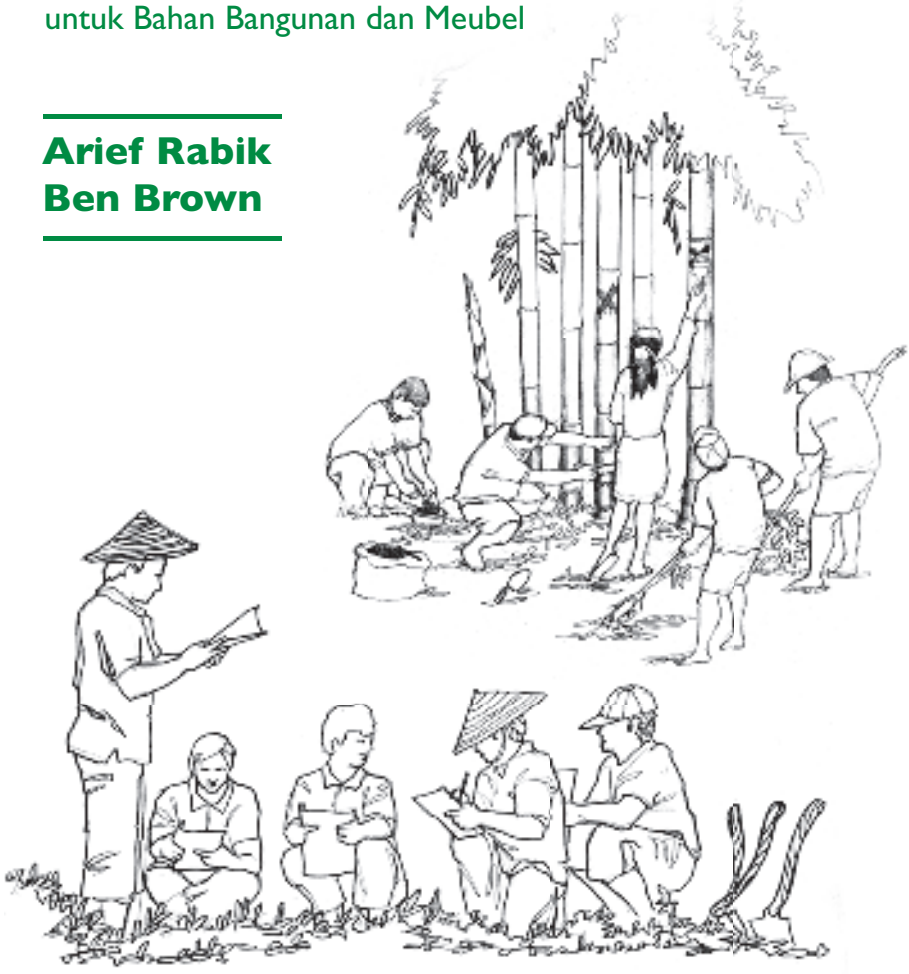
MENUJU PERHUTANAN BAMBU RESILIEN (TANGGUH)

Panduan Referensi Peningkatan Pengelolaan Bambu Berumpun untuk Bahan Bangunan dan Meubel

Arief Rabik
Ben Brown



LANSKAF MASA DEPAN

YAYASAN BAMBU LESTARI

PENGHARGAAN

Yayasan Bambu Lestari
Yayasan Bambu Internasional

Yayasan Losari
USAID Environmental Service Program
Sahabat Bambu

Penulis – Arief Rabik, Ben Brown,
Kontributor utama – Linda Garland, Prefesor Fu Maoyi, Profesor Walter Liese
Editor – Zak Kulberg, Panji Tisna, Libby desforges, Alison Schmidt, Norman
Tata letak & Desain – Karen Donald, Ben Brown, Dewa Juana
Peneliti – Lucy Fauveau
Ilustrator utama – Solichin
Ilustrator tambahan – PA Triyanto, Ben Brown
KUILU Database – CUSO Internasional, koleksi domain bebas
Penerjemah (Bahasa Inggris ke Indonesia) – Panji Tisna
Printing didanai oleh - Linda Garland
Terima kasih kepada Putu Noerman Githayana dan Sean Nino

SURAT PENGANTAR DARI PENDIRI

Di masa terus berlanjutnya kerusakan lingkungan, dengan seluruh pengaruh timbal-balik negatif sosial dan ekonominya, saya rasa panduan ini akan memberi kontribusi yang sangat positif kepada kehidupan dan nafkah banyak orang.

Peningkatan pengelolaan perhutanan bambu dapat memperbaiki kerusakan lingkungan dengan mempercepat tempo penyeimbangan kembali perbandingan penyimpanan kontra emisi karbon. Karena itu buku ini menjadi begitu penting. Semua kehidupan bergerak di seputar air dan bambu secara alami melindungi persediaan air kita melalui penaungan, pengurangan angin, dan kapasitas sistem perakaran yang begitu besar untuk menyimpan air di tanah.

Buku ini adalah manual "BAGAIMANA CARA" yang pragmatis dan ramah-pakai, namun tidak seperti biasanya. Buku ini bukan saja menyediakan enam langkah cara peningkatan pengelolaan bambu, tetapi juga pola pikir tentang perhutanan bambu yang menggabungkan praktek-praktek terbaik dari banyak disiplin pengetahuan alam dan sosial.

Saya ingin menegaskan dua pedoman sederhana dalam mempromosikan bambu sebagai bahan yang pantas, terutama untuk arsitektur. Pertama, bambu harus secara benar diawetkan melawan hama dan pengeroposan dengan metode perendaman, metode peresapan difusi vertikal (tersedia online sebagai manual pengawetan di http://www.bambucentral.org/indexl.htm), pengawetan dengan tekanan, atau perebusan. Dan kedua, sumber bambu harus datang dari teknik-teknik perhutanan bambu berkelanjutan, yang tak lain adalah topik dari manual ini.

Yayasan Bambu Lestari berkomitmen untuk senantiasa memperbaharui dan mengedit manual ini, yang akan tersedia bebas diunduh online. Kami tidak mengatakan bahwa informasi ini bersifat konklusif namun sebagai work-in-progress (karya-berjalan) yang perlu tanggapan arus-balik dari Anda. Kami berminat untuk membentuk forum online bersama bisnis-bisnis dan organisasi-organisasi bambu global. Baik Anda seorang petani bambu, ilmuwan, petugas

lapangan atau semata-mata seorang bambu antusias, dengan pengetahuan, keahlian, pemahaman dan pengalaman Anda, panduan ini akan semakin matang dan senantiasa berguna bagi dunia dan penghuninya.

Linda Garland, Pendiri
Yayasan Bambu Lestari
Ubud, Bali, Indonesia

PRAKATA

Tujuan buku ini adalah memberikan informasi dasar bagaimana informasi dasar tentang bagaimana meningkatkan kesehatan rumpun bambu sampai pada tingkatan interdependensi dalam agroekosistem yang dominan berbasis bambu, yang pada akhirnya meningkatkan hasil batang-batang bambu berkwalitas secara berkelanjutan. Sebagai pengelola kita bisa menganalisa, memahami dan membangun sistem ini agar peran manusia diminimalkan dan menurunkan biaya pengelolaan. Kami beranggapan bahwa para pembaca sepenuhnya setuju bahwa sistem perhutanan bambu yang terkelola jauh lebih produktif daripada yang tidak.

Buku ini tidak bermaksud untuk menjelaskan tentang pembibitan dan penanaman bambu berumpun yang sudah begitu banyak diangkat, yang secara signifikan diulas di berbagai literatur seperti pada buku panduan pembibitan bambu oleh Elizabeth Wijaya "Panduan Membudidayakan Bambu" (diterbitkan oleh Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia - LIPI). Manual perhutanan bambu berkelanjutan ini menitikberatkan pada dua hal, yakni pemeliharaan awal bambu simpodial (berumpun), dan pengelolaan tahunan rumpun bambu dalam tegakan (disebut dalam buku ini sebagai agroekosistem atau hutan bambu alami).

Karena bambu adalah tanaman darat dengan daya tumbuh tercepat di dunia, lebih banyak lagi pengelolaan hutan-tumpang sari berbasis bambu yang dibutuhkan untuk melawan perubahan iklim global. Dengan meningkatnya kesadaran petani dan pengelolaan berbagai komponen ekosistem yang mempengaruhi bambu secara positif maupun negatif, sistem Pengelolaan Perhutanan Bambu Resilien menawarkan solusi holistik untuk meningkatkan hasil batang-batang bambu kaya karbon. Sebagian besar referensi pada buku ini adalah tentang bambu berumpun (simpodial) di Asia.

Tutupan hutan bambu tropis pasti akan meningkat seiring para pemerintah berusaha untuk mengembangkan basis sumber daya berkelanjutan saat memitigasi/meringankan efek perubahan iklim. Buku ini memberi panduan mengkhusus kepada para petani dan rimbawan bambu bagaimana cara mencapai produktivitas rumpun bambu berkelanjutan melalui pengelolaan yang tepat, sekaligus meningkatkan status sosio-ekonomi masyarakat pedesaan dan meningkatkan barang dan jasa yang disediakan oleh agroekosistem dan areal hutan sekitarnya.

Banyak bagian Asia Tenggara mengalami penderitaan akibat deforestasi yang telah

berlangsung. Pengelolaan sumber daya yang lebih baik mesti diprioritaskan ketimbang penghutanan kembali, agar memberi manfaat yang lebih segera dan nyata secara sosial, ekonomi dan ekologis.

Buku ini ditulis untuk koperasi-koperasi perhutanan bambu, dan lebih khusus untuk orang-orang terdidik yang secara aktif mengelola spesies bambu berumpun, sehingga mampu menyebarkan informasi ini dan menjadi praktek rutin bagi para rimbawan bambu.

Berbagai studi kasus disertakan untuk memberi gambaran tentang bagaimana penilaian/penaksiran dan berikut langkah-langkah pengelolaan digariskan dan diterapkan. Walau studi kasus bertempat di Indonesia, namun dasar-dasar pemikiran dalam buku ini secara mudah bisa diadaptasikan ke belahan dunia lain yang memiliki sumber daya hutan bambu simpodial tropis maupun subtropis.

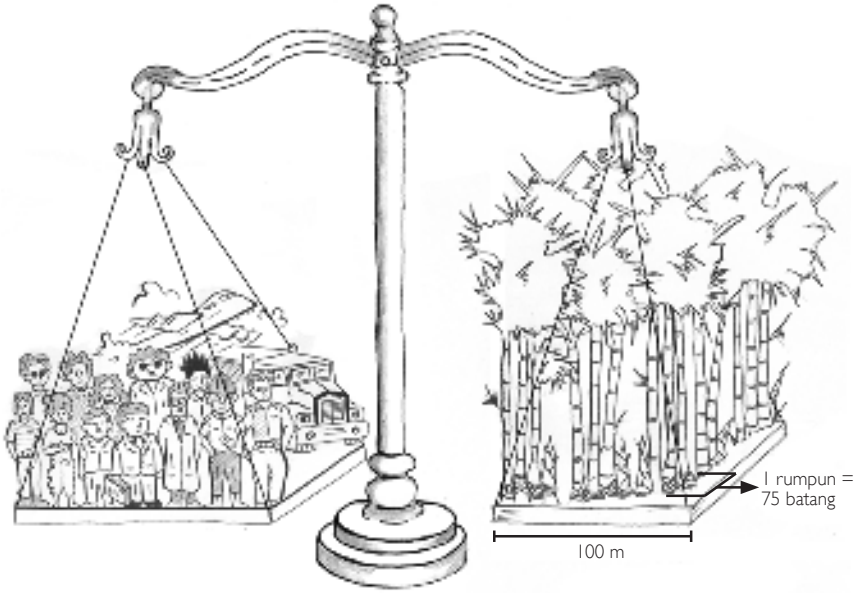
Sebagian besar informasi teknis buku ini diajarkan kepada penulis oleh para peneliti bambu terkemuka. Panduan referensi ini mendalami pengelolaan rumpun bambu. Panduan ini menggarisbawahi perlunya melakukan penaksiran terpandu dan sederhana pada rumpun-rumpun bambu di wilayah pedesaan. Panduan ini juga menyorot berbagai indikator sosial, ekonomi dan ekologis yang mesti diperkuat untuk mensinergikan resiliensi alamiah ekosistem di dalam dan di sekitar rumpun bambu. Proses penaksiran rumpun bambu adalah pendekatan lebih sederhana daripada menciptakan solusi pengelolaan sebab menjembatani para rimbawan bambu. Penaksiran bambu bergantung pada faktor-faktor sosio ekonomi lokal dan sumber daya yang tersedia.

Untuk tujuan ini, contoh-contoh bagaimana menerapkan percobaan-percobaan ilmiah diperlihatkan pada bagian pengelolaan (Bab 3). Manual ini dipenuhi ilustrasi (goresan hitam putih yang mudah difotokopi) dengan harapan gambar-gambar ini akan mempermudah pemahaman konsep-konsep rumit oleh pembaca yang tidak terbiasa dengan penjelasan teks panjang. Citra-citra visual dipergunakan untuk menjelaskan topik-topik sehingga rimbawan bambu dapat dengan mudah mengingat poin-poin kunci di lapangan. Panduan lapangan disertakan di sepanjang manual untuk membantu rimbawan dalam menjalankan prinsip dan praktek-praktek yang ada di buku ini. Manual ini berisi kegiatan dan piranti-piranti yang dapat digunakan oleh penyuluh lapangan perhutanan dalam memfasilitasi penanam bambu mengembangkan sistem perhutanan bambu. Pengelolaan rutin adalah kunci untuk memastikan perhutanan bambu yang resilien.

Seiring berjalannya waktu, perawatan dan pengelolaan rumpun bambu menjadi

semakin mudah. Peningkatan hasil 2-4 kali lipat bisa diharapkan dari pengelolaan yang baik dan rutin. Satu hal lagi yang perlu diingat adalah nikmati pengalaman mengelola bambu Anda. Pembudidayaan bambu telah dilakukan ribuan tahun, dan pengkajiannya menyingkap hubungan timbal-balik ekologis yang begitu mendalam dengan alam. Pengetahuan lokal adalah inti dari pengalaman nyata dari fakta-fakta biotik dan abiotik yang mempengaruhi sumber daya bambu. Pengetahuan lokal yang diwariskan dari generasi ke generasi ini adalah cerita bersambung tentang bagaimana berteman dengan alam adalah salah satu kenikmatan dari perhutanan bambu.

BAMBU DAN JEJAK KAKI KARBON



"Asumsi bahwa setiap orang dari negara maju melepas emisi CO2 sebanyak 5,6 ton ke atmosfir untuk menjalankan gaya hidup normalnya, dan satu rumpun bambu menyerap 337,5 kg CO2 setiap tahun.

Dengan kepadatan rata-rata 200 rumpun per hektar, satu hektar bambu mampu menyerap 67,5
ton CO2 setahun, yaitu setara dengan karbon yang dilepaskan oleh 12 orang dari negara maju.

Catatan: Kecepatan penyerapan karbon (penyimpanan seperti ini hanya terjadi pada rumpun-rumpun bambu dewasa)."

REFERENSI

Widjaja, E. A.,Utami, N., Wikin S., 2004. Panduan Membudidayakan Bambu. http://www.fao.org/docrep/010/a1243e/a1243e00.htm

DAFTAR ISI

Penghargaan ii
Surat Dari Pendiri iii
Prakata v
Daftar Isi ix
Penjelasan Bab xvi

Pendahuluan 1

1. Perhutanan Bambu Masyarakat & Pengelolaan Hutan Resilien 4
2. Pengelolaan Perhutanan Resilien (PPR) 4
3. PPR Berlandaskan Tiga Prinsip 5
4. Empat Tujuan Umum Perhutanan Berbasis Masyarakat 5
5. Tantangan-tantangan Khusus dari PPR 6
6. Kapasitas Penyanggaan dan Ambang 7
7. Bagaimana Resiliensi Hilang Pada Sistem Bambu? 10
8. Mengembangkan Kapasitas Penyanggaan 10
9. Perhutanan Bambu Tak-Resilien dan Menyeberangi Ambang 11
10. Program Perhutanan Bambu Resilien 13

BAB I
PERTUMBUHAN & EKOLOGI BAMBU 16

1.1 Pertumbuhan Bambu 18
1.2 Elemen dari Rumpun Bambu Simpodial 20
1.3 Pertumbuhan & Lingkungan 22
1.3.1 Fase-Fase Utama dari Pertumbuhan Sebatang Bambu 23
1.3.2 Faktor-Faktor Lingkungan 24
1.4 Siklus Ekologis 25
1.4.1 Proses Kunci #1 25
1.4.2 Proses Kunci #2 26
1.4.3 Proses Kunci #3 28
1.4.4 Aliran Energi 28
1.4.5 Dinamika Hama Alami 30
1.4.6 Implikasi Pengelolaan 31
1.4.6.1 Implikasi Pengelolaan Bambu #1 – Daur Ulang Unsur hara 31
1.4.6.2 Implikasi Pengelolaan Bambu #2 – Kontrol Hama Alami 31

1.4.6.3 Implikasi Pengelolaan Bambu#3 – Erosi Tanah 32

BAB 2
PENAKSIRAN BAMBU 35

2.1 Menaksir Resiliensi 38
2.1.1 Sistem Sosial 38
2.1.2 Sistem Ekonomi 38
2.1.3 Sistem Ekologis 39
2.2 Kenapa Menaksir Sumber Daya Bambu Anda? 40
2.2.1 Mengapa Melakukan Penaksiran? 40
2.2.2 Siapa Memakai Informasi dari Penaksiran? 40
2.2.3 Penaksiran Kwalitatif Vs. Kwantitatif 40
2.2.4 Dua-Bagian Penafsiran Sumber Daya Bambu: Survei & Pemetaan 41
2.3 Keterlibatan Masyarakat 41
2.3.1 Tentang Keterlibatan Masyarakat 41
2.3.2 Wawancara Setengah Terstruktur 42
2.3.2.1 Persiapan Untuk Wawancara 42
2.3.2.2 Jenis Pertanyaan Untuk Ditanyakan 43
2.3.2.3 Kekuatan 44
2.3.2.4 Kelemahan 44
2.4 Melakukan Survei Sumber Daya Bambu 45
2.5 Indikator Survei Sumber Daya Bambu Dipakai Dalam Melakukan Survei Dan Pemetaan Sumber Daya Bambu 48
2.5.1 Indikator Sosial 48
2.5.2 Indikator Ekonomi Dipakai Dalam Melakukan Survei Dan Pemetaan Sumber Daya Bambu. 52
2.5.3 Indikator Ekologis Dipakai Dalam Melakukan Survei Sumber Daya Bambu. 56
2.5.3.1 Indikator Di Tingkat Lanskaf 56
2.5.3.2 Pengelolaan Lingkungan 58
2.5.3.3 Indikator Tingkat Agroekosistem 60
2.5.3.4 Indikator Tingkat Rumpun Bambu 62
2.6 Formulir Survei 68
2.6.1 Formulir Survei Sosial 68
2.6.2 Formulir Survei Ekonomi 69
2.6.3 Formulir Survei Ekologis 70
2.7 Pemetaan Sumber Daya Bambu 72
2.7.1 Peta Sumber Daya 72

2.7.1.1 Pendekatan A: 74
2.7.1.2 Contoh Peta Sketsa Sumber Daya Bambu 76
2.7.1.3 Pendekatan B: Pemetaan Sumber Daya Berlapis (Pemetaan Sumber Daya Sebagaimana Dimengerti Oleh Kelompok Sosial Yang Berbeda) 78
2.7.1.4 Pendekatan C: Pemetaan Berbasis Gender 78
2.7.1.5 Pendekatan D: Pemetaan Sumber Daya Dua Tahap 79
2.8 Kalender Musiman 82
2.8.1 Contoh 1 – Dataran Tinggi Jawa Tengah, Indonesia 86
2.8.2 Contoh 2 – Cina Selatan 87

BAB 3
ENAM LANGKAH DALAM MENGELOLA RUMPUN BAMBU 90

3.1 Penyesuaian Awal Struktur Rumpun 96
3.1.1 Batang bermasalah 102
3.1.1.1 Batang Patah 103
3.1.1.2 Bengkok 105
3.1.1.3 Terlalu Tua 107
3.1.1.4 Terlalu Kecil 108
3.1.1.5 Terlalu Sakit 109
3.1.2 Masalah dengan Ketersesakan 110
3.1.3 Penyesuaian Perbandingan Umur 114
3.1.4 Meratakan Rumpun 117
3.2 Pengelolaan Tanaman Lapis Bawah 118
3.2.1 Tanaman Pendamping 120
3.2.2 Gulma 124
3.3 Sistem Tanah & Bambu 125
3.3.1 Sistem Tanah 125
3.3.2 Tekstur Tanah 126
3.3.3 Struktur Tanah 129
3.3.4 Kegemburan Tanah 129
3.3.5 Memperbaiki Struktur Tanah 131
3.3.6 Penggundukan Tanah 132
3.3.6.1 Percobaan # 1 Penggundukan Tanah 134
3.3.6.2 Penggundukan Tanah Sebelum Musim Rebung 135
3.3.7 Humus & Kapasitas Penahanan Unsur Hara 137
3.3.8 Unsur Hara Utama 138
3.3.9 Zat Organik Tanah (ZOT) 138
3.3.10 Sifat-Sifat Biologis Tanah 139
3.3.11 Definisi 142

3.4 Pengelolaan Unsur Hara Tanah 143
3.4.1 Komponen-Komponen Kunci dari Pengelolaan Unsur Hara Tanah 144
3.4.2 Pendauran Unsur Hara 145
3.4.3 Pemulsaan untuk Mendaur Ulang Unsur Hara 146
3.4.4 Jenis-jenis Mulsa 146
3.4.5 Membakar atau Tak Membakar 147
3.4.6 Mulsa Daun Bambu 149
3.4.7 Ketebalan Mulsa 154
3.4.8 Percobaan Pemulsaan 155
3.4.8.1 Percobaan # 1 Penguraian Mulsa 155
3.4.9 Meningkatkan Isi Kekayuan pada Serasah Daun 156
3.4.10 Pupuk Organik Vs Non-Organik 157
3.4.11 Anjuran Pemakaian Pupuk 159
3.4.11.1 Resep Pupuk Organik 159
3.4.11.2 Penggunaan Arang dalam Kompos Anda 163
3.4.11.3 Variasi—Tumpukan Kompos Bawah Tanah 164
3.4.11.4 Membuat Pupuk Cair Fermentasi 165
3.4.12 Pemakaian Pupuk yang Seimbang 167
3.4.12.1 Meningkatkan Kesehatan Tanah 168
3.4.13 Pemupukan Pada & Di Sekitar Rumpun 170
3.4.13.1 Memupuk Tunggul Bambu 171
3.4.13.2 Percobaan Pemupukan 173
3.4.13.3 Percobaan # 1 – Pupuk 173
3.4.13.4 Lembar Data Sampel untuk Percobaan Pemupukan 174
3.4.14 Definisi 175
3.5 Panen Berkelanjutan 176
3.5.1 Sasaran Panen Bambu Berkelanjutan 177
3.5.2 Struktur Umur Rumpun Bambu 178
3.5.2.1 Kesesakan & Struktur Umur 180
3.5.2.2 Menangis Memanggil Ibu Bambu 181
3.5.3 Menandai Umur Batang 182
3.5.3.1 Menandai Umur Batang 182
3.5.3.2 Tebang Pilih Bambu Menggunakan Perbandingan 184
3.5.4 Metode Panen Sepatu Kuda 187
3.5.5 Menebang Bambu 190
3.5.6 Pasta Tunggul Bambu Biodinamis 195
3.5.7 Tip Tambahan tentang Panen 196
3.5.8 Pengambilan Bambu 200

3.5.9 Penyimpanan Bambu Sementara 201
3.5.10 Gambaran Umum Petunjuk Panen 203
3.5.10.1 Menebang Batang dari Rumpun Tak Terurus 203
3.5.10.2 Pengawetan Bambu 203
3.5.10.3 Zonasi Untuk Hasil Berkelanjutan Jangka Panjang 204
3.6 Pengelolaan Ekologis Hama & Penyakit 205
3.6.1 Enam Prinsip Pengelolaan Ekologis Hama 206
3.6.2 Pengelolaan Ekologis Hama & Penyakit 207
3.6.3 Tindakan Preventatif Vs Respon Kuratif 207
3.6.4 Tinjauan Ulang Pengelolaan Rumpun sebagai Pencegahan Hama 208
3.6.5 Kerusakan yang ditoleransi 210
3.6.6 Memelihara Musuh Alami & Pengontrol Biotik 211
3.6.6.1 Pendekatan Kontrol Biotik 213
3.6.7 Hama & Penyakit Umum Menyerang Bambu Hidup 214
3.6.7.1 Bambu & Jamur 214
3.6.8 Kesimpulan tentang Pengelolaan Hama 215
3.7 Lembar Data 216
3.7.1 Informasi Penanaman 217
3.7.2 Lembar Pengumpulan Data Tani 218
3.7.3 Data Panen 219
3.7.4 Pemantauan Berbagai Perlakuan Berbeda 220
3.7.5 Membandingkan Pengelolaan Panen 222
3.8 Kata Penutup-Bab 3 223

BAB 4

SKALA MENINGKAT – ANALISA AGROEKOSISTEM & STUDI LAPANGAN 226

4.1 Agroekosistem Skala Meningkat & Tampak Lanskaf 228
4.1.1 Ekologi Lanskaf 236
4.2 Analisa Agroekosistem & Studi Lapangan 237
4.2.1 Analisa Agroekosistem & Studi Lapangan 237
4.2.2 Ekologi Lanskaf sebagai Alat bagi Perhutanan Bambu Resilien 238
4.3 Sabuk Hijau 241
4.3.1 Penggunaan Sabuk Hijau untuk Membedakan Lanskaf Pertanian 241
4.3.2 Komposisi Sabuk Hijau 242
4.3.3 Sifat-sifat Spesies untuk Sabuk Hijau 242
4.3.4 Pembentukan Sabuk Hijau 242
4.3.5 Penanda dalam Membentuk Sabuk Hijau 243

4.3.6 Spesies Pontensial untuk Sabuk Hijau di Asia Tenggara 244
4.4 Perhutanan-agro Berbasis Bambu 245
4.4.1 Apa itu Perhutanan-Agro Berbasis Bambu? 245
4.4.2 Apa Tujuan Perhutanan-Agro Berbasis Bambu? 245
4.4.3 Kelemahan Potensial Pengelolaan Bambu Intensif 247
4.4.4 Contoh Perhutanan-Agro Berbasis Bambu – Kuningan Jawa Barat 247
4.4.5 Contoh: Sistem Perhutanan-agro Berbasis Bambu, Citibung, Jawa Barat 248
4.4.6 Tanaman Lapis Bawah Ketinggian Menengah sampai Tinggi yang Tahan Teduh 250
4.4.7 Tanaman Lapis Bawah Ketinggian Rendah yang Tahan Teduh 251
4.5 Perencanaan Pengelolaan Perhutanan Bambu Resilien (PBR) 254
4.5.1 Perencanaan 254
4.5.2 Perencanaan Pengelolaan-PBR 254
4.5.3 Tumpang Sari - Mengurangi Risiko Hama dan Penyakit 257
4.5.4 Isi Perencanaan Agroekosistem Bambu 258
4.5.5 Lembaran Perencanaan 258
4.5.6 Rencana Pengelolaan PBR: Beberapa Permasalahan Sosial 261
4.5.7 Memahami Rantai Komoditas Bambu 261
4.6 Kesimpulan Bab 4 262

APENDIK A

CONTOH LAPORAN PARTISIPATORI RURAL APPRAISAL DI ISEH, BALI-INDONESIA 2007 268

1 Pendahuluan 268
1.1 Latar belakang 268
2.2 Tujuan 268
1.3 Output 269
1.4 Metode 269
2 Ekologi 270
3 Aspek Ekonomi 274
3.1 Pekerjaan 274
3.2 Pembagian Kerja 275
3.3 Pemangku Kepentingan Bambu 275
3.4 Barang Kerajinan Bambu 279
4 Aspek Sosio-Kultural 280
4.1 Sistem lokal 280

4.2 Nilai-nilai lokal 281
5 Kesimpulan dan Saran 282
5.1 Kesimpulan 282
5.2 Saran 283

APENDIK B

LATIHAN MEMPERKENALKAN KONSEP-KONSEP PEMASARAN 287

APENDIK C

METODE DIFUSI RENDAM VERTIKAL 295

---

1 Kata Pengantar 297
2 Pendahuluan 297
3 Memanen Bambu 299
3.1 Hama Kutu Bubuk 300
4 Merencanakan Pusat Pengawetan 301
4.1 Tampak Elevasi 302
4.2 Perencanaan Lantai Areal Pengawetan 302
5 Peralatan dan Materi 303
6 Mencampur Larutan Borax 304
7 Informasi tentang Borat 309
7.1 Panduan Pakai Ulang 309
7.2 Panduan Pembuangan 310

DAFTAR REFERENSI 312

PENJELASAN BAB

PENDAHULUAN (1-15) -

Memberi latar belakang kepada pembaca tentang bambu, mempertegas peran bambu dalam perhutanan berbasis masyarakat yang berkelanjutan yang diperkenalkan oleh Yayasan Bambu Lestari sebagai sektor perkembangan masa depan terpenting bagi bambu.

BAB SATU (16-34) -

Memberi informasi teknis tentang pertumbuhan dan ekologi bambu agar pembaca memperoleh perspektif yang diperlukan, dan memahami lebih baik bagian-bagian tentang penaksiran dan pengelolaan selanjutnya.

BAB DUA (35-89) -

Adalah panduan supaya dengan mudah memahami kondisi sumber daya bambu di setting/wilayah masyarakat pedesaan, menilai kondisi areal sumber daya bambu yang diperuntukkan bagi pengelolaan yang lebih baik. Kegiatan-kegiatan penaksiran juga menyediakan garis dasar bagi pembandingan kemajuan selanjutnya, bukan saja dalam hal kesehatan bambu dan hasil, tetapi juga dalam hal membangun resiliensi sosial, ekonomi, dan ekologis.

BAB TIGA (90-225) -

Bab ini membicarakan pengelolaan rumpun bambu, baik yang sebelumnya terurus maupun yang tak terurus.

Pengelolaan berkelanjutan berfokus pada faktor-faktor dalam agroekosistem yang menjaga kesehatan bambu.

Sebagian dari enam langkah (menyisihkan batang bermasalah, memperbaiki jarak tanam, dsb.) sangatlah bermanfaat ketika melakukan pengelolaan tahap awal rumpun bambu yang sebelumnya tak terurus. Dengan mengambil langkah-langkah ini, peningkatan dramatis pada kesehatan dan hasil bambu semestinya terjadi pada tahun pertama atau ke dua. Begitu pertumbuhan rumpun sudah "dikoreksi" melalui pengelolaan awal, langkah-langkah berikut berfokus pada pendekatan ekosistem secara menyeluruh untuk menumbuhkan bambu sehat di hutan atau di pengaturan agroekosistem. Kunci dari keberhasilan adalah mengurangi ketergantungan pada input eksternal, dan memaksimalkan potensi sinergistik faktor-faktor abiotik lain di dalam ekosistem.

PENJELASAN BAB

BAB EMPAT (226-267) -
Bergerak dari penaksiran (topik Bab 2) dan intervensi dan tindakan pengelolaan (topik Bab 3) menuju aplikasi teknik-teknik perhutanan-agro dengan pengelolaan berbasis-bambu.

APENDIK A (268-286) -
Apendik ini berisi Partisipatori Rural Appraisal (PRA) untuk Iseh, Bali, yang menyuguhkan sebuah contoh bagaimana data bisa dikumpulkan untuk memulai menyusun sistem koperasi bambu untuk pemanfaatan sumber daya bambu secara berkelanjutan.

APENDIK B (287-294) -
Apendik ini berisi latihan memperkenalkan konsep-konsep pemasaran.

APENDIK C (295-311) -
Metode Difusi Rendam Vertikal





PENDAHULUAN

Perhutanan Bambu Masyarakat & Pengelolaan Hutan Resilien

Pengelolaan Perhutanan Resilien (PPR)
PPR Berlandaskan Tiga Prinsip
Empat Tujuan Umum Perhutanan Berbasis Masyarakat
Tantangan-tantangan Khusus dari PPR
Kapasitas Peyanggaan dan Ambang (diadaptasi dari www.resalliance.org)
Bagaimana Resiliensi Hilang Pada Sistem Bambu?
Memperluas Kapasitas Penyanggaan
Perhutanan Bambu Tak-Resilien dan Menyeberangi Ambang
Program Perhutanan Bambu Resilien

TATA LETAK BAB

PENDAHULUAN

1. Perhutanan Bambu Masyarakat & Pengelolaan Hutan Resilien
2. Pengelolaan Perhutanan Resilien (PPR)
3. PPR Berlandaskan Tiga Prinsip
4. Empat Tujuan Umum Perhutanan Berbasis Masyarakat
5. Tantangan-tantangan Khusus dari PPR
6. Kapasitas Penyanggaan dan Ambang
7. Bagaimana Resiliensi Hilang Pada Sistem Bambu?
8. Mengembangkan Kapasitas Penyanggaan
9. Perhutanan Bambu Tak-Resilien dan Menyeberangi Ambang
10. Program Perhutanan Bambu Resilien

PENDAHULUAN

Bambu, Perhutanan Masyarakat & Pengelolaan Hutan Resilien

Bambu memiliki kegunaan yang bervariasi bagi manusia, melebihi jenis tanaman manapun di bumi. Bambu adalah bagian penting dari banyak ekosistem hutan yang memberi banyak sekali manfaat lingkungan. Karenanya bambu layak dihargai sebagai salah satu penyedia hebat dari alam.

Sejak lahir hingga meninggal, manusia menggunakan bambu dan produk-produk terbuat dari bambu. Konfusius (Kung Fu Tze) pada suatu waktu mengatakan bahwa "manusia tanpa bambu bukanlah manusia". Misalnya rebung dikonsumsi di seluruh dunia, dan pasaran produk yang berkaitan dengan bambu berkembang dari tahun ke tahun; seperti arang bambu, humus daun bambu, dan kristal obat kaya silika (tabashir) yang terbentuk di dalam bambu. Batang bambu dewasa menjadi salah satu bahan bangunan terpenting di dunia karena kuat dan tahan lama bila diawetkan secara benar. Permintaan akan konstruksi bambu, meubel dan kerajinan terus meningkat. Produk modern seperti balok yang direkayasa atau bahan bangunan keramik yang diperkuat serat bambu juga sedang dikembangkan di berbagai negara.

Bambu menyediakan Oksigen bagi kehidupan dan membantu membersihkan udara. Mereka memberi naungan dan memperindah lanskaf, serta berfungsi sebagai pengaman bagi tanaman dan hewan dari angin perusak. Akar dan rimpang rumpun bambu mengikat tanah dan mengurangi erosi. Daun bambu, termasuk serasahnya bertumpuk sebagai timbunan di lantai hutan, meningkatkan penyerapan air ke dalam aquafir dan mengurangi larinya air hujan yang begitu berharga ke sungai, mengurangi banjir di musim hujan. Air tanah dari aquafir yang terisi ulang dikeluarkan secara perlahan di sepanjang tahun, sehingga tersedia lebih lama di musim kemarau bagi manusia, biotik sungai, pepohonan dan lahan pertanian. Hutan bambu menjadi kawasan resapan yang lebih baik dibandingkan semua jenis hutan produksi utama lainnya (walau tidak sebaik hutan hujan tropis alami).



Salah satu karakteristik bambu adalah kemampuannya untuk secara terus-menerus dipanen bila sudah terbentuk, tanpa perlu ditanam lagi. Ini berarti bambu secara

berlanjut menyediakan pelayanan lingkungan dan pada saat bersamaan dimanfaatkan oleh manusia dalam berbagai skala ekonomi, dari penggunaan dikawasan pedesaan sampai pada manufaktur skala industri. Namun, umur panjang dan pemanfaatan rumpun bambu juga berarti pemilik bambu perlu lebih telaten dalam menjaga kesehatan dan kekuatan tanaman mereka.

PERHUTANAN BAMBU MASYARAKAT & PENGELOLAAN HUTAN RESILIEN

Walau banyak tersedia buku mengenai pembibitan dan penanaman bambu, sedikit sekali informasi yang tersedia tentang pengelolaan rumpun bambu dan tegakan hutan secara benar. Informasinya banyak tersembunyi di teks-teks ilmiah dan dokumen-dokumen internal para manajer perkebunan bambu. Manual ini diciptakan untuk membantu penanam bambu, penyuluh lapangan, dan rimbawan mengikuti proses sederhana untuk memperoleh yang terbaik dari bambu mereka. Bila prinsip dan langkah yang digariskan di manual ini diterapkan pada rumpun bambu yang ada, pemilik akan melihat peningkatan yang signifikan pada hasil produksi bambu secara jangka panjang serta peningkatan manfaat sosial, ekonomi dan ekologis.

Penerapan teknik-teknik pengelolaan bambu berikut selama 4 tahun akan membantu petani bambu meningkatkan hasil mereka. Buku ini adalah buku pertama yang membahas produktivitas komparatif dari berbagai sistem pengelolaan bambu. Kami memperkirakan peningkatan hasil bambu 2-4 kali lipat dengan menjalankan rencana aksi di manual ini. Digabung dengan cara pengawetan bambu yang benar, perbaikan pemanfaatan dan/atau keterhubungan dengan pasar bambu yang mulai berkembang, ekonomi pedesaan bisa mencapai keberlanjutan dan kebebasan yang tinggi.

Walau manual ini lebih kepada teknis yang kuat, namun sangat penting untuk melihat hutan melalui pepohonannya, atau dalam hal ini "melihat tegakan bambu melalui rerumpunannya." Agar bambu dapat menyediakan manfaat ekonomi dan pelayanan lingkungan, bambu harus dijadikan bagian dari pendekatan besar dan menyeluruh pengelolaan hutan resilien yang memposisikan masyarakat lokal di pusat pengelolaan dan pemanfaatan.

PENGELOLAAN PERHUTANAN RESILIEN (PPR)

"Pengelolaan Perhutanan Resilien" adalah konsep baru yang muncul dari kelompok Pemikiran Resilien. Entah dilabel berkelanjutan atau resilien, skema pengelolaan perhutanan yang ditampilkan di manual ini berusaha memastikan akses nyata dan kontrol terhadap sumber daya hutan bagi orang-orang yang tinggal di dalam dan di sekitar hutan yang kesejahteraan ekonomi, sosial, budaya

dan spiritualnya bergantung pada hutan. Hutan perlu dikelola untuk menyediakan keamanan inter-generasi dan meningkatkan kemungkinan keberlanjutannya.

PPR BERLANDASKAN TIGA PRINSIP:

1. Hak dan tanggung jawab akan sumber daya hutan harus jelas, aman, dan permanen.
2. Hutan mesti dikelola secara benar sehingga terjadi aliran manfaat dan nilai tambah.
3. Sumber daya hutan mesti diwariskan dalam kondisi yang bagus untuk memastikan keberlanjutannya.

Manual ini menempatkan fokus teknisnya pada prinsip nomor dua di atas: pengelolaan secara "benar" bambu di pengaturan hutan untuk peningkatan manfaat ekonomi dan alamnya, dan nilai tambahnya. Perlunya sebuah manual populer dengan instruksi yang jelas tentang bagaimana memperoleh produktivitas terbaik dari bambu tropis, menjadi keniscayaan setelah selama sekian tahun Yayasan Bambu Lestari dan rekanan mulai mengembangkan percobaan-percobaan perhutanan masyarakat yang berbasis bambu di Indonesia. Tulisan berikut memaparkan pelajaran-pelajaran yang diperoleh selama periode percobaan ini.

EMPAT TUJUAN UMUM PERHUTANAN BERBASIS MASYARAKAT

1. Penegakan dan perlindungan ekosistem hutan fungsional
2. Pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan
3. Perlindungan hak masyarakat lokal
4. Meningkatkan kesejahteraan ekonomi

Perhutanan berbasis masyarakat masa kini, bahkan di kawasan dimana adat dan budaya lokal masih kuat sekalipun, selama ini secara mendasar dipengaruhi oleh dunia luar: teknologi, tren, globalisasi dan pembangunan. Pengaruh budaya baru ini jauh lebih materialistis dan individualistis ketimbang adat dan budaya sebelumnya.

Perubahan umum yang mengarah pada individualisme dan materialisme juga mempertajam konflik akan lahan, hutan dan sumber daya lainnya (secara internal antar masyarakat dan juga antar berbagai pemangku kepentingan, internal maupun eksternal).

Hal ini yang mendorong kami membuat model baru Pengelolaan Perhutanan Masyarakat, berbeda dengan yang terdahulu yang lebih banyak berbasis pada pengembalian akses masyarakat tradisional ke sumber daya hutan mereka dan

mendorong jenis-jenis pengelolaan yang lebih komunal. Di era hutan yang dikelola masyarakat, kebutuhan individu dan masyarakat mesti diperhitungkan.
Memastikan hak bagi masyarakat lokal lebih mudah diucapkan daripada dilaksanakan, dan walau contoh-contoh bagus perhutanan berbasis masyarakat

PERHUTANAN BERBASIS MASYARAKAT & PENGELOLAAN PERHUTANAN RESILIEN

TANTANGAN-TANTANGAN KHUSUS YANG MENGHADANG PPR

1. **Lemahnya institusi lokal (terutama kurangnya mekanisme resolusi konflik dan sistem penegakan).**

Adalah sulit bagi institusi masyarakat lokal untuk beradaptasi dengan perubahan dan kesempatan-kesempatan baru. Perubahan ini cenderung membawa konflik internal. Perhatian khusus pada pengelolaan konflik berkenaan dengan perhutanan adalah hal yang wajib dari setiap usaha perhutanan bambu resilien.

2. **Keterbatasan teknologi dan metodologi pada PPR**

Praktek-praktek pemerintah dan konsesi skala besar berlandaskan pada operasi skala besar, terpusat, dan investasi besar. Model PPR berskala kecil dengan investasi kecil. Karena itu, teknik dan teknologi perhutanan yang dibutuhkan untuk pengolahan mesti dikembangkan pada skala tepat, bisa dijalankan oleh masyarakat hutan itu sendiri.

3. **Kurangnya sistem pendukung**

Sistem pendukung dibutuhkan untuk membantu masyarakat dalam meningkatkan kapasitas, akses pada informasi pasar, bantuan teknis, fasilitas kredit dan pengembangan peraturan-peraturan pendukung.

4. **Masalah hak sosial dan terutama kurangnya keamanan kepemilikan**

Di banyak negara, suku asli yang telah hidup di kawasan hutannya sekian generasi tak terhitung sebelum menyaksikan demarkasi hutan pemerintah skala besar di abad 20. Negaralah yang sekarang menentukan benar atau tidaknya, dimana atau tidaknya pengalokasian hak eksploitasi, atau menentukan areal konservasi tanpa terlebih dahulu memperoleh persetujuan penuh dan semestinya dari masyarakat lokal. Masyarakat lokal memiliki kuasa sangat kecil dalam mengamankan sumber kehidupan ekonomi mereka menghadapi pemangku kepentingan eksternal dan investor. Pengakuan secara hukum klaim indigenus dan hak lahan demi keamanan jangka panjang adalah bagian penting dari perhutanan resilien. Penyewaan 25 tahun bagi masyarakat lokal, yang biasanya diberikan kepada konsesi perhutanan, tidaklah cukup untuk memastikan akses ke sumber daya.

Satu kunci dalam mencapai perhutanan berbasis masyarakat yang berkesamaan hak dan kuat secara ekonomi terletak pada organisasi sosial. Hutan sehat memerlukan campur tangan sehat berbagai agensi dan organisasi, masing-masing bermaksud menjaga hutan untuk keberadaan jangka panjang dan pemanfaatan berkelanjutan. Ini membutuhkan penguatan organisasi berbasis masyarakat, juga institusi pemerintah di berbagai tingkatan (desa, kecamatan, kabupaten, provinsi, nasional), masing-masing, dengan kemampuan untuk mengawasi dan mengimbangi satu sama lain. Apa yang sebelumnya dianggap tumpang-tindih dalam yurisdiksi justru menjadi bermanfaat bagi hutan karena adanya keberagaman institusi sosial pendukung. Ini mengarah pada resiliensi yang lebih tinggi bukan saja pada ekosistem tetapi juga pada sistem sosial, sehingga ketika satu organisasi mengalami gangguan, yang lain dapat memainkan peran pengelolaan yang lebih kuat.

Untuk mencapai resiliensi sistem sosial yang melindungi hutan, pemerintah harus betul-betul memahami perlunya melibatkan dan memberdayakan masyarakat dan organisasi berbasis masyarakat supaya menjadi pengelola hutan yang mumpuni.

"Sejumlah organisasi masyarakat madani dan agensi pendanaan menyadari bahwa dukungan konsisten bagi penduduk hutan untuk mengembangkan organisasi yang kuat, dinamis, merangkul semua dan demokratis adalah mutlak dalam menggalang dukungan lebih luas bagi pengelolaan hutan berbasis masyrakat dan menjauh dari rezim "tambang kayu" yang sekarang terbukti sangat berbahaya." (WRM Bulletin #60, July 2002)



KAPASITAS PENYANGGAAN DAN AMBANG

(diadaptasi dari www.resalliance.org)

Perhutanan bambu resilien memakai prinsip-prinsip dalam buku ini untuk mengelola rumpun bambu agar menjadi sistem bambu yang regeneratif. Ekosistem dapat mentoleransi gangguan dan mampu kembali ke keadaan terkenali yang sama. Kalau terlalu banyak gangguan di dalam sistem maka struktur akan runtuh karena tak mampu memperbaiki diri. Kemampuan untuk mentoleransi gangguan diistilahkan kapasitas penyanggaan, sementara titik dimana gangguan menciptakan kerusakan permanen disebut ambang. Dengan beroperasi dalam batas kapasitas

penyanggaan, kita bisa membuat ramalan dan rencana pada sumber daya alam bambu untuk melindungi dan bukan merusak lingkungan. Dengan memahami bagaimana sistem ekologis dapat bekerja dalam batas kapasitas penyanggaan, dan dibawah ambang, adalah resiliensi. Resiliensi dari hutan bambu sebagai sebuah sistem sosial-ekonomi-ekologis yang kompleks bergantung sekali pada variabel dasar yang perlahan-lahan berubah seperti iklim, penggunaan lahan, keseimbangan air, nilai-nilai kemanusiaan dan kebijakan. Ekosistem yang resilien dapat membangun dirinya kembali setelah terjadi goncangan.

Pengembangan organisasi sosial yang membentuk bisnis atau koperasi berbasis bambu berada pada posisi lebih baik untuk memasukkan praktek-praktek dan desain ekologis yang tepat ketimbang masyarakat yang terlibat dalam program-program lingkungan tak berbasis sosial-ekonomi yang kuat.

Pada akhirnya, tiga sub-sistem dipadukan untuk menciptakan program perhutanan bambu resilien:

Sistem Sosial: Pengembangan hutan bambu resilien secara sosial, sejalan dengan tradisi lokal, pendidikan, prasarana yang tersedia, dan berbasis keahlian yang tepat.

Sistem Ekonomi: Sistem pertanian resilien secara ekomomi yang mengijinkan terciptanya proses bisnis yang baik, yang diciptakan dan dijalankan oleh anggota masyarakat lokal. Ini melibatkan:

- Identifikasi daya dukung sumber daya alam lokal yang benar untuk mendukung bisnis pertanian.
- Membangun jejaring terintegrasi para petani yang bekerja sama untuk mengolah hasil berkelanjutan bahan baku lokal.
- Mengolah bahan baku lokal secara sangat efektif dan efisien.

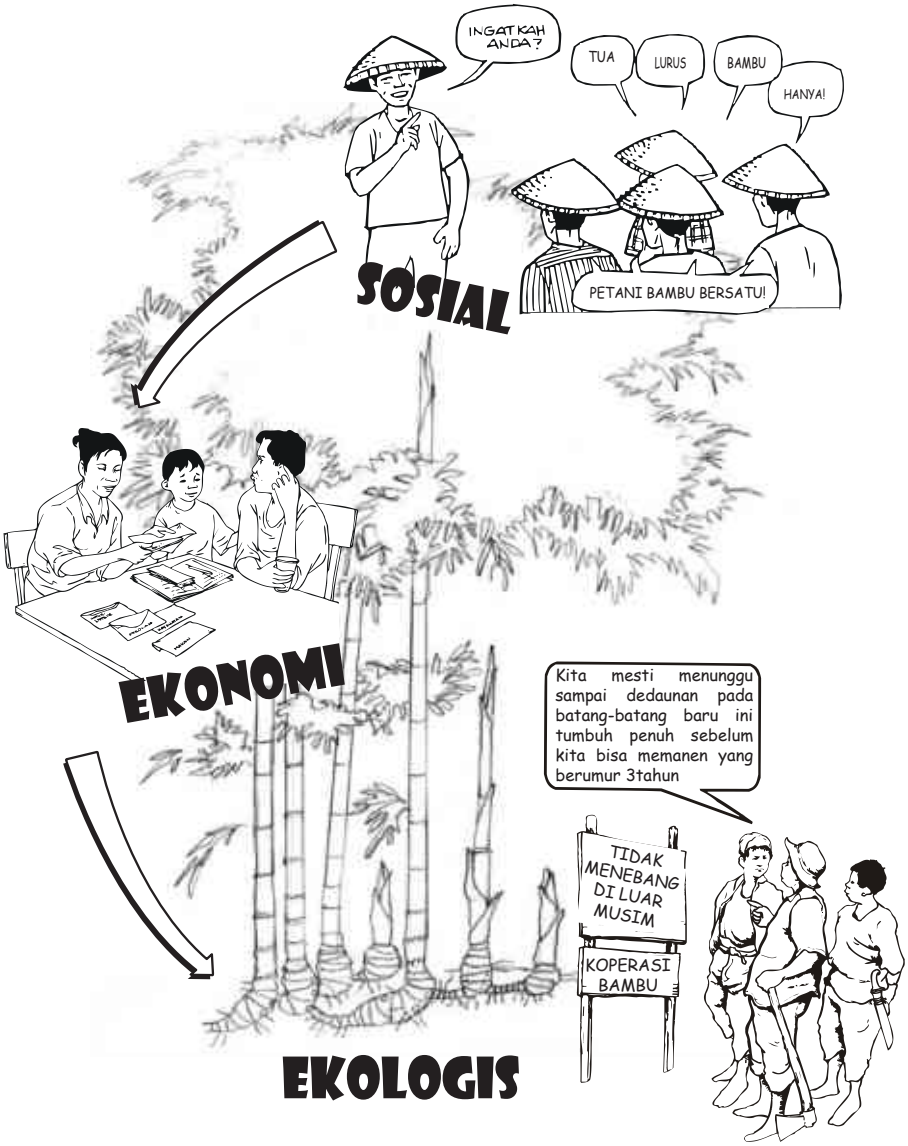
Keuntungan, di dalam skema perhutanan resilien, dihitung berdasarkan luasnya keuntungan itu bermanfaat dan memperbaiki masyarakat. Indikator sosio-ekonomi (lihat bab 2) yang dipakai untuk menentukannya.

Sistem Ekologis: Mengembangkan hutan bambu resilien secara ekologis guna meningkatkan produktivitas dengan input eksternal, disediakan oleh manusia, yang minimal. Ini dicapai dengan membangun kembali elemen-elemen sistem alam yang saling-bergantungan yang membuat sistem hutan bambu tangguh dalam memelihara dirinya (siklus karbon alamiah, siklus air, siklus unsur hara, dsb.)

Kita menerapkan resiliensi pada perhutanan bambu dengan tiga cara:

1. Menilai besaran perubahan yang bisa dialami hutan bambu melalui peningkatan pengelolaan dan program pemantauan dan evaluasi berkala.

PARADIGMA SOSIAL EKONOMI EKOLOGIS



2. Meningkatkan keberagaman komponen ekologis selain bambu dan keberagaman kegiatan ekonomi berkelanjutan untuk pengaturan-diri secara berkesinambungan antara penduduk dan hutan bambu mereka.
3. Mengintegrasikan pengelolaan sumber daya bambu dengan pengelolaan bisnis kecil agar terlibat dalam pembelajaran praktek-langsung supaya pembelajaran yang didapat selama kegiatan lapangan tercermin dalam siklus berkesinambungan sistem pengelolaan yang dikenal sebagai pengelolaan adaptif.

BAGAIMANA RESILIENSI HILANG DALAM SISTEM BAMBU?

Sistem bambu akan bergeser ke keadaan yang berbeda setelah resiliensi hilang akibat gangguan manusia atau kondisi yang perlahan berubah. Gangguan-gangguan kecil bisa menumpuk sampai pada titik dimana sistem tak mampu lagi mengatasinya, dan berisiko berubah ke keadaan baru yang kerap tak diinginkan. Erosi, aliran sungai tak teratur, dan fragmentasi habitat dapat melebihi ambang, memicu tingkat gangguan yang menimbulkan respon dadakan agrosistem bambu. Semisal, degradasi tanah yang signifikan pada hutan *Dendrocalamus asper* bisa jadi tak mungkin lagi mendukung pertumbuhan bambu raksasa ini, atau mengurangi ukuran batangnya, lantas berdampak pula pada nilai ekonomisnya. Penurunan nilai sering mengarah pada penggantian dengan spesies lain yang berbuah perubahan pada eko-tipe keseluruhan. Hutan yang dihasilkan mungkin tak lagi mendukung spesies bambu yang sama. Mengembalikan hutan bambu yang demikian bisa menjadi rumit, mahal, dan kadang mustahil.

Resiliensi bisa dirusak oleh banyak faktor seperti:

- Menghilangnya keanekaragaman hayati
- Gangguan pada hidrologi alamiah
- Erosi tanah
- Institusi yang kaku, tertutup
- Subsidi aneh yang mendorong pemakaian sumber daya secara tak-berkelanjutan
- Fokus hanya pada produksi dan peningkatan efisiensi pada bagian tertentu dari sistem bambu

MENGEMBANGKAN KAPASITAS PENYANGGAAN

Hutan-hutan bambu pada dasarnya sudah resilien. Persoalannya adalah kapasitas penyanggaan mereka dalam melawan gangguan. Kalau ambang gangguan belum tercapai, maka hutan bambu akan tetap utuh dan fungsional. Kita bisa meningkatkan kapasitas penyanggaan pada sistem sosio-ekologis dengan keanekaragaman. Keanekaragaman hayati memainkan peran yang krusial/sangat penting melalui penyediaan keberlebihan fungsional. Ini berarti bahwa lebih dari satu spesies bisa

mengisi peran ekologis yang penting saat spesies lain tak ada atau tak mampu memenuhi peran mereka. Di hutan bambu, seseorang dapat melihat berbagai spesies alami tanaman rendah di lantai hutan. Dedaunan dan ranting dari spesies ini (tinggi kandungan lignin) hancur lebih mudah dari ranting dan daun bambu (tinggi kandungan silika). Spesies tanaman rendah ini menyediakan pembaruan yang cepat zat organik tanah dan begitu penting ketika biomasa bambu dihilangkan dari sistem oleh penebangan hutan komersial. Memperbaiki keberagaman dan kesehatan tanaman rendah ini dapat memperbaiki struktur tanah serta mengurangi kemungkinan degradasi hutan. Sebaliknya, hutan bambu yang tertebang-habis menyusul bencana alam untuk dipakai mendirikan tempat berlindung dadakan, mungkin tumbuh kembali secara alamiah, namun kehilangan spesies berharga, serta menyebabkan penurunan zat organik tanah dan kapasitas penyimpanan air.

Keberagaman dan keberlebihan juga penting dalam sistem sosio-ekonomi. Ketika lebih dari satu agensi pemerintah ditugaskan dalam penjangkauan masyarakat/ *community outreach* untuk pemanfaatan dan perlidungan hutan bambu, maka tersedia lebih banyak kesempatan untuk dialog dengan petani yang senantiasa bersentuhan dengan sumber daya. Demikian pula petani yang menjual bukan saja batang bambu tetapi juga memanfaatkan sisa-sisa bambu memiliki keunggulan ekonomi dibandingkan dengan petani yang bergantung pada input belian toko dengan harga dan ketersediaan yang naik turun.

PERHUTANAN BAMBU TAK-RESILIEN DAN MENYEBERANGI AMBANG

Telah terjadi beberapa konflik pengelolaan sumber daya bambu di Asia Tenggara yang bila dicermati bisa menuntun ke depan ke arah pendekatan baru pengelolaan ekosistem.

1. Jawa Timur, Indonesia – Hutan bambu alami sekitar 30.000 hektar ada pada tahun 1960-an di Banyuwangi Barat, Jawa Timur. Hutan ini dinilai sehat, dan berisi hampir sepenuhnya spesies *Gigantochloa apus*. Tidak jelas bagaimana status hutan ini sebelum dikolonisasi oleh tegakan spesies tunggal ini. Tegakan alami ini kemudian dikelola sebagai perkebunan. Dilaporkan bahwa cara panen dan praktek pengambilannya yang buruk dengan traktor menyebabkan kerusakan serius pada rerumpunan. Regenerasi alami terhenti dan hutan ini rusak. Hutan ini kemudian dirubah menjadi perkebunan monokultur *Pinus merkusii*, berikut kerusakan fungsi ekologis, serta nilai ekonomis yang relatif rendah.
2. Sulawesi Selatan, Indonesia – Areal hutan di sekitar Malino berisi luasan signifikan *Bambusa vulgaris* dan *B. bambos*. Pabrik kertas Rusia-Indonesia

dibangun dan selanjutnya *B. vulgaris* yang ditanam, sampai sumber daya bambu meluas menjadi 20.000 hektar. Kurangnya praktek pengelolaan bambu menyebabkan penurunan produktivitas hutan sampai akhirnya pabrik kertas terpaksa ditutup di tahun 1980-an. Sejak itu kawasan ini dirubah menjadi perkebunan kayu yang dikelola semi-ekstensif oleh sebuah konsesi perhutanan pemerintah Indonesia (Inhutani). Produktivitas hutan terus-menerus turun dalam dua dekade belakangan. Sekarang kurang dari 600 hektar bambu yang tersisa di daerah ini.

3. Jawa Tengah, Indonesia – Di dataran tinggi sekitar Gunung Telomoyo, ada 300 hektar hutan bambu campur (*D. asper, G. atter, G. atroviolacea, G. apus*) dimiliki dan dikelola oleh 5 desa. Hampir semua rumpun bambu di daerah ini terpanen-berlebih. Rumpun *D. asper* rata-rata hanya berisi 6-8 batang; 1-3 batang dipanen setiap tahun. Batang sepanjang 17 meter dari tiga spesies lainnya hanya bernilai $0,40 per batang. Karena produktivitas dan harga pasar yang rendah, masyarakat mengganti rumpun bambu dengan pohon cepat-tumbuh *Albizia spp*. Pohon ini dipanen dalam siklus 5-7 tahun, mempercepat kerusakan tanah di areal curam akibat erosi. Sumber air menjadi langka di daerah ini, mata air mengering, dan secara signifikan menurunkan volume aliran sungai.

4. Negara Bagian Perak, Malaysia – Pada suatu masa, hutan tropis campuran dibabat yang kemudian ditumbuhi oleh *Gigantochloa scortechinii*. Tegakan bambu spesies tunggal tumbuh bermosaik dengan hutan tropis di areal seluas 70.000 hektar; bambu diperkirakan sekitar 20.000-40.000 hektar. Sampai kini, sumber daya ini belum terkelola, dan tidak ada penebangan. Institut Penelitian Hutan Malaysia tertarik untuk pengelolaan, panen dan pemanfaatan yang tepat dari sumber daya ini, namun belum ditentukan sumber daya manusia yang memangku tugas pengelolaan dan panen. Ditakutkan bahwa bukannya masyarakat lokal yang dilibatkan untuk melakukan pengelolaan tepat, melainkan operasi skala besar tebang-bersih, dengan potensi pengrusakan bambu dan sumber daya hutan lainnya.

Pada setiap kasus di atas, sumber daya kayu tropis atau bambu tertentu telah teridentifikasi dan dikontrol untuk pemanfaatan tertentu yang berakibat pada kerusakan sistem. Ketidakpastian alam sepertinya digantikan oleh kepastian kontrol manusia. Sistem sosial pada awalnya berkembang akibat stabilisasi ekologis ini, dan menciptakan kesempatan ekonomi. Namun di setiap kasus, secara paradoks sukses menciptakan kegagalannya.

Patologi Pengelolaan Regional Sumber Daya dan Ekosistem

Banyak permasalahan pengelolaan sumber daya alam dapat dianalisa dari titik acuan perilaku ekonomi dan manusia. Menurut pandangan ini, sumber daya dikuasai oleh kelompok minoritas kuat yang mampu mempengaruhi kebijakan publik. Karenanya, ada penyelesaian tak tepat semisal diterapkannya subsidi aneh yang menguras sumber daya dan menciptakan inefisiensi. Penyebab mendasar kegagalan adalah ketidakmampuan politis menangani kebutuhan dan keinginan masyarakat. Pola ini begitu lumrah dan memberi ruang prediksi cepat dan mudah akan keruntuhan dan bencana.

Pengamatan: Kebijakan baru dan pembangunan biasanya berhasil di awal, namun mereka segera mengarahkan pada agensi yang secara bertahap berubah kaku dan miopik, sektor ekonomi yang secara membudak ketergantungan, ekosistem yang lebih ringkih dan publik yang kehilangan kepercayaan pada pemerintah.

PROGRAM PERHUTANAN BAMBU RESILIEN

Di perhutanan bambu Indonesia, baru saja kita mengalami pembentukan jejaring penting para pemangku kepentingan yang berkumpul bersama untuk konservasi kawasan resapan dan penyertaaan bambu dalam agenda. Hal ini terjadi di dataran tinggi Jawa Tengah dimana USAID Environmental Service Program berulang-kali mengumpulkan masyarakat, LSM, pemerintah dan akademisi, selama periode 5 tahun membicarakan dan membuat rencana aksi menuju ke penanaman bambu, sekolah lapangan bambu, peningkatan pemanfaatan bambu, penghubungan petani bambu dengan pasar, dan pengikutsertaan bambu dalam agenda di setidaknya tujuh agensi pemerintah.

YBL sekarang berfokus pada dua program inti:

- Pengolahan Bambu Berkelanjutan: berpusat pada penggunanan teknologi tepat guna untuk pengolahan dan pemanfaatan bambu guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat kawasan hutan.
- Perhutanan Bambu Resilien

YBL berfokus pada perhutanan bambu resilien melalui Sekolah Lapangan Petani yang berperan untuk mendidik masyarakat, dengan fokus yang sama seperti dalam manual ini, untuk bekerja menuju perlindungan kawasan resapan dan penangkapan karbon.

REFERENSI BAB I

Chidley, L. "Forests, People and Rights". EDS. C. Marr. Down to Earth, International Campaign for Ecological Justice in Indonesia, Special Report, June 2002. <http://www.wrm.org/bulletin/60/Asia.html>Accessed December17, 2011

The Resilience Alliance. Web Page. Available online <www.resalliance.org>Accessed December 17, 2011.

PERTUMBUHAN BAMBU & EKOLOGI

Pendahuluan
Ringkasan
1. Pertumbuhan Bambu
2. Elemen-elemen Rumpun Bambu Simpodial
3. Pertumbuhan & Lingkungan
4. Siklus-siklus Ekologis di dalam Tegakan Bambu
Referensi

TATA LETAK BAB I

1.1 PERTUMBUHAN BAMBU

1.2 ELEMEN DARI RUMPUN BAMBU SIMPODIAL

1.3 PERTUMBUHAN & LINGKUNGAN

- 1.3.1 Fase-Fase Utama dari Pertumbuhan Sebatang Bambu
- 1.3.2 Faktor-Faktor Lingkungan

1.4 SIKLUS EKOLOGIS

- 1.4.1 Proses Kunci #1
- 1.4.2 Proses Kunci #2
- 1.4.3 Proses Kunci #3
- 1.4.4 Aliran Energi
- 1.4.5 Dinamika Hama Alami
- 1.4.6 Implikasi Pengelolaan
- 1.4.6.1 Implikasi Pengelolaan Bambu #1 – Daur Ulang Unsur hara
- 1.4.6.2 Implikasi Pengelolaan Bambu #2 – Kontrol Hama Alami
- 1.4.6.3 Implikasi Pengelolaan Bambu#3 – Erosi Tanah

1.1
PERTUMBUHAN BAMBU

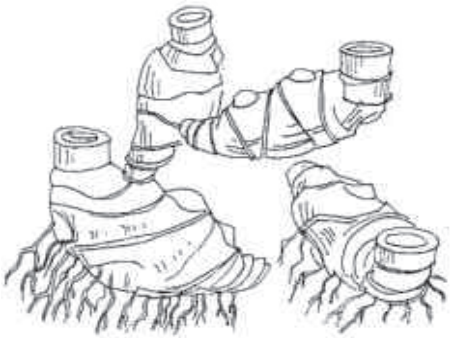
Bagian berikut menyediakan informasi tentang elemen-elemen rumpun bambu simpodial, pertumbuhan bambu, dan ekologi dalam agroekosistem bambu. Istilah agroekosistem dipakai dalam buku ini untuk menerangkan bambu yang bertumpang sari dengan tanaman pertanian lainnya (perhutanan-agro), bambu di pengaturan hutan, dan tegakan bambu murni.

Untuk informasi lebih lengkap tentang setiap topik, lihat daftar sumber di bagian akhir manual ini. Peningkatan pemahaman tentang bambu, baik sebagai tanaman dan sebagai anggota dari agroekosistem, akan membantu seorang pengelola atau petani membuat keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan rumpun bambu.

Bambu Simpodial dan Monopodial:
Secara umum pengelompokan bambu ada dua, simpodial (Berumpun) dan monopodial (Berlari)

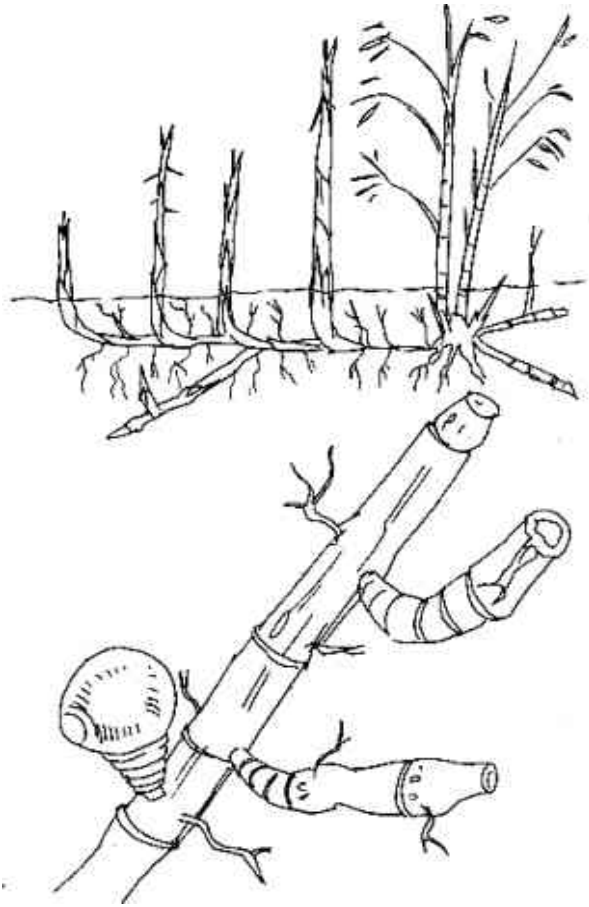
Simpodial (Satu ibu banyak anak):
Batang bawah tanah bambu simpodial disebut rimpang (rizoma), berupa jejaring yang nampak seperti gagang-gagang payung yang saling berkaitan (rimpang-rimpang lainnya). Tunas (bakal rimpang) yang bermunculan dari rimpang ini, akan menjadi rebung bila muncul ke permukaan tanah dan kemudian menjadi batang yang menjulur sampai ke kanopi. Jarak antara ibu dan anak berdekatan, karena itu bambu simpodial tumbuh merumpun.





Bambu simpodial adalah jenis bambu dominan di daerah tropis. Buku ini menjelaskan bagaimana mengelola rumpun bambu tropis simpodial untuk keberlanjutan hasil anakan; meningkatkan ketersediaan air dan unsur hara di jejaring rimpang untuk memaksimalkan pertumbuhan rebung menjadi batang dewasa hingga lebih dari sembilan puluh persen (90%) .

Bambu Monopodial (Satu ibu satu anak):
Bambu monopodial dikenal sebagai "bambu berlari" karena rimpangya merambat jauh dari tanaman bambu asal. Tunas-tunas muncul dari buku rimpang, dan bisa muncul ke permukaan menjadi rebung atau berkembang menjadi rimpang lain. Bambu monopodial jarang ada di hutan tropis dan subtropis.



Bambu Ampipodial (Satu ibu beberapa [maksimum 6] anak):
Bambu jenis ketiga disebut bambu ampipodial (campuran antara bambu simpodial dan monopodial), dan tidak akan disinggung lebih jauh di manual ini.

1.2
ELEMEN-ELEMEN DARI RUMPUN BAMBU SIMPODIAL

Rumpun - Keseluruhan tanaman bambu simpodial disebut rumpun. Rumpun bambu bisa berjumlah hingga 300 batang bila tak dipanen. Rumpun yang dikelola secara teratur bisa memiliki sekitar 100 batang.

Batang - adalah cabang tanaman di atas permukaan tanah. Dalam pengertian botanis, batang ini adalah cabang. Batang tumbuh mencapai ketinggian penuh dalam 6-8 bulan. Batang dibagi menjadi tiga bagian:

1)atas, 2)tengah dan 3) bawah.

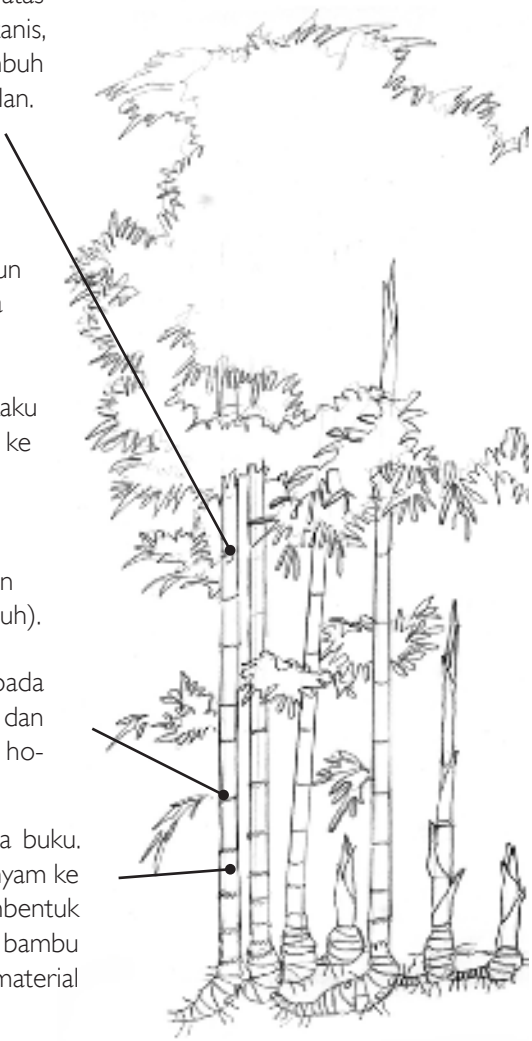
1) Batang **atas** terdiri dari cabang dan daun dan memiliki derajat kelenturan luar biasa dalam menahan angin kencang.

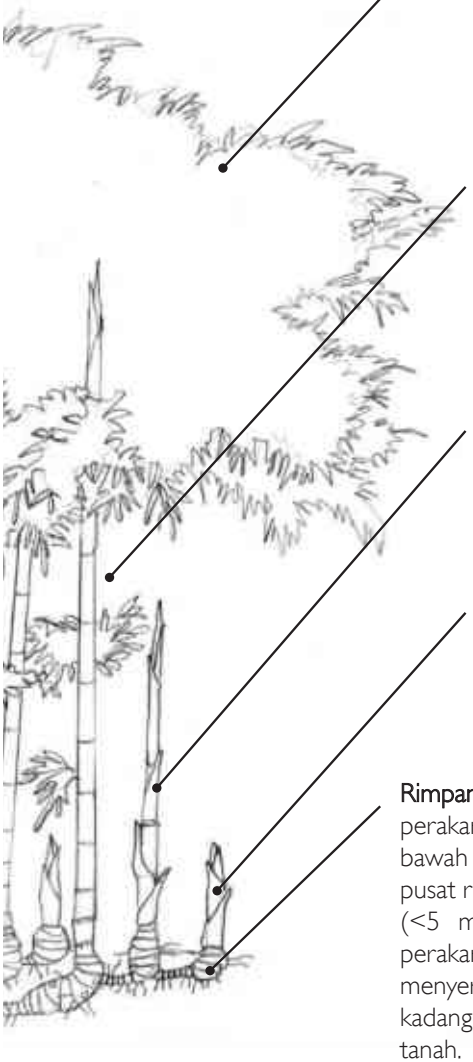
2) Batang **tengah** menyediakan struktur kaku yang membuat batang bisa tumbuh tinggi ke kanopi mencari sinar matahari untuk fotosintesis.

3) Batang **bawah** (bonggol) berisi akar dan tunas (yang menjadi rimpang ketika tumbuh).

Buku - penyekat di antara ruas-ruas pada batang. Buku membuat bambu kaku, dan merupakan bagian yang berisikan serat horisontal radial.

Ruas - bagian pada batang di antara dua buku. Serat pada ruas hanya vertikal, dan beranyam ke atas dan ke bawah pada buku membentuk anyaman serat regangan. Ini memberi bambu kekuatan maksimum hanya dengan material (serat) minimum.





Daun - Ukuran, sudut dan kilap daun bambu bervariasi sesuai spesies, tergantung dari bio-regional asal mereka. Silika pada dedaunan bambu membuat mereka tahan panas dan meningkatkan penyerapan sinar untuk tingkat fotosintesis dan pertumbuhan yang fenomenal.

Cabang - Cabang muncul dari tunas pada batang. Mereka bisa digunakan untuk menentukan umur batang, memperbaiki struktur tanah bila dicampur menjadi bahan mulsa, dan juga untuk pembibitan (dengan ranting).

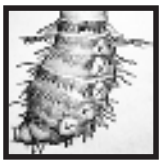
Kelopak Batang - Melindungi rebung dan batang muda dan mutlak perlu dalam identifikasi spesies.

Rebung - Batang muda yang muncul di permukaan tanah. Banyak spesies rebungnya bisa dimakan, walau ada beberapa yang sangat pahit.

Rimpang/Akar - Bambu simpodial memiliki sistem perakaran luas mirip jaring yang muncul dari rimpang bawah tanah. Perakaran menyebar ke luar 15 meter dari pusat rumpun. Perakaran yang terdekat dengan rumpun (<5 m) menyerap air dan unsur hara sementara perakaran yang terjauh (>5m) utamanya berfungsi menyerap air. Sistem perkakaran relatif dangkal, walau kadang-kadang mereka bisa masuk 2 meter ke dalam tanah.

1.3
PERTUMBUHAN & LINGKUNGAN
FASE-FASE UTAMA PERTUMBUHAN SEBATANG BAMBU

MULAI DISINI

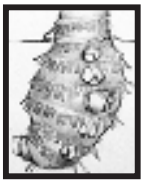


1a - Diferensiasi Tunas Rebung

Ini terjadi di awal musim hujan dan berlangsung selama 1-2 bulan. Tunas-tunas samping dari rimpang berdiferensiasi menjadi tunas batang. Batang berumur 1-4 tahun bisa memproduksi tunas gembung yang tidak selalu tumbuh menjadi rebung.

1b - Perbanyakan Tunas Rebung

Fase ini terjadi pada bulan ke 3 setelah diferensiasi awal tunas. Pada fase ini, tunas batang mengembung, dan tumbuh menjadi rebung muda kecil.





1c - Perebungan Awal

Disini rebung mengembung di bawah tanah dan kemudian muncul. Rebung-rebung baru ini muncul dari tanah berisikan komplemen buku-buku yang mampat pada tunas dan kemudian tumbuh menjadi rebung utuh (tinggi maksimum 30cm – *Gigantochloa*, 50cm – *Dendrocalamus*). Fase ini biasanya berlangsung 15 hari. Disinilah "cetak-biru" batang bambu terbentuk.



2 - Dari Rebung ke Batang

Dari rebung menjadi batang perlu 30-45 hari. Batang bambu menjalani 80% masa tumbuhnya dalam periode ini, dan memerlukan banyak unsur hara dan air. Batang tumbuh dalam ritme pelan-cepat-pelan.



2a - Pertumbuhan Batang Pelan

Tingkat pertumbuhan ke atas lemah sementara tingkat pertumbuhan horisontal dari ruas sangat kentara (membuat batang bertambah diameter)

1.3.1
FASE-FASE UTAMA PERTUMBUHAN SEBATANG BAMBU

BERAKHIR DISINI



5 - Reproduksi Asexual

Ranting, terutama yang memiliki akar aerial mungkin jatuh dan tumbuh menjadi rumpun baru. Bagian batang lainnya yang mendarat di tanah kemungkinan menjalani reproduksi asexual.



4 - Pertumbuhan Dewasa

Ini ditandai oleh lignifikasi dan juga proses fisiologis lainnya.

3 - Daun



Daun-daun terbentuk perlahan di tahun pertama, dan menjadi penuh di tahun ke tiga. Potensi fotosintesis maksimum hanya dicapai oleh batang dewasa, menyusul lignifikasi (pengkayuan) yang memastikan bahwa batang bisa menahan akibat tiupan angin pada daun.



Pertumbuhan pesat rebung *D. giganteus* di Jawa Tengah.

2c - Kembali Melambat



Ruas-ruas tumbuh dengan mantap, dan terjadi penurunan pada tingkat pertumbuhan batang. Tunas di sepanjang batang mengembang dan tumbuh menjadi cabang. Akan terjadi pula pertumbuhan ranting dan pembentukan akar-akar kecil aerial (udara).



2b - Pertumbuhan Pesat

Ruas-ruas di bawah permukaan tanah berhenti tumbuh, dan perakaran bambu mendominasi pertumbuhan. Bambu mulai "berkeringat." Pada Saat bersamaan percepatan pertumbuhan ruas ke atas mencapai puncaknya. Di daerah tropis biasanya terjadi saat purnama.

1.3.2
FAKTOR-FAKTOR LINGKUNGAN

FAKTOR-FAKTOR LINGKUNGAN KUNCI

Beberapa faktor-faktor lingkungan kunci yang menentukan pertumbuhan bambu adalah:

Hujan – Terutama di saat musim rebung dan fase pertumbuhan pesat, bambu memerlukan kelembaban yang cukup untuk berkembang dengan benar.

Kelembaban tanah – Ini berbeda antar spesies. Menjaga kelembaban tanah di seputar rumpun hingga musim kering adalah langkah pengelolaan yang penting, yang dicapai dengan memberi mulsa dan meningkatkan zat organik tanah.

Drainase – Kelembaban tanah yang terlalu tinggi atau genangan air adalah masalah bagi bambu karena mengundang serangan jamur. Drainase yang tepat bagi rumpun bambu penting ketika genanggan air mempengaruhi pertumbuhan bambu.

Suhu – Di daerah tropis, suhu mungkin bukan persoalan dibandingkan daerah dingin.

Sinar matahari – Ini tergantung pada kerapatan kanopi/ tudung tegakan bambu, atau kanopi pohon lain di hutan campuran. Batang bambu yang tumbuh pada lereng terjal biasanya tumbuh lebih tinggi (dan lebih lurus) mencari sinar yang cukup.

Tanah – Bambu tumbuh di tanah yang bervariasi, namun banyak bambu simpodial tropis yang bagus untuk bahan konstruksi menyenangi tanah agak liat yang kaya zat organik. Porsi yang cukup besar dari manual ini didedikasikan untuk tanah dan pengelolaan unsur hara tanah.

Topografi – Beberapa bambu tumbuh membaik atau memburuk tergantung pada topografi. Beberapa bambu tumbuh subur di dataran rendah , di tanah endapan yang kerap berkadar air tinggi. Bambu lainnya, tumbuh lebih baik di ketinggian pada tanah miring dan pengaliran air yang baik. Bambu *Dendrocalamus* dan *Gigantochloa* yang tumbuh di kemiringan, cenderung tumbuh lurus (mencari sinar matahari) sehingga memberi kwalitas batang yang superior.

Pengaruh Manusia – Bambu, terutama di tegakan terkelola atau di agroekosistem, dipengaruhi fakto-faktor manusia, terutama pengakuan sosial terhadap bambu. Ini

akan bergantung sekali pada persepsi nilai ekonomi bambu berikut pemahaman lebih baik tentang jasa lingkungan yang disediakan oleh hutan bambu.

1.4
SIKLUS EKOLOGIS

Siklus Ekologis pada Tegakan Bambu

Sebagaimana halnya semua ekosistem, baik hutan bambu alami maupun agroekosistem bambu, keduanya dikendalikan oleh beberapa siklus, masing-masing dengan beberapa variabel (faktor) kunci yang mengatur siklus itu. Siklus-siklus ini berkisar mulai dari siklus cepat biotik yang terjadi pada rumpun bambu (serangga, binatang, jasad renik dsb.) sampai pada proses abiotik yang lebih lambat (air, karbon, nitrogen, posfat) yang terjadi di tingkat ekosistem. Bambu yang hidup di setting hutan secara aktif mempengaruhi siklus-siklus alami yang menjurus pada tingkat kestabilan tertentu dalam artian habitat-mikro (di dalam tanah di bawah tanaman, pun habitat-mikro lembab di bawah kanopi bambu) serta sistem-sistem skala lebih besar (hutan itu sendiri) yang bisa dipandang sebagai sebuah jenis pengaturan-diri. Maksudnya, bambu memperbaiki habitatnya sendiri, menstabilkan besaran fluktuasi lingkungan yang terjadi pada sistem. Karenanya, hutan bambu memiliki derajat resiliensi ekologis yang tinggi.

Barikut adalah gambaran proses-proses dan variabel kunci yang menentukan dinamika di tingkat tanaman (rumpun individu) dan di tingkat hutan.

1.4.1
PROSES KUNCI #1

Proses Kunci #1 Penguraian daun yang lambat akibat kandungan silika tinggi mengarah pada habitat-mikro yang stabil.

Energi tersimpan dalam bentuk zat organik di tanah yang dimasukkan ke sistem oleh jasad renik, serangga pemakan serpihan dan aktivitas cacing. Zat organik sebagian besar dihasilkan dari residu tanaman bambu itu sendiri (daun, kelopak batang, bonggol dan akar mati) dan vegetasi hutan lainnya. Materi organik juga tiba di hutan dibawa oleh air hujan dan sumber *allochthinous* (dari luar sistem) lainnya.

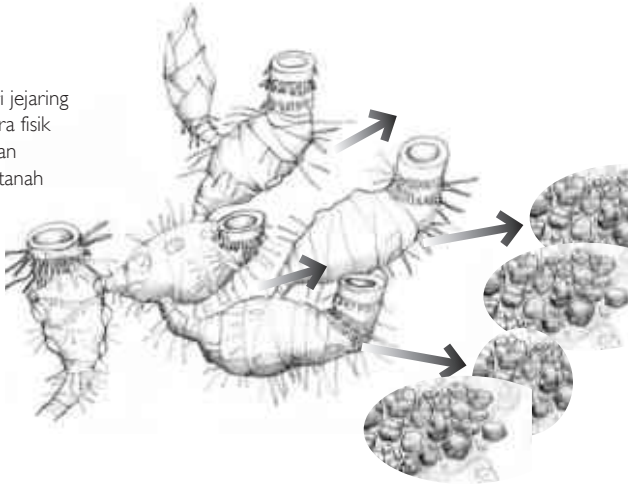
Dalam situasi normal, residu tanaman bambu memerlukan waktu yang cukup lama untuk membusuk, terutama disebabkan oleh proporsi silika yang tinggi pada serat bambu dan kulit luar batang. Silika bukan saja sulit untuk diserap oleh kebanyakan tanaman (terkecuali rerumputan, seperti bambu, yang sangat bagus

untuk itu) tetapi juga sulit untuk dipecah sehingga penguraian berlangsung lama. Ini berarti serat-serat tahan-lama akan memperbaiki struktur tanah untuk kurun waktu lebih lama dan unsur hara yang terikat di dalam serat dikeluarkan secara perlahan dalam waktu lebih lama. Ini membatasi ketersediaan unsur hara sehingga sistem tidak pernah terjejali oleh unsur hara melebihi kebutuhan tanaman. Ini menjaga kesuburan tanah untuk jangka waktu lebih lama dan memastikan tidak pernah ada kehilangan unsur hara secara total, misalnya saat hujan lebat, karena hanyut, sebab setiap kehilangan segera tergantikan oleh yang baru dihasilkan. Ini menciptakan lingkungan tanah permukaan yang cukup stabil untuk kurun waktu lama, lebih stabil dari yang dipupuk dengan residu tanaman lainnya yang cepat-busuk (misalnya ada lebih banyak unsur hara yang dilepas ketimbang yang bisa diserap dengan cepat oleh tanaman, sehingga unsur hara berlebih dengan mudah hanyut dan hilang dari sistem).
Penguraian lambat ini, dan stabilitas adalah faktor kunci yang membuat ekosistem tanah bambu unik dan membuat tingkat pertumbuhan dan keseluruhan biomasa tanaman bambu yang fenomenal.

1.4.2
PROSES KUNCI #2

Proses Kunci #2 Aksi fisik dari jejaring rimpang dan akar, memperbaiki struktur tanah dan infiltrasi air

Faktor kunci satu lagi yang menyebabkan pertumbuhan bambu simpodial yang sedemikian lebat mesti diberi kredit pada aksi fisik dari akar dan jejaring rimpang.



Pertumbuhan kuat dari jejaring akar dan rimpang secara fisik melonggarkan tanah dan memperbaiki struktur tanah

Sistem akar dan rimpang yang dangkal tersebar sedemikian luas di bawah tanah. Sistem ini bekerja memperbaiki tanah akibat aksi fisik. Akar-akar halus menyebar luas ke tanah sekitar 15 meter bahkan lebih dari pusat bambu. Rambut-rambut ini bekerja menangkap air, membuat tanah di sekitar bambu seperti spon. Ketika rambut-rambut akar mati dan membusuk, ruang yang tadinya mereka tempati menjadi pori-pori tanah. Peningkatan kegemburan memperbaiki pengudaraan (aerasi) dan drainase yang memperkaya habitat jasad renik tanah. Ini juga mutlak membuat tanah mempertahankan dan menyimpan lebih banyak air.

Berkenaan dengan jejaring rimpang bambu, hanya segelintir tanaman yang memiliki begitu besar jumlah struktur bawah tanah yang rapat. Rimpang yang besar dan kuat memecah tanah pada tingkatan yang tidak diperlihatkan oleh tanaman atau komunitas tanaman lain. Aksi fisik ini menciptakan lapisan tanah yang gembur dengan drainase yang baik.
Hasil kumulatif dari Proses Kunci #1 (lapisan organik yang subur dan stabil oleh material bambu yang berkadar silika tinggi dan membusuk perlahan) dan Proses Kunci #2 (tanah gembur teraerasi) menghasilkan kondisi dimana jasad renik, yang mutlak bagi penghancuran dan penguraian serasah daun dan materi organik tanah, tumbuh subur. Tambahan, ketika tanah tropis rusak berat (biasanya merah) meningkat tajam kandungan materi organiknya, unsur Aluminium terkunci ke dalam senyawa organik (melalui proses *chelation*) sehingga tanaman terlindungi.

Aerasi tanah juga membantu oksidasi dan pemecahan secara kimiawi mineral-mineral tanah.
Lebih jauh, aksi jasad renik memperbaiki kesehatan tanah dengan menjadikan unsur hara tersedia bagi tanaman. Keseluruhan faktor ini membantu bambu mencapai tingkat pertumbuhan tak tertandingi oleh anggota komunitas tanaman lain (sampai 1,5 meter sehari pada *D. asper*).



Guguran daun, bersama bagian rusak lainnya dari tanaman bambu membusuk secara perlahan dan menciptakan lapisan tanah organik stabil (a)

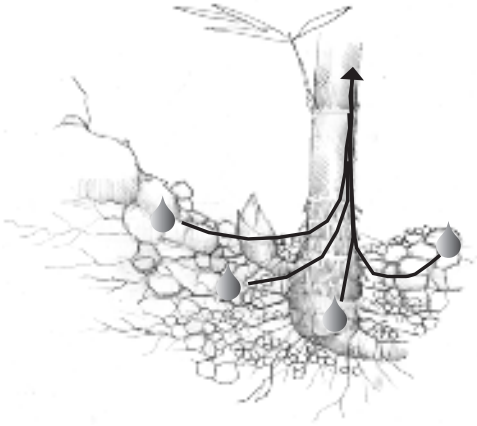
Digabung dengan aksi pelonggaran dari jejaring rimpang dan akar bambu (b), kondisi tanah menjadi optimal untuk pertumbuhan jasad renik, yang selanjutnya memperbaiki tekstur tanah dan menjadikan unsur hara tersedia bagi bambu.

1.4.3
PROSES KUNCI #3

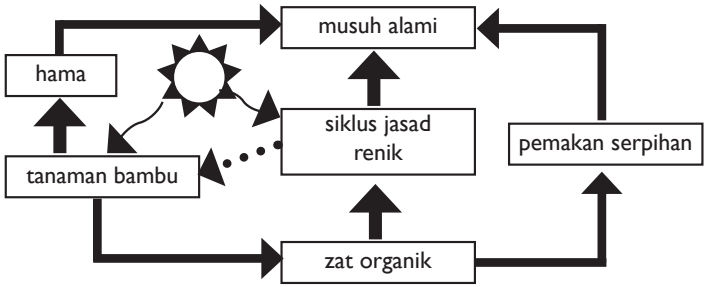
Proses Kunci #3 – Kapasitas Penyimpanan Air dari Sistem Akar
Proses kunci ketiga yang membuat pertumbuhan bambu yang hebat berhubungan dengan kapasitas penyimpanan air dari sistem akar. Akar-akar rambut bambu memiliki kemampuan luar biasa untuk mengembang sehingga tanaman bambu jadi punya kapasitas penyimpanan air yang tinggi. Pada intinya, bambu bertindak sebagai *aquifer* hidup, menyimpan air untuk dinukan setelahnya.

1.4.4
ALIRAN ENERGI

Agar bisa menjalani ledakan pertumbuhan, batang bambu perlu mencapai tekanan hidrostatis yang tinggi. Air tanah berpadu dengan air tersimpan dalam sistem perakaran yang luas dan dangkal adalah mutlak untuk mencapai pertumbuhan semacam ini.



Aliran energi pada sistem bambu bermulai dari jasad renik (bakteri dan jamur) menghancurkan materi organik. Sungguh luar biasa keberagaman jasad renik di tanah. Tanah yang terkuras jasad reniknya ibarat orang yang gagal jantung. Jamur simbiotik mikorizal spesifik-bambu telah dikenal meningkatkan pertumbuhan bambu, sementara bambu yang tumbuh di tanah miskin cenderung kerdil oleh kurangnya keberagaman jasad renik. Efektif Mikro-organisme (EM) yang telah dipasarkan untuk pertanian dalam merevitalisasi tanah (www.emrojapan.com) sedang dipertimbangkan dalam penghutanan kembali dengan bambu. Teknik perhutanan analog yang dipakai untuk mencipta ulang sistem hutan yang sudah fungsional memakai tanah dari hutan asal, atau secara spesifik rumpun bambu yang sehat dan tumbuh prima untuk menginokulasi tanah hutan baru. Ranah ini perlu lebih banyak riset dan percobaan. Satu jenis jamur menguntungkan yang didapati di banyak tanah bambu simpodial adalah *Trichoderma spp*. Hasil-hasil dari penguraian mikrobial materi organik membusuk secara langsung memberi makan cacing dan serangga pemakan serpihan (pemakan partikel kecil) seperti larva kepik dan lalat. Diagram berikut menggambarkan aliran energi di keseluruhan rumpun bambu.



1.4.5
DINAMIKA HAMA ALAMI

Dinamika Hama Alami

Disamping kondisi-kondisi luar biasa pertumbuhan oleh ketersediaan unsur hara, rerumpunan dan hutan bambu alami umumnya memiliki tingkat kekebalan yang tinggi melawan hama dan penyakit. Hama dan penyakit dapat menjangkiti semua bagian tanaman bambu, tetapi di hutan atau agroekosistem bambu yang sehat, hama jarang punya kesempatan mendominasi.

Rendahnya populasi hama di hutan bambu secara konsisten sebagian bersumber pada fakta bahwa musuh-musuh hama alami (khususnya predator generalis seperti laba-laba srigala) tidak langsung bergantung pada populasi hama. Melainkan ada tiga jalan bagi energi mengalir ke populasi musuh alami:

1. Dari zat organik melalui siklus jasad renik
2. Dari zat organik melalui serangga pemakan serpihan
3. Dari tanaman bambu melalui herbivora

Ini berarti bahwa terlepas dari banyak tidaknya hama di hutan bambu, musuh-musuh alami hama, seperti laba-laba srigala bisa hidup dari mangsa yang lain. Ketika penjangkitan hama memang terjadi, musuh-musuh alami ada untuk mengontrol jumlah hama.

Saat di mana hama dan penyakit memang punya kesempatan mendominasi, tampaknya terjadi karena ada perubahan-perubahan pada lingkungan. Salah satu contoh perubahan negatif bisa jadi karena pemakaian pestisida yang membunuh musuh-musuh alami hama dan menyokong peningkatan populasi hama. Penghilangan biomasa organik (terutama dedaunan) yang diperlukan untuk siklus unsur hara adalah salah satu gangguan bentuk lain yang melemahkan tanaman bambu dan membuatnya rentan terhadap penyakit. Perubahan pada hidrologi tanaman, seperti berkurangnya drainase dan bertambahnya volume genangan air pada suatu areal dapat meningkatkan serangan jamur-jamur yang membahayakan. Ketiga kasus ini dibicarakan lebih jauh di bagian belakang ketika kita melihat bagaimana memahami faktor dan proses-proses kunci yang meningkatkan pertumbuhan bambu dapat mempengaruhi pengelolaan kita.

Bab 3, Bagian 6 pada Pengelolaan Hama Bambu menjelaskan secara lebih rinci perihal solusi pengelolaan hama terpadu.

1.4.6
IMPLIKASI PENGELOLAAN

1.4.6.1
IMPLIKASI PENGELOLAAN BAMBU #1 – DAUR ULANG UNSUR HARA

Pengisian ulang unsur hara tanah sebagian besar datang dari bambu itu sendiri, bersama dengan vegetasi lain yang tumbuh di hutan alami atau tegakan bambu.

Di pengaturan agroekosistem, unsur-unsur hara *autochthonous* (datang dari dalam sistem, dalam hal ini tanaman bambu itu sendiri) kemungkinan besar dihilangkan dari hutan. Yang pasti sebagian besar batang bambu diambil karena nilai ekonomis dan manfaatnya. Selain batang, dedaunan bambu sering dipindahkan oleh petani untuk makanan ternak, kompos, atau alas tidur ternak. Bahkan di beberapa daerah kelopak bambu pun diambil dari hutan karena nilai ekonomisnya.

Petani bambu dari daerah pedesaan di negara-negara berkembang jarang menggantikan unsur hara yang berharga ini. Menyediakan pupuk, kompos atau bahkan mulsa untuk bambu tropis dilihat sebagai pemborosan sumber daya, waktu dan uang karena "bambu tumbuh baik dengan sendirinya."

Untuk meningkatkan pengelolaan dan hasil dari tegakan bambu, adalah penting untuk memahami bagaimana mutlaknya peranan materi organik dari tanaman bambu dalam menjaga kesehatan ekosistem tanah, dan selanjutnya hutan atau agroekosistem bambu. Pemahaman ini melandasi pentingnya mengenalkan praktek-praktek pengelolaan yang memastikan pengisian ulang unsur hara.

1.4.6.2
IMPLIKASI PENGELOLAAN BAMBU #2 – PENGENDALIAN HAMA

Keberadaan berbagai populasi musuh hama alami, didukung oleh berlimpahnya spesies makanan alternatif, memastikan bahwa populasi hama secara konsisten terjaga di level bawah. Keberagaman hayati arthropod yang terstruktur di rerumpunan bambu tropis berfungsi secara konsisten menekan populasi hama dengan tidak memberi perlindungan waktu atau ruang kepada hama. Ledakan populasi hama menyebabkan kerusakan serius bila variabel-variabel kunci yang didapati pada ekosistem hutan bambu yang terganggu.

Karenanya, untuk pengendalian hama pada bambu, implikasi-implikasi berikut ini bisa ditentukan. Pemakaian insektisida, sebagaimana dilakukan di perkebunan bambu negara-negara industri, mengganggu dan merusak kestabilan populasi

musuh alami. Ledakan-ledakan hama semacam ini pada umumnya disebut sebagai "kemunculan terpicu-pestisida." Beberapa faktor gabungan menyebabkan terjadinya kemunculan ulang:

- Telor-telor serangga tidak rentan terhadap semprotan kimiawi.
- Isektisida memberi perlindungan bagi berkembangnya populasi hama karena mengurangi keberadaan musuh alami mereka.
- Kemampuan berpindah dari hama pada umumnya lebih baik dari musuh alami, sehingga mereka bisa dengan mudah memadati ulang areal yang diberi pestisida.
- Hama memiliki siklus hidup yang lebih pendek dari musuh alami, sehingga mereka menjadi kebal lebih cepat terhadap pengaruh pestsida ketimbang musuh alami mereka.

Penggunaan pestisida tidak perlu pada agroekosistem bambu. Ini hanya akan membuat pengeluaran biaya tak perlu, dan juga dalam jangka panjang tidak efektif. Pengelolaan tegakan yang benar, menumbuhkan bambu sehat di setting hutan alami atau agroekosistem, adalah cara pengendalian hama yang lebih berdaya.

1.4.6.3
IMPLIKASI PENGELOLAAN BAMBU #3 – EROSI TANAH

Di sistem hutan bambu alami pun, dengan daur ulang bahan organik dan kehadiran vegetasi lapis bawah pengikat tanah di lantai hutan, erosi tanah tetap terjadi. Ini terjadi terutama di areal kemiringan tinggi. Walau jejaring akar rumpun bambu yang demikian luas tampaknya memegang tanah setempat, namun aksi fisik jejaring rimpang bambu yang besar cukup melonggarkan tanah. Saat musim hujan, di areal kemiringan tinggi, tanah di lereng bagian bawah sisi rumpun bambu rentan terhadap erosi. Ini secara signifikan bisa mengurangi potensi produktif rumpun bambu karena kehilangan tanah lapis atas (perlu untuk menutupi tunas pucuk yang akan jadi rebung) dan juga unsur hara.

Bahaya erosi tanah meningkat di areal bambu yang sering ditebang, disebabkan oleh intensitas lalu lintas manusia, penghilangan penutup tanah, penebangan batang bambu, dsb.

Satu tindakan pengelolaan yang dianjurkan pada bagian belakangan buku ini adalah penggundukan tanah di sekitar rumpun bambu untuk memaksimalkan produksi rebung. Namun untuk bisa menggundukkan tanah, Anda perlu tanah yang cukup di tempat. Karena itu, di areal dimana ada kecenderungan erosi tanah (kemiringan tinggi, panen intensif) penanganan-penanganan erosi tanah mesti dilakukan.*

*Untuk informasi lebih jauh tentang pengendalian erosi tanah, lihat "Management of Soil Erosion Consortium," MSEC (http://msec.iwmi.org).

REFERENSI BAB I

Effective Microorganisms Research Institute (EMRO). Web Page. Available online <www.emrojapan.com> Accessed December 17, 2011.

The Management of Soil Erosion Consortium. (MSEC Program). Web Page. Available online<http://msec.iwmi.org/ > Accessed December 17, 2011

2

PENAKSIRAN BAMBU

1. Menaksir Resiliensi
2. Kenapa Menaksir Sumber Daya Bambu Anda?
3. Keterlibatan Masyarakat – Wawancara Setengah Terstruktur
4. Melakukan Survei Sumber Daya Bambu
5. Indikator-indikator Survei Sumber Daya Bambu
6. Formulir Survei
7. Pemetaan Sumber Daya Bambu
8. Kalendar Musiman

Referensi

TATA LETAK BAB 2

2.1 Menaksir Resiliensi
- 2.1.1 Sistem Sosial
- 2.1.2 Sistem Ekonomi
- 2.1.3 Sistem Ekologis

2.2 Kenapa Menaksir Sumber Daya Bambu Anda?
- 2.2.1 Mengapa Melakukan Penaksiran?
- 2.2.2 Siapa Memakai Informasi dari Penaksiran?
- 2.2.3 Penaksiran Kwalitatif Vs. Kwantitatif
- 2.2.4 Dua-Bagian Penafsiran Sumber Daya Bambu: Survei & Pemetaan

2.3 Keterlibatan Masyarakat
- 2.3.1 Tentang Keterlibatan Masyarakat
- 2.3.2 Wawancara Setengah Terstruktur
  - 2.3.2.1 Persiapan Untuk Wawancara
  - 2.3.2.2 Jenis Pertanyaan Untuk Ditanyakan
  - 2.3.2.3 Kekuatan
  - 2.3.2.4 Kelemahan

2.4 Melakukan Survei Sumber Daya Bambu

2.5 Indikator Survei Sumber Daya Bambu Dipakai Dalam Melakukan Survei Dan Pemetaan Sumber Daya Bambu
- 2.5.1 Indikator Sosial
- 2.5.2 Indikator Ekonomi Dipakai Dalam Melakukan Survei Dan Pemetaan Sumber Daya Bambu.
- 2.5.3 Indikator Ekologis Dipakai Dalam Melakukan Survei Sumber Daya Bambu.
  - 2.5.3.1 Indikator Di Tingkat Lanskaf
  - 2.5.3.2 Pengelolaan Lingkungan
  - 2.5.3.3 Indikator Tingkat Agroekosistem
  - 2.5.3.4 Indikator Tingkat Rumpun Bambu

2.6 Formulir Survei
- 2.6.1 Formulir Survei Sosial
- 2.6.2 Formulir Survei Ekonomi
- 2.6.3 Formulir Survei Ekologis

2.7 Pemetaan Sumber Daya Bambu
- 2.7.1 Peta Sumber Daya

TATA LETAK BAB 2

2.7 Pemetaan Sumber Daya Bambu
- 2.7.1 Peta Sumber Daya
  - 2.7.1.1 Pendekatan A:
  - 2.7.1.2 Contoh Peta Sketsa Sumber Daya Bambu
  - 2.7.1.3 Pendekatan B: Pemetaan Sumber Daya Berlapis (Pemetaan Sumber Daya Sebagaimana Dimengerti Oleh Kelompok Sosial Yang Berbeda)
  - 2.7.1.4 Pendekatan C: Pemetaan Berbasis Gender
  - 2.7.1.5 Pendekatan D: Pemetaan Sumber Daya Dua Tahap

2.8 Kalender Musiman
- 2.8.1 Contoh 1 – Dataran Tinggi Jawa Tengah, Indonesia
- 2.8.2 Contoh 2 – Cina Selatan

2.1
MENAKSIR RESILIENSI

Untuk memahami resiliensi sebuah hutan bambu, penaksiran dari sumber daya bambu mesti menggabungkan parameter sosial, ekonomi dan ekologis. Langkah kunci dalam menggabungkan parameter ini adalah menentukan bagaimana mereka saling bergantung. Berdasarkan cara bagaimana parameter-parameter berbeda mempengaruhi satu sama lain, parameter mesti ditimbang-timbang dan diprioritaskan. Lihat contoh Laporan Partisipatori Rural Appraisal di Iseh, Bali-Indonesia 2007 pada Apendik A.

Di dalam bab ini Anda akan mempertimbangkan kesehatan dari tiga sistem yang saling berhubungan:

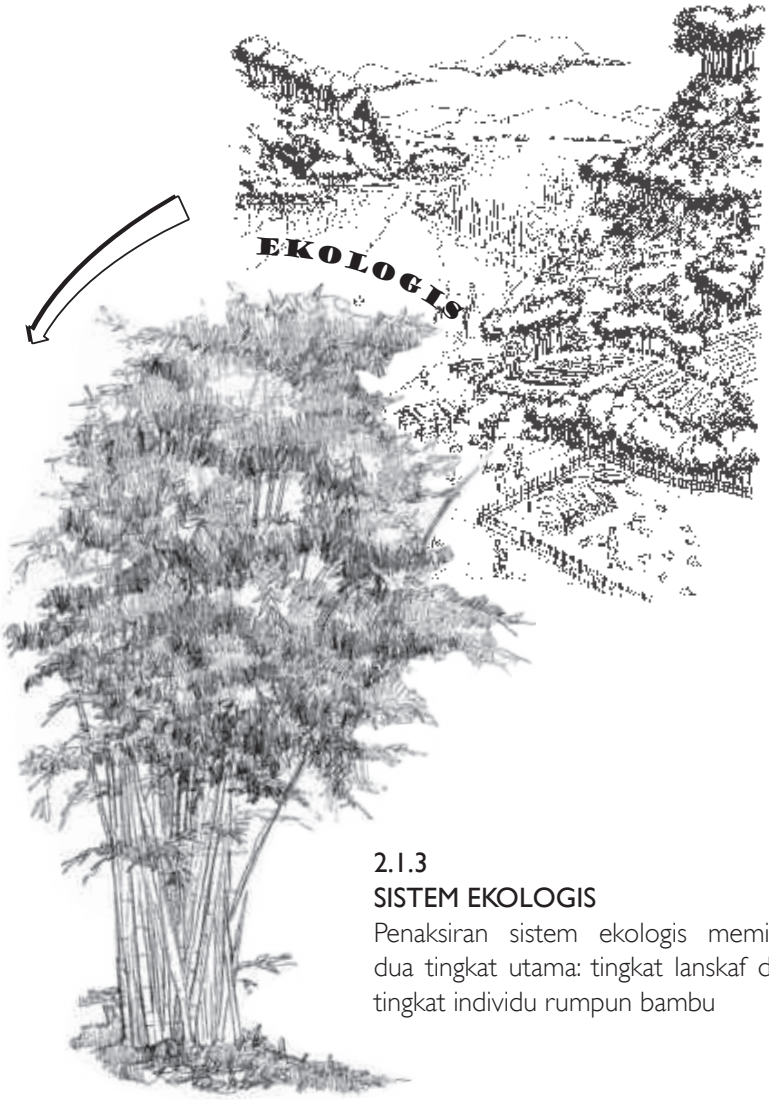


2.1.1
SISTEM SOSIAL

Kelompok individu yang terlibat dalam pertumbuhan, pengelolaan dan pemanfaatan bambu, termasuk petani bambu, pembeli, pengelola hutan, pemerintah dan akademisi.

2.1.2
SISTEM EKONOMI

Mengikuti rantai komoditas, mulai dari produksi bambu di hutan sampai pada pemanfaatan akhir.



2.1.3
SISTEM EKOLOGIS

Penaksiran sistem ekologis memiliki dua tingkat utama: tingkat lanskaf dan tingkat individu rumpun bambu

2.2
KENAPA MENAKSIR SUMBER DAYA BAMBU ANDA?

2.2.1
KENAPA MELAKUKAN PENAKSIRAN?

- Untuk mengenali di tingkat awal, pemecahan bagi masalah-masalah yang disebabkan oleh kurangnya pengelolaan atau pengelolaan tak tepat.
- Sebagai data dasar untuk evaluasi performa bambu dibawah praktek-praktek pengelolaan yang baru.
- Untuk menyediakan para pembuat kebijakan dan perencana pembangunan basis yang kuat dalam memformulasi dan merevisi kebijakan dan program.

2.2.2
SIAPA MEMAKAI INFORMASI DARI PENAKSIRAN?

- Penanam bambu,
- Pekerja pengembangan dan penyuluh perhutanan,
- Peneliti,
- Pembuat kebijakan dan perencana.

2.2.3
PENAKSIRAN KWALITATIF VS KWANTITATIF

Pendekatan kualitatif adalah pendekatan yang memberi jawaban umum seperti "sangat-erosif, ada erosi dan sedikit erosi" ketika menentukan tingkat erosi yang terjadi di hutan bambu.

Jawaban kuantitatif jauh lebih seksama seperti "2,5 ton tanah setiap hektar setiap tahun."

Indikator-indikator dan lembaran data pada halaman-halaman berikut hanya memadai untuk tes kualitatif saja. Dalam beberapa kasus, analisa kuantitatif dianjurkan. Pada kolom berjudul "Sumber dari Informasi – Cara-cara Pengumpulan & Pengesahan," petunjuk dan sumber daya untuk melakukan penaksiran kwalitatif disediakan bagi indikator-indikator yang biasanya memerlukan pengukuran seksama.

2.2.4
DUA-BAGIAN PENAKSIRAN SUMBER DAYA BAMBU: SURVEI & PEMETAAN

Metode penaksiran berikut dipecah menjadi dua bagian: 1) survei sumber daya bambu dan 2) pemetaan sumber daya bambu. Kedua bagian ini bisa dipandang sebagai alat yang akan membantu Anda mencapai penaksiran yang menyeluruh. Kegiatan survei sumber daya bambu dan pemetaan adalah dua bagian dari kesatuan yang sama (penaksiran) dan dipecah untuk mempermudah penjelasan.

Sebelum memasuki penaksiran, bagian tentang keterlibatan masyarakat dan wawancara setengah terstruktur dipaparkan untuk mempertegas pentingnya me- libatkan masyarakat secara penuh dalam penaksiran.

2.3
KETERLIBATAN MASYARAKAT



WAWANCARA SETENGAH TERSTRUKTUR

2.3.1
TENTANG KETERLIBATAN MASYARAKAT

Partisipasi bukan hanya dimaksud sebagai semboyan, melainkan konsep mendalam yang mutlak bagi keberhasilan usaha perhutanan bambu berkelanjutan. Untuk memperoleh dukungan masyarakat, masyarakat lokal mesti dilibatkan di semua proses mulai dari awal perencanaan dan penaksiran, sampai pada pelaksanaan praktek-praktek perhutanan, dan juga pada pemantauan.

Berkenaan dengan penaksiran sumber daya, melibatkan masyarakat lokal akan menjadi penting untuk mendapatkan gambaran akurat tentang kondisi persoalan dan parameter sosial, ekonomi dan ekologis terdahulu dan sekarang. Lebih jauh, banyak pengetahuan tentang praktek-praktek pengelolaan bambu tradisional akan dipelajari, yang nantinya bisa diuji secara ilmiah untuk dimasukkan ke dalam praktek pengelolaan.

Menggali informasi menarik dari anggota masyarakat, terutama di pedesaan terpencil dengan orang-orang yang barangkali belum bersentuhan dengan peneliti ilmiah, rimbawan, penyuluh, dsb. tidak semudah menanyakan pertanyaan-pertanyaan teknis.

2.3.2
WAWANCARA SETENGAH TERSTRUKTUR

Wawancara setengah terstruktur berbeda dengan wawancara terstruktur dalam hal dilibatkannya pemakaian pertanyaan-pertanyaan terarah atau poin-poin diskusi, bukan hanya sekedar rentetan pertanyaan. Si pewawancara memakai panduan pertanyaan di dalam setting yang dikenali oleh narasumber untuk memulai dialog, atau sesi bertutur cerita. Pertanyaan-pertanyaan baru akan muncul selama proses sebagai hasil dari tanggapan narasumber.
Kenyataan bahwa proses ini adalah alami, berevolusi, dan berlangsung di lingkungan akrab, mestinya menjurus pada informasi yang mengalir, cerita, mitos dan fakta tentang spesies bambu lokal, hutan dan masyarakat pedalaman.

Tujuan:
Wawancara setengah terstruktur adalah cara untuk menggali data atau informasi dengan menyediakan kesempatan bagi pewawancara untuk melakukan hal-hal berikut:

- Menggugah jawaban
- Membuka dimensi baru dari permasalahan
- Memastikan cerita yang hidup, akurat dan menyeluruh berdasarkan pengalaman pribadi
- Menyingkap tradisi lokal yang unik, sebagian mungkin sudah hilang, dan mulai menyelidik ke akar praktek-praktek tradisional.

Pendekatan:

2.3.2.1
PERSIAPAN WAWANCARA



Kumpulkan dan tinjau ulang informasi yang tersedia mengenai suatu daerah dan penduduknya.

Untuk percakapan yang lebih berarti, amati orang-orang sebelumnya, kenali istilah lokal, dan pahami isyarat dan simbol-simbol budaya.

Ingat bahwa jenis kelamin, latar belakang, umur dan kepribadian Anda akan mempengaruhi wawancara. Misalnya, wanita pedesaan mungkin merasa tidak nyaman berbicara kepada pria, walau tak ada hal pribadi yang ditanyakan. Seorang sepuh mungkin lebih tertutup kepada orang muda yang terlalu banyak bicara.

Siapkan buku catatan, pulpen atau pensil tetapi mohon ijin untuk mencatat. Tape recorder mini juga berguna, dan bisa memberi suasana pembicaraan yang lebih nyaman, bila diijinkan. Siapkan agenda dan daftar topik.

Olah pertanyaan yang memerlukan si pembicara bercerita dan hindari bertanya yang bisa dijawab sederhana YA atau TIDAK.

Tentukan tempat untuk wawancara dimana si pemberi informasi merasa nyaman.

Contoh sebuah pertanyaan baik (terbuka)
Seberapa sering Anda memanen bambu?

Contoh sebuah pertanyaan buruk (mengarahkan)
Apakah Anda hanya memanen bambu di musim kemarau?

2.3.2.2
JENIS-JENIS PERTANYAAN UNTUK DITANYAKAN

1. **Pertanyaan Deskriptif** - Ini mengetuk para informan untuk menjelaskan kegiatan mereka.

Contoh: Bisakah Anda menjelaskan apa yang terjadi setelah pemerintah menanam 100.000 bibit bambu di gunung ini?

2. **Pertanyaan Struktural -** Ini berusaha mencari tahu bagaimana informan memahami situasi mereka dan mengatur pengetahuan mereka.

Contoh: Apakah perkebunan kelapa sawit di sebelah hutan Anda mempengaruhi bambu Anda? Kalau ya, bagaimana?

3. **Pertanyaan Kontras** - Ini menyemangati informan untuk mendiskusikan makna dari keadaan-keadaan, dan memberi kesempatan terjadinya pem-

bandingan antara situasi dan kejadian-kejadian di kehidupan sang informan. Contoh: Bagaimana Anda membandingkan nilai bambu sekarang dengan nilai bambu 20 tahun lalu?

4. **Pertanyaan Menyelidik** - Ini mengijinkan informan untuk menganalisa dan merenungkan penyebab yang lebih mendasar dari situasi tertentu. Pertanyaan menyelidik biasanya mulai dari 7 kata kunci:
   "Siapa," "Dimana," "Kapan," "Apa," "Yang Mana," "Kenapa," "Bagaimana."

Contoh: Kenapa banyak orang lokal yang mengganti rumpun bambu mereka dengan spesies pohon atau tanaman penghasil lain ?

- ☑ *Mulai dari pertanyaan umum kemudian mengarah ke lebih khusus.*
- ☑ *Sampaikan pertanyaan dalam beberapa cara berbeda untuk menyelidik lebih dalam ke persoalan tertentu.*
- ☑ *Buat hubungan antara pengamatan dan informasi yang diberikan selama wawancara.*
- ☑ *Tulis wawancara sesegera mungkin semasih segar dalam ingatan.*

Pertimbangan:

2.3.2.3 KEKUATAN

+ Wawancara Setengah Terstruktur bisa menggali persepsi dan emosi secara rinci.
+ Bila dilakukan dengan baik, dan dicek-silang dengan informasi lain, wawancara setengah terstruktur dapat memberi penaksiran unggul sumber daya bambu. Wawancara menjadi efektif khususnya dalam mengungkap dinamika sosial, dan bagaimana hal ini mempengaruhi topik yang tengah dibicarakan.
+ Wawancara dengan masyarakat mengenai bambu dapat menghasilkan hipotesa-hipotesa baru yang secara ilmiah bisa diuji berkenaan dengan teknik-teknik pengelolaan bambu.

2.3.2.4 KELEMAHAN

- Sebagian respon mungkin dipengaruhi oleh bias personal, misalnya, orang menggunakan wawancara untuk mengutarakan keluhan personal, dsb.
- Orang mungkin memberi jawaban yang mereka pikir Anda harap dengar.

- Mungkin muncul informasi kontradiktif.

Sebagai contoh: di Dataran Tinggi Jawa Tengah, tujuh komunitas yang diwawancarai memiliki praktek-praktek tradisional yang mengkaitkan waktu tebang dengan fase bulan. Empat desa yang disurvei menyarankan panen sepanjang bulan terkecuali sekitar bulan purnama (ketika bambu "manis" dan menarik bagi kutu), sementara tiga desa mengatakan bahwa panen terbaik dilakukan saat bulan purnama. Ini menyingkap perlunya menyelidiki pengaruh fase bulan pada kadar gula di batang bambu.

2.4
MELAKUKAN SURVEI SUMBER DAYA BAMBU

Survei Sumber Daya Bambu

Maksud:

- Untuk menghasilkan informasi dasar tentang kuantitas, spesies, lokasi, kepemilikan, kesehatan umum dan praktek pengelolaan sumber daya bambu.
- Untuk mengumpulkan data indikatif tentang kecenderungan/tren pada perubahan-perubahan dan eksploitasi sumber daya bambu.
- Untuk memperoleh umpan balik dari masyarakat perihal sumber daya bambu lokal.

Pendekatan:

Penaksiran sumber daya bambu adalah metode langsung yang dipakai untuk mengumpulkan informasi tentang berbagai aspek sumber daya bambu lokal seperti jumlah, spesies, lokasi, kepemilikan, kesehatan, dsb. Penaksiran ini pertama bertujuan secara cepat mengumpulkan informasi dari sekelompok orang melalui bantuan seorang fasilitator yang tahu tentang proses partisipatori dan bambu. Dan kedua bertujuan untuk menyediakan data dasar bagi studi jangka panjang tentang perubahan pada sumber daya bambu.

Prasyarat untuk Pemilihan Situs

- Pilih situs yang sudah memiliki rumpun bambu dimana si penanam bambu mendukung peningkatan pengelolaan rumpun.
- Klarifikasi status kepemilikan tanah dan dapatkan ijin yang benar untuk mengambil data dari situs.
- Tandai situs di peta lokal. Citra satelit dari Google Earth adalah alat unggul untuk orientasi. Peta juga bisa diperoleh dari kantor-kantor pemerintah lokal (Departemen Kehutanan, Agensi Perencanaan, dsb.)
- Membuat peta sketsa adalah persyaratan dari penaksiran sumber daya

bambu. Peta-peta lebih rinci yang dibuat oleh masyarakat juga diperlukan. Hubungi LSM lokal untuk metode dan bantuan fasilitasi. Untuk bantuan lebih jauh tentang pemetaan lihat bagian 2.7 tentang Pemetaan Sumber Daya Bambu.

Pendekatan (lanjutan): Kesehatan bambu Anda, kondisi hutan, dan kemampuan pemangku kepentingan lokal untuk secara berkelanjutan mengelola sumber daya bambu tidak bisa ditentukan hanya dari sekali survei. Walau demikian, data dari survei awal sumber daya sangat berharga karena akan berguna sebagai data dasar bagi perbandingan di masa mendatang. Perhatikan indikator-indikator di halaman-halaman berikut, dan pakai lembaran data yang tersedia untuk memulai sebuah survei berdasarkan langkah-langkah berikut:

1. Tentukan tujuan-tujuan dari penaksiran Anda dan pilih indikator-indikator yang tepat.
2. Uji semua indikator dan modifikasi sesuai tujuan-tujuan Anda.
3. Siapkan tim untuk pergi ke hutan bambu dan rekam informasi.
4. Validasi informasi dengan membandingkannya dengan sumber lain.
5. Buat data dasar dan identifikasi indikator dan parameter-parameter khusus.
6. Nilai keadaan umum indikator yang Anda ukur menggunakan sistem penilaian berikut:
   1 = tidak resilien (tidak sehat dalam waktu lama)
   2 = terbangun menuju resiliensi
   3 = resilien
7. Interpretasi indikator-indikator yang dinilai melalui diskusi.
8. Ulangi langkah 3-7 setiap tahun.
9. Cek untuk perubahan pada penilaian (rating) dari tahun ke tahun. Kalau rating menurun sejalan waktu berarti sistem menurun resiliensinya.
10. Usulkan perubahan-perubahan kebijakan dan strategi program untuk meningkatkan resiliensi.



PERSYARATAN:

SUMBER DAYA MANUSIA

- Seorang fasilitator dengan keahlian dasar dalam metode survei bambu atau perhutanan, dalam metode partisipatori penaksiran cepat, dan pemetaan.
- Anggota tim dari masyarakat yang mampu mengidentifikasi spesies bambu lokal dalam nama lokal, dan memiliki pengetahuan tentang pemanfaatan dan kepemilikan tanah lokal.

MATERI

- Buku catatan lapangan
- Daftar nama-nama lokal dan ilmiah
- Panduan lapangan tentang bambu
- Kertas
- Pensil
- Kalkulator saku
- Kertas gambar lebar
- Spidol atau krayon

HASIL:

- Data dasar tentang setiap rumpun bambu,
- Data dasar tentang kondisi-kondisi lingkungan dari hutan bambu/ agroekosistem,
- Data dasar tentang status sosio-ekonomi masyarakat lokal,
- Trend yang berkaitan dengan sumber daya bambu dan masyarakat lokal setelah beberapa tahun pengulangan dan analisa.

2.5
INDIKATOR SURVEI SUMBER DAYA BAMBU DIPAKAI DALAM MELAKUKAN SURVEI DAN PEMETAAN SUMBER DAYA BAMBU

2.5.1
INDIKATOR SOSIAL.
CATAT ANGKA SKOR PADA FORMULIR SURVEI SOSIAL HALAMAN 68 PADA BAGIAN 2.6.1 UNTUK MEMANTAU PERUBAHAN SEIRING WAKTU

Indikator	Rating	Skor
SOSIAL		
Pola Pemukiman	Sering berpindah	1
	Berpindah musiman/sementara	2
	Pemukiman permanen	3
Makanan, nutrisi dan sanitasi	Krisis pangan	1
	Kurang/permanen	2
	Cukup dan seimbang, kondisi tempat bernaung baik	3
Struktur/kondisi	Sementara/kondisi buruk	1
	Semi-permanen	2
	Permanen	3
Kedamaian dan keteraturan	Tidak aman	1
	Cukup aman	2
	Aman, damai dan teratur	3
Hubungan ke jasa pendukung (kredit, jasa penyuluhan, input)	Sedikit atau tidak ada jasa pendukung	1
	Kurang dari cukup jasa pendukung	2
	Cukup jasa pendukung, swadaya	3
Partisipasi penduduk dalam pengelolaan sumber daya	Tidak ada partisipasi	1
	Sedikit partisipasi, aktif tapi sedikit peserta	2
	Partisipasi aktif	3
Hukum dan peraturan lokal dalam pemanfaatan sumber daya	Hukum dan peraturan tidak memadai	1
	Hukum dan peraturan memadai, tidak ada pelaksanaan atau penegakan	2
	Pelaksanaan dan penegakan baik	3
Partisipasi oleh kantor-kantor pemerintah dalam penyuluhan dan mitra-kelola aktif	Tidak ada partisipasi	1
	Sedikit partisipasi, aktif tapi sedikit peserta	2
	Partisipasi aktif	3
Pengintegrasian praktek-praktek budaya dan tradisi lokal yang cocok ke dalam pengelolaan sumber daya alam	Tidak ada integrasi	1
	Integrasi cukup	2
	Sangat terintegrasi	3



Sumber Informasi – Cara Pengumpulan & Pengesahan
SOSIAL - Catatan /laporan tentang nir-kepemilikan-tanah dari departemen sosial, pemerintah lokal - Perpindahan permanen, perpindahan musiman dan kebijakan relokasi - Catatan/statistik tentang kesehatan dan kesejahteraan (semisal kesehatan, krisis pangan, kondisi tempat naungan) dan jasa sosial lainnya - Wawancara informan kunci - Pengamatan lapangan - Statistik/peta lokasi/peta sosial dari pemerintah/LSM - Pengamatan lapangan - Catatan/laporan tentang peristiwa kriminal - Wawancara informan kunci - Pengamatan lapangan - Pengamatan/catatan/laporan tentang hasil dan produksi oleh petugas penyuluh pertanian - Daftar kelompok pendukung dari pemerintah lokal yang berkegiatan di masyarakat - Wawancara informan kunci - Pengamatan lapangan - Riset/laporan evaluasi dari kantor pengembangan masyarakat, LSM - Tinjauan ulang hukum/peraturan - Laporan evaluasi dari LSM - Wawancara informan kunci - Informasi historis/kekinian tentang hukum yang dijalankan di masyarakat atas pengelolaan sumber daya alam - Wawancara informan kunci - Pengamatan lapangan - Penelitian - Wawancara informan kunci - Pengamatan lapangan

2.5.1
INDIKATOR SOSIAL



Indikator	Rating	Skor
SOSIAL		
Masyarakat mengambil perspektif jangka panjang akan penghidupan dan lingkungan	Keputusan jangka pendek mendominasi Ada visi jangka panjang Visi jangka panjang dan rencana aksi/tata ruang	1 2 3
Masyarakat sadar akan haknya dan obligasi hukum dari pemerintah dan pemangku kepentingan lainnya untuk memberi perlindungan	Kurangnya kesadaran akan hak dan tanggung jawab Ada kesadaran Sangat sadar dan aktif dalam memastikan hak	1 2 3
Akses ke dana dan pelayanan pemerintah utuk PSDABM dan dukungan penghidupan	Tidak ada akses, sedikit dana dan pelayanan Ada akses, ada dana dan pelayanan Akses jelas dan dana serta pelayanan cukup	1 2 3
Pemangku kepentingan lokal komit akan rekanan yang tulus (dengan prinsip-prinsip kolaborasi yang terbuka dan saling berbagi, dengan tingkat kepercayaan tinggi).	Partisipasi rendah, tidak tersedia mekanisme kolaboratif Ada partisipasi dan kolaborasi Terjadi pengelolaan adaptif kolaboratif	1 2 3
Masyarakat dan kelompok-kelompok lokal memiliki kapasitas untuk merekrut, melatih, mendukung dan memotivasi relawan untuk PSDABM dan pengembangan penghidupan, dan bekerja bersama mewujudkannya.	Tidak ada atau rendah sekali kerelawanan murni Kerelawanan ada, namun jarang untuk PSDABM dan penghidupan Basis relawan aktif untuk PSDABM dan penghidupan	1 2 3
Pemantauan partisipatori & sistem evaluasi untuk menaksir resiliensi dari PSDABM dan penghidupan.	Tidak ada pemantauan Ada pemantauan, tetapi partisipasi masyarakat rendah, tidak terlibat pada perencanaan awal Pemantauan konsisten, pemetaan hasil	1 2 3

Sumber Informasi – Cara Pengumpulan & Pengesahan
SOSIAL - riset - wawancara informan kunci - pengamatan lapangan - Tes pra-/paska - laporan pinjaman dari pemerintah - laporan koperasi - laporan bank - daftar hadir - wawancara - daftar hadir - laporan - lembaran data - foto sebelum dan sesudah

2.5.2
INDIKATOR EKONOMI DIPAKAI DALAM MELAKUKAN SURVEI DAN PEMETAAN SUMBER DAYA BAMBU. CATAT ANGKA SKOR PADA FORMULIR SURVEI EKONOMI HALAMAN 69 BAGIAN 2.6.2 UNTUK MEMANTAU PERUBAHAN SEIRING WAKTU



Indikator	Rating	Skor
EKONOMI		
Tingkat kegiatan ekonomi lokal dan kerja (termasuk kelompok rentan)	Rendah – banyak pengangguran Menengah – ada pengangguran, sedikit bisnis lokal Tinggi – banyak bisnis kecil dan koperasi	1 2 3
Stabilitas dalam kegiatan ekonomi dan tingkat kerja	Terus-menerus berganti profesi dan basis sumber daya Memadai Profesi dan basis sumber daya sangat stabil	1 2 3
Penyebaran kekayaan dan aset penghidupan di masyarakat	Kekayaaan terkonsentrasi, banyak yang miskin Ada yang kaya dan yang miskin, banyak keluarga menengah Merata	1 2 3
Diversifkasi penghidupan (tingkat rumah tangga dan masyarakat), termasuk kegiatan di dalam areal pertanian (kolam ikan dan tegalan) dan lepas-pertanian di pedesaan.	Seragam Menengah Sangat beragam	1 2 3
Penduduk yang terlibat dalam penghidupan tak aman (seperti tambang, pembalakan hutan) atau kegiatan berbahaya dan rentan (seperti pertanian tadah hujan di lokasi rentan kering).	Banyak profesi berbahaya dan berisiko Sedikit pelaku, tetapi profesi sangat berisiko Profesi tak-berbahaya, risiko-kecil	1 2 3
Usaha-usaha kecil mendapat perlindungan bisnis dan kelanjutan/rencana pemulihan.	Rentan Memadai Resilien	1 2 3
Perdagangan lokal dan transportasi terhubungkan dengan pasar untuk produk-produk	Perdagangan lokal rendah, sedikit hubungan transportasi Memadai Perdagangan lokal subur, transportasi memadai ke pasar-pasar luar	1 2 3

2.5.2
INDIKATOR EKONOMI



Sumber Informasi – Cara Pengumpulan & Pengesahan
EKONOMI survei ekonomi perencanaan bisnis catatan koperasi catatan perdagangan pemerintah survei sumber daya survei strategi penghidupan rumah tangga rangking kekayaan survei analisa struktur bisnis/koperasi survei Rantai komoditas yang terperbaharui analisa gender studi aspek hukum

2.5.2
INDIKATOR EKONOMI



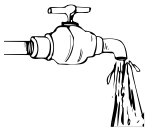
Indikator	Rating	Skor
EKONOMI		
Mekanisme bagi wanita untuk mewarisi tanah, kolam, rumah	Tidak ada mekanisme, wanita rentan Memadai Ada mekanisme yang jelas dan terjalankan	1 2 3
Basis aset rumah tangga dan masyarakat (pendapatan, tabungan, kekayaan-bisa-ditukar) cukup besar dan beragam untuk mendukung strategi penanggulangan krisis.	Rentan Memadai Resilien	1 2 3
Biaya dan risiko bencana ditanggung bersama melalui kepemilikan kolektif aset kelompok/masyarakat.	Tidak ada tanggung risiko bersama, individualistik Tanggung risiko bersama melalui keluarga dan struktur non-formal Struktur formal untuk tanggung risiko bersama	1 2 3
Adanya skema simpan pinjam masyarakat/kelompok, dan/atau akses atas jasa keuangan-mikro	Tidak ada Struktur non-formal Struktur formal	1 2 3

Sumber Informasi – Cara Pengumpulan & Pengesahan
EKONOMI -survei -penaksiran resiliensi   -penaksiran resiliensi   -laporan balans di Bank -catatan pembukuan koperasi

2.5.3
INDIKATOR EKOLOGIS DIPAKAI DALAM MELAKUKAN SURVEI SUMBER DAYA BAMBU. CATAT ANGKA SKOR PADA FORMULIR SURVEI EKOLOGIS HALAMAN 70 BAGIAN 2.6.3 UNTUK MEMANTAU PERUBAHAN SEIRING WAKTU

2.5.3.1
INDIKATOR DI TINGKAT LANSKAF







Indikator	Rating	Skor
TANAH		
Pengikisan Tanah	Erosi serius (terjadi selokan dalam)	1
	Erosi sedang (selokan kecil, erosi lapisan)	2
	Sedikit erosi	3
Produktivitas Tanah	Produktivitas rendah	1
	Produksi rata-rata, sedikit menurun	2
	Produktivitas tinggi	3
Permasalahan Tanah	Sering	1
	Menengah	2
	Jarang	3
AIR		
Sungai	Meluap sehabis hujan	1
	Kering di musim kemarau	2
	Aliran konsisten sepanjang tahun	3
Kejadian banjir, kekeringan	Sering	1
	Sedang	2
	Jarang	3
Drainase umum	Buruk, banyak air menggenang setelah hujan	1
	Sedang	2
	Drainase bagus	3
HUTAN		
Persentase & status areal konservasi	Kondisi buruk (pelanggaran batas, alih fungsi)	1
	Kondisi sedang (jarang ada pelanggaran batas, alih fungsi)	2
	Hutan utuh	3
Spesies pohon/tanaman di areal hutan alami	Spesies sedikit	1
	Jumlah spesies rata-rata (pohon komersial)	2
	Spesies beragam, kanopi bertingkat	3
Hasil hutan non-kayu	Tidak ada	1
	Sedikit	2
	Beragam	3
Margasatwa	Sedikit spesies (habitat rusak, perburuan berlebih)	1
	Spesies sedang (ada perburuan)	2
	Spesies beragam (reproduksi baik, habitat luas, tidak ada perburuan merusak)	3

Sumber Informasi – Cara Pengumpulan & Pengesahan
TANAH -endapan di sungai -penipisan tanah lapis atas -data dasar/informasi dari catatan/laporan agensi terkait (departemen kehutanan dan pertanian) -pengamatan lapangan/inspeksi visual – hilangnya vegetasi/tanah gundul -catatan/laporan hasil tahunan dan produksi beberapa tanaman terpilih dari kantor penyuluh pertanian -catatan/laporan tentang areal dan pengaruh permasalahan tanah
AIR -catatan/laporan tentang aliran sungai dari stasiun irigasi -catatan, laporan dari departemen irigasi, pengembangan masyarakat dsb. dan wawancara informan kunci -catatan, laporan dari departemen irigasi, pengembangan masyarakat dsb. dan wawancara informan kunci -isnpeksi visual
HUTAN -statistik/catatan/laporan dari kantor perhutanan dan LSM konservasi perhutanan -pengamatan lapangan -statistik/laporan inventaris -wawancara LSM lokal dengan rimbawan dan masyarakat -catatan/laporan, paper penelitian dari universitas lokal, badan riset, LSM -wawancara dengan masyarakat -survei pasar -inspeksi visual

2.5.3.2
PENGELOLAAN LINGKUNGAN



Indikator	Rating	Skor
PENGELOLAAN LINGKUNGAN Pemahaman masyarakat tentang karakteristik dan cara kerja lingkungan alami dan ekosistem (contoh agroekosistem, hutan) dan intervensi manusia yang mempengaruhi mereka (contoh monokultur skala besar, pengalihan fungsi hutan, praktek pertanian erosif).	Rentan Ada kesadaran Sadar	1 2 3
Pengadopsian praktek pengelolaan lingkungan berkelanjutan (pertanian ramah lingkungan, pemeliharaan sabuk hijau, hutan alami, dsb.)	Rendah praktek ramah lingkungan Sedang Tinggi praktek ramah lingkungan	1 2 3
Pemahaman tentang keragaman hayati yang relevan dan pelestarian keragaman hayati	Tidak ada perlindungan keanekaragaman hayati terencana Ada perlindungan keanekaragaman hayati terencana Keanekaragaman hayati disurvei, dipantau dan dilindungi	1 2 3
Pemanfaatan pengetahuan asli lokal dan teknologi tepat guna yang relevan bagi pengelolaan lingkungan.	Tradisi terkikis Tradisi kuat – hanya sedikit pengikutsertaan/ kredibilitas Pengikutsertaan praktek tradisional ke dalam pengelolaan sumber daya moderen	1 2 3
Akses ke sumber daya bersama yang dikelola masyarakat yang mendukung strategi penanggulangan dan penghidupan di waktu normal dan saat krisis	Akses rendah Ada akses untuk segelintir anggota Akses penuh bagi sebagian besar/semua anggota	1 2 3
Perencanaan pengelolaan lokal (masyarakat) berlanjut ke dalam perencanaan pengembangan dan tata ruang pemerintah lokal	Tidak ada perencanaan lokal Ada perencanaan lokal tapi tidak terkoordinasi Perencanaan lokal berlanjut ke dalam perencanaan pemerintah	1 2 3

Sumber Informasi – Cara Pengumpulan & Pengesahan
PENGELOLAAN LINGKUNGAN
Data pra dan pasca dari survei kampanye kesadaran Penaksiran resiliensi
Penaksiran resiliensi
Survei keanekaragaman hayati partisipatori
Survei penaksiran resiliensi
Peta masyarakat
Nota kesepahaman (MOU) antara masyarakat dan pemerintah Rencana pengelolaan pemerintah, rencana tata ruang

2.5.3.3
INDIKATOR TINGKAT AGROEKOSISTEM



Indikator	Rating	Skor
Agroekosistem		
Sumber air untuk pertanian	Sebagian besar tadah hujan Sebagian besar air hujan dan sedikit irigasi Irigasi yang baik, dam besar, sumur umum atau komunal, cekung penampungan	1 2 3
Kontrol gulma dan hama	Kimiawi Biologis/mekanis Ekologis, pengelolaan hama alternatif	1 2 3
Binatang/ternak	Dipelihara terpisah Sebagian terpisah, sebagian terintegrasi Terintegrasi di pertanian	1 2 3
Sistem penanaman	Tanaman tunggal, berorientasi pasar Lebih banyak spesies namun ditanam berulang kali Penanaman bergilir dan peragaman tanaman	1 2 3
Tenaga dan modal	Dari luar masyarakat Keluarga, dari dalam dan luar masyarakat Keluarga, dan tenaga yang diupah dari dalam masyarakat	1 2 3
Sumber modal untuk pertanian	Sumber luar Keluarga, koperasi Institusi kredit/koperasi, perusahaan sendiri, keluarga	1 2 3
Metode panen	Merusak, menyebabkan erosi, dengan pembakaran Erosi yang masih ditoleransi, sedikit pembakaran Konservasi, tidak membakar sisa pertanian	1 2 3

Sumber Informasi - Cara Pengumpulan & Pengesahan
Agroekosistem -catatan/statistik/informasi tentang pertanian dari kantor penyuluhan pertanian, institusi riset LSM, agensi pengembangan, dsb. -wawancara informan kunci -pengamatan lapangan

2.5.3.4
INDIKATOR TINGKAT RUMPUN BAMBU





Indikator	Rating	Skor
Kanopi- Batang atas		
Kesuburan daun	Jarang/tanpa daun	1
	Sedang	2
	Lebat dan sehat	3
Ujung daun	Banyak terbakar, kuning atau kering	1
	Ada yang terbakar, kuning atau kering	2
	Kebanyakan ujung daun hijau	3
Witches broom (parasit tampak mirip sapu nenek sihir)	Sapu nenek sihir di banyak batang	1
	Satu atau dua sapu nenek sihir	2
	Tidak ada sapu nenek sihir	3
Jamur sulur-mikro abu-abu	Banyak jamur sulur-mikro abu-abu di pucuk batang/daun	1
	Sedikit jamur sulur-mikro abu-abu	2
	Tidak ada jamur sulur-mikro abu-abu	3
Batang tengah		
Batang-batang bambu bersilangan permanen	Banyak bambu bersilangan dan terpilin	1
	Ada bambu bersilangan dan terpilin	2
	Tidak ada bambu yang bersilangan	3
Batang bengkok, jatuh dan patah	Banyak batang bengkok, jatuh dan patah	1
	Ada batang bengkok, jatuh dan patah	2
	Tidak ada batang bengkok, jatuh dan patah	3

Sumber Informasi – Cara Pengumpulan & Pengesahan
Kanopi –Batang Atas -Kwalitatif – perkiraan visual -kwantitatif – menebang satu batang – menghitung daun- dikalikan jumlah total batang; grid yang diarahkan ke langit untuk menaksir persentase tutupan daun, cermin cembung -kwalitatif –pengamatan visual -kwalitatif – pengamatan visual -lihat bagian 4.1.1 untuk ilustrasi sapu nenek sihir -kwalitatif – pengamatan visual -lihat bagian 4.6.8.1 untuk informasi lebih jauh tentang jamur
Batang Tengah -kwalitatif –pengamatan visual -lihat bagian 4.1.1 untuk informasi tentang bambu bersilangan -kwalitatif – pengamatan visual -lihat bagian 4.1.1

2.5.3.4
INDIKATOR TINGKAT RUMPUN BAMBU



Indikator	Rating	Skor
Batang bawah		
Percabangan kecil menyamping di dekat pangkal (indikasi stres)	Banyak percabangan menyamping di pangkal Jarang percabangan menyamping Tidak ada percabangan menyamping	1 2 3
Jamur (busuk hitam, busuk coklat, busuk lembek, dsb.)	Banyak jamur pada batang utuh, tunggul bekas tebang dan/atau akar udara Sedikit jamur pada batang/tunggul/akar udara Tidak ada insiden jamur	1 2 3
Sesak	Banyak batang saling bersentuhan, batang terpilin mencari ruang dan sinar Sedikit batang bersentuhan atau terpilin Pengaturan jarak tepat	1 2 3
Rayap Formosa dan kutu bubuk	Serangan hebat Ada rayap/kutu bubuk tapi masih bisa ditoleransi Tidak ada rayap/kutu bubuk	1 2 3
Lumut kerak (diskolorasi putih bulat dan lainnya)	Banyak lumut kerak pada batang Ada lumut kerak pada batang tapi bisa ditoleransi, secara ekonomi tidak signifikan Tiak ada lumut kerak	1 2 3
Kerusakan panen	Banyak batang ditebang golok, digergaji di batang tengah, dipotong terlalu dekat tanah (di permukaan atau di bawah tanah) Sedikit batang ditebang golok, digergaji di batang tengah, dipotong terlalu dekat tanah (di permukaan atau di bawah tanah) Semua bekas tebangan bersih sedikit di atas buku pertama atau kedua	1 2 3
Panen berlebih	Hampir semua batang ditebang, tua dan muda, tebang bersih Sebagian besar rumpun ditebang bersih, distribusi batang tak merata dalam pengertian jarak dan umur Hampir semua bambu umur 3-4 tahun ditebang, semua bambu 1-2 tahun masih di tempat, distribusi batang merata di dalam rumpun	1 2 3

Sumber Informasi – Cara Pengumpulan & Pengesahan
Batang bawah -Kwalitatif – pengamatan visual -Kwalitatif-pengamatan visual, wawancara dengan petani -Kwantitatif –identifikasi positif spesies jamur; cek dengan universitas lokal atau bagian Penyuluhan Pertanian untuk bantuan -Kwalitatif – pengamatan visual -Lihat bagian 4.1.2 tentang pengaturan jarak yang benar -Kwalitatif –pengamatan visual, wawancara dengan petani -Lihat bagian 4.6.8.2 untuk informasi lebih jauh tentang hama serangga -Kwalitatif –pengamatan visual -Lihat bagian 4.6.8.1 untuk informasi lebih jauh tentang lumut kerak -Kwalitatif-pangamatan visual -Lihat bagian 4.5 untuk informasi lebih jauh tentang panen yang benar -Kwalitatif-pangamatan visual -Lihat bagian 4.5 untuk informasi lebih jauh tentang panen yang benar

2.5.3.4
INDIKATOR TINGKAT RUMPUN BAMBU



Indikator	Rating	Skor
Permukaan Tanah		
Kelembaban tanah	Kering dan retak, tergenang air	1
	Tidak ada retak atau air tergenang tetapi kering di kedalaman	2
	Drainase baik, selalu lembab di kedalaman 15 cm	3
Jejaring Akar dan Rimpang Terpapar	Akar dan rimpang terpapar karena erosi	1
	Tidak ada jejaring akar dan rimpang yang terpapar	2
	Ada akar dan rimpang yang terpapar akibat pembengkakan dan pertumbuhan	3
Jamur	Banyak jamur termasuk cendawan di permukaan tanah atau pangkal batang	1
	Sedikit jamur termasuk cendawan di permukaan tanah atau pangkal batang	2
	Tidak ada tampak jamur atau cendawan di permukaan tanah	3
Jarak bulu-bulu akar (warna cerah, halus menyebar dekat permukaan tanah) dari pusat rumpun	Bulu-bulu akar hanya ada 1-5 meter dari pusat rumpun	1
	Bulu-bulu akar ada setidaknya 5-10 meter dari pusat rumpun	2
	Bulu-bulu akar menyebar melewati batang yang melengkung terjauh	3
Jumlah bakal rimpang sehat, kuat di pangkal batang-batang induk	0-3 bakal rimpang sehat di setiap induk bambu	1
	4-7 bakal rimpang sehat di setiap induk bambu	2
	8-12 bakal rimpang sehat di setiap induk bambu	3
Kondisi tanaman lapisan bawah	Penuh gulma dan tanaman berebut lainnya	1
	Jumlah gulma dan tanaman lain yang masih bisa ditoleransi	2
	Tidak ada gulma, dan hanya ada tanaman pendamping yang mudah dikenali (seperti jahe, kacang-kacangan, semangka dsb.)	3
Ketebalan serasah daun	Tidak ada serasah daun di tanah, hanya daun yang dibakar atau >30cm serasah daun pada dan di sekeliling rumpun bambu	1
	1-9 cm serasah daun atau 20-30 cm serasah daun pada dan di sekeliling rumpun bambu	2
	10-20 cm serasah daun pada dan di sekeliling rumpun bambu	3

Sumber Informasi – Cara Pengumpulan & Pengesahan
Permukaan Tanah -Kwalitatif – perkiraan, wawancara dengan petani -Kwantitatif –penggunaan pengukur kelembaban tanah, juga mempergunakan sumur gali untuk memperkirakan kedalaman air tanah
-Kwalitatif –pengamatan visual, wawancara dengan petani -Kwantitatif-pengukuran erosi untk menentukan kalau erosi adalah faktor yang signifikan
-Kwalitatif-pengamatan visual, wawancara dengan petani -Kwantitatif-identifikasi positif spesies jamur, cek dengan Universitas lokal atau Bagian Penyuluhan Pertanian untuk bantuan
-Kwalitatif-pengamatan visual -Kwantitatif-pengkajian biomasa pada bola akar, melibatkan peyangkulan, pengeringan dan penimbangan seluruh akar
-Kwalitatif-pengamatan visual -Lihat bagian 3.3.4 untuk informasi lebih jauh tentang tunas pucuk
-Kwalitatif-pengamatan visual, wawancara dengan petani -Lihat bagian 3.2 untuk informasi lebih jauh tentang tanaman pendamping
-Kwalitatif- perkiraan -Kwantitatif-pengukuran langsung, kajian biomasa serasah daun -Lihat bagian 3.4 untuk informasi lebih jauh tentang serasah daun dan mulsa

2.6
FORMULIR SURVEI

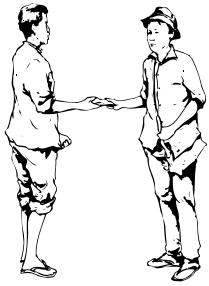
2.6.1
FORMULIR SURVEI SOSIAL



Indikator- SOSIAL	Tahun				
Pola Pemukiman					
Makanan, nutrisi & sanitasi					
Struktur/kondisi					
Ketenangan dan keteraturan					
Keterpaparan pada zat kimia beracun dan polutan					
Akses pada jasa pendukung					
Partisipasi penduduk pada PSDA					
Partisipasi pemerintah dalam mitra-kelola					
Integrasi praktek tradisional ke dalam PSDA					
Perspektif jangka panjang					
Kesadaran akan hak dan obligasi hukum para pemangku kepentingan					
Akses pada dana pemerintah untuk PSDABM dan penghidupan					
Kemitraan pemangku kepentingan					
Kerelawanan					
Pemantauan & Evaluasi					

2.6.2
FORMULIR SURVEI EKONOMI

Indikator- EKONOMI	Tahun				
Kegiatan ekonomi & pekerjaan					
Stabilitas ekonomi					
Penyebaran kekayaan					
Peragaman penghidupan					
Kegiatan penghidupan tak aman					
Perlindungan bagi usaha kecil					
Perdagangan lokal dan transportasi terhubungkan ke pasar-pasar					
Mekanisme bagi wanita untuk mewarisi lahan, pemanfaatan lahan					
Basis kekayaan rumah tangga yang bisa dirubah					
Biaya dan risiko bencana dipikul bersama melalui kepemilikan kolektif					
Masyarakat/kelompok penabung, skema kredit, layanan keuangan-mikro					



2.6.3
FORMULIR SURVEI EKOLOGIS

HUTAN - Indikator		Tahun				
Tanah 	Keterkikisan Tanah					
	Produktivitas Tanah					
	Tanah Bermasalah					
Air 	Sungai					
	Kejadian banjir, kekeringan					
	Drainase					
Hutan 	Presentase dan status areal konservasi					
	Spesies pohon/tanaman					
	Produk hutan bukan kayu					
	Margasatwa					
Pengelolaan Lingkungan 	Pemahaman akan lingkungan					
	Praktek praktek lingkungan berkelanjutan					
	Konservasi keragaman hayati					
	Pelestarian pengetahuan indigenous/asli					
	Akses ke sumber daya alam					
	Intergrasi perencanaan pengelolaan lokal/ pemerintah					
Agroekosistem 	Sumber air untuk pertanian					
	Gulma dan pengendalian hama					
	Ternak					
	Sistem tanam					
	Tenaga dan modal					
	Sumber modal untuk bertani					
	Metode panen					

2.6.3
FORMULIR SURVEI EKOLOGIS

BAMBU-Indikator		Tahun				
Kanopi / Batang Atas 	Kelebatan daun					
	Ujung daun					
	Witches broom (parasit mirip sapu nenek sihir)					
	Jamur sulur-kecil abu-abu					
Batang Tengah 	Batang bambu menyilang permanen					
	Bambu bengkok, runtuh & patah					
Batang Bawah 	Percabangan kecil meyamping dekat pangkal					
	Jamur					
	Kerapatan batang					
	Rayap dan kutu					
	Lumut kerak					
	Kerusakan akibat panen					
	Panen berlebih					
Level Tanah 	Kelembaban tanah					
	Jejaring akar dan rimpang terpapar					
	Jamur					
	Jarak akar rambut dari pusat rumpun					
	Jumlah tunas pucuk sehat					
	Kondisi lapis bawah					
	Ketebalan serasah daun					

2.7
PEMETAAN SUMBER DAYA BAMBU

Pemetaan sumber daya bambu membuat informasi yang sudah dihasilkan dan disusun dari survei sumber daya bambu tersaji secara visual dimana orang kurang melek baca bisa dengan mudah memahami dan menambahinya. Termasuk dalam informasi ini adalah keberadaan, penyebaran, akses dan pemanfaatan sumber daya bambu dalam ranah ekonomi dan budaya dari sebuah masyarakat. Variasi diperkenalkan dalam memilih kelompok peserta tertentu (misalnya berbasis-gender) atau dalam menambahkan tahapan lanjut untuk menghasilkan peta topografis atau peta GIS berbasis masyarakat, termasuk lapisan-lapisan informasi. Tujuan pemetaan sumber daya adalah sebagai berikut:

- Untuk membuat penanam bambu mengenali, menunjuk dan mengklasifikasi penyebaran, pemanfaatan dan persepsi nilai sumber daya bambu terdahulu dan sekarang.
- Untuk mengungkap kepemilikan lahan dan persoalan-persoalan kepemilikan, akses dan pemanfaatan lahan.
- Untuk menciptakan keterhubungan antara perangkat informasi (yang dihasilkan dalam survei sumber daya bambu) dan lokasi spasialnya. Termasuk di dalamnya menciptakan hubungan visual antara sumber daya dan persoalan.

Pemetaan sumber daya bisa dijalankan sebagai kegiatan sekali jadi dimana sketsa peta sederhana bisa dibuat. Namun pemetaan sumber daya idealnya didahului oleh survei sumber daya bambu (bagian 3.4-3.5) untuk menyediakan informasi rinci bagi peta.

2.7.1
PETA SUMBER DAYA

- Bisa dipakai oleh masyarakat sendiri (dengan atau tanpa fasilitator) untuk diskusi internal atau untuk menghubungkan kondisi sumber daya bambu dengan orang luar.
- Menggambarkan informasi penting baik kepada orang dalam maupun orang luar untuk tujuan perencanaan, pengelolaan dan pemantauan.
- Membantu penanam bambu meramalkan stok bambu untuk penjualan sekarang dan mendatang.

PENTING

Pemetaan sumber daya paling baik dihubungkan dengan alat-alat pengumpul informasi lainnya seperti survei sumber daya bambu atau perjalanan transek/lintas hutan, yang bisa berkontribusi pada analisa lebih kritis sumber daya bambu.

Pemetataan sumber daya mesti dilakukan di awal program pengelolaan bambu berkelanjutan (atau Sekolah Lapangan Bambu), tetapi setelah terbangunnya kesepakatan dengan masyarakat lokal.

Pengetahuan tentang struktur sosial masyarakat penanam bambu adalah prasyarat bagi fasilitator luar. Karena penyebaran sumber daya, pemanfaatan dan akses bisa dianggap persoalan sensitif oleh masyarakat. Pada interval-interval tertentu, kegiatan serupa bisa diulang untuk tujuan pemantauan dan evaluasi.

Pemetaan sumber daya bambu bisa diterapkan pada semua skala perhutanan bambu, dari kebun rumah, tegakan bambu, hutan bambu masyarakat sampai pada perkebunan skala besar.

PERSYARATAN:

SUMBER DAYA MANUSIA

- fasilitator (diutamakan dengan pengalaman dan keahlian dalam perhutanan masyarakat dan pemetaan partisipatori)
- ko-fasilitator
- pencatat- orang yang mendokumentasi

BAHAN

- kertas gambar lebar
- spidol dan krayon (berbagai warna)
- lakban/plaster
- kompas
- meteran pengukur 100m
- tonggak
- penggaris

BAHAN TAMBAHAN

- peta dasar areal
  - peta topografis
  - citra-citra satelit
- kamera
- unit GPS (Global Positioning)

2.7.1.1
PENDEKATAN A:

1. Tentukan kelompok peserta. Jelaskan tujuan dan ruang lingkup kegiatan pemetaan. Undang kelompok untuk memilih informan-informan kunci yang memiliki pengetahuan tentang sumber daya bambu (tetua, penanam bambu, petugas perhutanan lokal, dsb.). Jika akses dan pemanfaatan sumber daya dipengaruhi oleh variabel sosial dan budaya, dan variabel-variabel ini memainkan peran yang besar dalam menentukan pengelolaan bambu di masa mendatang, maka kelompokkan peserta lebih jauh mengikuti variabel ini, misal berdasarkan suku, gender atau umur dan diikuti oleh prosedur pemetaan berlapis.
2. Susun daftar sumber daya atau fitur-fitur untuk dipetakan (pilih dari Indikator Survei Sumber Daya Bambu, bagian 3.5). Tegaskan hanya jumlah fitur terbatas saja yang bisa dipetakan.
3. Letakkan kertas di tempat dengan pandangan jelas ke areal yang akan dipetakan.
4. Fasilitasi persiapan peta dasar di atas kertas gambar. Peta dasar sebaiknya dipersiapkan sebelumnya oleh kelompok dengan bantuan GPS atau kompas kalau fasilitator atau anggota kelompok memiliki keahlian dasar pemetaan. (Catatan: banyak LSM mempunyai anggota yang bisa membantu untuk pemetaan batas). Pastikan bahwa peserta memiliki pemahaman yang sama tentang orientasi. Ukuran peta (1m x 2m) semestinya mengijinkan beberapa orang berkontribusi bersamaan. Minta peserta untuk menggambarkan penanda-penanda menonjol (landmark), titik-titik acuan atau garis-garis acuan.

Pengurutan adalah penting. Mulai dengan bukit atau sungai, diikuti jalan setapak, pemukiman, jalan dsb. Sepakati nama lokal dari setiap fitur.

Pastikan bahwa proses ini didokumentasi dengan baik oleh pencatat, dan persoalan yang diperdebatkan oleh peserta dicatat.

Permukaan apa saja bisa dipakai untuk peta awal. Bisa digambar dengan kapur tulis di lantai, atau di tanah dengan tonggak. Sumber daya dan fitur-fitur bisa digambarkan menggunakan materi lokal seperti batu, daun, tonggak, dsb. Namun peta semacam ini perlu dipindahkan ke basis yang lebih tahan lama dan mudah dibawa (kertas) untuk menyimpan informasi yang dihasilkan selanjutnya.

5. Minta peserta untuk menempatkan pada peta daftar sumber daya dan fitur-fitur. Ijinkan untuk penambahan yang dirasa penting oleh peserta berkaitan dengan keberadaan sumber daya, penyebaran, pemanfaatan dan akses. Pakai simbol-simbol dan warna untuk menggambarkan berbagai set informasi dan ciptakan legenda yang sesuai.
6. Ijinkan pengesahan/validasi informasi oleh forum yang lebih besar.
7. Buat beberapa salinan peta. Berikan yang asli kepada masyarakat, dan kalau perlu, beberapa salinan kepada pihak-pihak yang berkepentingan.

OUTPUT

- Peta dan laporan tertulis dari proses.
- Komposisi peta mencerminkan persepsi dan visi dari para peserta tentang berbagai sumber daya dan fitur yang mereka gambarkan, dan menyediakan wawasan akan hubungan yang dekat antara kelompok peserta dengan sumber daya yang ada.

Sebagai contoh, hal-hal yang penting bagi peserta untuk dipetakan mungkin diperlihatkan mencolok dalam ukuran atau warna, berlawanan dengan hal-hal yang kurang penting akan digambar dalam skala jauh lebih kecil.

Sumber daya atau fitur-fitur yang terpenting akan dimunculkan paling awal dalam peta. Mencatat proses ini adalah bagian yang esensial dari hasil.

KEKUATAN

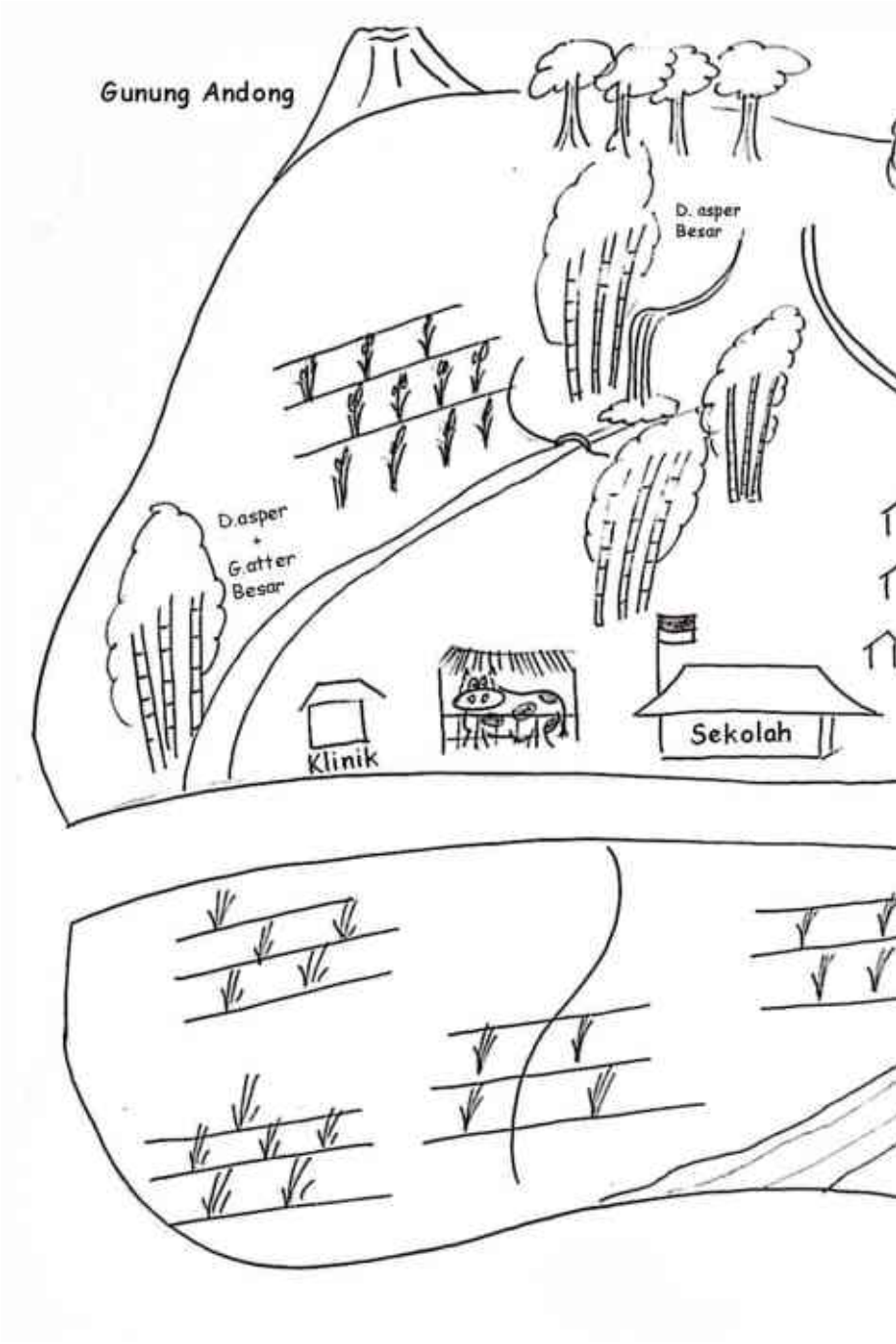
+ Menyediakan representasi visual dari sumber daya dan pemanfaatannya
+ Mewakili titik awal yang baik bagi analisa dan perencanaan permasalahan secara partisipatori
+ Mudah dimengerti dan dilaksanakan

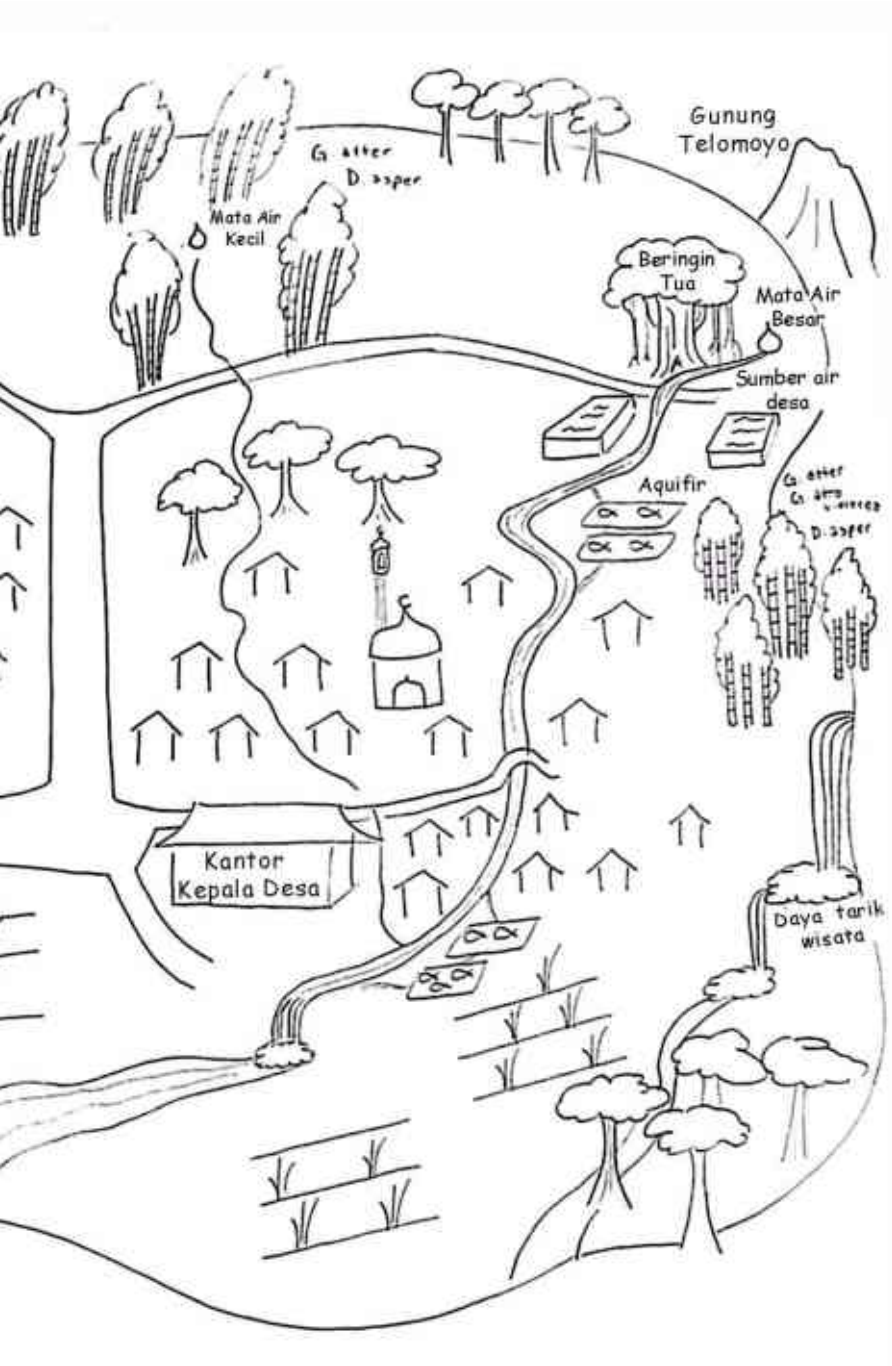
KETERBATASAN

- Sulit dipakai sebagai dokumen pendukung dalam konteks formal dan legal yang mensyaratkan pemetaan profesional.
- Mungkin memiliki jumlah indikator yang terbatas (biasanya kurang dari 10)

Manual ini juga menjelajahi pemanfaatan bambu untuk perhutanan-agro (tumpang sari). Manual ini juga mengulas beberapa topik lain, seperti sosio-ekonomi perhutanan bambu; bagaimana meningkatkan jasa ekologis yang disediakan oleh bambu dan beberapa kegiatan untuk melibatkan masyarakat pedesaan dalam perhutanan bambu.

2.7.1.2
CONTOH PETA SKETSA SUMBER DAYA BAMBU
DESA SELOPROJO, JAWA TENGAH, INDONESIA




Gunung
Telomoyo
Mata Air
Kecil
Beringin
Tua
Mata Air
Besar
Sumber air
desa
Aquifir
Kantor
Kepala Desa
Daya tarik
wisata

2.7.13
PENDEKATAN B: PEMETAAN SUMBER DAYA BERLAPIS (PEMETAAN SUMBER DAYA SEBAGAIMANA DIMENGERTI OLEH KELOMPOK SOSIAL YANG BERBEDA)

Pemetaan sumber daya berlapis melibatkan pembagian peserta ke dalam kelompok menurut gender, umur, suku asal dan kategori lainnya. Ini sangat berguna dalam mengenali hubungan antara kelompok sosial dan sumber daya. Pengetahuan ini sangat penting untuk tujuan perencanaan, terutama ketika lapisan masyarakat tertentu memiliki akses eksklusif atau terbatas ke sumber daya hutan.

Pendekatan ini menghasilkan informasi berlapis yang bernilai guna dalam mengenali hak-hak adat dalam pemanfaatan sumber daya, akses dan kepemilikan, dan dalam pembagian tanggung jawab pengelolaan sumber daya.

Langkah-langkah melakukan pemetaan sumber daya berlapis mirip dengan langkah-langkah yang dijelaskan sebelumnya. Hanya fasilitator perlu melakukan penaksiran pendahuluan atas masyarakat untuk memperoleh pemahaman lebih mendalam akan struktur sosialnya, untuk mengenali tempat dan waktu yang tepat bagi pengumpulan kelompok peserta terpilih.

OUTPUT
Peta-peta sumber daya berlapis berdasarkan gender, kesukuan atau bertalian dengan umur. Bagan dari sumber daya secara kuat mencerminkan ranah minat dari kelompok-kelompok terlibat.

2.7.1.4
PENDEKATAN C: PEMETAAN BERBASIS GENDER

Ini adalah variasi yang mempertegas akses, penguasaan, dan pemahaman wanita dan pria akan pentingnya bambu dan sumber daya hutan lainnya. Ada ruang-ruang bagi pria dan bagi wanita di hutan/agroekosistem, pun ada sumber daya dan praktek-praktek yang dihubungkan dengan pria atau wanita.

Sebagai contoh, panen batang bambu sebagai timber/kayu biasanya dihubungkan dengan pria, sementara panen rebung biasanya lebih dengan wanita. Karenanya panen efektif rumpun bambu atau keseluruhan hutan memerlukan input dari pria dan wanita.

Pemetaan berbasis gender biasanya dilakukan dalam kelompok terpisah pria dan wanita.

Berikut adalah langkah tambahan yang perlu diperhatikan oleh fasilitator:

1. Minta peserta menentukan simbol untuk mewakili pria dan wanita. Misalnya, "X" untuk pria, dan "O" untuk wanita.
2. Untuk setiap sumber daya atau fitur di peta sketsa, minta kelompok menentukan apakah ia lebih dominan dihubungkan dengan pria, dengan wanita atau keduanya, dan terapkan simbol yang sesuai. Bila waktu mengijinkan, pertegas lagi siapa yang punya akses dan siapa yang punya kuasa atas sumber daya.



Peta berbasis gender bisa dipakai untuk:

- Mengorek dan membicarakan persoalan dan keprihatinan;
- Mengenali konflik dan potensi konflik pemanfaatan sumber daya sehingga tindakan tepat bisa ditentukan; dan
- Mengenali kesempatan penghidupan yang berhubungan dengan bambu bagi pria dan wanita.

2.7.1.5
PENDEKATAN D: PEMETAAN SUMBER DAYA DUA TAHAP

Variasi ini melibatkan pengalihan informasi dari peta sketsa ke peta topografi konvensional. Pemetaan Sumber daya dua tahap bisa dipergunakan oleh masyarakat saat berurusan dengan institusi formal pada persoalan-persoalan tertentu yang berkaitan dengan kepemilikan, hak pakai, peraturan panen, dsb.

Output yang diperoleh dari variasi ini bisa ditransfer dengan distorsi minimal ke sistem penyimpanan data yang lebih canggih (semisal Sistim Informasi Geografis-GIS) dan bisa dipergunakan untuk tujuan perencanaan dan pemantauan pada areal geografis yang lebih luas. Untuk memelihara momentum di kalangan peserta, proses transfer data dilakukan sebelum peta sketsa selesai.

Berikut adalah langkah-langkah tambahan yang perlu dipertimbangkan oleh fasilitator:

1. Menggelar peta topografis (dalam skala yang cocok) berdampingan dengan peta sketsa yang sedang dikerjakan, membariskan kedua peta sesuai arah kompas. Beri waktu kepada peserta untuk mengakrabkan diri dengan peta topografis, kemudian bantu mereka mengartikan garis kontur dan fitur lain pada peta.
2. Minta para peserta mulai mengalihkan informasi yang ditandai di peta sketsa ke peta topografis. Pakai simbol dan warna secara seragam dalam merepresentasikan sekelompok informasi. Kalau satu peta topografis penuh, pakai peta yang kedua. Beri nama penanda alam, sungai, bukit, gunung, pemukiman, areal hutan, areal pertanian, dsb.
3. Pastikan bahwa legenda muncul di setiap peta. Pastikan kedua peta dituntaskan, kemudian minta peserta menuliskan nama mereka di bagian bawah peta.
4. Ijinkan kesempatan pengesahan kelompok informasi/indikator yang dihasilkan oleh forum yang lebih besar.
5. Buat beberapa salinan peta. Tinggalkan aslinya dengan masyarakat.

OUTPUT

Pemetaan sumber daya dua tahap menghasilkan dua output: peta sketsa sumber daya (tahap 1) dan peta topografi yang diperkaya (tahap 2).

Tahap pertama lebih kaya dengan persepsi orang-orang. Tahap kedua menambah ketepatan lokasi informasi, yang mengijinkan lebih banyak lagi kelompok informasi terpetakan secara tepat.

Memfasilitasi komunikasi antara orang dalam dan orang luar karena media ini dipahami dan dihargai oleh kedua belah pihak.

KEKUATAN

Menerjemahkan informasi dari peta sketsa sumber daya ke peta-topo mengijinkan:

+ Informasi didefinisikan dalam pengertian peristiwa (*occurrence*) dan terpenting dalam pengertian tingkat (*extent*);
+ Menghasilkan informasi yang mudah dibuktikan di lokasi sumber daya, dan lebih

penting lagi proses ini mengkwantifikasi jumlah sumber daya di setiap lokasi;

+ Output yang dihasilkan secara langsung bertalian dengan informasi sekunder;
+ Pemanfaatan peta dalam proses evaluasi karena peta berbasis topografi tak berubah dalam jangka waktu panjang;
+ Pemindahan informasi yang dipetakan ke format yang dikomputerisasi memberi sumbangan berharga kepada riset ilmiah dan perencanaan pengelolaan sumber daya bambu menyeluruh.

KETERBATASAN

Keterbatasan bisa terjadi pada proses tahap ke dua bila tak tersedia peta topografis atau peta tidak akurat.

Saran dan Pertimbangan Umum Ketika Melakukan Pemetaan

Melakukan pemetaan mungkin perlu waktu sehari, dan setengah hari tambahan untuk membuat salinan output serta mengkonsolidasi catatan yang dibuat oleh pencatat. Pengesahan mungkin terjadi di hari yang sama, dan biasanya perlu satu jam.

Ambil setiap kesempatan untuk menambah atau memeriksa-silang dengan pihak yang sama atau pihak ke tiga untuk memperjelas peta. Kalau tersedia, ada baiknya membandingkan peta suatu areal yang sama yang dihasilkan oleh masyarakat dengan peta pemerintah untuk menemukan kecocokan dan untuk memunculkan pertanyaan dari sudut pandang baru yang spesifik di pertemuan berikutnya.



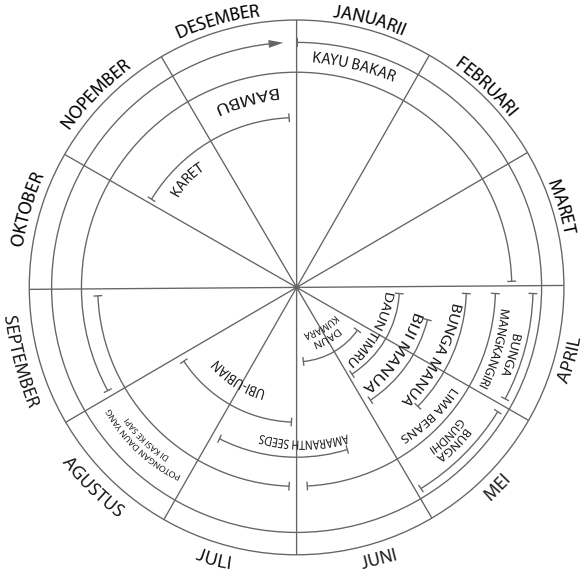
2.8
KALENDER MUSIMAN

Definisi:
Kalender musiman adalah alat untuk mencatat peristiwa-peristiwa penting dan kebutuhan pengelolaan yang berjalan selama setahun dalam siklus pertumbuhan dan panen bambu.

Kalender musiman menyediakan gambaran umum tentang periode-periode alam, budaya dan sosio-ekonomi di sepanjang tahun. Pada umumnya pengetahuan tradisional ini sering diabaikan.

Adalah ide yang baik untuk mencatat kegiatan kalender musiman sebuah masyarakat di tahap awal program Perhutanan Bambu Resilien. Ini seyogyanya dilakukan setelah persiapan penaksiran sumber daya bambu karena fitur-fitur di peta mungkin berfungsi sebagai panduan untuk kalender.

Kalender menekankan informasi kualitatif ini berfokus lebih pada periode-periode (biasanya berlangsung selama beberapa hari sampai satu bulan) tinimbang peristiwa-peristiwa (yang biasanya berlangsung dalam sehari atau kurang) dan periode-periode ini dilandasi oleh pengalaman-pengalaman dari tahun-tahun sebelumnya. Bagaimanakah kalender ini bekerja sama dengan spesies pertanian/ perhutanan lainnya?



Kalender Tradisional Jawa

Tujuan:

- Menjadikan penanam bambu dapat membedakan periode-periode dalam kurun waktu setahun yang mempengaruhi kegiatan dan kondisi sosio-ekonomi mereka.
- Mengenali periode-periode tepat untuk melakukan berbagai kegiatan pengelolaan bambu (semisal menyisihkan batang yang tidak diperhitungkan, pengelolaan lapisan bawah, perawatan tanah, panen).
- Untuk menghasilkan informasi yang menegaskan potensi bias dalam informasi yang dikumpulkan selama periode-periode tertentu di tahun bersangkutan.

Kalender musiman bisa juga dihasilkan secara gender untuk mengetahui secara pasti siapa yang akan sibuk—melakukan apa—kapan (yang bisa jadi sangat berguna bagi perencanaan pengelolaan dan perawatan sumber daya).

Persyaratan:

Sumber Daya Manusia

- Fasilitator (terutama yang berpengalaman dalam penyuluhan pertanian dan memiliki pengetahuan tentang bambu)
- Ko-fasilitator (kalau kelompok besar)
- Peserta

> Peserta yang terlibat dalam menyiapkan kalender musiman mesti datang dari masyarakat setempat. Bekerja hanya dengan kelompok petani saja mungkin tidak menyediakan cakupan informasi terluas. Semangati sektor-sektor penduduk lain di desa untuk berpartisipasi karena mereka adalah, sumber pengetahuan tradisional, yang sering terabaikan.

Bahan:

- Beberapa lembar kertas lebar
- Lakban atau paku payung
- Spidol besar
- Warna pastel minyak
- Buku catatan

Kemungkinan Pendekatan:

1. Bersiap-siap memulai kegiatan dengan membuat para peserta menggambar bagan kalender tahunan lokal pada kertas gambar lebar.

KALENDER MUSIMAN

Kegiatan	BULAN											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

2. Minta peserta untuk mengenali periode-periode alam, budaya, sosio-ekonomi penting dalam setahun yang bertalian dengan bambu. Beri contoh seperti musim hujan, perayaan budaya butuh bambu, periode keperluan uang lebih tinggi, dsb. (Rujuk daftar berikut untuk saran lainnya)

Kegiatan/peristiwa yang bisa dipakai adalah:

- Kondisi lingkungan (suhu, angin, hujan)
- Pertanian (musim tanam penting lainnya yang merebut waktu petani)
- Aspek ekonomi (pengeluaran rumah tanggga, harga-harga pasar)
- Aspek sosial (kesehatan, pendidikan)
- Kegiatan penghidupan lainnya (pariwisata, kerajinan tangan, dsb.)
- Kegiatan sosio-budaya (upacara agama, hari suci)

3. Pakai simbol atau gambar untuk menambah daya tarik kegiatan. Biarkan kelompok memutuskan simbol yang mereka ingin pakai. Misal: XXX bisa dipakai sebagai simbol musim hujan. Dan itu harus ditempatkan di matriks pada periode-periode yang benar (misal, bulan-bulan) dimana hujan turun.

4. Ulang proses untuk periode-periode lain.

5. Sehabis kegiatan, transfer output dari kertas gambar besar ke selebaran kecil yang bisa disimpan oleh setiap orang.

***Tip**: Kalau ada kesenjangan data, maka strategi untuk mengisinya harus dibuat. Cara bagus untuk melakukannya adalah membuat buku log untuk mencatat saat terjadinya peristiwa-peristiwa penting sepanjang tahun. Beberapa kegiatan/peristiwa perlu pembicaraan lebih jauh; ini terbaik difasilitasi dengan mengundang para tokoh masyarakat ikut dalam diskusi fokus grup (misalnya: siapa / dimana dan kapan panen rebung).*

ANALISA:
Ketika menganalisa kalender, buat jalinan-jalinan dalam kalender dan jalinan dengan permasalahan serta persoalan keseluruhan di masyarakat.

Sebagai contoh: apakah pengeluaran belanja tinggi bertepatan dengan musim tumbuh/istirahatnya bambu? Kapan pengeluaran tinggi dan kenapa? Apakah saatnya bayar uang sekolah? Kapan musim tersibuk penjualan bambu? Misalnya, apakah penjualan bambu tertinggi saat musim kemarau ketika sebagian besar pembangunan berlangsung dan kebutuhan akan perancah tinggi?

Semangati peserta untuk menohok masuk ke dalam persoalan-persoalan dan buat jalinannya. Catat tren-tren mana perlu kajian dan pengumpulan data lebih jauh.

OUTPUT:
- Kalender musiman untuk bambu
- Analisa trend/kecendrungan

2.8.1
CONTOH 1 – DATARAN TINGGI JAWA TENGAH, INDONESIA

Kalender ini ditulis sebagai bagian dari Sekolah Lapangan Bambu pertama – Pelatihan Pelatih (ToT) untuk 28 petani bambu dari 7 desa di Kawasan Resapan Progo, Jawa Tengah. Kalender ini disusun di awal Sekolah Lapangan Bambu. Kalender revisi dibuat oleh pelatih dan peserta 12 minggu setelah pengelolaan peningkatan rumpun bambu mengikuti langkah-langkah seperti tertera di manual ini. Kalender revisi ini berfungsi sebagai pengingat bagi para pembudi daya bambu akan pentingnya tindakan-tindakan pengelolaan.

Kegiatan/Peristiwa	BULAN											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Cuaca												
Pengeluaran	R	R	M	M	T	M	M	R	R	M	T	T
Hasil Bambu Rebung/Batang	▲	▲	▲		II II	II II	II	II				
Hama	landak	landak	landak									
Pengelolaan Kini	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂	✂
Pengelolaan Ke Depan	pupuk kimiawi di sekeliling rebung	penanaman tanaman pendamping		penyiangan	mulai panen ✂ pupuk di dalam tunggul	panen terbaik ✂ pupuk di dalam tunggul	panen terbaik ✂ pupuk di dalam tunggul	panen ✂ pupuk di dalam tunggul	beri banyak mulsa campuran dedaunan bambu dan tanah	penyiangan pupuk organik	pemulsaan dan penggundukan tanah	panen dan konsumsi rebung pertama
Penghasilan	R	R	T	R	R	M	M	R	R	T	M	R
Pembuatan Barang Kerajinan	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Kunci

R - Rendah
M - Menengah
T - Tinggi

▲ - rebung
II batang

- kutu bubuk & rayap
✂ - tebang bambu

2.8.2
CONTOH 2 – CINA SELATAN

Kalender musiman ke dua disusun menyusul wawancara dengan Dr. Fu Maoyi, peneliti utama dari *Research Institute for Subtropical Forestry of Chinese Academy of Forestry*. Kalender ini utamanya berlandasan pada pengelolaan bambu simpodial subtropis untuk produksi rebung, namun bisa diterapkan juga untuk produksi batang bambu sebagai timber/kayu.'Enam Pilar dalam Mengelola Rumpun Bambu diulas dalam Bab 3 manual ini secara signifikan dipengaruhi oleh langkah-langkah pengelolaan dalam kalender ini.

Kegiatan/Peristiwa	BULAN											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Keadaan Presipitasi Cuaca												
Suhu Tanah	terlalu dingin tidak baik untuk perebungan					PANAS			kalau musim ini terlalu kering menjurus ke perebungan tidak baik di musim semi			
Musim Rebung (*D. latiflorus*)												
Pemupukan	Fermentasi Pupuk kandang padat	Beri pupuk di selokan (bawah) dengan sedikit NPK sebelum perebungan		NPK 4:3:1 - rebung 4:3:1:0,5 - batang (+SiO_2)		Rumput Segar	NPK atau Urea atau Fermentasi pupuk hijau organik					Fermentasi Pupuk kandang padat
Persiapan Tanah		Gali selokan untuk membuka tanah agar hangat oleh matahari (3-5 hari)		Penggundukan tanah rendah untuk batang tinggi untuk rebung						Penggemburan tanah Penurunan ketinggian tanah supaya rumpun tidak tumbuh terlalu tinggi		
Pembibitan	Pembibitan dengan ranting										Pembibitan dengan ranting	
Pemulsaan											Penambahan mulsa utk rebung monopodial	
Penyiraman	kalau 5-10 hari kekeringan berturut-turut											
Panen Batang (*B. textilis*)												
Menandai Umur Batang Baru											Menandai tahun dengan cat '08, '09...	
Perebungan Kedua							Kalau Anda tidak memotong rebung sampai jauh ke panggkal, Anda bisa mendapat perebungan ke 2					
Pemunggalan Batang Baru (1.5m)*												
Pengendalian Hama (Pencegahan)			Pembabatan tanaman lapisan bawah (jadikan pupuk hijau sebelum gulma berbiji)								Penggemburan tanah Pemotongan/pembabatan tanaman lapisan bawah	
Pengendalian Hama (Pengobatan)				Saat ledakan hama lakukan penyemprotan pestisida insidentil, menangkap serangga dengan perangkap dan dengan tangan								

REFERENSI BAB 2

Budiyanto, Nanang, Participatory Ecology Training – A Field Guide for IPM Training." The "A" Team - The FAO Programme For Community IPM in Asia

IIRR, 1998. "Participatory Methods in Community Based Coastal Resource Management." Adapted from Pearmsak Makarabhirom. (FAO/IIRR, 2003)

IIRR, 1998 "Participatory Methods in Community Based Coastal Resource Management - Vol. 2, Tools and Methods" International Institute of Rural Reconstruction, Silang, Cavite, Philippines.

3

6 LANGKAH DALAM MENGELOLA RUMPUN BAMBU

1. Penyesuaian Awal dari Struktur Rumpun
2. Pengelolaan Tanaman Lapis Bawah
3. Sistem Tanah & Bambu
4. Pengelolaan Unsur Hara Tanah
5. Panen Berkelanjutan
6. Pengelolaan Ekologi Hama & Penyakit

TATA LETAK BAB 3

3.1 Penyesuaian Awal Dari Struktur Rumpun
- 3.1.1 Batang Bermasalah
  - 3.1.1.1 Batang Patah
  - 3.1.1.2 Bengkok
  - 3.1.1.3 Terlalu Tua
  - 3.1.1.4 Terlalu Kecil
  - 3.1.1.5 Terlalu Sakit
- 3.1.2 Masalah Dengan Ketersesakan
- 3.1.3 Penyesuaian Perbandingan Umur
- 3.1.4 Meratakan Rumpun

3.2 Pengelolaan Tanaman Lapis Bawah
- 3.2.1 Tanaman Pendamping
- 3.2.2 Gulma

3.3 Sistem Tanah & Bambu
- 3.3.1 Sistem Tanah
- 3.3.2 Tekstur Tanah
- 3.3.3 Struktur Tanah
- 3.3.4 Kegemburan Tanah
- 3.3.5 Memperbaiki Struktur Tanah
- 3.3.6 Penggundukan Tanah
  - 3.3.6.1 Percobaan # 1 Penggundukan Tanah
  - 3.3.6.2 Penggundukan Tanah Sebelum Musim Rebung
- 3.3.7 Humus & Kapasitas Penampungan Unsur Hara
- 3.3.8 Unsur Hara Utama
- 3.3.9 Zat Organik Tanah (ZOT)
- 3.3.10 Sifat-sifat Biologis Tanah
- 3.3.11 Definisi

3.4 Pengelolaan Unsur Hara Tanah
- 3.4.1 Komponen-Komponen Kunci dari Pengelolaan Unsur Hara Tanah
- 3.4.2 Pendauran Unsur Hara
- 3.4.3 Pemulsaan untuk Mendaur Ulang Unsur Hara
- 3.4.4 Jenis-jenis Mulsa
- 3.4.5 Membakar atau Tidak Membakar
- 3.4.6 Mulsa Daun Bambu

3.4.7 Ketebalan Mulsa
3.4.8 Percobaan Pemulsaan
3.4.8.1 Percobaan # 1 – Penguraian Mulsa
3.4.9 Meningkatkan Kandungan Kayu Pada Serasah Daun
3.4.10 Pupuk Organik VS Anorganik
3.4.11 Anjuran Pemakaian Pupuk
3.4.11.1 Resep Pupuk Organik
3.4.11.2 Menggunakan Arang Dalam Kompos Anda
3.4.11.3 Variasi-Tumpukan Kompos Bawah Tanah
3.4.11.4 Membuat Pupuk Cair Fermentasi
3.4.12 Pemakaian Pupuk Yang Seimbang
3.4.12.1 Meningkatkan Kesehatan Tanah
3.4.13 Pemupukan Pada & Di Sekitar Rumpun
3.4.13.1 Memupuk Tunggul Bambu
3.4.13.2 Percobaan Pemupukan
3.4.13.3 Percobaan #1-Pupuk
3.4.13.4 Lembaran Data Sampel Untuk Percobaan Pemupukan
3.4.14 Definisi

3.5 Panen Berkelanjutan
3.5.1 Sasaran Panen Bambu Berkelanjutan
3.5.2 Struktur Umur Rumpun Bambu
3.5.2.1 Kesesakan & Struktur Umur
3.5.2.2 Menangis Memanggil Ibu Bambu
3.5.3 Menandai Umur Batang
3.5.3.1 Menandai Umur Batang
3.5.3.2 Tebang Pilih Bambu Menggunakan Perbandingan
3.5.4 Metode Panen Sepatu Kuda
3.5.5 Menebang Bambu
3.5.6 Pasta Bonggol Bambu Biodinamis
3.5.7 Tip Tambahan tentang Panen
3.5.8 Pengambilan Bambu
3.5.9 Penyimpanan Sementara Bambu
3.5.10 Gambaran Umum Petunjuk Panen
3.5.10.1 Memotong Batang dari Rumpun Tak Terurus
3.5.10.2 Zonasi untuk Hasil Berkelanjutan Jangka Panjang

3.6 Pengelolaan Ekologis Hama & Penyakit
3.6.1 Enam Prinsip Pengelolaan Ekologis Hama

3.6.2 Pengelolaan Ekologis Hama & Penyakit
3.6.3 Tindakan Preventatif Vs Respon Kuratif
3.6.4 Tinjauan Ulang Pengelolaan Rumpun Sebagai Pencegahan Hama
3.6.5 Kerusakan Yang Ditoleransi
3.6.6 Memelihara Musuh Alami & Pengontrol Biotik
3.6.6.1 Pendekatan Kontrol Biotik
3.6.7 Hama & Penyakit Yang Umum Menyerang Bambu Hidup
3.6.7.1 Bambu & Jamur
3.6.8 Kesimpulan Tentang Pengelolaan Hama

3.7 Lembar Data
3.7.1 Infromasi Penanaman
3.7.2 Lembar Pengumpulan Data Tani
3.7.3 Data Panen
3.7.4 Pemantauan Berbagai Perlakuan Berbeda
3.7.5 Membandingkan Pengelolaan Panen

3.8 Kata Penutup – Bab 3

6

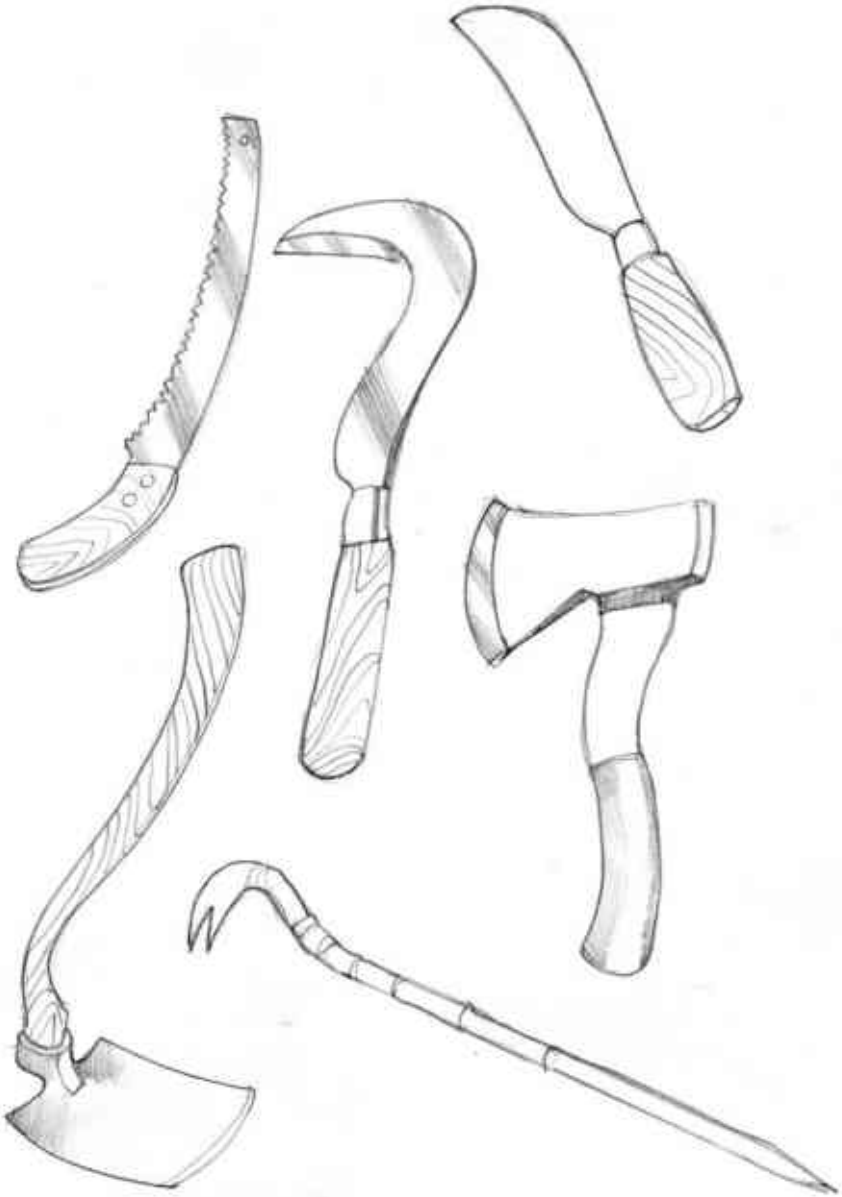
Enam Langkah

Enam Langkah dalam Mengelola Rumpun Bambu



Perawatan rutin tahunan dan pengelolaan sumber daya bambu masyarakat menghadiahi si pengelola sumber penghasilan tetap dan menguntungkan. Koperasi bambu telah terbentuk di Bali dan Jawa sebagai bukti dari ungkapan "banyak tangan membuat kerja jadi ringan."

Beberapa peralatan yang Anda perlukan untuk mengelola rumpun bambu.

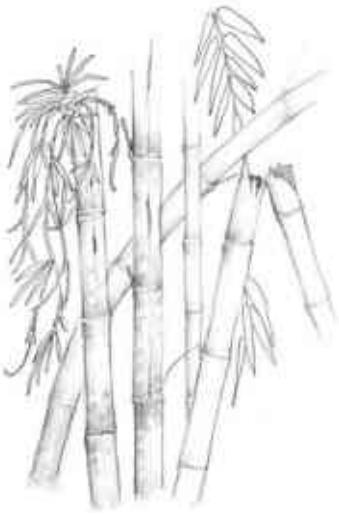


3.1
PENYESUAIAN AWAL DARI STRUKTUR RUMPUN

Maksud: Untuk melakukan pengelolaan permulaan rumpun bambu yang sebelumnya tak terurus dengan menyesuaikan struktur dan distribusi batang untuk meningkatkan kesehatan dan produktivitas tanaman.

Pendekatan: Tiga langkah berikut mesti dilakukan untuk memperoleh struktur rumpun yang tepat:

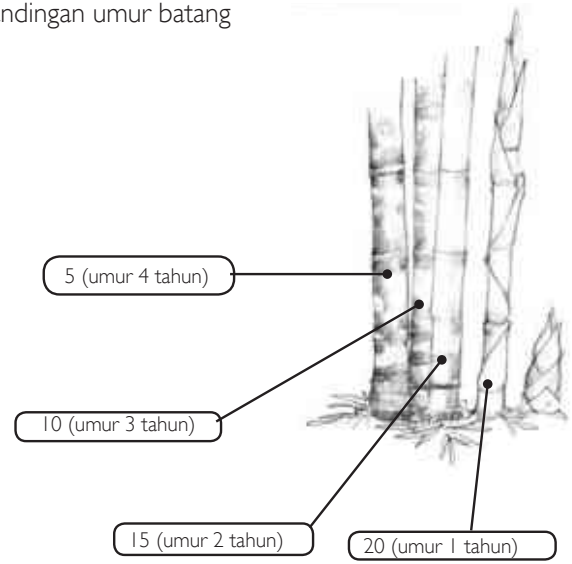
1. Hilangkan batang yang menghambat kesehatan rumpun (kena penyakit, terlalu tua, terlalu bengkok, terlalu kecil, patah)





2. Atur penjarakan batang dalam rumpun

3. Atur perbandingan umur batang



Pertimbangan:
Rumpun bambu dengan struktur yang tepat memiliki beberapa keuntungan:

- Mudah diakses dan dikelola
- Batang muda dilindungi oleh batang yang lebih tua yang memberi tunjangan struktural ketika ada angin dan badai
- Batang dewasa mampu menghasilkan jumlah anakan maksimum

****

Penting sekali mengembalikan unsur hara ke tanah. Untuk semua batang yang diambil dari rumpun, berarti hilangnya unsur hara. Kembalikan unsur hara ke rumpun dengan menambahkan kompos dan mulsa. Ingat mengompos daun dan batang yang ditebang (lihat Bab 3.3-3.4) saat penyesuaian rumpun untuk nantinya ditambahkan ke rumpun!

****

Definisi
Kata struktur akan dipakai untuk menggambarkan integritas fisik rumpun bambu. Rumpun dengan struktur bagus memiliki anggota (batang-batang bambu) yang mendukung satu sama lain; jarak yang tepat untuk mendukung kemunculan rebung; dan jejaring rimpang yang secara efektif mampu menjangkarkan tanaman.

PENYESUAIAN AWAL DARI STRUKTUR RUMPUN



Pemilihan – Prioritaskan merapikan bagian dasar rumpun agar bisa melihat situasi dengan jelas, bukan saja batang-batang luar tetapi juga batang bagian dalam rumpun. Prinsip tidak ada BKP (Bengkok Kecil Patah) mesti dipraktekkan ketika memilah batang mana tepatnya dihilangkan dari rumpun. Jangan lupa penjarakan tepat dan penyesuaian perbandingan umur.



Penebangan – Mulai dengan membuat pola lubang kunci, kemudian fokus ke bambu kecil, patah, tua dan sakit yang mudah dihilangkan. Dengan jarak yang lebih longgar, mengurus bambu bengkok yang biasanya terjepit (di antara dua batang lain) menjadi lebih mudah.





Semua cabang kecil yang tumbuh di bagian pangkal bambu mesti dihilangkan. Buat para pekerja lebih menyebar untuk menghindari bahaya yang semestinya tak terjadi.





Terakhir – Ketika semua BKPTS (Bengkok/Kecil/Patah/Tua Sakit) sudah dihilangkan, penjarakan tepat adalah langkah pengelolaan penting berikutnya. Ini mesti dilakukan mulai dari bagian dalam rumpun yang mudah dijangkau dari lubang kunci mengarah ke bagian luar. Semua batang yang tersisa kemudian ditandai dengan perkiraan umur dalam tahun. Jumlah setiap umur pada rumpun mesti ditotal untuk mempermudah pengaturan perbandingan umur batang. Perbandingan umur ideal (yang biasanya dicapai setelah 3-4 tahun pengelolaan rumpun) adalah 4:3:2:1 untuk umur batang 1, 2, 3 dan 4 tahun. Berhatihati agar tidak melemahkan integritas struktural rumpun ketika mengatur perbandingan umur. Bambu muda mesti mempunyai ibu di dekatnya sebagai pendukung.



PENYESUAIAN AWAL DARI STRUKTUR RUMPUN

BATANG-BATANG BERMASALAH	WAKTU (jam dalam			
	8am	9am	10am	11am
1 - Pembersihan Pertama	*Waktu perjalanan*			
2 - Pemilihan & Penandaan				
3 - Membuat lubang kunci				
4 - Terlalu Bengkok				
5- Terlalu Kecil				
6 - Patah				
7- Terlalu Tua				
8- Sakit				
Asumsi: Ada 5 orang (1 Pemanen/ Pengelola Situs dan 4 Penebang)				

Daftar periksa untuk Kegiatan Pengelolaan – bagi Pemanen	Contreng
Saat briefing pagi	
1 – Semua alat yang dibutuhkan tersedia di sabuk	
2 – Semua alat tajam dan dalam kondisi baik	
3 – Pemanen memeriksa bahwa ransel Penebang lengkap	
4- Penebang memeriksa bahwa ransel Pemanen lengkap	
5 – Pemanen memeriksa kotak makan siang dan persediaan air	
6- Pemanen melakukan inspeksi PPE semua anggota tim	
7- Berkoordinasi dengan pengangkut & truk pengangkut	
DI SITUS	
1 – Tim menerima target harian	
2 – Buat jadwal harian di buku log	

hari kerja)					
12pm	1pm	2pm	3pm	4pm	5pm
	Rehat Makan Siang				*Bersih-Bersih*

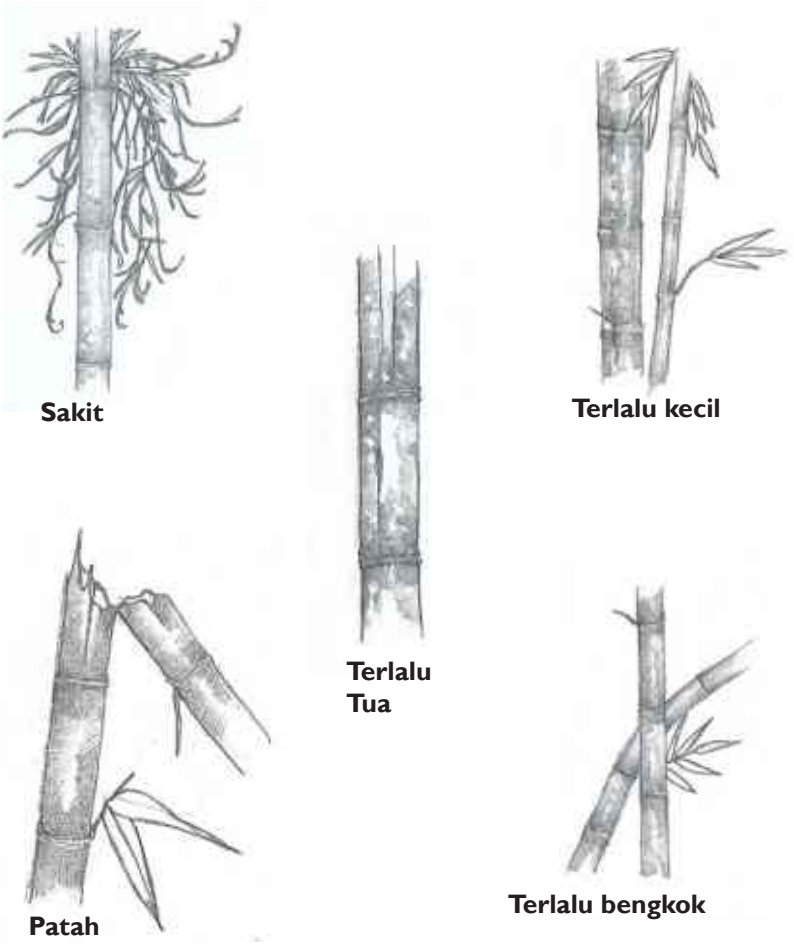
Daftar periksa – di situs	Contreng
Penyesuaian dari Struktur Rumpun Bambu	
1 - Penaksiran batang mana saja yang dipanen	
2 - Menandai batang yang akan dipanen & kegiatan lain (log)	
3 - Instruksi kerja dari pemanen ke penebang	
a) Tentukan titik pengumpulan bambu	
b) Pastikan panjang potongan	
c) Pastikan instruksi tentang daun & cabang	
d) Buat kerekan	
SEBELUM MENINGGALKAN SITUS	
1 - Pastikan semua bambu sudah diangkut	
2 - Semua daun dan cabang bambu (yang ditinggal) tertumpuk rapi	
3 - Catat (log) jumlah potongan bambu yang terpanen	
4 - Asah peralatan & pak kembali ransel dengan benar	

3.1.1
BATANG BERMASALAH

Maksud: Penghilangan batang yang bermasalah yang menghambat kesehatan rumpun dan produksi rebung. Kita sebut ini apkiran.

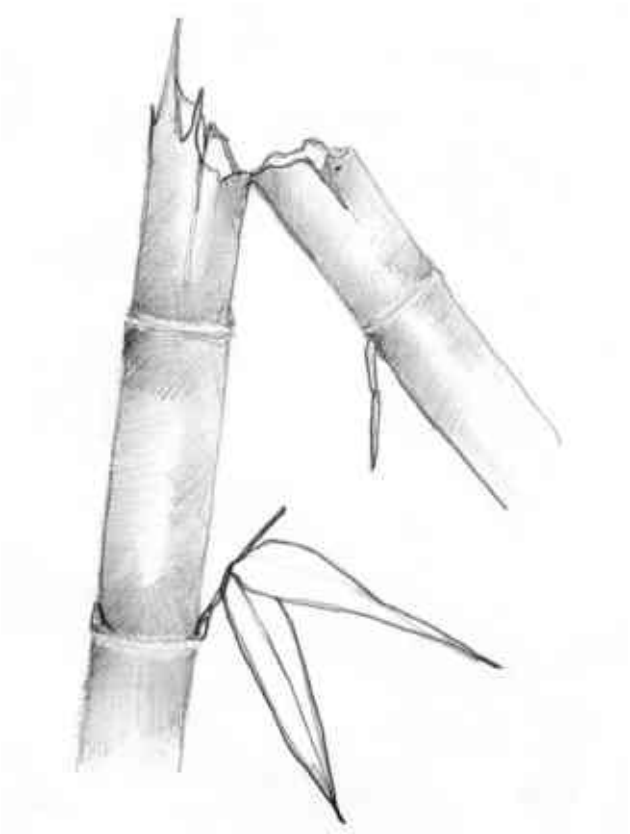
Pendekatan:

1. Langkah pertama dalam mengelola rumpun yang sebelumnya tak terurus adalah menandai dengan cat minyak jenis-jenis batang berikut sebelum ditebang.



2. Setelah menandai, batang-batang ini mesti dihilangkan dari rumpun. Untuk instruksi cara menebang batang bambu yang tepat, lihat bagian 3.5

3.1.1.1
BATANG PATAH



Batang patah

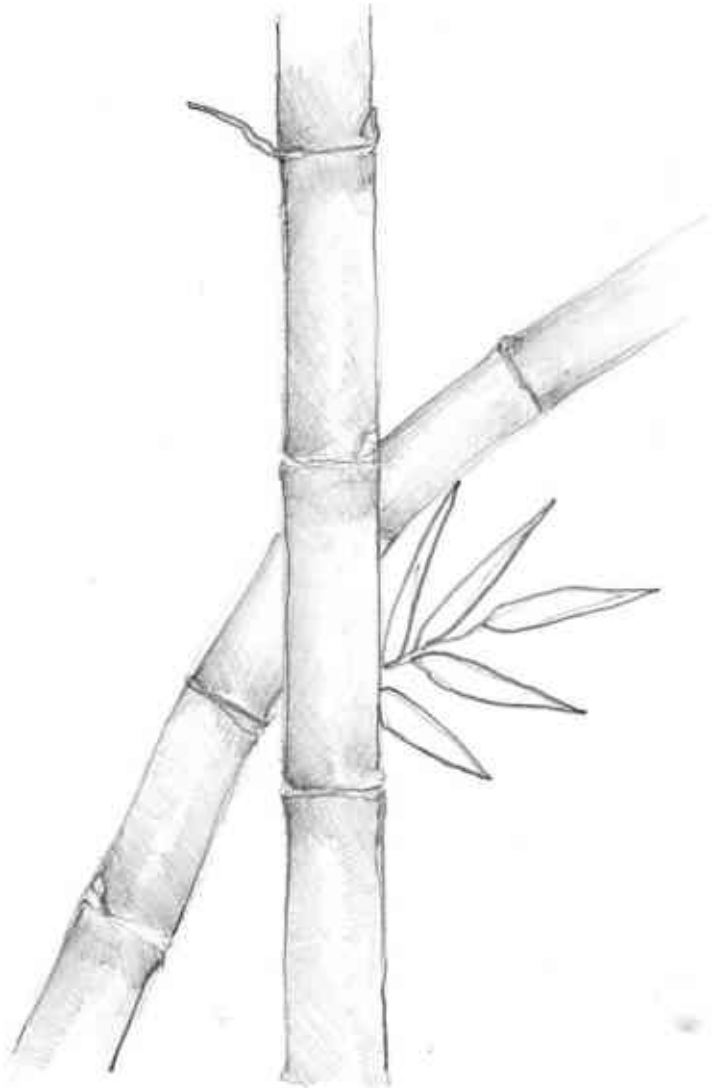
- menyebabkan persaingan ruang dalam rumpun;
- mengurangi ketersediaan sinar bagi produksi rebung;
- bisa menjadi induk semang penyakit yang menyebar ke batang lain;
- menyediakan jalan bagi kolonisasi jamur.

Batang patah mesti ditebang dengan benar dan dihilangkan dari rumpun.

Pengecualian:
Batang-batang patah mungkin dibiarkan berdiri ketika hanya ada sedikit batang di bagian-bagian tertentu rumpun. Dalam kasus ini, sejauh patahan terjadi di bagian atas batang, batang yang patah didiamkan, belum ditebang, sampai rebung musim berikut tumbuh dan mencapai ketinggian penuh.

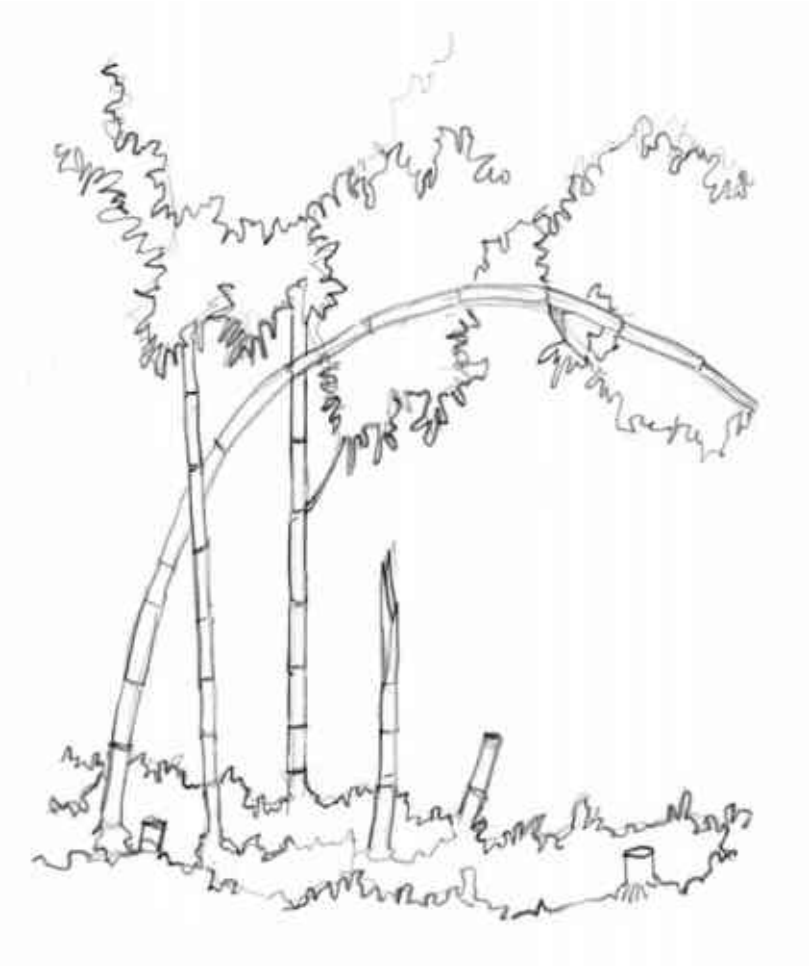


3.1.1.2
BENGKOK



- Batang yang terlalu bengkok mengganggu pertumbuhan lurus rebung baru dan batang normal.
- Hilangkan batang bengkok bilamana mereka mengganggu batang dewasa lainnya, atau menghalangi jalan pertumbuhan rebung-rebung baru.

Pengecualian:
Batang yang terlalu bengkok selalu harus dihilangkan, terkecuali bila terlalu sedikit ada batang di bagian rumpun asal batang bengkok itu (lihat ilustrasi).



Dalam kasus ini, batang bengkok bisa didiamkan selama satu musim, untuk membantu mendukung rebung muda. Batang bengkok kemudian ditebang di musim kemarau berikutnya ketika rebung sudah mencapai ketinggian penuh.

3.1.1.3
TERLALU TUA



- Semua batang yang terlalu tua mesti dihilangkan dari rumpun. (Untuk petunjuk bagaimana menentukan umur batang bambu, lihat bagian 3.5.3)
- Untuk sebagian besar spesies *Dendrocalamus*, batang dianggap terlalu tua ketika mereka mencapai umur tujuh (7) tahun atau lebih.
- Untuk sebagian besar bambu *Gigantochloa*, lima (5) tahun atau lebih dianggap terlalu tua.
- Ketika batang terlalu tua, ia sudah kehilangan sebagian besar kekuatannya dan turun harganya untuk bahan bangunan dan kerajinan. Kemungkinan bambu tua menghasilkan rebung kecil sekali, dan hanya menghabiskan ruang yang berharga di rumpun.

3.1.1.4
TERLALU KECIL

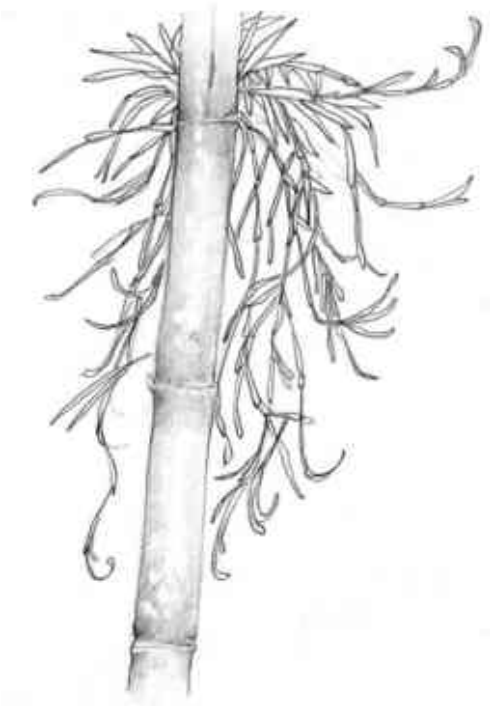


- Batang-batang yang tumbuhnya terlalu kecil adalah akibat langsung dari tekanan tertentu pada induk mereka. Kekurangan unsur hara, air, ruang, atau malah kekurangan ibu yang membesarkan bisa menyebabkan anakan yang kecil dan biasanya lemah. Penting sekali menghilangkan bambu-bambu kecil karena mereka cenderung berprilaku beda dengan batang-batang lain, dan dengan cepat kita bisa kehilangan proses homogen pengelolaan rumpun bambu.
- Untuk spesies bambu tertentu, batang yang secara signifikan lebih kecil dari diameter normal harus selalu dihilangkan. Batang-batang yang terlalu kecil ini akan menimbulkan kepadatan. Ketika merebung, batang kecil biasanya menghasilkan rebung kecil, dan ini akan menghasilkan satu generasi rebung-rebung kecil.
- Pengecualian ada pada rumpun bambu yang baru ditanam yang belum mencapai kedewasaan. Tabel di bawah memperlihatkan kapan batang jenis-jenis bambu umum dianggap terlalu kecil.

Tabel 3a

Jenis	Terlalu Kecil	Diameter Normal
Gigantochloa apus	<5 cm	6-10 cm
G. atroviolacea	<6 cm	8-12 cm
Dendrocalamus asper	<10 cm	12-20 cm

3.1.1.5
TERLALU SAKIT



Adalah alamiah bagi bambu menjadi induk semang bagi jamur, jasad renik dan serangga, namun sebagian dari mereka bisa membahayakan rumpun dan hutan bambu. Langkah terbaik adalah segera menghilangkan setiap bambu berpenyakit termasuk mereka yang:

- Dijangkiti jamur
- Diserang serangga
- Diserang oleh parasit (seperti Sapu Nenek Sihir, digambarkan di atas)

Bambu-bambu ini harus ditebang tanpa kecuali dan areal yang terinfeksi harus dibakar untuk menghindari penyebaran ke batang/rumpun lain.

3.1.2
MASALAH DENGAN KETERSESAKAN

PENJARAKAN YANG TEPAT

Maksud: Untuk mencapai penjarakan yang tepat antar batang di dalam rumpun guna meningkatkan kesehatan, struktur, dan membuat pertumbuhan optimal rebung baru.

Pendekatan:

1. Setelah penghilangan batang-batang bermasalah, langkah berikut dalam pengelolaan permulaan rumpun bambu adalah menyesuaikan penjarakan dan kepadatan untuk memaksimalkan pilihan reproduksi aseksual yang tepat bagi tunas rimpang.

2. Penjarakan yang tepat dari batang-batang bambu bergantung banyak pada ukuran dan sifat pertumbuhan spesies bambu yang Anda kelola. Tabel di bawah memberi tuntunan penjarakan untuk produktivitas tinggi rebung baru yang tumbuh menjadi batang.

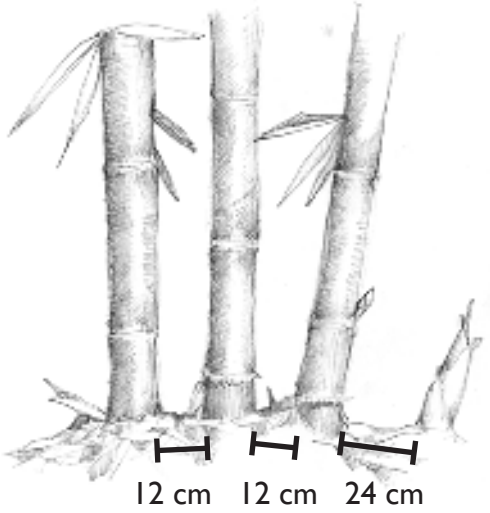
Tuntunan Penjarakan yang Tepat antar Batang Bambu

Spesies Bambu	Jarak Minimal (cm)	Jarak Maksimal (cm)
Schizostachyum spp.	3	5
Gigantochloa apus	7	14
Gigantochloa atroviolacea	12	24
Dendrocalamus asper	20	35

3. Setelah menentukan target penjarakan, panen batang umur 3 dn 4 tahun untuk mencapai penjarakan yang tepat.



Sebelum penyesuaian penjarakan bagi
G. atroviolacea



Setelah penyesuaian penjarakan bagi
G. atroviolacea

Pertimbangan:
Rumpun bambu yang tidak terpanen cenderung menjadi sesak yang menyebabkan kemerosotan dalam hal kualitas batang maupun kuantitas rebung yang diproduksi.

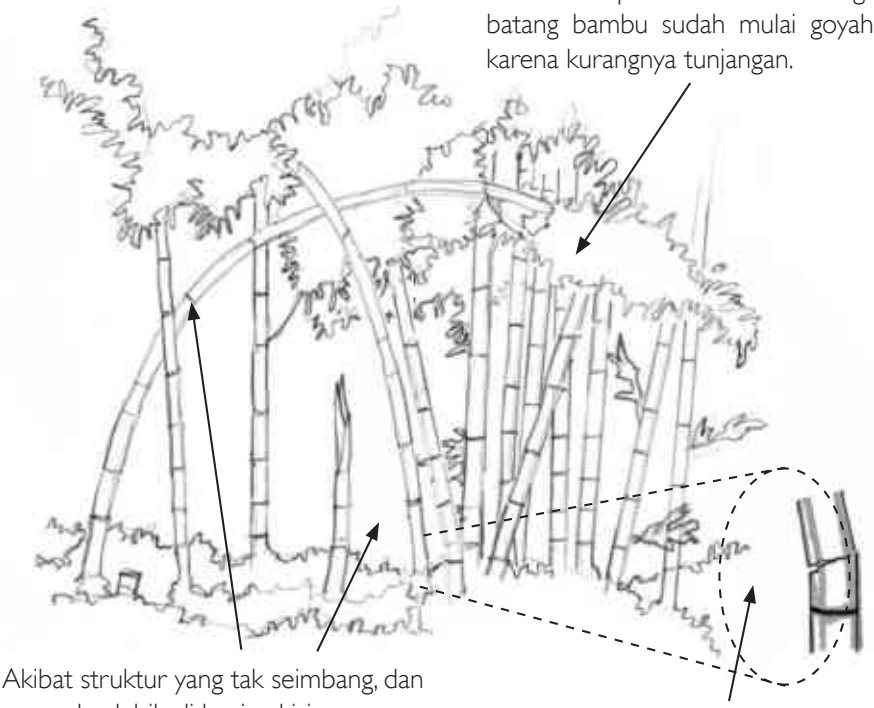


Ketersesakan
Gigantochloa apus

PERMASALAHAN DENGAN KETERSESAKAN

- Batang membengkok dalam usahanya mencari sinar
- Rimpang yang muncul ke permukaan tanah mencari ruang untuk tumbuh, kecil kemungkinannya untuk menghasilkan rebung sehat dibandingkan dengan rimpang yang tetap berada dalam tanah.
- Ketersesakan menciptakan kondisi yang terlalu lembab dalam rumpun, menyebabkan peningkatan risiko infeksi jamur.
- Sangat sulit mengelola dan memanen rumpun padat.

Bambu yang tumbuh di kemiringan perlu pertimbangan pengelolaan khusus dalam hal penjarakan. Jarak batang yang terlalu jarang (karena panen berlebih) bisa menjurus pada keruntuhan seluruh struktur rumpun.



Batang yang sangat bengkok ini akan menghalangi pertumbuhan normal dan lurus batang-batang di sebelah kanan rumpun. Catatan: batang-batang bambu sudah mulai goyah karena kurangnya tunjangan.

Akibat struktur yang tak seimbang, dan panen berlebih di bagian kiri rumpun, batang-batang bambu di bagian kiri mulai tumbuh membengkok, runtuh, retak, dsb.

Keretakan terbentuk di bagian dasar batang yang terdekat dengan sisi rumpun yang dipanen berlebih. Ini terjadi akibat kurangnya dukungan struktural.

3.1.3
PENYESUAIAN PERBANDINGAN UMUR

Penyesuaian Perbandingan Umur

Maksud: Menjaga perbandingan yang tepat dari batang muda sampai tua dalam rangka memaksimalkan produktivitas rebung dan batang berkwalitas.

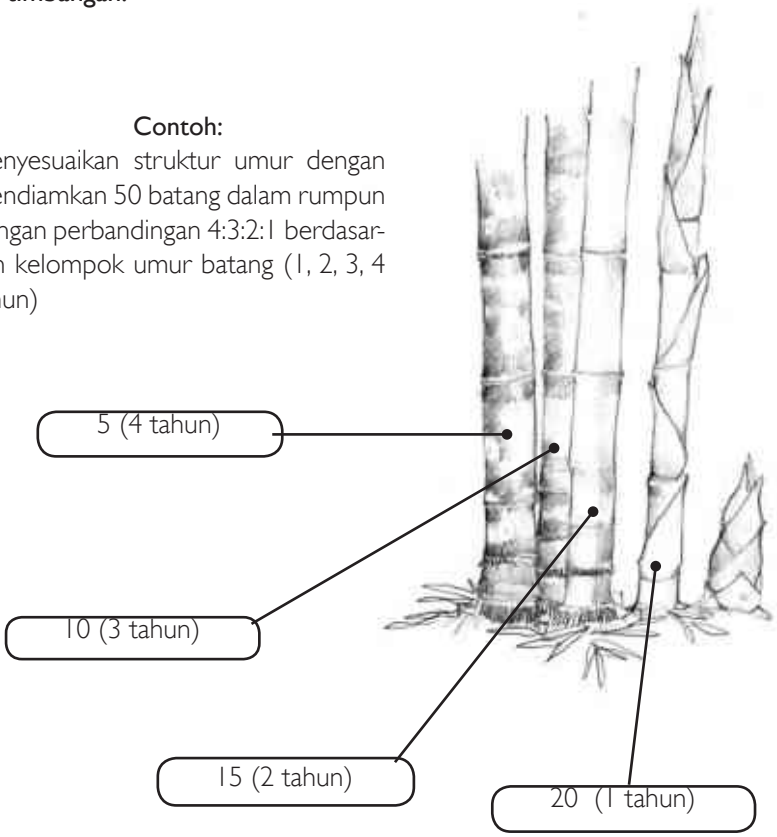
Pendekatan:

1. Kenali dan tandai umur semua batang dalam rumpun Anda
2. Hitung bagian yang berumur 1, 2, 3, 4 tahun
3. Perbandingan umur yang tepat adalah 4:3:2:1
4. Sesuaikan perbandingan umur rumpun Anda dengan memanen batang agar tercapai penyebaran 4:3:2:1.

Pertimbangan:

Contoh:

Menyesuaikan struktur umur dengan mendiamkan 50 batang dalam rumpun dengan perbandingan 4:3:2:1 berdasarkan kelompok umur batang (1, 2, 3, 4 tahun)

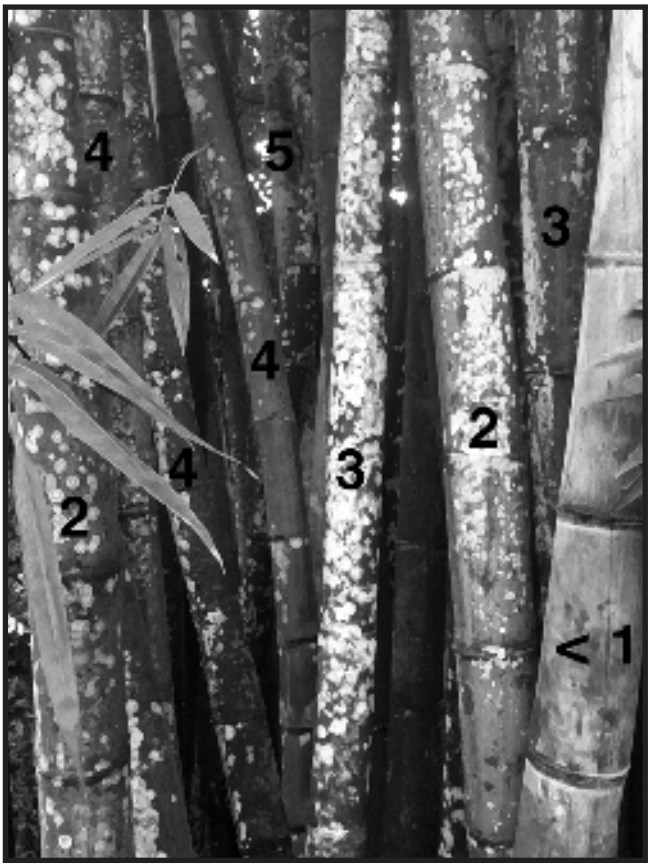


Umur 2 tahun
Proporsi batang umur 2 tahun di rumpun mesti harus tinggi karena batang ini yang paling tinggi kemungkinannya menghasilkan rebung.

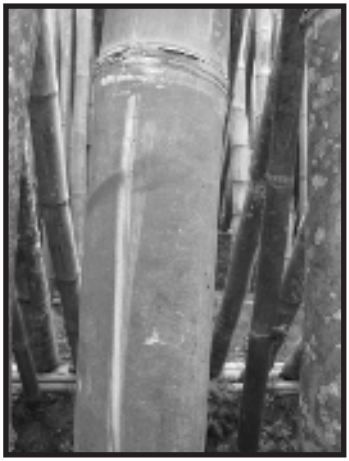
Umur 3 tahun
Batang umur tiga tahun paling banyak dipanen karena mereka berada pada puncak kekuatan. Namun demikian, beberapa batang umur tiga tahun dibiarkan tetap berdiri dalam rumpun untuk fungsi struktural dan reproduksi.

Umur 4 tahun
Jangan membiarkan bambu umur empat tahun di rumpun, walau beberapa dibiarkan untuk fungsi struktural.

Ketika memanen untuk mencapai perbandingan umur, penting sekali untuk tidak mengorbankan keseimbangan distribusi batang. Hal ini dibahas pada bagian 3.1.2



UMUR 1 TAHUN



UMUR 2 TAHUN



UMUR 3 TAHUN

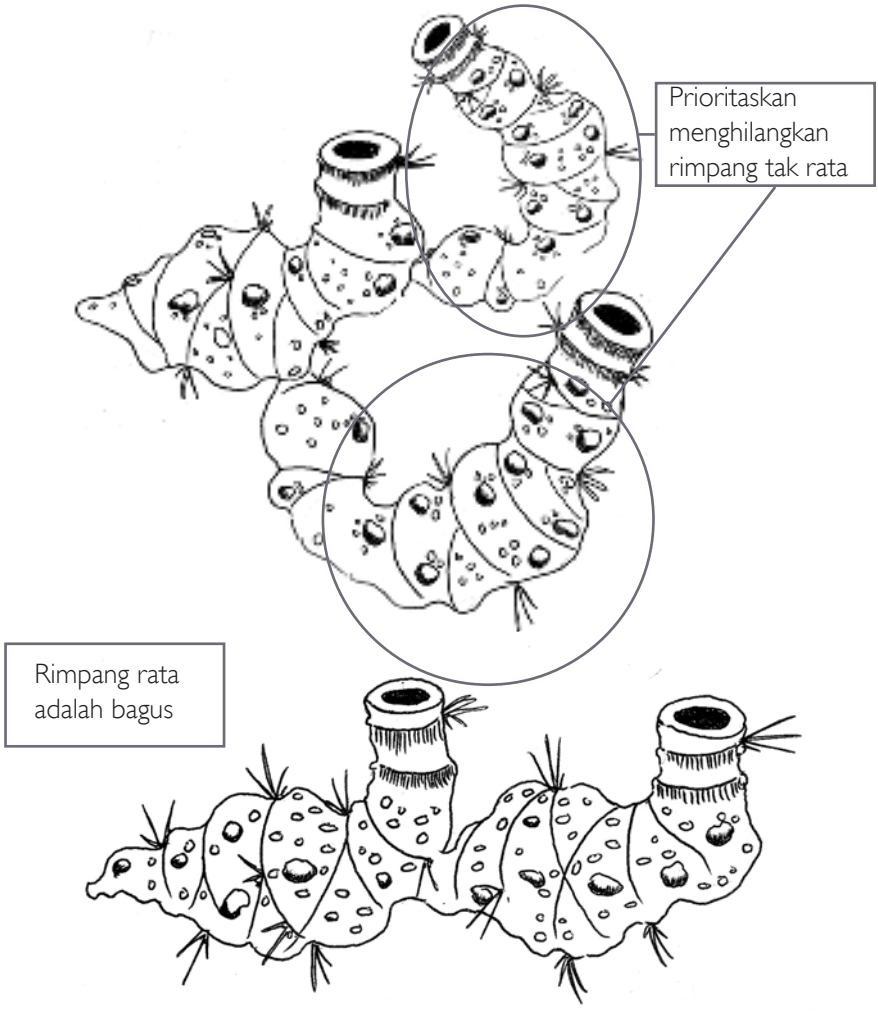


3.1.4
MERATAKAN RUMPUN

Meratakan Rumpun

Kunci keberhasilan dari penyesuaian struktur rumpun adalah meratakan rumpun. Ini berarti bahwa rebung baru mesti berada sejajar dengan ibunya, dan demikian pula untuk generasi berikutnya. Ketika memanen rebung untuk memperbaiki struktur umur, rebung yang tidak tumbuh sejajar dengan ibu sebaiknya dipanen.

ANAKAN DARI RIMPANG IBU MESTI SEJAJAR



3.2
PENGELOLAAN TANAMAN LAPIS BAWAH

Pengelolaan Tanaman Lapis Bawah

Maksud: Mendorong keberadaan tanaman-tanaman menguntungkan/pendamping, dan menghilangkan gulma yang tumbuh dalam dan di sekeliling rumpun guna mengurangi persaingan akan air dan unsur hara, dan mempermudah pengelolaan menyeluruh.

Pendekatan:

1. Tanaman-tanaman yang tumbuh di dalam rerumpunan bambu dapat dipandang sebagai pendamping (tanaman yang diinginkan oleh manusia atau bermanfaat bagi bambu) atau gulma (tanaman yang tak diinginkan oleh manusia). Pertama-tama, tentukan mana gulma mana tanaman pendamping.
2. Hilangkan semua gulma yang tumbuh di dalam rumpun dan dalam radius 50 cm dari batas luar rumpun.
3. Penyiangan mesti dilakukan dua kali setahun. Pertama, di akhir musim kemarau sebelum perebungan; ke dua, di akhir musim hujan. Beri mulsa dan campurkan gulma ke dalam tanah di sekeliling rumpun.
4. Penyiangan dapat dicapai dengan mencabuti dengan tangan sampai ke akar atau dengan membabat biomasa di atas permukaan tanah dengan parang atau pisau besar.



Pertimbangan:

Tanaman pendamping

- Banyak tanaman bisa tumbuh dengan baik di bawah kanopi bambu, dan dapat menguntungkan secara ekonomi bagi masyarakat lokal selama musim pertumbuhan bambu ketika batang tidak dipanen. Beberapa spesies yang disarankan untuk ditumpang sari dengan bambu tersedia di bab 4 bagian 4.4.
- Penanaman beragam jenis memberi penghasilan pasti dan teratur, dan mengurangi risiko disebabkan oleh fluktuasi harga dan iklim.
- Pemanfaatan ruang, sinar dan luasan tanah menjadi maksimum.
- Erosi dan biaya penyiangan diminimalkan karena tumbuhnya tanaman-tanaman penghasil di antara tanaman bambu.
- Meningkatkan serasah daun, mulsa daun dan pangkasan daun dari berbagai tanaman termasuk tanaman pengikat nitrogen dan tanaman "perhutanan-agro."
- Tenaga kerja keluarga dimaksimalkan sepanjang tahun.
- Perbaikan iklim mikro.
- Peningkatan aktivitas Biologis.

3.2.1
TANAMAN PENDAMPING

Kerapatan lapis bawah bisa ditingkatkan dengan menanam tanaman lapis bawah yang disarankan di sekitar bambu dan dalam petak-petak perhutanan-agro bambu. Simbiosis antara bambu dan tanaman pendamping akan membangkitkan tambahan jasa manfaat ekosistem.

REMAJAKAN GUNDUKAN

Sebelum penanaman, beri ulang rumpun dengan tanah kompos dan campuran mulsa atau setidaknya tambahkan tanah baru dari sekitar rumpun. Manfaatkan kesempatan ini untuk membawa gundukan kembali ke ketinggian 1 cm di bawah BUKU PERTAMA (bila ada pelesakan seiring waktu).







Perakaran seperti ini perlu ditutupi dengan tanah

MEMELIHARA TANAMAN PENDAMPING

Tiga atau empat bulan setelah penanaman, penting dilakukan pemeriksaan terhadap tanaman pendamping, menambahkan tanaman kalau penjarakan masih renggang. Tanaman vanili akan tumbuh melilit di batang bambu, memberi perlindungan yang baik melawan lumut kerak.



PENANAMAN YANG TEPAT

Penanaman spesies yang senang kondisi teduh seperti vanili (diperlihatkan di atas) dan spesies zingerberacea (diperlihatkan di bawah) membantu kesehatan tanah pada gundukan dan menjaga tanah tetap gembur sehingga mempermudah perluasan rumpun (tumbuh meluas). Penjarakan yang baik adalah mutlak, dan sangat penting untuk tahu cara menanam spesies zingerberacea lokal. Penanaman sebaiknya dilakukan di akhir musim hujan untuk meminimalkan kematian (biasanya akibat terjangkit jamur).



RENCANA KERJA PENANAMAN PENDAMPING

	WAKTU			
	8am	9am	10am	11am
1 - Remajakan Gundukan	*Waktu perjalanan*			
2 - Tinggi Gundukan				
3 - Kesehatan Gundukan				
4 - Menanam Rerambatan				
5 - Menanam Jahe-jahean				
6 - Memeriksa Penjarakan				

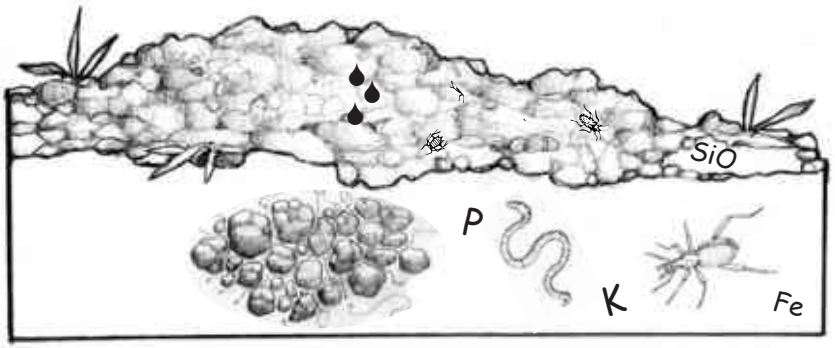
(jam dalam hari kerja)					
12pm	1pm	2pm	3pm	4pm	5pm
	Rehat makan siang				*Bersih-bersih*

3.2.2
GULMA

- Kalau penyiangan dilakukan terlalu awal di musim hujan, gulma belum tumbuh sepenuhnya dan mungkin akan tumbuh lagi dalam jumlah yang lebih besar. Lagi pula gulma yang masih muda tidak berisi cukup unsur hara untuk di campur kembali ke tanah. Penyiangan terlalu telat setelah musim hujan memberi risiko terlalu banyak biji matang yang bisa memperburuk permasalahan gulma di tahun berikut.
- Gulma tua butuh waktu lama untuk hancur. Untuk mempercepat penguraian gulma mesti dikomposkan.
- Memakai sisa-sisa gulma sebagai mulsa atau membuat garis kontur dari gulma untuk mencegah erosi adalah langkah-langkah konservasi tanah yang penting.
- Membersihkan semua gulma, mencangkul terlalu dalam, dan memakai herbisida mesti dihindari karena praktek ini merusak tanah.
- Pencabutan gulma sampai ke akar dengan tangan adalah sangat efektif, dan sangat selektif. Namun, pencabutan ini memerlukan tenaga kerja intensif dan dapat melonggarkan tanah yang menjurus ke erosi.
- Pembabatan tidak seintensif pencabutan tangan, dan tidak melonggarkan tanah. Namun, pembabatan tidak membunuh gulma, hanya memperlambat pertumbuhan mereka.

Definisi:
Tanaman Pendamping: Tanaman yang tumbuh bersama tanaman induk semang yang tidak merugikan induk semang. Tanaman pendamping bermanfaat secara ekologis bagi induk semang dan/atau agroekosistem serta memberi manfaat sosial dan ekonomi.

Gulma: Gulma adalah setiap tanaman yang tumbuh di suatu tempat yang tidak diinginkan oleh manusia.



3.3
SISTEM TANAH & BAMBU

Sistem Tanah & Bambu

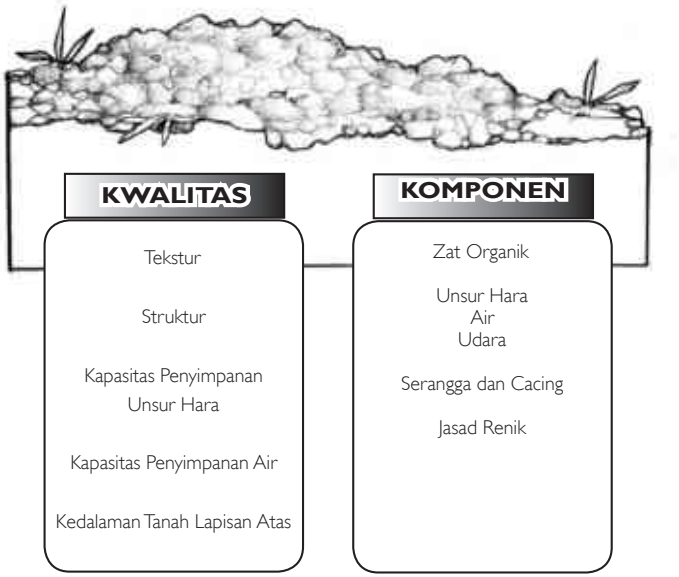
Bambu-bambu utama untuk bahan struktur yang dijelaskan di buku ini (*Dendrocalamus asper, Gigantochloa apus* dan bambu *Gigantochloa* lainnya) tumbuh subur di tanah yang agak berat dengan kandungan organik tinggi serta drainase yang baik.

Kebanyakan tanah di kawasan Asia Tenggara tidak memenuhi kriteria tersebut, terutama karena hilangnya lapisan tanah atas secara perlahan namun pasti selama bertahun-tahun akibat deforestasi dan praktek pertanian yang buruk. Sebelum masuk secara rinci ke pengelolaan tanah (di akhir bagian ini dan di awal bagian berikut), penting untuk dipahami lebih jauh sistem-sistem tanah dan bagaimana mereka berkaitan dengan persyaratan khusus setiap tanaman bambu dan hutan bambu.

Kami menyarankan untuk mengikuti langkah-langkah pengelolaan sesuai format berikut: maksud, pendekatan dan pertimbangan. Sumber-sumber dan definisi ditempatkan di akhir bagian ini.

3.3.1
SISTEM TANAH

Termasuk elemen-elemen mendasar yang terkait dengan sistem tanah adalah "karakteristik" (seperti kapasitas penyimpanan air, struktur) dan "komponen" (seperti pasir, cacing, udara).



3.3.2
TEKSTUR TANAH

Tekstur tanah dijelaskan oleh ukuran penyebaran partikel:

Partikel tanah	Ukuran diameter partikel
Pasir	0,05 – 2,0 mm
Endapan	0,002 – 0,05 mm
Tanah liat	<0,002 mm

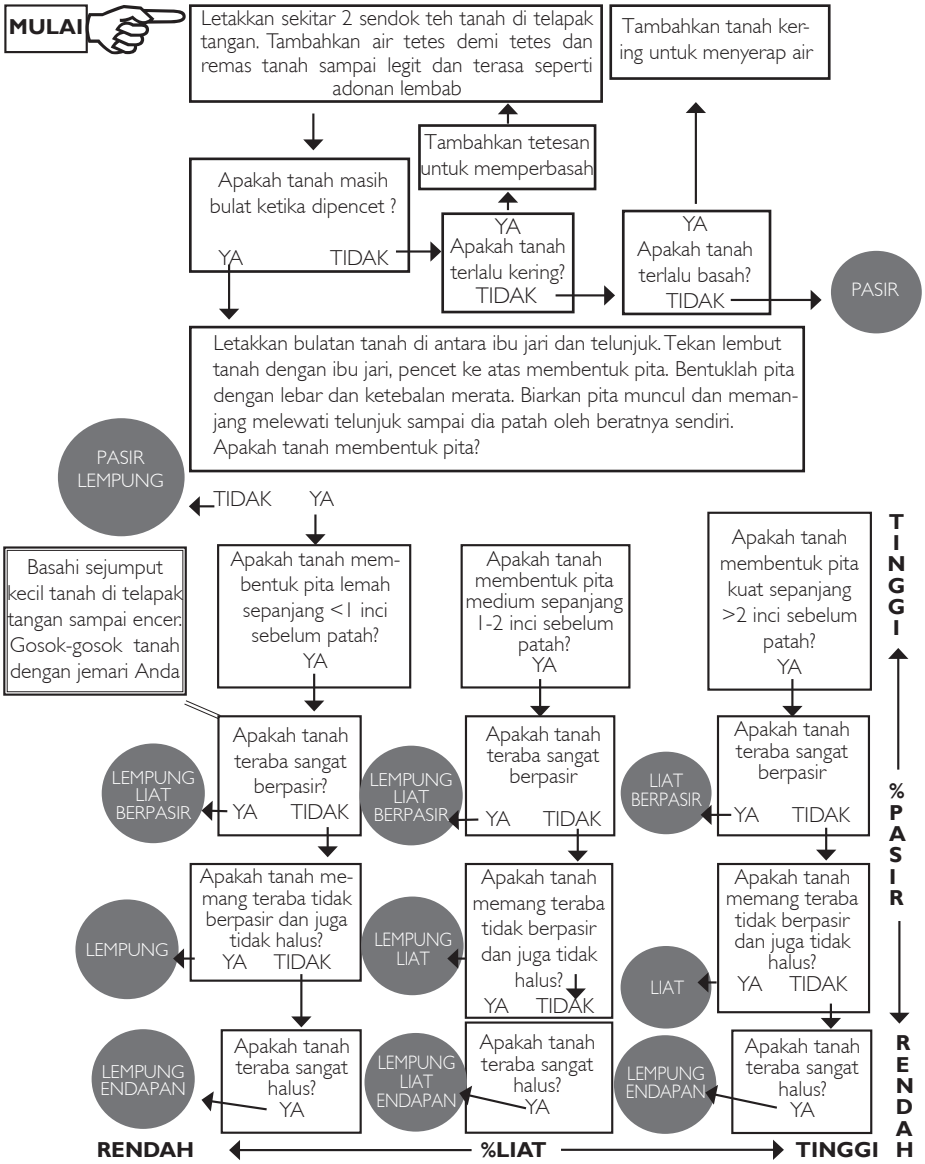
Tanah bertekstur kasar mengandung lebih banyak pasir, sedangkan tanah bertekstur halus mengadung lebih banyak tanah liat.

Tekstur tanah sangat penting bagi kesuburan dan kemampuan tanah untuk:
- Menyerap air
- Menyimpan air
- Mengikat unsur hara tanaman
- Mempengaruhi perkembangan akar

Tanah liat atau tanah "berat" menyimpan lebih banyak unsur hara, menyimpan lebih banyak air, dan air meresap lebih lama, sementara tanah berpasir atau tanah "ringan" kehilangan unsur hara lebih cepat, dan sedikit menyimpan air terkecuali kalau tanah ini mengandung zat-zat organik. Pertumbuhan bambu sering tidak bagus di tanah berkomposisi tekstural yang ekstrim (sangat berpasir, banyak endapan, atau sangat liat).

KUNCI MENGETAHUI TEKSTUR TANAH DENGAN MERABA

Pendekatan: Mulai di tempat yang ditandai "MULAI" dan ikuti alur diagram dengan menjawab pertanyaan sampai Anda mengindentifikasi tekstur sampel tanah.



Dimodifikasi dari S.J.Then. 1979. A flow diagram for teaching texture by feel analysis. Journal of Agronomic Education. 8:54-55.

Banyak bambu simpodial (berumpun) yang baik untuk timber/kayu (seperti *D. asper* dan *G. apus*) lebih senang tumbuh di tanah yang lebih berat, liat.

Mengubah jenis tanah adalah tidak lebih praktis bagi seorang petani tinimbang mengetahui bambu apa yang paling cocok dipilih untuk jenis tanah miliknya.*

Ada ungkapan di Cina yang mengatakan:





"Cocok tempat,
Cocok waktu,
Cocok bambu."

*Untuk cara-cara tambahan mengetes tekstur tanah Anda, lihat "Living Soils Curriculum," Exercise 1-5 (tersedia online: http://betuco.be/CA/Training%20Exercise%20for%20Integrated%20Soils%20management.pdf)

3.3.3
STRUKTUR TANAH

Di tanah yang berstruktur bagus terdapat sistem ruang-ruang kosong kompleks dimana susunan geometris komposisi tanah yang terdiri atas pasir, endapan, dan partikel tanah liat menyediakan beragam ruang pori-pori. Ruang berbagai ukuran ini memberi perlindungan bagi sistem perakaran dan jasad renik dan mengijinkan tingkat difusi/penyebaran gas dan air yang berbeda-beda.

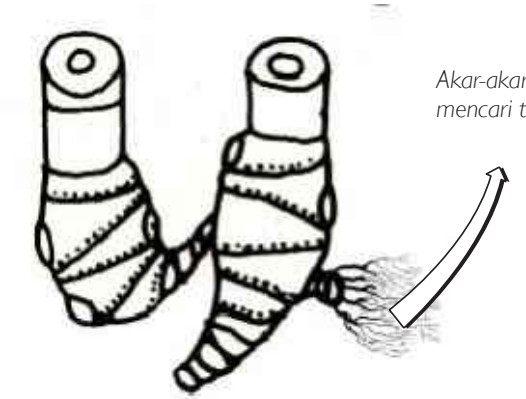
3.3.4
KEGEMBURAN TANAH

Kegemburan adalah salah satu aspek dari struktur tanah. Tanah gembur memiliki sirkulasi udara, serta ketersediaan sinar dan air yang baik. Tanah sehat adalah tanah yang gembur. Ruang pori-pori pada tanah kering yang "bagus" adalah 40% sampai 60 % dari volume total tanah. Akar-akar rambut bambu menelisik mencari tanah gembur dan bilamana mereka sudah menetap, rimpang akan segera terbentuk dan bambu selanjutnya akan merebung.

Kegemburan Tanah



Tanaman bambu mengeluarkan akar rambut mereka yang bertugas sebagai penelisik mencari tanah gembur.



Akar-akar rambut mencari tanah gembur



Rimpang mengikuti akar-akar rambut sebelum munculnya rebung

Begitu akar rambut menetap di tanah gembur, rimpang segera menyusul, dan kemudian rebung. Membuat akar rambut supaya menetap di tanah gembur mendorong perebungan.

3.3.5
MEMPERBAIKI STRUKTUR TANAH

Struktur tanah dapat diperbaiki. Mikroba dan cacing menguntungkan struktur tanah karena memproduksi zat lengket bernama "agregat" yang melekatkan tanah. Cacing dan serangga yang bergerak di dalam tanah juga membuat terowongan yang memperbaiki struktur tanah serupa dengan akibat penetrasi akar pepohonan. Penambahan zat organik secara manual (dengan tangan) dalam bentuk kompos, pupuk organik atau mulsa memperbaiki tanah dalam berbagai cara. Ruang kosong yang tertinggal di tanah setelah terurainya bahan-bahan organik meningkatkan kegemburan tanah, dan di saat bersamaan bahan organik itu pun menyediakan makanan bagi mikroba untuk menghasilkan agregat, makanan bagi cacing dan serangga sehingga tertinggal lebih banyak lagi ruang longgar di tanah. Mereka melekatkan partikel-partikel longgar ke dalam agregat humus.



Memperbaiki Kegemburan Tanah

Maksud:

Untuk memperbaiki sirkulasi udara, ketersediaan sinar dan air di tanah dan meningkatkan penyebaran akar serta rimpang untuk memperbesar diameter rumpun maupun produktivitas keseluruhan rumpun.

Pendekatan:

1. Menambahkan Kompos/Bahan Organik

   Kompos/pupuk organik seyogyanya ditambahkan di seputar rumpun bambu beberapa minggu sebelum musim rebung mulai. Pastikan untuk memupuk di sekitar, bukan langsung pada rebung.

2. Pemulsaan

   Pemulsaan di seputar bambu bisa juga dilakukan di akhir musim hujan.

3. Penggemburan Tanah

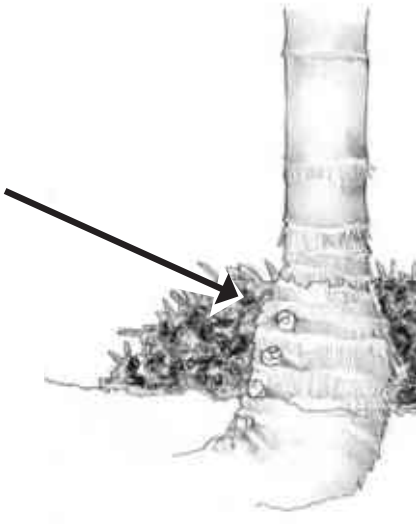
Bila tanah terlalu padat, dan sedikit berisi bahan organik, Anda dapat menggemburkan tanah dengan linggis. Tanah padat di sekitar bambu mesti digemburkan dengan linggis di musim kemarau. Penggemburan tanah secara fisik dapat dilakukan 3-5 tahun sekali, sampai ke kedalaman 15-20 cm di dekat rumpun dan 20-30 cm menjauh dari rumpun.

3.3.6
PENGGUNDUKAN TANAH

Maksud:
Untuk membuat lapisan tanah atas yang dalam agar menghasilkan jumlah rebung yang secara maksimal tumbuh menjadi batang dewasa.

Pendekatan:

1. Tanah mesti digundukkan di seputar rumpun yang sedang berkembang, satu atau dua bulan sebelum awal musim hujan.
2. Tanah mesti digundukkan sampai menutupi pucuk rimpang teratas.
3. Tanah bisa dikumpulkan dari daerah sekitar dan mesti dicampur merata dengan guguran daun (yang biasanya berlimpah di musim kemarau).



Pertimbangan:
Situasi yang ideal adalah semua tunas rimpang dari ibu bambu tertimbun tanah gembur dan subur saat musim rebung tiba.

Bila terlalu banyak tanah yang hilang di sekitar bambu, maka perlu diciptakan strategi untuk MENAHAN dan MEMBANGUN KEMBALI tanah Anda.

Baca "Options for Soil and Farmer Friendly Agriculture in the Highlands of Northern Thailand" untuk informasi lebih lanjut tentang pengelolaan tanah (tersedia online: http://www.mekonginfo.org/assets/midocs/0001937-society-options-for-soil-and-farmer-friendly-agriculture-in-the-highlands-of-northern-thailand.pdf)

BAKAL RIMPANG

Pertimbangan:
Setiap batang bambu memiliki antara 2-14 pasang mata bakal berjejer turun pada bonggol batang. Di musim hujan sebagian dari bakal ini tumbuh mengembung dan akhirnya menjadi rebung. Mata bakal (bakal pucuk) di bagian tengah dan bawah bonggol bambu biasanya tumbuh menjadi rebung yang sehat ketimbang bakal yang lebih di atas (apalagi yang di permukaan tanah).

SASARAN UTAMA PENGELOLAAN adalah untuk meningkatkan jumlah rebung dari setiap ibu bambu untuk tumbuh menjadi batang bambu. Langkah-langkah pengelolaan 1-4 mengulas cara membuat ruang bagi rebung untuk tumbuh, dan menutupi bakal pucuk dengan tanah subur agar mereka menghasilkan banyak anakan.



Hati-Hati, Jangan Pernah Mengganggu Bakal Rimpang Anda

BAKAL SEHAT
+ KARBOHIDRAT
+ FOSFAT
= REBUNG

Batang bambu sehat dengan bakal pucuk yang sehat bisa menghasilkan 6-8 batang selama rentang hidupnya. Batang yang tidak dikelola biasanya hanya memproduksi 1-3 batang selama rentang hidupnya.

3.3.6.1
PERCOBAAN #1 PENGGUNDUKAN TANAH

1. Pilih beberapa rumpun bambu (misalnya 5) sebagai rumpun kontrol, dan jumlah yang sama (5) sebagai rumpun perlakuan.

2. Satu atau dua bulan sebelum awal musim hujan, buat gundukan tanah setinggi bagian bawah setiap batang ibu di masing-masing 5 rumpun "perlakuan." Gundukan mesti menutupi semua tunas/bakal rimpang, namun tidak lebih tinggi dari buku terbawah.

Tanah yang diambil dari tempat sekitar dicampur dengan daun bambu, kemudian digundukkan di dalam dan di sekitar rumpun bambu. Gundukan tanah mesti menutupi semua tunas rimpang dari bakal ibu bambu.



3. Anda boleh juga menambahkan dedaunan bambu yang sudah jadi mulsa ke gundukan tanah, dan/atau menambahkan dedaunan bambu yang sudah jadi mulsa di permukaan tanah. Kalau menambahkan mulsa, Anda mesti menyadari akan ada kesulitan menyimpulkan pengaruh murni dari penggundukan dengan tanpa penggundukan.

4. Jangan menggundukkan atau menambahkan mulsa pada rumpun "KONTROL" manapun.

Pertimbangan:
Kalau memungkinkan, begitu tanah gembur sudah terbentuk, sebaiknya hindari lagi penggemburan tanah secara fisik. Menjaga kegemburan tanah dengan menambahkan bahan organik adalah pilihan yang jauh lebih baik. Praktek-praktek membajak atau membalikkan tanah menggangu komunitas organisme yang hidup di tanah (cacing, serangga, bakteri, dsb.). Sebaiknya, organisme ini tidak diganggu.

3.3.6.2
PENGGUNDUKAN TANAH SEBELUM MUSIM REBUNG

LEMBAR DATA SAMPEL UNTUK PERCOBAAN PENGGUNDUKAN TANAH SEBELUM MUSIM PEREBUNGAN

Spesies Bambu: Pengamat:
Lokasi: Catatan:
Tahun:

RUMPUN PERLAKUAN-DENGAN PENGGUNDUKAN

Rumpun	Tanggal Penggundukan Tanah	Tanggal Penggundukan Tanah	Perebungan Terakhir	Total Rebung	Total Rebung tumbuh menjadi batang baru
1-T	9/21	12/4	3/10	26	10
2-T	9/21	12/14	3/31	24	8
3-T	9/21	1/1	2/25	14	6
4-T	9/27	12/25	3/15	28	11
5-T	9/27	1/7	4/04	19	8

RUMPUN KONTROL-TANPA PENGGUNDUKAN

Rumpun	Tanggal Penggundukan Tanah	Tanggal Penggundukan Tanah	Perebungan Terakhir	Total Rebung	Total Rebung tumbuh menjadi batang baru
6-C	NA/ Tidak berlaku	Penggundukan	2/28	12	5
7-C	NA/ Tidak berlaku	Tanah	3/11	15	5
8-C	NA/ Tidak berlaku	1/15	2/21	9	3
9-C	NA/ Tidak berlaku	12/25	2/28	11	4
10-C	NA/ Tidak berlaku	1/15	2/21	7	3

Maksud:
Untuk meningkatkan kapasitas penahanan air oleh tanah di sekitar rumpun bambu yang terkelola.

Pendekatan:
Karakteristik yang jelas dari tanah adalah kemampuannya untuk menahan air. Satu masalah dari tanah kasar berpasir adalah cepat hilangnya air (dan unsur hara) dari tanah. Salah satu kwalitas penting dari Zat Organik Tanah adalah untuk membantu menahan air.

1. Campur kompos dan mulsa (daun bambu) ke dalam tanah di sekeliling bambu ketika Anda menggundukkan (lihat 3.3.6 – Penggundukan Tanah)
2. Beri permukaan tanah Anda lapisan mulsa setebal 10-20 cm di akhir musim hujan. Ini secara langsung akan membantu menahan air dengan mengurangi penguapan dari permukaan tanah. Pemulsaan secara perlahan juga akan membantu meningkatkan zat organik tanah sejalan dengan hancurnya dedaunan yang bercampur dengan tanah.



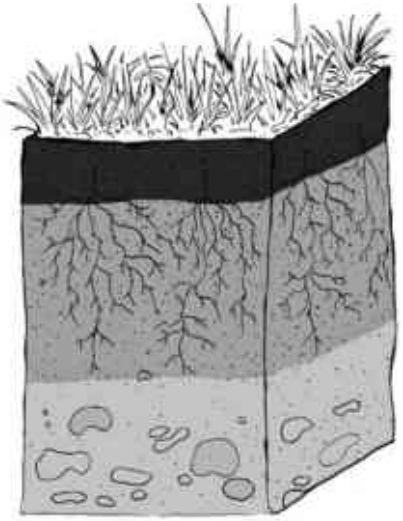
Pertimbangan: Keuntungan dari Pemulsaan

- Teknik unggul pengendalian erosi
- Menekan pertumbuhan gulma berdaun lebar (bila dilakukan dengan tebal)
- Mendaur ulang zat organik dan unsur hara tanaman
- Menjaga tanah tetap lembab dan sejuk
- Menggiatkan keberadaan organisme menguntungkan, dalam arti sebagai habitat bagi oragnisme tanah menguntungkan dan musuh alami hama.

3.3.7
HUMUS & KAPASITAS PENAHANAN UNSUR HARA

Kapasitas Penahanan Unsur Hara

Dalam sikus bio-geologis, asam humik, terbentuk secara alami di tanah dari proses penguraian, namun bisa juga dihasilkan dari kompos yang diawetkan. Asam humik dan asam karbonik di sekitar akar tanaman meningkatkan kegiatan mikroba tanah, berinteraksi dengan mineral yang lebih besar, dan mengubah pH tanah sehingga unsur hara yang tadinya tidak tersedia menjadi ada.



Humus eksis sebagai substansi seragam serupa sepon (coklat atau hitam) di lapisan tanah atas yang secara biologis aktif dan dimanfaatkan sebagai makanan oleh jasad renik yang bertanggung jawab untuk menciptakan stuktur tanah yang bagus dan kesubu-ran

Secara kimiawi, humus memiliki situs-situs aktif yang berikatan dengan ion-ion dari unsur hara, sehingga ion-ion ini menjadi lebih tersedia. Jadi banyaknya humus di tanah juga mencerminkan kapasitas penahanan unsur hara oleh tanah.

Bila tidak ada cukup humus di tanah (sekitar 3% di daerah tropis, dan sekitar dua kali lipat di daerah dingin) maka unsur hara yang kembali ke tanah akan hanyut.

Di buku ini, kita menggunakan istilah zat organik tanah lebih sering dari pada istilah humus karena definisi ilmiahnya lebih jelas (lihat definisi di akhir bagian ini).

3.3.8
UNSUR HARA UTAMA

Unsur hara adalah blok pembangun yang dibutuhkan tanaman demi pertumbuhannya. Tiga unsur hara tanaman utama adalah NPK, sebagaimana diketahui oleh kebanyakan petani. Terdapat juga unsur hara mikro yang penting bagi aspek-aspek lain pertumbuhan tanaman.

Nitrogen (N): Unsur hara tanaman esensial yang diperlukan dalam jumlah banyak oleh bambu. Nitrogen diperoleh dari bagian organik tanah bukan dari bebatuan atau residu bebatuan. Ini satu alasan kenapa penting untuk menjaga dan meningkatkan zat organik tanah. Bahkan dalam pengelolaan yang bagus sekalipun disarankan secara berkala untuk menambahkan nitrogen ke bambu.

Fosfor (P): Unsur hara tanaman yang diperoleh dari bebatuan dan residu tanaman. P melekat sangat erat pada partikel tanah. Tanah barangkali memiliki konsentrasi P yang tinggi, namun sebagian besar tidak tersedia bagi tanaman – masalah yang khas dari hampir semua tanah tropis yang tergerus. Sangat sulit untuk mempertahankan persediaan P melalui pemberian residu tanaman (mulsa, kompos, pupuk hijau).

Kalium (K): Unsur hara tanaman yang diperoleh dari bebatuan dan residu tanaman. Bambu menyerap kalium dalam jumlah yang besar, dan seiring waktu, kalium perlu diganti melalui pemberian suplemen.

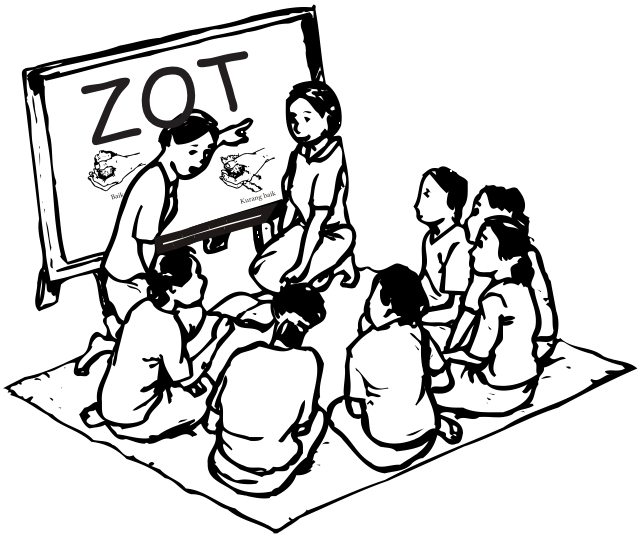
Unsur hara mesti ada DAN tersedia bagi bambu. Bagian berikut dari buku ini membicarakan pengelolaan unsur hara tanah, berfokus pada pandauran unsur hara dan pemupukan yang benar.

3.3.9
ZAT ORGANIK TANAH (ZOT)

Zat Organik Tanah (ZOT):

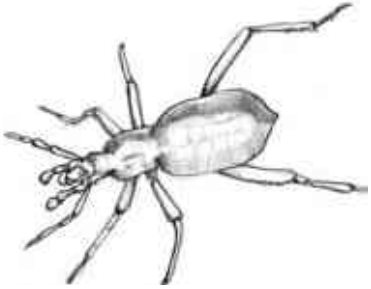
- adalah sumber unsur hara tanaman (setelah penguraian)
- membantu tanah menjaga unsur hara dengan mencegah mereka tidak hanyut dibawa air ke lapisan tanah lebih dalam (sebuah proses yang disebut *leaching*)
- meningkatkan kapasitas tanah untuk menyimpan air (disebut kapasitas

penahanan air)
- membuat tanah lebih lunak, lebih mudah diolah dan lebih tahan terhadap erosi
- mendukung kehadiran, serta menstimulasi kegiatan organisme tanah (serangga, cacing dan jasad renik).



3.3.10
SIFAT-SIFAT BIOLOGIS TANAH

Sifat-sifat biologis tanah berkaitan dengan jenis dan jumlah organisme yang hidup di bawah permukaan tanah. Organisme ini bisa beberapa sentimeter panjangnya atau mikroskopis. Beberapa diantaranya termasuk dalam keluarga binatang, sementara yang lain termasuk pada keluarga tanaman, jamur, atau monera. Pada umumnya, organisme tanah sangat bermanfaat bagi bambu (dan bagi ekosistem), tapi sebagian juga bertindak sebagai parasit atau agen pembusuk.

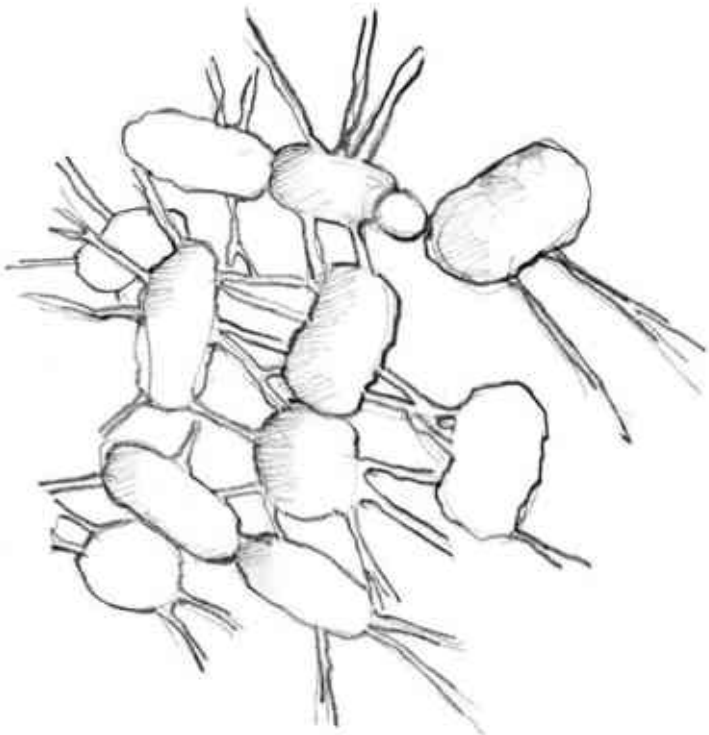




Peran utama dari organisme tanah menguntungkan adalah untuk memecah zat organik tanah menjadi bagian-bagian lebih kecil melalui berbagai proses yang disebut penguraian dan mineralisasi zat organik tanah. Beberapa partikel hasil proses ini diserap oleh tanaman sebagai unsur hara tanaman. Satu lagi peran penting dari jasad renik tertentu adalah pengikat alami nitrogen, sebuah proses yang sangat bermanfaat bagi tanah.

Sebagaimana halnya makhluk hidup lain, kesehatan jasad renik dipengaruhi oleh lingkungan mereka. Bagaimana tanah dikelola mempunyai pengaruh yang besar bagi jumlah dan aktivitas mereka. Untuk menjaga supaya tanah tetap subur, petani dan rimbawan harus memelihara organisme tanah menguntungkan sembari menekan berkembangnya populasi organisme tanah berbahaya.

Jasad Renik (Organisme-mikro)
Percobaan #2 – Mempelajari Organisme-mikro Efektif pada Tanah Di bawah Bambu



PERCOBAAN # 2 – MEMPELAJARI ORGANISME-MIKRO EFEKTIF PADA TANAH DI BAWAH BAMBU

Tujuan:

Untuk memperlihatkan keberadaan jasad renik pada tanah di bawah rumpun bambu

Bahan:

- Kantong poly-propylene yang cukup besar untuk menampung materia 1-2 kg (satu kantong untuk setiap jenis tanah)
- Tanah dari bawah rumpun bambu , bawah pohon buah, sawah, tegalan, hutan, dsb.
- Serbuk gergaji – Dedak padi
- Gula – Ember untuk mencampur

1. Ambil dua buah kantong plastik jernih dan penuhi dengan campuran serbuk gergaji, dedak, gula dengan perbandingan 75:20:5
2. Ambil segenggam tanah lapis atas di kedalaman 15 cm di bawah rumpun bambu, dan juga segenggam tanah lapis atas dari jenis agroekosistem dan hutan lain (sawah, hutan tropis, kebun buah, dsb.)
3. Campur setiap sampel tanah ke dalam larutan gula (sekitar 5% gula)
4. Tambahkan campuran tanah/gula ke dalam kantong plastik berisi serbuk gergaji/ dedak/gula untuk menginokulasi - menumbuhkan jasad renik pada media.
5. Letakkan kantong-kantong di tempat gelap selama beberapa hari sampai Anda dengan jelas melihat pertumbuhan mikroba.

Catatan: Lapisan berlendir atau seperti sup berbagai warna menandakan pertumbuhan bakteri, sementara jamur tampak memproduksi "miselia kering" yang nampak seperti lapisan serat-serat kapas halus.

Contoh-contoh Pertanyaan:

1. Jenis mikroba mana yang berkembang pada medium di kantong?
2. Apakah ada perbedaan dalam kecepatan pertumbuhan, atau perbedaan jenis mikroba yang bisa Anda amati di antara beberapa jenis tanah itu?
3. Keterhubungan apa yang ada antara mikroba dan zat organik?
4. Jenis pengujian apa lagi yang Anda pikir bisa lakukan menggunakan metode ini?

3.3.11
DEFINISI

Definisi:
Agregat – Konglomerasi partikel-partikel tanah

Tunas Pucuk – Ini adalah titik di pangkal batang bambu darimana rebung-rebung tumbuh. Tunas pucuk ada pada pangkal batang berpasangan berlawanan sisi, berjumlah 5-7 pasang.

Pupuk Hijau – Pupuk yang utamanya terbuat dari bahan tumbuh-tumbuhan.

Humus – mirip dengan zat organik tanah, namun lebih mengkhusus dalam ilmu tanah, humus mengacu pada setiap zat organik yang sudah mencapai titik kestabilan, tidak akan terurai lebih kecil lagi, dan mungkin bila kondisi tak berubah akan tetap sama seperti sediakala selama ratusan bahkan ribuan tahun.

Lempung – Tanah yang sifat-sifatnya disebabkan oleh pengaruh setimpal dari pasir, endapan, dan tanah liat disebut tanah lempung.

Mulsa – Di buku ini, mulsa mengacu hanya pada materi tanaman yang digunakan untuk tujuan memperkaya tekstur dan kandungan unsur hara tanah. Mulsa tidak mengandung kotoran binatang, kecuali kalau bahan yang digunakan adalah bahan tanaman bekas alas tidur binatang kandangan.

Kegemburan – adalah ruang antar partikel-partikel tanah yang mengijinkan sirkulasi air dan udara, serta penetrasi sedikit sinar matahari dalam bentuk energi panas.

Zat Organik Tanah – adalah materi tanah dan binatang yang terurai di tanah, sumber utama unsur hara tanaman di hutan alami.

Struktur Tanah - adalah tata letak atau geometri partikel-partikel tanah. Struktur yang bagus menyediakan sebaran ruang pori-pori yang luas, yang didefinisikan sebagai ruang-ruang kosong antar partikel.

Tekstur Tanah – hanya berlandaskan pada penyebaran besaran ukuran partikel, yaitu persentase pasir, endapan, dan tanah liat. Sulit bagi seorang petani untuk mengubah tekstur tanah.

3.4
PENGELOLAAN UNSUR HARA TANAH



Unsur hara adalah unit komposisi kimiawi elementer yang dibutuhkan oleh bambu untuk pertumbuhan. Bambu (demikian pula semua tanaman) membutuhkan 13 unsur hara dari tanah, walau secara sederhana memang sulit untuk menentukan peran dan status dari setiap unsur hara ini.

Unsur hara tertentu (N, P dan K) mempengaruhi pertumbuhan semua bagian dari bambu, dan karenanya dibutuhkan dalam jumlah yang besar. Usaha-usaha khusus dibutuhkan untuk menjaga, dan apalagi meningkatkan kandungan unsur hara ini pada tanah demi kelangsungan produksi batang bambu yang besar dan sehat.

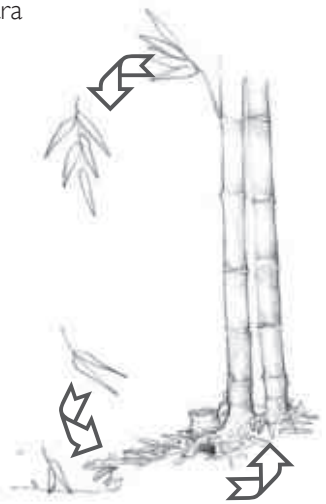
Sub-bagian ini menyarankan tindakan pengelolaan mengikuti format sebagai berikut: maksud, pendekatan, pertimbangan; sementara bagian-bagian lain hanya dimaksudkan untuk menyediakan informasi saja. Referensi dan definisi tentang pengelolaan unsur hara tanah bisa ditemukan pada sub-bagian terakhir dari bagian ini.

3.4.1
KOMPONEN-KOMPONEN KUNCI PENGELOLAAN UNSUR HARA TANAH

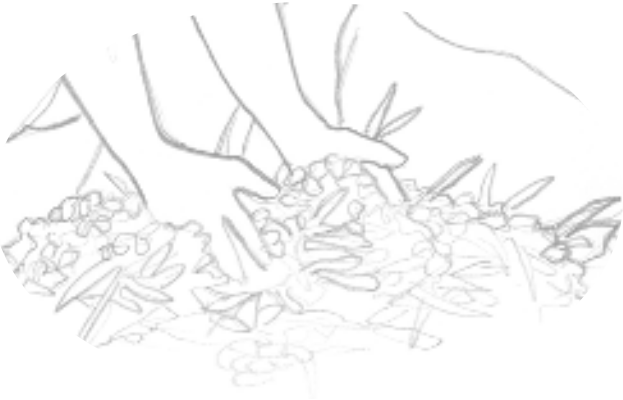
Komponen-komponen Kunci Pengelolaan Unsur Hara Tanah

Agar unsur hara tersebut di atas bermanfaat bagi bambu Anda, mereka perlu dikelola. Dua cara terpenting untuk mengelola unsur hara adalah:

1. Pendauran Unsur Hara

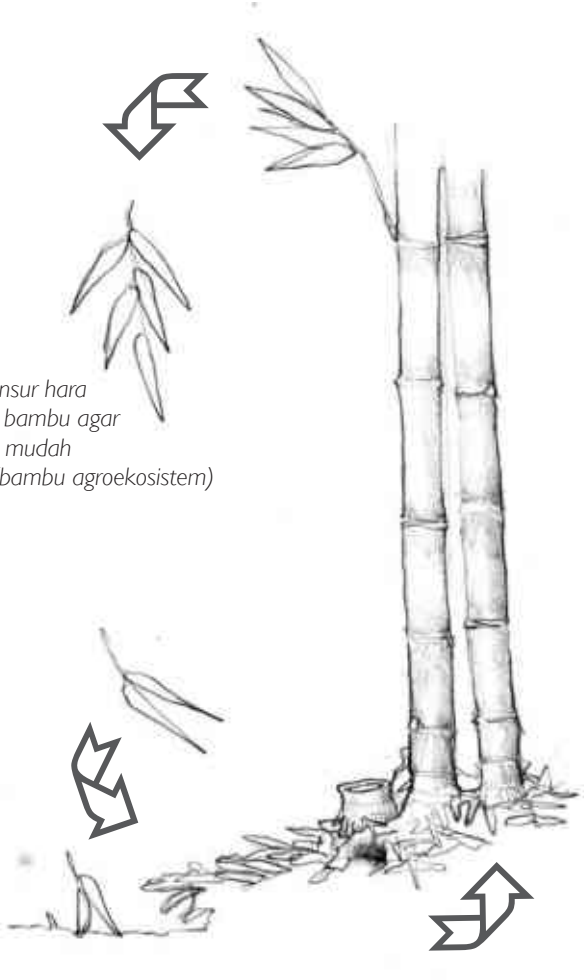


2. Pemupukan yang Benar



3.4.2
PENDAURAN UNSUR HARA

Di hutan bambu alami, tanpa penebangan, unsur hara yang didapat dan yang hilang seimbang. Keseimbangan ini hilang pada bambu yang ditanam sebagai bagian dari ekosistem pertanian. Karena pembudidaya bambu mengeluarkan batang dan serasah daun bambu dari sistem, maka kehilangan ini perlu diganti dengan menambahkan unsur hara.



Pendauran (pendauran ulang) unsur hara adalah cara mengelola tegakan bambu agar sebagian besar unsur hara yang mudah pindah tertahan dalam sistem (bambu agroekosistem) dan terpakai ulang.

3.4.3
PEMULSAAN UNTUK MENDAUR ULANG UNSUR HARA

Mulsa adalah materi tanaman dan bukan-tanaman yang dipakai untuk menutupi permukaan tanah untuk mengendalikan hilangnya kelembaban, melindungi tanah dari dampak curahan hujan, dan untuk menyuburkan tanah.

Pemulsaan…

…menjaga kelembaban tanah

…secara perlahan mendaur unsur hara kembali ke tanah



…meningkatkan suhu tanah untuk perebungan lebih awal dan musim rebung yang lebih lama.

3.4.4
JENIS-JENIS MULSA

Mulsa terbuat dari materi tanaman yang setengah-busuk. Beberapa jenis mulsa yang baik untuk pemulsaan bambu adalah:

-Daun bambu
-Sekam
-Kotoran sapi/jerami
-Tebu
-Dedaunan tanaman pengikat-Nitrogen
-Jerami
-Potongan rumput
-Serbuk gergaji



3.4.5
MEMBAKAR ATAU TIDAK MEMBAKAR

Membakar sisa-sisa tanaman, termasuk ranting dan daun bambu, adalah praktek umum di kalangan petani pedesaan daerah tropis. Praktek ini begitu meluas serta menimbulkan kontroversi dan miskonsepsi. Dalam dunia pemanasan global sekarang ini, peninjauan ulang praktek ini perlu dilakukan. Untuk menghindari pemahaman salah, penjelasan berikut tidak mengikutsertakan kebakaran tak terkendali (sengaja maupun tidak) yang menghancurkan hutan dan melepaskan CO2 ke atmosfer dalam jumlah yang menakutkan. Penjelasan berikut hanya berkisar di seputar persoalan membakar atau tidak membakar sisa-sisa tanaman (guguran biomasa) di setting agroekosistem bambu.

Pembakaran terkendali dalam sebuah ekosistem biasanya hanya dilakukan oleh petani pedesaan sebagai cara untuk "membersihkan" biomasa yang tidak diinginkan. Pengaruh pembakaran pada zat organik tanah masih kontroversial. Yang jelas di jaman sekarang ini, pembakaran tak perlu biomasa berpengaruh buruk pada tingkat iklim global.

Keuntungan pembakaran terkendali dari sisa tanaman pada agroekosistem bambu:

+ Cara mudah dan murah untuk menghilangkan vegetasi berlebih
+ Perbaikan jangka pendek kimia tanah melalui abu dan pengaruh panas: peningkatan pH, peningkatan sementara mineral N, peningkatan besar dan jangka panjang mineral P.
+ Pengurangan penjangkitan berbagai jenis hama tanaman (gulma berikut bijinya, serangga, jenis-jenis cacing, jamur, dan terutama binatang pengerat yang menyerang bambu sehabis musim biji massal.

Kerugian pembakaran terkendali sisa tanaman pada agroekosistem bambu:

- Hilangnya pelindung zat organik tanaman.
- Potensi hilangnya zat organik tanah (secara jangka panjang).
- Pelepasan partikel dan gas (CO2, CH4, NOX, N2O, SO2) ke atmosfer yang berarti polusi udara, dan hilangnya unsur hara dari sistem.
- Hilangnya abu subur akibat angin.
- Peningkatan seketika ketersediaan unsur hara yang menjadi lebih cepat hilang akibat hanyut.
- Membunuh organisme menguntungkan di permukaan maupun di dalam tanah.

Zat organik tanah sangat penting. Kalau sisa-sisa tanaman, termasuk serasah daun dan ranting dibakar setiap tahun, zat organik tanah mungkin merosot ke tingkat kritis dari semestinya yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan bambu. Di setting hutan alami, persoalan ini tidak pernah terjadi. Di dalam agroekosistem bambu, biomasa dalam bentuk batang, daun dan ranting diambil setiap tahun. Karenanya penting untuk mendaur sebagian materi yang dipanen, terutama daun dan ranting kembali ke tanah. Pemulsaan secara aktif atau bahkan fermentasi sisa-sisa tanaman agroekosistem bambu serta pengembalian ke dalam sistem adalah langkah pengelolaan yang dianjurkan.

Berdasarkan informasi di atas, pembakaran sisa (residu) tanaman dapat menciptakan masalah di dua tingkat:

1. Masalah di tingkat lokal: Ini berhubungan dengan efek-efek negatif pada agroekosistem bambu yang residunya dibakar (hilangya unsur hara tanaman dan zat organik dari ekosistem, kemungkinan erosi, penghancuran organisme menguntungkan), dan kemungkinan efek yang ditimbulkan di seluruh areal desa (kerusakan tanah, kerusakan kawasan resapan, polusi udara).
2. Masalah di tingkat global: Yang menjadi kekhawatiran terbesar adalah emisi gas-gas *trace*, yaitu gas yang berkontribusi pada efek rumah kaca, penipisan ozon dan pemanasan global.

Di era sekarang dimana pembakaran hutan tropis diperkirakan telah menyumbang sampai 25% dari pemanasan global, pengelolaan yang tepat residu tanaman, maka penjagaan ekosistem hutan dan kapasitas produksi perlu dikombinasikan dengan keuangan REDD termasuk mekanisme pendukungnya. Esensi dari perhutanan bambu resilien masa depan adalah adanya hubungan interaksi antara hasil panen bambu berkwalitas tinggi dan pelestarian ekosistem hutan.



Beberapa alternatif untuk tidak membakar ditawarkan pada bagian selanjutnya, seperti pemulsaan dan produksi pupuk padat dan cair yang bisa dipakai pada dan di sekitar agroekosistem bambu.

3.4.6
MULSA DAUN BAMBU

Maksud: Untuk mengembalikan unsur hara dari serasah daun bambu kembali ke tegakan bambu.

Pendekatan:

Salah satu cara termudah untuk membuat mulsa di hutan bambu adalah memanfaatkan dedaunan bambu yang kaya nitrogen, kalium, serta unsur-unsur hara mikro penting untuk pertumbuhan bambu seperti silika. Senyatanya, daun bambu yang memiliki komposisi kimiawi sama seperti tanamannya, mungkin memberi respon pertumbuhan yang lebih baik ketimbang pupuk kandang seperti kotoran sapi.

Daun bambu bisa didaur ulang ke hutan bambu dengan dua cara: Penyertaan dan Pemulsaan.



1. Penyertaan

   Daun bambu dicampurkan ke tanah sewaktu proses penggundukan. Semakin merata daun dicampurkan ke tanah, semakin cepat unsur hara kembali ke tanaman.



2. Pemulsaan

   Daun bambu bisa dipakai sebagai mulsa di pemukaan tanah. Ini bisa dilakukan dua kali setahun: di awal musim kemarau untuk menjaga kelembaban, dan sebelum musim hujan saat penggundukan.

Pertimbangan:
Ketahui bahwa di daerah tropis daun bambu hancur di tanah dalam waktu 2-4 bulan.
Coba cara-cara lain mengurai daun bambu yang lebih cepat seperti fermentasi.

Memanfaatkan Daun Bambu

Maksud: Salah satu masalah penyebab ketergantungan petani pada pupuk sintetis berasal dari pemikiran bahwa tanaman hanya perlu "N, P, K" sebagai makanannya. Senyatanya ada sekitar 20 unsur hara penting untuk pertumbuhan tanaman. Nitrogen, Fosfor, dan Kalium dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang relatif besar, karenanya disebut sebagai unsur hara makro. Yang lain seperti seng dan magnesium hanya dibutuhkan dalam jumlah kecil, disebut unsur hara mikro. Para petani jarang sekali mengetahui hal ini, berpikir hanya dengan menambahkan N,P,K sudah cukup untuk menggantikan kehilangan unsur hara. Penambangan unsur hara sementara mungkin tidak menyebabkan defisiensi di musim ini, atau di musim berikutnya, namun pada akhirnya tanah akan menjadi kekurangan satu atau dua unsur hara penting.

Tidak ada jalan mudah untuk mengetahui unsur hara mana yang pertama akan habis sebab komposisi unsur hara tanah bervariasi dari lokasi ke lokasi, serta tersedia atau tidaknya tergantung pada sifat kimia tanah yang rumit. Namun, kita tahu bahwa penghilangan batang bambu atau daun adalah setara dengan penghilangan unsur-unsur hara pada batang dan daun itu.

Cara terbaik untuk memastikan bahwa keseimbangan unsur hara kembali ke tanah adalah dengan mengembalikan sebanyak mungkin materi tanaman asli ke tanah setelah panen. Untuk tanaman sayur-mayur, cara terbaik adalah dengan memberi kompos. Untuk bambu, ini akan melibatkan peletakan kembali daun bambu ke tanah sebelum musim rebung berikutnya. Namun di banyak daerah, petani membakar daun bambu mereka (untuk "merapikan" areal) atau memberikannya kepada ternak. Pada intinya, hal ini akan membawa petani ke posisi secara terus-menerus mengambil atau "menambang" tanahnya untuk unsur hara.

Karena para peserta sekarang tahu pentingnya zat organik secara umum, dan khususnya pada daun bambu, kita bisa lanjut dengan analisa bagaimana petani memanfaatkan daun mereka. Di Indonesia ini bervariasi dari desa ke desa. Bahkan di dalam satu kawasan resapan dimana Sekolah Lapangan Petani Bambu pertama kali dijalankan, begitu beragam cara petani memanfaatkan daun bambu mereka.

Sebagian petani mencacah daun mereka untuk dijual sebagai mulsa. Sebagian lagi memberikannya kepada ternak. Ada yang membakar dan ada pula yang membiarkannya di tanah di mana jatuh. Beberapa desa sudah memanfaatkan daun bambu mereka untuk memulsa rumpun bambu, dan bahkan ada yang menguruknya di bawah tanah (pendekatan yang juga direkomendasikan di manual ini).

Pada kasus-kasus dimana daun bambu dihilangkan dari hutan, sudah pasti terjadi permasalahan pendauran unsur hara. Untuk mengatasi situasi ini, seorang petani bambu mesti memahami dengan jelas manfaat pendauran kembali daun bambu ke tanah.

Membantu peserta mencermati hambatan-hambatan (dan hambatan bayangan) dalam mengelola daun bambu pada sistem pendauran unsur hara

Persyaratan:
- Sumber daya manusia
- Fasilitator (terutama yang berpengalaman dalam penyuluhan pertanian dan memiliki pengetahuan tentang bambu)
- Fasilitator pendamping (kalau kelompok besar)
- Para petani peserta

Materi
- Spidol
- Kertas gambar besar
- Lakban/plaster
- Daun bambu
- Alat untuk mencacah daun bambu
- Cara untuk mengkarbonisasi daun bambu
- Sekop/cangkul

Pendekatan (Di kelas)
1. Fasilitator menggambar tanaman bambu di papan berikut tanda panah menunjukkan berbagai kemungkinan pemanfaatan daun bambu di masyarakat.
2. Dalam sesi kelompok kecil, para peserta menggambar kolom matriks, menandai "positif" (manfaat) dan "negatif" (hambatan) yang berkaitan dengan mengembalikan daun bambu ke tanah di bawah rumpun. (Ini tentu bisa juga dilakukan melalui diskusi kelompok besar, tergantung pada pertimbangan fasilitator).
3. Para peserta melaporkan kembali ke kelompok besar dan membicarakan temuan mereka. Fasilitator mesti lumayan tahu subyek yang dibicarakan agar

bisa membedakan hambatan "nyata" dari hambatan "bayangan" (beberapa diantaranya tidak berdasar pada kenyataan). Selama diskusi coba gali perbedaan antara keduanya (lihat contoh di bawah).

4. Diskusikan pemecahan yang mungkin bagi hambatan-hambatan dan perhatikan kalau ini bisa mengarahkan petani untuk merencanakan percobaan-percobaan terkait topik di tegakan bambu mereka.

Beberapa hambatan nyata untuk mengembalikan daun bambu ke tegakan bambu:

1. Daun bambu hancur terlalu pelan, sehingga bertumpuk menghambat perebungan.
2. Daun bambu diperlukan untuk pakan ternak, atau kebutuhan eksternal lainnya.
3. Musim kemarau yang panjang (tiga bulan atau lebih) berarti daun ini harus disimpan. Bila diuruk terlalu dini, daun akan membusuk jauh sebelum musim rebung berikut. Sementara, kalau diuruk terlalu telat, pembusukannya akan memerlukan unsur hara (bakteri pembusuk butuh unsur hara) yang juga dibutuhkan oleh tanaman bambu.
4. Ular adalah pemangsa unggul tikus dan hama lainnya, karena itu perlu dijaga. Berhati-hatilah bila bekerja di kawasan tumpukan-tumpukan daun bambu. LIHAT HALAMAN 211.

Beberapa masalah yang dibayangkan namun tidak berdasar pada kenyataan:

1. **Daun bambu adalah sumber penyakit?**
   Peneliti utama pada Akademi Perhutanan Cina – Institut Riset Perhutanan Subtropis (Chinese Academy of Forestry – Research Institute of Subtropical Forestry), Dr. Fu Maoyi, mengatakan bahwa mengembalikan daun bambu ke tanah adalah cara terbaik membuang daun bambu dari tanaman yang berpenyakit. Spora penyakit dihancurkan, dan tanah yang kemudian menjadi lebih kaya unsur hara lebih mampu menekan serangan patogen berikutnya.
2. **Pupuk sintetis lebih baik bagi produksi bambu?**
   Senyatanya, percobaan di Chinese Academy of Forestry dan di tempat-tempat lain, memperlihatkan bahwa pilihan pupuk paling produktif adalah kombinasi zat organik dengan sintetis (terutama sumber nitrogen sintetis). Di antara input-input organik, daun bambu telah terbukti memberi respon positif – bahkan lebih baik dari kotoran sapi dalam berat setara (karena daun bambu memiliki kandungan kimia hampir sama dengan tanaman bambu).

Percobaan yang Dijalankan Petani

Pada bagian ini, petani akan diminta melakukan percobaan sederhana untuk menguji berbagai cara mendaur ulang unsur hara pada daun bambu.

Poin-poin yang Dipertegas:

1. Buat sederhana! Selalu ada kecenderungan untuk mencoba dan menguji banyak faktor sekaligus. Semakin banyak faktor dalam percobaan, semakin sulit untuk menerjemahkan hasilnya.
2. Ingat untuk selalu menyertakan jumlah rumpun bambu "KONTROL" yang sama bagi setiap rumpun bambu "PERLAKUAN". Dengan kata lain, bila Anda menambahkan mulsa daun bambu pada 10 rumpun *D. asper*, maka biarkan pula 10 rumpun *D. asper* tanpa perlakuan.
3. Karena percobaan melibatkan peletakan unsur hara (dalam wujud daun bambu) kembali ke tanah dan mengevaluasi hasilnya, sadari bahwa pengaruh mungkin tidak akan mudah tampak di musim pertama. Anda mungkin perlu menunggu sampai pada tahun ke dua untuk melihat rumpun bambu menunjukkan respon yang lebih kentara terhadap pendaurulangan daun bambu.

   Peningkatan khas pada perebungan menyusul pengelolaan daun bambu sebagai residu organik berkisar 20% kenaikan di awal tahun ke dua. Tidak jarang pengelolaan bambu secara menyeluruh juga menjurus pada peningkatan dua dan bahkan tiga kali lipat perebungan dalam dua tahun.
4. Ingat untuk mengevaluasi cakupan efek yang luas. Kalau petani ingin menguji metode baru yang berpengaruh pada sistem tanah mereka, amati berbagai macam efek—bukan saja pada hasil, tetapi juga tampakan keseluruhan bambu; insiden penyakit, hama dan musuh utama mereka; pengaruh pada faktor-faktor fisik berkaitan dengan tanah.
5. Rencanakan waktu untuk bersama-sama melakukan percobaan dan juga memantau hasil percobaan.

Percobaan Lapangan yang Mungkin pada Tegakan Bambu:

1. Menambahkan langsung daun bambu ke tanah saat penggundukan (lihat halaman 78-80).
2. Mengomposkan daun bambu pada tumpukan sebelum menambahkannya pada tanah di sekitar bambu.
3. Menumpukkan daun bambu dalam ketinggian terukur pada dan di sekeliling rumpun bambu.
4. Mencarik/mencacah daun bambu sebelum dicampurkan pada penambahan atau penimbunan tanah.
5. Coba karbonisasi daun bambu (membuat arang daun bambu) sebelum dicampurkan pada penambahan tanah [catatan: ini mungkin jalan yang baik untuk membuat Fosfor pada daun bambu menjadi lebih siap tersedia bagi tanaman bambu]. Anda bisa menguruk daun dalam lubang, menutupinya hanya dengan beberapa sentimeter tanah atau pasir, dan menyalakan api di

atasnya. Bila sudah aman, kumpulkan sebisanya.

6. Menentukan tingkat pembusukan/penguraian daun bambu
   A. Uruk daun bambu dalam 12 lubang, kemudian gali satu lubang setiap minggu selama 12 minggu. Pada minggu keberapa daun bambu mulai memperlihatkan tanda pembusukan? Kapan Anda merasa bahwa daun bambu sudah terurai semuanya dan bisa menjadi pupuk yang baik? Apakah ini memberi Anda gambaran kapan sebaiknya menambahkan daun bambu ke tanah di bawah rumpun bambu? Bagaimana hal ini berkaitan dengan musim perebungan?
   B. Tumpuk daun bambu di atas tanah tanpa menambahkan tanah. Lakukan pengecekan mingguan untuk melihat pembusukan. Apakah daun bambu sudah terurai? Kalau ya, kapan? Apakah ini memberi Anda gambaran tentang pengelolaan daun bambu sebagai mulsa/pengubah tanah? Bagaimana hal ini berkaitan dengan musim perebungan?

Sumber: www.communityipm.org – *Soil Management from Community IPM – Adapted from Exercise Section 3 – Nutrient Mining, Straw-Use Analysis, and Farmer-Based Research on Soils* {Pengelolaan Tanah dari Komunitas IPM – Diadaptasi dari Latihan Bagian 3 – Penambangan Unsur Hara, Analisis Pemanfaatan-Jerami, dan Riset Berbasis-Petani tentang Tanah}.

3.4.7
KETEBALAN MULSA

Pertimbangan

Penting menghitung waktu yang dibutuhkan daun bambu untuk terurai sehingga menghasilkan unsur hara bagi tanaman bambu di saat yang paling dibutuhkan oleh tanaman, yaitu selama perebungan.

Di daerah tropis, perebungan biasanya terjadi sebulan setelah awal musim hujan (tergantung pada faktor seperti spesies, ketinggian, kapasitas penahanan air oleh tanah, dsb.). Penting bahwa mulsa daun semua sudah terurai ketika perebungan terjadi.

Ketahui bahwa di daerah tropis daun bambu akan terurai dalam tanah dalam waktu 2-3 bulan. Lakukan percobaan cara-cara lain mengurai daun lebih cepat, misalnya dengan fermentasi, atau memberikannya kepada kambing. Pastikan menghitung waktu yang dibutuhkan untuk penguraian.

Ketebalan Mulsa yang Tepat



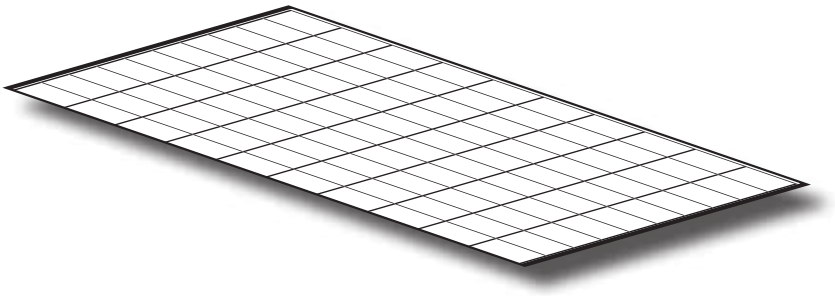
Hati-hati untuk tidak memberi lapisan daun bambu atau mulsa lain yang "TERLALU TEBAL" pada tanah Anda. Ketebalan 15 cm sudah cukup untuk mulsa daun.

Mulsa yang terlalu tebal menghambat perebungan.

3.4.8
PERCOBAAN PEMULSAAN

3.4.8.1
PERCOBAAN # 1 – PENGURAIAN MULSA

1. Buat plot 10 meter kali 10 meter di tanah lapang (yang jauh dari pepohonan dan jatuhan daun) dan buat garis-garis petak berjarak satu meter.



2. Kubur 100 kantong plastik (satu di setiap meter persegi) disebar merata di petak-petak.
3. Isi sama rata setiap kantong sejumlah serasah daun bambu.

4. Setiap minggu selama periode 2 tahun, angkat satu kantong secara acak (pakai generator nomor acak), dan analisa penguraian serasah daun seiring waktu.

Catatan: studi ini dilakukan di Chiang Mai,Thailand pada tahun 1995 didukung oleh IDRC. Mereka menemukan bahwa 90% bahan organik diurai oleh bakteri mikroba sedangkan 10% lainnya diurai oleh serangga, cacing dan binatang pemakan serpihan.

3.4.9
MENINGKATKAN KANDUNGAN KAYU PADA SERASAH DAUN

Di daerah tropis, di hutan alami, sebagian besar unsur hara yang ada tersimpan dalam materi tanaman, dan sebagian besar jatuhan air hujan diserap oleh akar tanaman, langsung dikembalikan ke siklus air, atau ditahan oleh zat-zat organik dan serasah daun dan perlahan-lahan diijinkan meresap ke tanah. Namun di areal perkebunan/pertanian yang tidak memiliki 100% tutupan tanah, air hujan menghujam keras ke tanah dalam jumlah yang sering melebihi apa yang bisa diserap oleh tanaman pertanian berakar dangkal, dan hanya ada sedikit zat organik yang menahannya. Kelebihan air ini sering tidak meresap sampai betul-betul membasahi tanah – karena tanah pertanian cenderung lebih keras dan padat — melainkan mengalir di permukaan sebagai 'run-off'. Run-off/ luberan sering berupa volume air yang tinggi — yang berkekuatan besar dan mengalir deras serta mampu memindahkan, menggerus partikel-partikel tanah dan zat organik, unsur hara dan bebatuan. Sesungguhnya sejumlah besar tanah lapisan atas yang tak terlindungi atau tak tertanami bisa hilang akibat gerusan run off yang tak terkendali.

Pemecahannya adalah menjaga unsur hara pada tanaman dan menyertainya dengan proses pendaurulangan unsur hara yang giat. Orang sering melewatkan satu aspek konservasi tanah dan air yaitu peranan lignin (bahan yang terdapat pada bagian kayu tanaman) dalam zat organik, dan ini adalah persoalan kunci yang mesti diperhatikan.

Membajak atau membalik tanah di bawah dan di sekitar rumpun bambu bisa merusak dan berakibat erosi bila tidak dilakukan pemulsaan (tergantung cara dan kapan dilakukan), karena itu terbaik adalah membiarkan tanah apa adanya untuk memperkecil gangguan pada ekosistem bakteria dan jasad renik lain agar tidak terjadi erosi. Ketimbang membajak, praktek yang lebih baik adalah menambahkan lignin berupa cabang dan ranting (yang biasanya secara alami tersedia di hutan)

untuk secara langsung memperbaiki struktur tanah. Ranting yang hancur perlahan, secara bertahap melepaskan elemen-elemen pembentuknya. Penghanyutan berkurang sementara struktur tanah diperbaiki.

Sumber utama lignin pada hutan bambu adalah zat-zat organik asli yaitu dinding sel jaringan-jaringan organik yang banyak terdapat pada tanaman dewasa, pada jatuhan ranting, cabang, batang yang terurai serta pada rumpun itu sendiri, dan juga dari tanaman dan pepohonan lain yang tumbuh di hutan bambu.

Lignin dari berbagai spesies bambu, pepohonan dan tanaman lain, tersedia pada waktu yang berbeda, tergantung pada seberapa cepat materi tanaman terurai. Materi bambu terurai pelan karena kandungan mineralnya yang tinggi termasuk silika. Keberadaannya di tanah memastikan proses penguraian yang lama, pelan dan stabil. Ketika mengelola tegakan bambu, perlu juga melibatkan materi tanaman berkayu yang cepat terurai seperti *Glircidia sepium, Flamengia congesta, Desmodium gyroides, Cajanus cajan, Desmantus spp*, dsb. Spesies ini secara umum dimanfaatkan oleh petani pedesaan untuk pakan ternak, pupuk hijau, dan mereka pada umumnya adalah tanaman pionir pengikat nitrogen. Mereka menyediakan cabang dan ranting yang banyak. Karena tanaman ini tidak bisa tumbuh baik di kalangan bambu (teduhan kanopi), mereka perlu dibawa dari tempat lain. Disarankan pula untuk bereksperimen dengan cabang dan ranting tanaman dan pepohonan yang tumbuh di hutan bambu itu sendiri.

3.4.10
PUPUK ORGNANIK VS ANORGANIK

Membiarkan ranting di lantai hutan, atau mematahkan dan menyertakannya ke dalam mulsa untuk ditimbunkan pada dan di sekitar bambu adalah praktek yang dianjurkan karena memperkecil kebutuhan untuk membajak, dan memperkecil kemungkinan erosi tanah. Penting sekali mengurangi erosi dan hanyutnya tanah pada hutan/perkebunan bambu yang berbukit karena lereng mempercepat sifat gerusan dari run-off. Praktek ini juga membuat tanah mampu menahan air lebih banyak dan lebih lama.



Bila tanah di hutan bambu Anda miskin unsur hara, atau Anda menargetkan untuk hasil bambu yang tinggi setiap tahun, besar kemungkinan Anda harus menambah pupuk ke rumpun bambu.

Petani pedesaan jarang memupuk bambu. Karena itu perlu pertimbangan-pertimbangan bagaimana menggalang penerimaan sosial pemupukan bambu.

Ada dua jenis pupuk:

1. Pupuk Organik
   Pengaya tanah organik berasal dari tanaman, binatang atau manusia.
2. Pupuk Anorganik
   Pengaya tanah anorganik yang disiapkan secara industri.

Tabel berikut membandingkan keuntungan dan kerugian dari kedua jenis pupuk berkenaan dengan perkebunan bambu.

	PUPUK ORGANIK	PUPUK ANORGANIK
KEUNTUNGAN	Efek pemupukan jangka panjang (pelepasan yang lambat). Berisi zat organik yang dapat melindungi atau memperkaya tanah. Mengandung NPK dan unsur hara mikro. Menstimulasi kegiatan organisme tanah. Pupuk organik banyak yang gratis dan tersedia secara lokal.	Memberi efek yang cepat dan spektakular (karena mengandung konsentrasi tinggi unsur hara siap sedia bagi tanaman). Mudah disimpan, dibawa dan dipakai karena volume dan berat yang rendah. Memfasilitasi pemberian unsur hara dalam tempo dan dosis yang tepat.
KETERBATASAN	Efek pemupukan agak lambat. Konsentrasi unsur hara umumnya rendah dibandingkan dengan pupuk kimia. Berat dan perlu tempat banyak karena itu sulit disimpan dan dibawa ke rumpun bambu. Aplikasi, terutama di tanah miring, membutuhkan tenaga yang banyak. Kalau sisa tidak dikomposkan atau difermentasi bisa menjadi vektor bagi hama dan penyakit.	Memiliki, pada kebanyakan kasus, efek jangka pendek. Pemakaian berlebih memberi efek negatif pada tanah (penurunan zat organik, degradasi, penghilangan unsur hara mikro, pengasaman). Selalu berarti risiko keuangan. Sulit diperoleh di daerah terpencil.

3.4.11
ANJURAN PEMAKAIAN PUPUK

Beberapa Anjuran Umum dalam Pemakaian Pupuk

Pakai pupuk anorganik/komersial/kimiawi secara hemat, di musim dan dengan cara yang tepat. Ini adalah pertimbangan ekonomis.

Kalau Anda tidak membakar daun bambu, mencampurkan abu atau arang pada pupuk, terkadang Anda perlu menambahkan sumber fosfat alami. Ini mesti ditambahkan langsung pada rumpun, di dalam tunggul bambu, atau di tepi rumpun karena Fosfor tidak bergerak banyak di tanah.

Jenis pupuk organik yang tersedia di Indonesia

Kwalitas Rendah	Jerami dan sekam padi, daun bambu, sisa jagung, sisa rumput	Untuk menjaga zat organik tanah pada tingkat yang sama dan memperbaiki struktur tanah
Kwalitas Menengah	Sisa tanaman polong-polongan, gulma berdaun lebar, kotoran sapi, kerbau, kuda dan itik	Perbaikan seketika kandungan unsur hara tanah. Tersedia kapan saja, dan pemakaiannya praktis. Mereka mesti lebih diutamakan ketimbang pemakaian pupuk anorganik komersial.
Kwalitas Tinggi	Sisa ganggang dan tanaman air, kotoran babi, ayam, kambing, burung layang-layang dan kelelawar	

3.4.11.1
RESEP PUPUK ORGANIK

Maksud:
Menyediakan instruksi langkah demi langkah bagi pembudi daya bambu untuk mulai membuat pupuk organik padat (kompos) dan fermentasi pupuk cair mereka. Pupuk organik keseluruhan terbuat dari marteri yang umum diperoleh di kebanyakan areal desa pertanian di Asia Tenggara. Pemakaian pupuk ini dalam jumlah dan waktu yang tepat akan meningkatkan hasil bambu Anda.

Tentang Kompos
Kompos yang bagus sangat penting bagi pertumbuhan bambu yang optimal. Kompos memberi udara, memecah tanah liat, merekatkan pasir, memperbaiki drainase, mencegah erosi, menetralkan racun, menjaga kelembaban, memberi unsur hara penting, dan memberi makanan pada jasad renik tanah, menciptakan kondisi yang ideal bagi antibiotik alami, jamur dan cacing menguntungkan.

Ada berbagai cara yang dikembangkan orang untuk membuat tumpukan kompos. Pembaca disarankan juga untuk mencari-cari "resep" lain, dan terpenting mencobanya.

Persyaratan utama dari semua tumpukan kompos (hangat) adalah:

1. Tumpukan kompos cukup besar sehingga panas yang dihasilkan lebih besar dari panas yang hilang ke luar.
2. Tumpukan mesti dibalikkan atau diaduk untuk memasukkan bahan yang kurang terproses dari luar ke dalam, dan menambah oksigen ke tumpukan. Ini mesti dilakukan sekali sebulan.
3. Tumpukan mesti dijaga supaya tetap lembab untuk mengaktifkan pertumbuhan mikroba, tetapi tidak terlalu basah (menimbulkan kondisi anaerobik).

Membuat tempat kompos dari materi yang tersedia secara lokal.
Materi yang Dibutuhkan:



Gulma Segar Berair



Kotoran



Alat Pertanian



Dedaunan(Bambu,Pisang,dsb)



Batang Pisang



Kawat Plastik Pengikat



Abu



Tonggak Bambu (1.5 m x 4 cm)



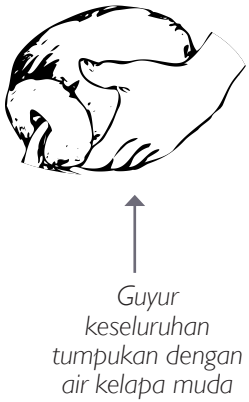
Air Kelapa Muda

Materi Tambahan
- Bubuk Arang Bambu
- Terpal Plastik Penutup

Pendekatan:

1. Siapkan tempat seluas 1,5 x 1,5 m, di desa atau di hutan bambu.
2. Potong sekitar 30-40 cabang bambu lurus dari batang-batang yang dipanen; masing-masing sepanjang 1,5 m. Cabang yang dipakai tiang di empat sudut mesti lebih besar dan panjang.
3. Tancapkan dan/atau pukul dengan palu cabang-cabang ke tanah, membuat kurungan dari bambu. Jarak antar cabang adalah 2-3 cm. Ikatkan cabang horisontal yang menghubungkan empat tiang sudut untuk kestabilan struktur. Ikatkan setiap cabang vertikal ke cabang horisontal dengan kawat plastik untuk memperkokoh struktur.
4. Potong gulma-gulma segar berair dari areal sekitar, dan/atau kumpulkan daun dan batang pisang dari tebangan pisang atau materi dedaunan apa saja. Cacah dengan pisau besar untuk proses penguraian yang lebih cepat.
5. Kumpulkan kotoran sapi (ayam dan babi bisa juga dipakai; kandungan Nitrogen lebih tinggi, namun lebih berbau).
6. Mulai dengan lapisan tanaman setebal 20 cm di bagian dasar; kemudian diikuti penambahan selapis kotoran hewan, lantas lapisan ke dua tanaman; kemudian menaburi dengan bubuk arang (kalau ada); tanaman; kotoran hewan; tanaman; arang; dsb sampai lapisan teratas (ketinggian sekitar 1 meter).
7. Padatkan sedikit (tidak telalu keras) setiap lapisan tanaman.
8. Selang beberapa lapisan, guyurkan beberapa liter air dan/atau air kelapa muda pada tumpukan untuk melembabkan, namun tidak basah. Air kelapa muda memberi gula untuk membantu fermentasi.





Guyur keseluruhan tumpukan dengan air kelapa muda

9. Setelah semua lapisan kelar, pancangkan batang sampai ke dasar tumpukan di 4 sampai 6 lokasi untuk membuat saluran udara ke pusat tumpukan.
10. Tutupi lapisan teratas dengan daun kelapa untuk menghalangi hujan membasahi tumpukan (atau bangun tumpukan di bawah rumpun bambu).
11. Pantau tumpukan setiap minggu dan beri air bila perlu (bila pusat tumpukan kering, putih dan "kelihatan berkapur" itu berarti butuh air).
12. Balikkan tumpukan sebulan sekali, membawa materi lapisan luar ke tengah, dan yang di tengah ke luar.
13. Bila sudah terurai, pakai dalam sebulan.
14. Kalau kotoran hewan tidak tersedia, Anda bisa ganti pelapisannya dengan urea. Bila sudah jadi, kompos kelihatan coklat tua, konsistensinya lempung, beraroma tanah segar. Ini mungkin perlu waktu tiga bulan, tergantung iklim. Bila Anda sudah berhasil membuat tumpukan kompos, dan menyelesaikannya sampai kelar, Anda mungkin mau membuat beberapa struktur untuk dipakai stok bulanan agar pasokan kompos konsisten.

3.4.11.2
MENGGUNAKAN ARANG DALAM KOMPOS ANDA

Menggunakan Arang Dalam Kompos Anda

(Dari: Teknologi Arang Terintegrasi – Edisi ke 2, Yayasan Dian Tama – Indonesia 2004)

Peluang untuk memproduksi arang, dan cuka arang (hasil penyulingan uap saat membuat arang) memiliki nilai pasar yang tinggi dan merupakan cara yang unggul untuk memanfaatkan bagian-bagian tanaman bambu yang tidak diperuntukkan bagi bangunan.

Produk ini bisa dipakai langsung untuk tujuan pertanian. Disini kami akan membicarakan tentang manfaat menambahkan bubuk arang bambu pada kompos Anda.

Arang tidak secara langsung mengembalikan unsur hara (N,P, K, Ca, Mg, dsb.) materi tanaman ke tanah, namun kompos yang dibuat berisikan arang menjadi lebih efektif memberi unsur hara ini. Pengomposan yang tidak benar bahan tanaman segar bisa menimbulkan perkembangan jamur berbahaya, menguras oksigen, busuk akar ketika diberikan pada tanaman. Pemakaian arang pada kompos memberi beberapa keuntungan:

- Meningkatkan kegiatan bakteri yang dibutuhkan bagi pengomposan bahan tanaman
- Meningkatkan suhu kompos yang berfermentasi
- Mepercepat penguraian
- Mengurangi kebutuhan untuk membalik atau mengaduk tumpukan kompos (yang biasanya dibutuhkan untuk mempertinggi oksigen bagi bakteri aerob)
- Memperbaiki aroma kompos Anda

Untuk informasi lebih lengkap tentang pembuatan arang dari bambu dan materi lain, kunjungi situs web Asian Regional Cookstove Program di **www.arecop.com**

Kapur Dolomit

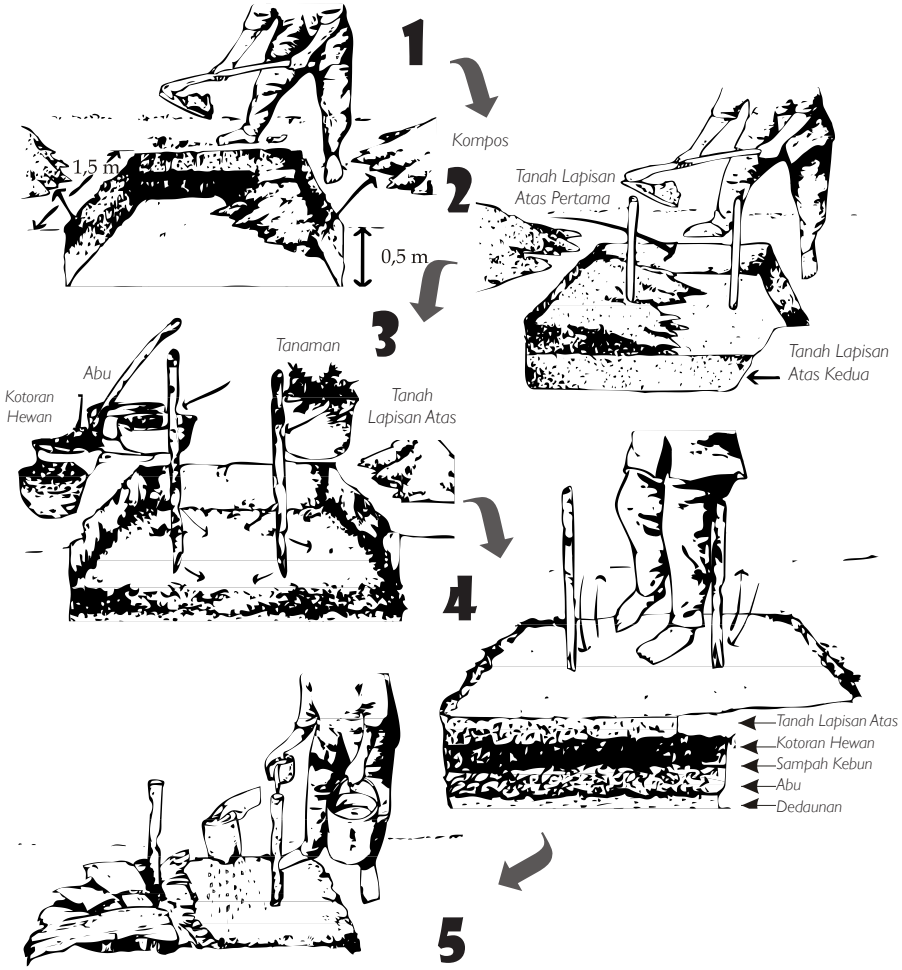
Kapur Dolomit adalah sumber bagus kalsium dan magnesium untuk perbaikan tanah bila keduanya diperlukan.

Banyak orang menambahkan kapur dolomit pada lapisan kompos mereka. Praktek ini tidak dianjurkan. **Jangan pakai kapur untuk "mempermanis" tumpukan kompos** karena akan berakibat kehilangan besar nitrogen. Selapis tanah cukup menghalau lalat dan mengurangi bau, atau lebih baik lagi, memakai bubuk arang.

3.4.11.3
VARIASI – TUMPUKAN KOMPOS BAWAH TANAH

Kekuatan: Tumpukan kompos bawah tanah lebih mudah dibuat karena tidak memerlukan struktur di atas tanah (batang-batang bambu, dsb.). Mudah dibuat di hutan itu sendiri.

Keterbatasan: Pengomposan di atas tanah lebih baik karena menyediakan penguraian yang maksimum materi organik oleh mikroba aerob. Tumpukan bawah tanah secara alamiah tidak mendapat pengudaraan sebaik tumpukan kompos di atas tanah karena mengistimewakan penguraian anaerob yang secara perlahan menghasilkan gas metan, hidrogen sulfida, dan kompos yang lebih asam.



3.4.11.4
MEMBUAT PUPUK CAIR FERMENTASI



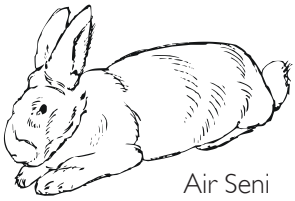
Ember dan
Tong Sampah Tertutup



Molase (Sirup Tebu)
Kasar



Sisa-sisa Buah dan Rimpang
Keluarga Jahe



Air Seni
Fermentasi

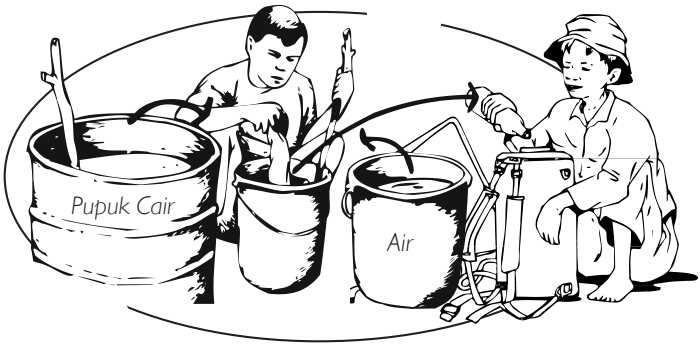
Materi Pilihan Bebas
- Spora jamur menguntungkan (*Trichoderma spp*)

1. Fermentasi satu liter kencing (diutamakan kelinci atau sapi) dalam 5 liter air di ember selama tiga hari. Tutup ember rapat-rapat.
2. Tumbuk dan rebus segenggam berbagai jenis rimpang keluarga jahe seperti jahe, kunyit, kencur, lengkuas, dsb. Biarkan rebusan mendingin sampai suhu kamar. Keluarga jahe terutama kunyit adalah pembunuh jamur alami.
3. Tumbuk 0,5-1 Kg apkiran buah hasil kebun seperti pepaya (buang bijinya),



tomat, belimbing dan pisang menjadi seperti bubur. Jangan memakai buah keluarga jeruk.

4. Campurkan bahan dari langkah 1-3 ke ember atau tong sampah yang bertutup, kemudian isi air sampai penuh.
5. Tambahkan 1 sendok makan molase (sirup tebu) untuk setiap 10 liter cairan. Sebagai pengganti molase bisa juga dipakai gula merah atau air kelapa muda. Gula dan juga gula dari buah-buahan yang ditumbuk akan membantu fermentasi (peragian) larutan ini.
6. Tutup rapat dan biarkan berfermentasi selama 3 hari. Encerkan setiap 1 bagian larutan ini dengan 10 bagian air dan semprotkan di pangkal bambu atau tanaman lain selama musim pertumbuhan.



3.4.12
PEMAKAIAN PUPUK YANG SEIMBANG

Maksud:
Pemanfaatan secara maksimal pupuk organik dipadu dengan pemakaian secara jangka pendek dan tepat waktu pupuk anorganik untuk manfaat maksimum bagi produksi batang bambu, kesehatan tanah dan lingkungan.

Pendekatan:
Rumpun bambu yang terkelola dengan baik mesti diberi pupuk.
Ada dua cara pemakaian pupuk yang tepat untuk mendukung pertumbuhan bambu yang unggul.

1. Pemupukan Pada dan Di sekitar Rumpun



2. Pemupukan Tunggul-Tunggul Mati



3.4.12.1 MENINGKATKAN KESEHATAN TANAH



1 - Mulsa bisa dengan mudah dibuat dengan mencacah daun, cabang bambu atau tanaman lain. Ukuran yang baik untuk mulsa bambu adalah lebar 1 cm, panjang lebih dari 1 cm dan ketebalan 0,2 – 0,5 mm.



3 - Pengumpulan tanah: tanah di sekeliling rumpun dikumpulkan dari kedalaman tidak lebih dari 20 cm. Banyak akar bambu yang akan terambil bersama tanah, jangan khawatir, akar akan tumbuh kembali setelah penggundukan.



5 - Penyampuran yang benar: Penyampuran mesti dilakukan sampai tidak ada tampak massa kompos atau tanah terpisah pada campuran. Bila dilontarkan ke atas, campuran mesti terpisah secara merata di udara. Lakukan penyampuran sebisanya di tempat teduh. Penyampuran perlu waktu sekitar 10 menit untuk penggundukan 5 rumpun.



2 - Membuat kompos (Rujuk halaman 158). Bila dilakukan dengan benar, tumpukan bahan kompos akan menjadi kompos dalam waktu 5-6 bulan. Konsep-konsep kunci yang perlu dimonitor adalah: 1. Kandungan karbon. 2. Kegiatan mikroba yang mengkatalis penguraian atau bio-degradasi. 3. Peningkatan suhu untuk mengkatalis lebih jauh bio-degradasi karbon bambu.



4 - Perbandingan yang benar: Perbadingan untuk campuran gundukan adalah 5:3:1 tanah, mulsa dan kompos. Kompos berfungsi sebagai pupuk. Tergantung pada kwalitas kompos, sedikit melebihkan porsi kompos bisa dilakukan bila dipandang perlu. Mulsa utamanya berfungsi untuk aerasi (pengudaraan) dan sebagai bahan makanan fauna tanah. Tanah adalah agen perekat dengan banyak mineral. Tanah mesti diambil dari sekitar rumpun. Usahakan sebisanya menaruh campuran gundukan ini di tempat teduh.



6 - Penggundukan yang benar: Campuran digundukkan sebatas lingkaran luar rumpun setinggi di bawah BUKU PERTAMA. Ini akan memperkecil serangan jamur pada batang bambu. Lebar gundukan setidaknya 50 cm.

MENINGKATKAN KESEHATAN TANAH

	WAKTU (Jam Dalam Satu Hari Kerja)									
	8am	9am	10am	11am	12pm	1pm	2pm	3pm	4pm	5pm
1 -Mengumpulkan mulsa	Jam Berangkat					*Makan Siang*				*Beres-beres*
2 -Mengumpulkan kompos										
4 -Mengumpulkan tanah										
5 -Mencampur										
6 -Menggundukkan										

3.4.13
PEMUPUKAN PADA & DI SEKITAR RUMPUN

Pemupukan Pada & Di Sekitar Rumpun
Campuran pupuk organik dan pupuk komersial akan membuat bambu Anda memberi hasil terbaik.



1. Tambahkan pupuk organik pada tanah, baik pada dan di sekeliling rumpun bambu satu bulan sebelum musim hujan/musim perebungan. Ini bisa dilakukan bersamaan dengan penggundukan tanah (bagian 3.3.6).

2. Campur 250 g NPK dengan perbandingan 5:1:1 ke tanah pada rumpun saat musim pertumbuhan ketika sebagian besar rebung sehat sudah muncul dan tumbuh ke ketinggian batang dewasa. (Catatan: Angka perbandingan ini dianjurkan untuk bambu sebagai kayu/timber. Perbandingan berbeda jauh untuk bambu sebagai penghasil rebung).
3. Pupuk cair organik bisa juga digunakan pada saat yang sama. Beri pupuk cair pada rumpun dan tidak secara langsung pada rebung.

3.4.13.1
MEMUPUK TUNGGUL BAMBU

Memupuk Tunggul Bambu

Pemupukan secara langsung pada tunggul tebangan yang baru tidak begitu dikenal, tetapi merupakan metode yang sangat efektif dengan berbagai tujuan:

1. Membantu ibu bambu memberi unsur hara pada rebung baru.

2. Mempercepat pembusukan tunggul bambu guna memberi ruang bagi kemunculan rebung selanjutnya.

3. Pembusukan tunggul bambu berjalan tanpa menimbulkan kehadiran jamur dan bakteri berbahaya karena pupuk/kompos menjadi media bagi pertumbuhan bakteri menguntungkan.

Sehabis memanen batang bambu (baik selama masa pemeliharaan atau musim panen), rapikan bekas tebangan sedikit di atas ruas pertama dengan gergaji.



1. Buat lubang pada diafragma buku terbawah dengan linggis atau alat serupa. Kalau penebangan terjadi pada ruas ke dua, Anda mungkin harus menembus beberapa buku.



2. Penuhi tunggul dengan pupuk organik atau kompos.



3. Tutupi tunggul dengan tanah

Pertimbangan: Pada kemiringan di atas 20 derajat, tingkatkan pemupukan pada tunggul sembari mengurangi pemupukan pada rumpun. Ini dilakukan untuk memperkecil hilangnya pupuk yang berharga karena hanyut.

3.4.13.2
PERCOBAAN PEMUPUKAN

3.4.13.3
PERCOBAAN # 1 – PUPUK

1. Pilih tiga jenis pupuk
   Contoh: - kotoran kambing
   - pupuk cair organik buatan sendiri
   - urea beli di toko

2. Pilih 5 rumpun bambu (sama spesies) dari hutan/kebun Anda untuk setiap pupuk, dan 5 rumpun yang akan dijadikan kontrol (tanpa pupuk).

Contoh. Kalau Anda memiliki tiga jenis pupuk, maka Anda akan memilih total 20 rumpun: 5 (kotoran kambing) + 5 (pupuk cair) +5 (urea) + 5 (kontrol) = 20.

3. Taburkan pupuk Anda pada setiap rumpun bambu, ke arah luar dimana Anda memperkirakan rebung akan muncul. Jangan menabur pupuk langsung pada rebung. Anda juga mesti memupuk bagian dalam rumpun yang kosong. Beri tanda untuk setiap perlakuan, yaitu "Kotoran Kambing – 10 Nopember 2008 – 2 kg".

4. Jangan memberi pupuk pada 5 rumpun kontrol. Anda perlu menandai setiap rumpun kontrol (yaitu "Kontrol – 10 Nopember 2008 – Tanpa Pupuk").

5. Pakai lembaran data di halaman berikut untuk merekam hasil-hasil Anda.

3.4.13.4
LEMBARAN DATA SAMPEL UNTUK PERCOBAAN PEMUPUKAN

LEMBARAN DATA SAMPEL UNTUK PERCOBAAN #1

Jenis Pupuk: Kotoran Kambing
Tanggal pemupukan: *10/11/08*
Spesies Bambu: *D. asper*
Lokasi: *Seloprojo - Lereng Utara*

Pengamat: *Ikhsan*
Catatan: Pupuk kotoran kambing yang didiamkan 1 bulan; 2kg setiap rumpun

Rumpun	Rebung Pertama	Rebung Terakhir	Total Rebung	Total Rebung menjadi Batang
1	11/11	04/21	14	9
2	11/21	03/30	17	11
3	10/31	03/15	12	7
4	11/07	04/15	21	12
5	11/10	03/28	18	12

Jenis Pupuk: *KONTROL*
Tanggal pemupukan: *TIDAK ADA*
Spesies Bambu: *D. asper*
Lokasi: *Seloprojo - Lereng Utara*

Pengamat: *Ikhsan*
Catatan:

Rumpun	Rebung Pertama	Rebung Terakhir	Total Rebung	Total Rebung menjadi Batang
6	12/15	02/21	9	4
7	11/29	02/30	10	3
8	11/31	03/15	8	2
9	12/07	03/14	14	6
10	12/10	02/28	8	3

3.4.14
DEFINISI

Agroekosistem: Sistem ekologis (ekosistem) yang diubah oleh manusia untuk menghasilkan makanan, serat, kayu, daging dan berbagai hasil pertanian dan/atau hasil alam lainnya untuk digunakan.

Biomasa: Materi organik yang dihasilkan oleh makhluk hidup

Kompos: Pupuk yang dihasilkan dari materi organik yang telah dilewatkan pada proses percepatan penguraian zat organik. Ini bertujuan untuk mengoptimalkan kandungan air, suhu, komposisi unsur hara produk akhir dan komposisi spesies organisme pengurai.

Pupuk: Materi organik atau anorganik apa saja yang bila ditambahkan ke tanah memberi satu atau lebih unsur hara bagi tanaman.

Pupuk Hijau: Biomasa tanaman segar atau kering yang diaplikasikan ke tanah sebagai pupuk.

Rembesan (Leaching): Pemindahan (oleh air) unsur hara atau senyawa tanah lainnya ke lapisan tanah lebih dalam.

Mineralisasi: Pengubahan sebuah elemen organik ke bentuk anorganik sebagai akibat penguraian mikrobial.

Mulsa: Materi tanaman atau materi tak-hidup yang dipakai untuk menutupi tanah dengan tujuan melindungi tanah dari dampak hujan; mengendalikan kehilangan kelembaban; dan dalam beberapa kasus memupuk tanah.

Pengikatan Nitrogen: Pengubahan secara biologis elemen atmosferis nitrogen (N2) ke dalam senyawa organik. Ini dilakukan oleh jasad renik khusus yang bisa "menangkap" nitrogen dari udara (terdapat banyak di udara sebagai gas) dan diubah ke dalam bentuk nitrogen yang tersedia bagi tanaman. Beberapa jasad renik bisa melakukan ini secara sendiri, namun beberapa yang terpenting membutuhkan kedekatan asosiasi dengan akar tanaman (polong-polongan).

3.5
PANEN BERKELANJUTAN



Pada bagian-bagian sebelumnya, ketika membicarakan penebangan bambu, kita berfokus pada penyisihan batang-batang bermasalah dari rumpun yang sebelumnya tak terkelola. Kuncinya menghilangkan batang yang membahayakan produktivitas rumpun secara keseluruhan.

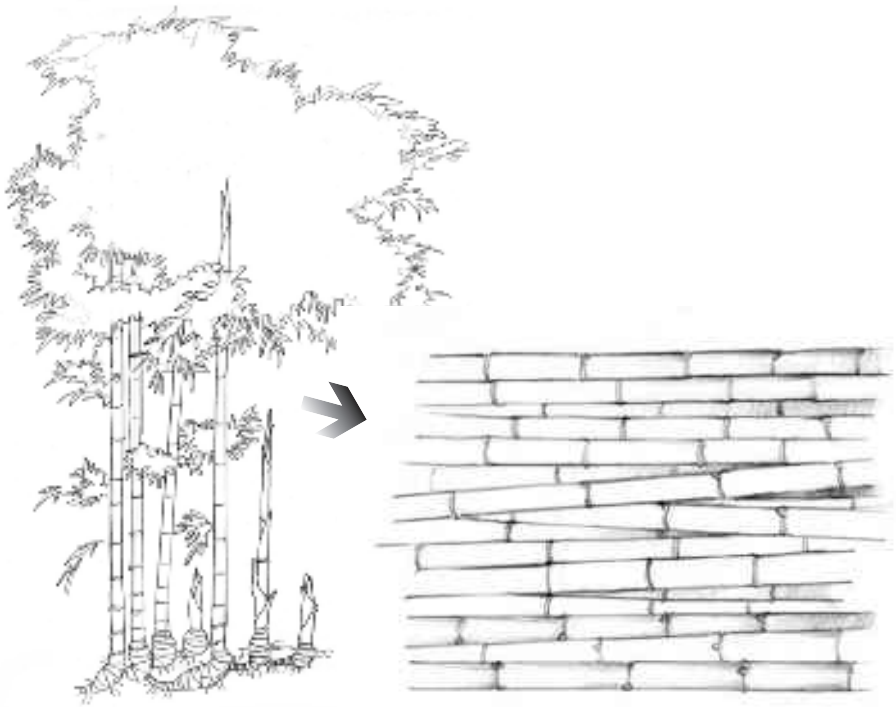
Pada bagian ini, kita berubah fokus untuk membicarakan langkah-langkah ke arah menjaga panen berkelanjutan. Langkah-langkah panen di bagian ini adalah langkah-langkah yang akan terus dilakukan dari tahun ke tahun. Seiring waktu, langkah-langkah ini akan menjadi semakin mudah karena memelihara rumpun yang terkelola dengan baik dengan struktur dan penjarakan yang benar cukup sederhana. Ingat, bahwa Anda akan tetap perlu menjaga penjarakan dan struktur yang tepat dari bambu, dan Anda akan menemukan bahwa rumpun bambu yang terkelola dengan baik setelah lewat 2-3 tahun pertama tidak butuh lagi penyisihan bambu terlalu tua, patah, bengkok, berpenyakit atau kecil.

Di akhir bagian ini, tertera pertimbangan-pertimbangan bagaimana memadukan area dan praktek-praktek panen berkelanjutan ke dalam bisnis Anda.

3.5.1
SASARAN PANEN BAMBU BERKELANJUTAN

Sasaran
dari Panen Bambu Berkelanjutan adalah:

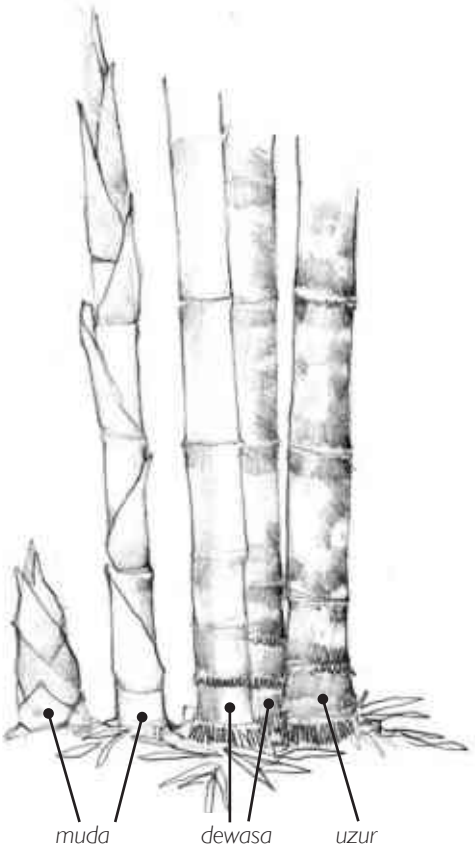
- Meningkatkan keseimbangan antara ekonomi sosial dan ekologi sosial
- Meningkatkan produktivitas bambu Memperbanyak perebungan
- Memaksimalkan jumlah rebung yang tumbuh menjadi bambu dewasa
- Meningkatkan kwalitas batang bambu
- Menjaga kesehatan jangka panjang bambu



3.5.2
STRUKTUR UMUR RUMPUN BAMBU

Bambu tropis tumbuh merumpun

Setelah perebungan, bambu dapat dipilah ke dalam tiga kelompok umur:



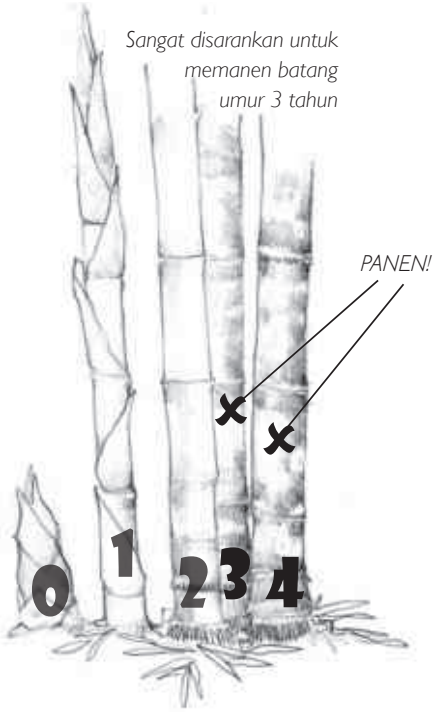
Setiap kelompok umur memiliki pola tumbuh yang khas:

1. **Bambu Muda** – (bambu umur 1-2 tahun). Jaringan lembut, bakal rimpang di pangkal batang berkembang penuh dan aktif untuk perebungan unggul, dinding batang tebal dan kandungan air tinggi. Cabang, daun dan sistem akar belum berkembang sepenuhnya. Bambu umur 2 tahun mampu menghasilkan rebung baru.

2. **Dewasa** – Ketika bambu berumur 3-4 tahun, mereka mengandung lebih

sedikit air dan batang mencapai kekuatan puncak. Bakal rimpang yang belum menghasilkan rebung memiliki daya dan kapasitas perebungan yang lebih rendah.

3. **Bambu Uzur –** pada sekitar tahun ke 5, daun bambu mulai gugur dan batang bambu kehilangan kekuatan dan kemampuan untuk menghasilkan rebung. Namun kekuatan beberapa bambu *Dendrocalamus* bertahan sampai pada tahun ke 7.

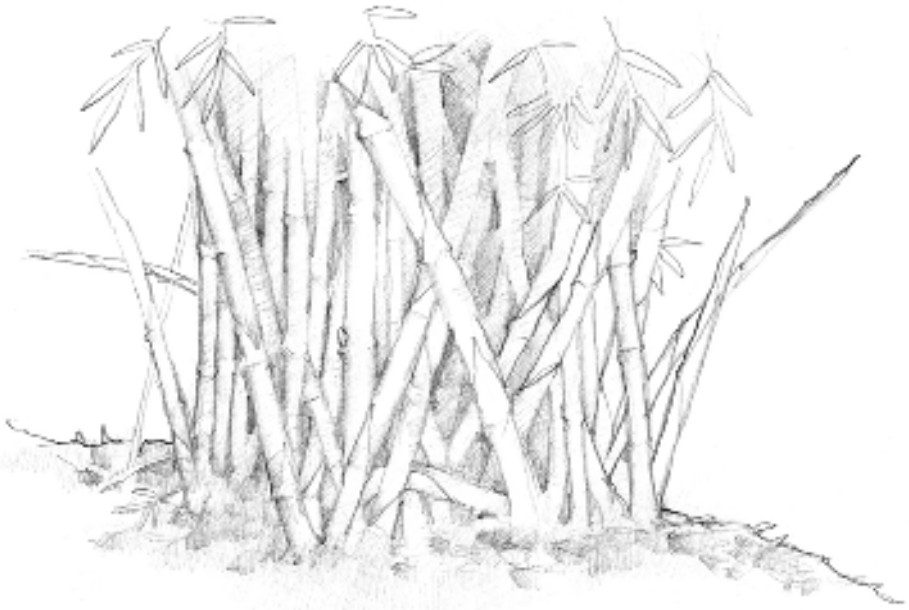


Bagi sebagian besar spesies, bambu umur tiga (3) tahun sudah menghasilkan rebung dan batang berada pada kekuatan puncak. Sebagian besar dari bambu umur tiga (3) tahun mesti dipanen, demikian pula hampir semua bambu umur empat (4) tahun.

Dendrocalamus asper dapat dipanen sedikit lebih tua, namun disarankan pada umur 4-5 tahun.
Memanen bambu muda untuk produk anyaman adalah praktek yang lumrah, namun berakibat pada produktivitas rumpun bambu yang tidak maksimal.

3.5.2.1
KESESAKAN & STRUKTUR UMUR

Rumpun bambu mesti dipanen agar tumbuh baik. Menebang, dalam konteks ini, berarti tebang pilih. Tebang pilih bambu untuk kayu/timber berarti menebang hanya bambu berumur 3-4 tahun, setahun sekali.



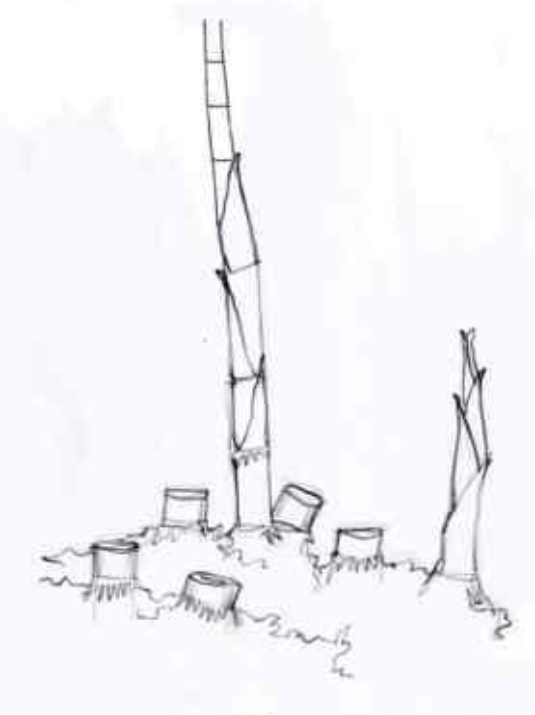
Ketersesakan G. apus yang jarang dipanen

Bila lalai menebang rumpun bambu Anda, rumpun akan menjadi sesak, dan berakibat pada penyusutan baik dalam arti kualitas dan kuantitas.

Dan juga sangat sulit untuk mengambil bambu dari rumpun yang sesak.
Bila dibiarkan tak terawat, rumpun beberapa bambu tertentu (seperti *Gigantochloa apus*) akan menjadi sangat sesak.

3.5.2.2
MENANGIS MEMANGGIL IBU BAMBU

Sangat penting untuk berhati-hati memanen bambu dewasa, dengan memastikan mereka tidak sedang mengasupi/memberi unsur hara kepada rebung yang akan tumbuh menjadi batang dewasa. Inilah salah satu alasan kenapa panen dilakukan di musim kemarau saat tidak ada perebungan.



Bambu muda, yang ibunya dipanen ketika sedang tumbuh, akhirnya menjadi sangat kurus/berdiameter kecil. Di Cina ini disebut "Menangis Memanggil Ibu Bambu."

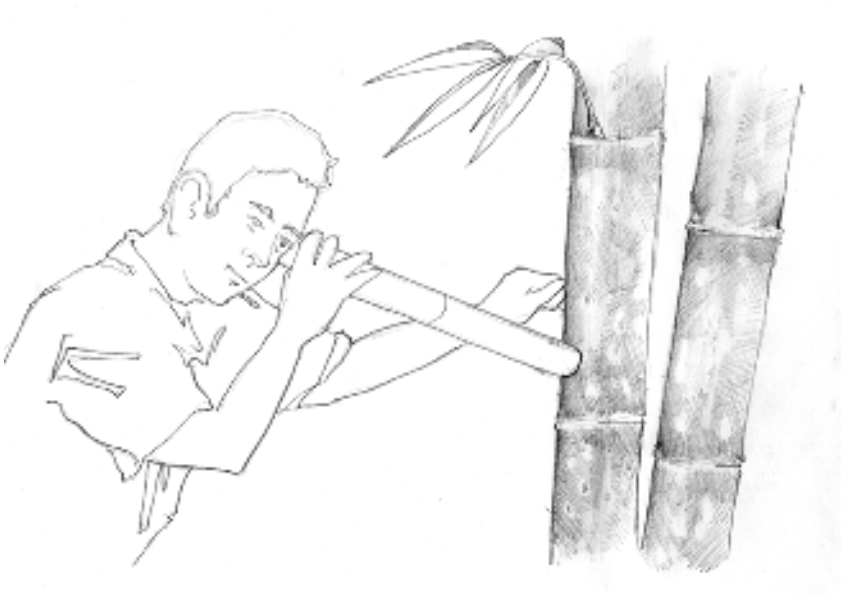
3.5.3
MENANDAI UMUR BATANG

3.5.3.1
MENANDAI UMUR BATANG

Maksud:
Untuk membedakan berbagai kelompok umur batang saat pertama kali menangani rumpun bambu guna mempermudah panen yang benar.

Pendekatan:
Ada sebuah cara uji lapangan sederhana yang bisa membantu Anda menentukan umur bambu ketika pertama kali menangani rumpun baru.

1. Uji Resonansi



- Ambil sepotong bambu panjang 50-75 cm berdiameter 6-8 cm.
- Letakkan ujung satu di kuping dan ujung lain pada batang bambu yang diuji.
- Ketuk bambu yang akan diuji
- Bambu lebih tua menghasilkan suara yang terdengar lebih lama di telinga, ini disebut resonansi.

- Lakukan uji ini pada batang bambu yang umurnya diketahui (bambu baru dan bambu tua) untuk melatih telinga Anda mendengarkan resonansi.

Pertimbangan:

- Hampir semua pembudi daya bambu dapat membedakan bambu muda dengan yang tua. Beberapa tanda jelas adalah kuantitas lumut kerak dan lumut pada batang, banyak sedikitnya kelopak batang, jumlah akar udara pada buku, dan penampakan warna.
- Ada baiknya berhati-hati. Di hutan yang sangat basah, bambu berumur satu tahun pun bisa ditutupi lumut kerak dan lumut. Penampakan warna juga berbeda tergantung pada kondisi lingkungan, terutama tanah.
- Berinvestasi membeli alat pengukur resonansi bisa sangat bermanfaat bagi perkebunan untuk memastikan umur bambu.
- Begitu tegakan bambu dikelola, penting untuk menandai umur bambu muda sesuai kemunculannya. Cat minyak bisa digunakan untuk menandai.

Definisi:

Resonansi – Jangka waktu suara-suara terus berlanjut di materi-materi berbeda.

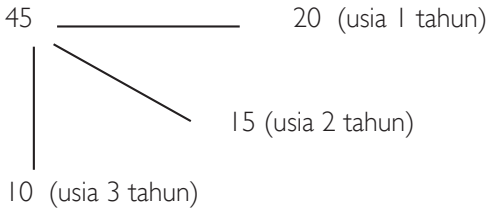
3.5.3.2
TEBANG PILIH BAMBU MENGGUNAKAN PERBANDINGAN

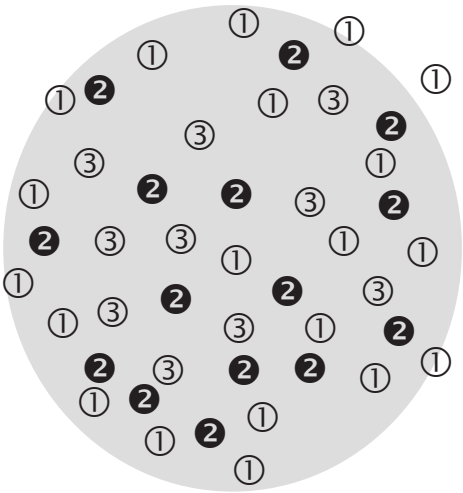
Maksud: Berpegang pada sebuah perbandingan sederhana untuk membantu panen bambu tahunan yang berkelanjutan.

Pendekatan: Seberapa pun besarnya rumpun bambu Anda, perbandingan sederhana untuk **mendiamkan** pada rumpun 4 – bambu umur satu tahun; 3 – bambu umur dua tahun; dan 2 – bambu umur tiga tahun mengarah pada produktivitas optimum.

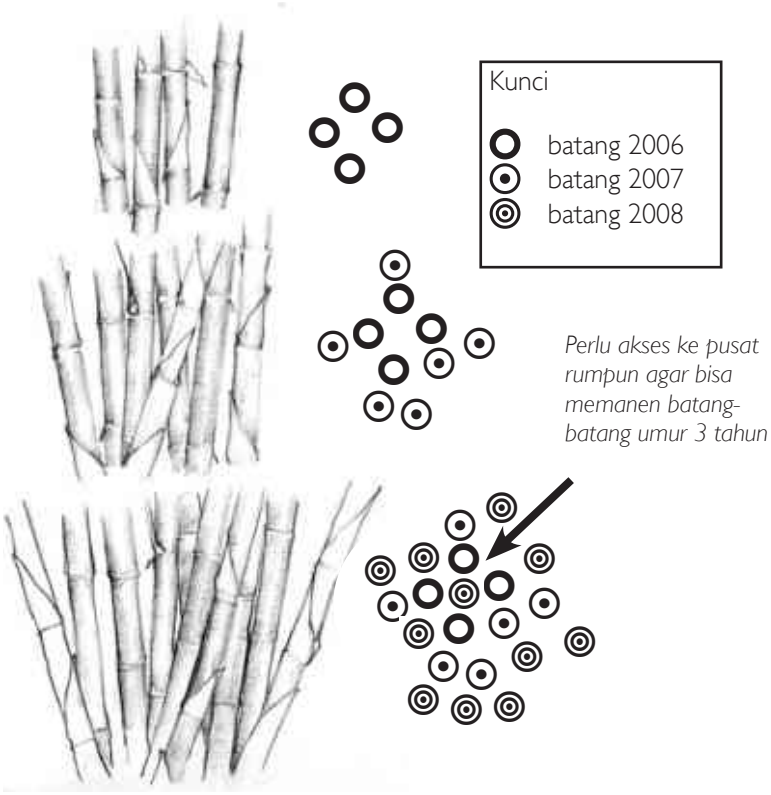
DIAMKAN
4-3-2 BATANG UNTUK
1-2-3 TAHUN UMUR BATANG

Diagram di bawah memperlihatkan sebuah rumpun dengan 45 batang yang terbagi menurut kelompok umur berdasarkan perbandingan 4-3-2.





Pertimbangan:
Pertumbuhan Alami dan Perkembangan sebuah Rumpun
Selama Periode Tiga Tahun (2006-2008)



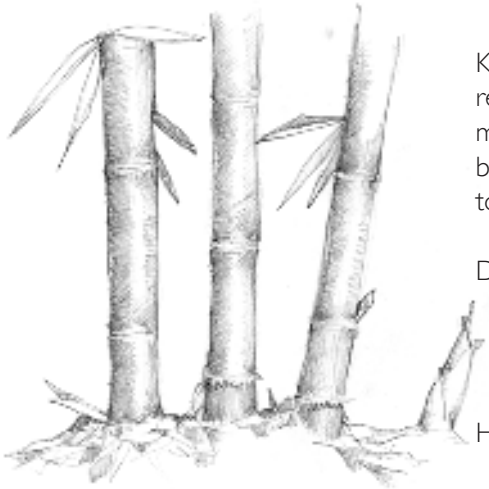
Dalam sebuah rumpun bambu, rebung biasanya muncul pada batas luar rumpun (walau bisa juga tumbuh dalam rumpun bila ada cukup ruang dan tanah).

Batang lebih tua biasanya berada di pusat rumpun.

Karena panen bambu lebih banyak terjadi di pusat rumpun, ini berarti Anda perlu akses ke pusat rumpun.

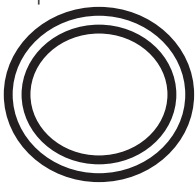
Pertimbangan (lanjutan)
Hubungan antara Kepadatan Rumpun dan Hasil:

Ketika menentukan perbandingan dan penjarakan yang tepat bagi bambu Anda, rujuk hal berikut:



Kepadatan rumpun yang lebih rendah
mendukung peningkatan diameter batang namun memperkecil hasil total.

Diameter =



Hasil =





Kepadatan rumpun yang lebih tinggi meningkatkan hasil total namun memperkecil diameter rebung dan batang.

Diameter =



Hasil =



3.5.4
METODE PANEN SEPATU KUDA

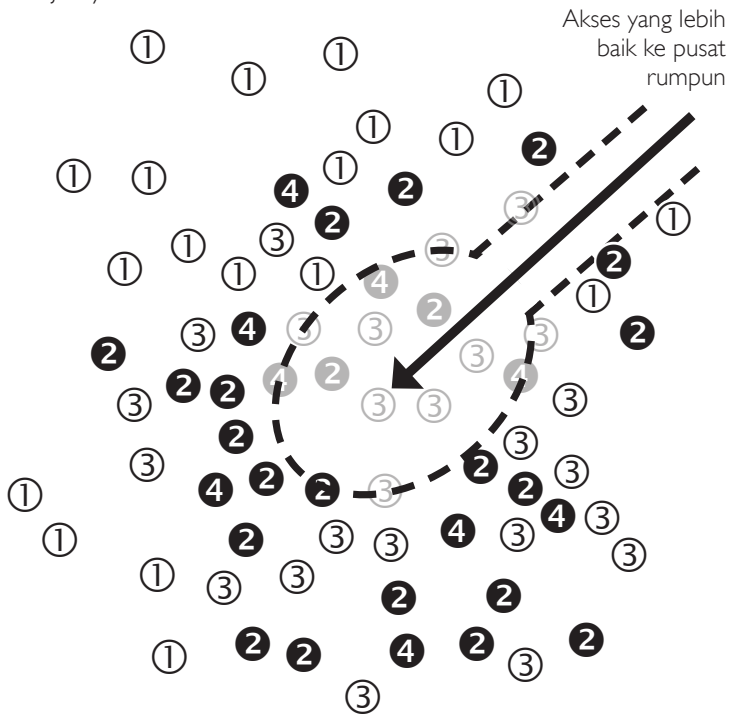
Metode Panen Sepatu Kuda

Maksud: Untuk membuka pusat rumpun agar ada akses lebih baik ke batang-batang bambu, dan untuk membuat ruang bagi pertumbuhan rebung selanjutnya.

Pendekatan:
Salah satu cara untuk memelihara akses ke pusat rumpun adalah dengan memanen dalam bentuk sepatu kuda (seperti di bawah).

Ujung terbuka sepatu kuda mempermudah jalan masuk ke rumpun untuk menebang batang dewasa.

Dalam membuat bukaan awal, mungkin perlu memotong beberapa bambu muda (1-2 tahun). Pada diagram rumpun di bawah, bambu yang tertebang digambarkan dengan arsiran buram. Tidak ada bambu satu tahun yang tertebang, namun sepasang bambu 2 tahun tertebang di pusat rumpun untuk mempermudah panen selanjutnya.



Pertimbangan:

- Kadangkala, ketika ada rumpun yang begitu rapat, ada godaan untuk menebang bersih seluruh rumpun itu. Untuk sebagian besar spesies, tebang bersih mengurangi produktivitas masa depan rumpun secara drastis, dan kalau dilakukan berulang kali dapat membunuhnya.
- Untuk rumpun yang sesak, dianjurkan membuat tembusan ke dalam rumpun untuk panen, dan melakukan panen berkala.
- Kadangkala, kebutuhan ekonomi jangka pendek memaksa petani untuk menebang bersih rumpun bambunya. Ini tentu adalah praktek bisnis yang buruk karena setidaknya ada 8 batang generasi berikut yang tertebang pada penebangan bersih.



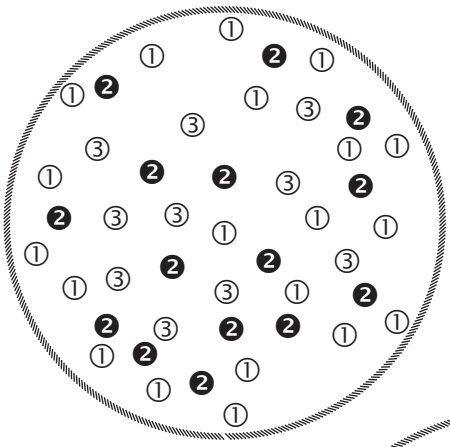
Studi Kasus:

Pada tahun 1960-an di Wilayah Hutan Banyuwangi Barat, Jawa Timur, Indonesia, terdapat hutan bambu alami seluas 30.000 hektar. Hutan bambu yang sehat ini keseluruhannya terdiri atas spesies simpodial *Gigantochloa apus* (Bl. Ex Schult. F.) Bax ex Heyne. Kurangnya pengetahuan cara panen yang benar menjurus pada pengambilan dengan cara-cara yang salah (panen menggunakan traktor menebang bersih rerumpunan) yang berakibat pada penurunan produktivitas batang, terhentinya regenerasi alami, dan akhirnya kehancuran hutan itu (Sulthoni, 1995).

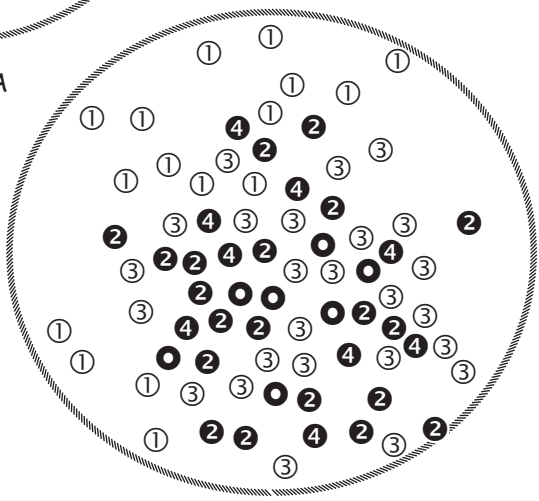
Latihan Menebang

Di bawah ada dua rumpun bambu. Latih menebang bambu berdasarakan panduan panen yang ada pada bagian ini dengan menandai bambu dengan huruf yang berbeda.

x = tebang batang
d = gali rebung muda



Rumpun A



Rumpun B

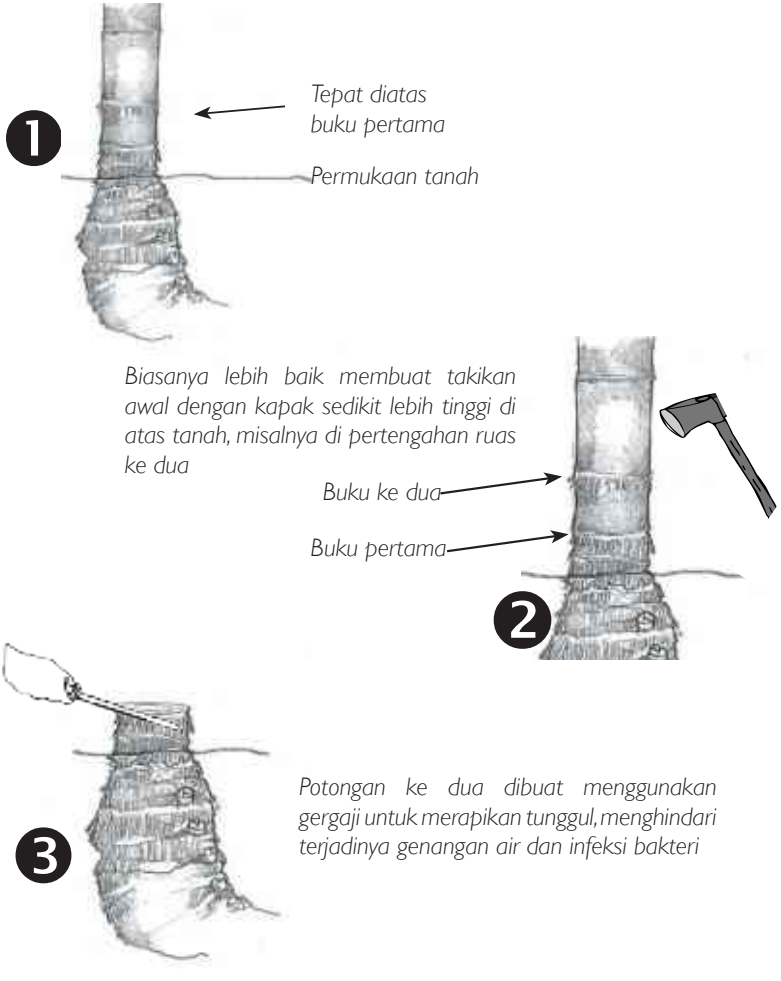
Jelaskan pilihan Anda kepada kelompok.
Berapa bambu yang Anda tebang dari Rumpun A? Rumpun B?
Tahun depan, berapa bambu yang Anda harap tebang dari Rumpun A? Rumpun B?

3.5.5
MENEBANG BAMBU

Maksud: Menebang bambu secara tepat demi kesehatan rumpun jangka panjang dan batang bernilai tinggi.

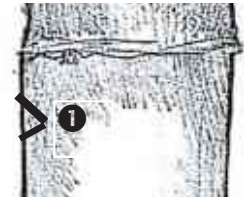
Pendekatan:

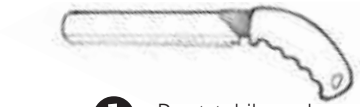
A. Batang mesti ditebang antara 15-45 cm dari tanah, tepatnya sedikit di atas buku pertama. Penebangan terlalu tinggi dari tanah menghamburkan bahan baku.



Pendekatan (lanjutan)

B. Ikuti langkah-langkah berikut ketika memotong bambu dengan gergaji.

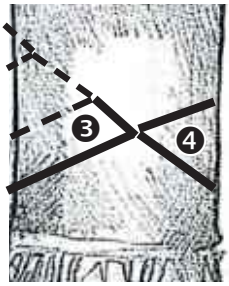




❶ Buat takik pada sisi tebang

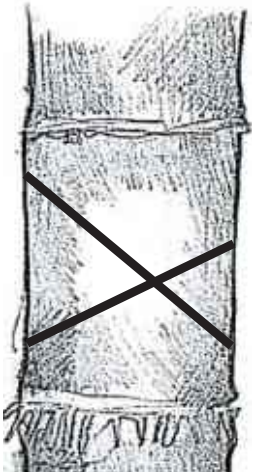


❷ Buat takik lebih besar



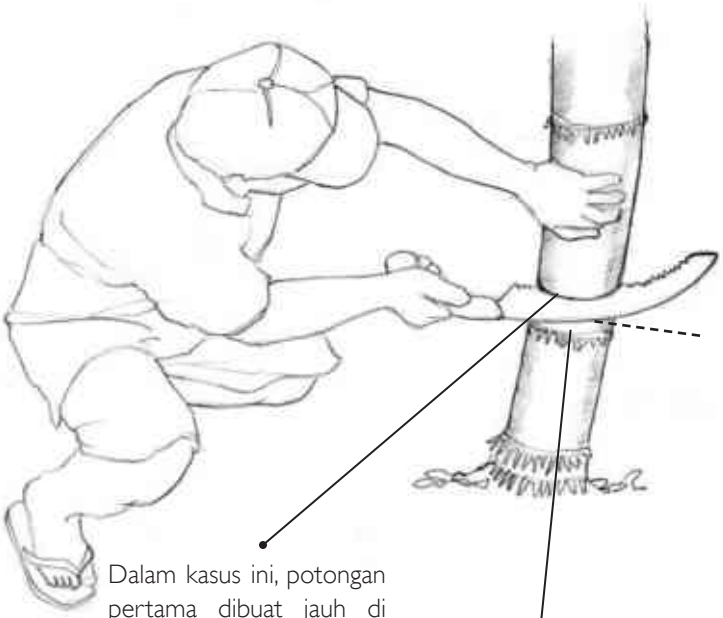
❸ Lebih besar lagi

❹ Potong dari arah balik



Pada titik ini bambu Anda siap terpisah dari rumpun. Namun HATI-HATI karena bambu bisa lepas dengan tiba-tiba dan bergerak sangat membahayakan.

Kadang-kadang sangat mudah dengan sekali coba memotong bambu di atas ruas pertama atau ke dua. Dalam beberapa kasus, Anda perlu memotong bambu serendah mungkin (agar tidak membuang-buang bambu), dan selanjutnya merapikan potongan tepat di atas ruas.

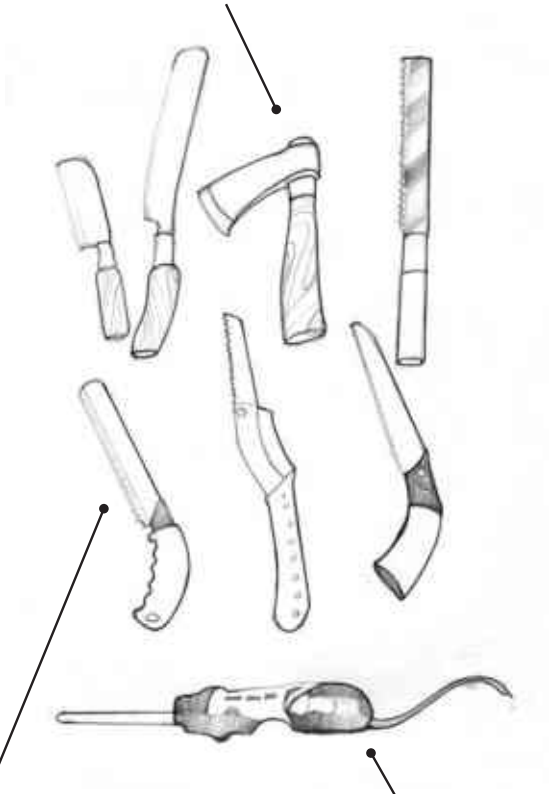


Dalam kasus ini, potongan pertama dibuat jauh di atas ruas (mungkin untuk menghindari pecahnya bambu, atau karena ada batang lain yang menghadang)

Potongan ke dua dibuat tepat di atas ruas agar tidak ada air yang menggenang pada tunggul bambu.

MENEBANG BAMBU (LANJUTAN)
PERALATAN YANG ANDA BUTUHKAN

Pendekatan:
KAPAK adalah alat yang paling tepat untuk membuat takik awal pada batang bambu. Takik ini idealnya dibuat tepat di atas buku pertama, namun bisa juga di atas buku ke 2 atau ke 3 bila situasi pemotongan sulit (di rumpun yang sesak).



GERGAJI tajam berbilah tipis biasanya selalu digunakan untuk merapikan tebangan. Anda selalu harus menggergaji tepat di atas buku.

GERGAJI LISTRIK RECIPRO adalah alat penghemat waktu, membantu rimbawan bambu memotong dengan cepat dan rapi. Penggunaan gergaji listrik recipro memerlukan generator mudah angkut/ *portable*.

MENEBANG BAMBU
(lanjutan)
MERAPIKAN TUNGGUL

Pertimbangan (lanjutan)
Tunggul-tunggul dirapikan agar air tidak tergenang di atasnya.

Air yang terkumpul di tunggul menginfeksi bambu (melalui bakteri, jamur dan parasit) dan juga menjadi tempat pembiakan nyamuk.





Setelah tunggul dirapikan, paling baik kemudian melubanginya untuk diisi pupuk (Lihat bagian 4.4.11). Tunggul kemudian ditutup dengan tanah. Hal ini mengijinkan penguraian tunggul dalam kondisi bebas kuman, untuk membuat ruang bagi rebung berikut. Atau bisa juga memberi unsur hara bagi rebung yang mungkin dihasilkan oleh tunggul itu.

3.5.6
PASTA TUNGGUL BAMBU BIODINAMIS

Maksud:
Setelah bambu ditebang, pasta berikut dapat dipoleskan pada tunggul tebangan baru untuk memberi makan tanaman bambu, dan juga untuk melindungi jaringan bambu dari hama.

Pendekatan
Campur bahan-bahan berikut:
4 bagian kotoran sapi
2 bagian pasir silika atau tanah diatom/bekas alga diatom kaya silika
3 bagian tanah liat atau bentonit
1 bagian darah kering

Proporsi tidak perlu terlalu persis, dan bisa meniadakan darah dari resep. Kotoran sapi bukan yang segar.

Bahan-bahan diaduk menjadi pasta encer dengan air hujan. Menyusul penebangan bersihkan kotoran dari tunggul bambu, dan oleskan pasta pada tunggul bambu.

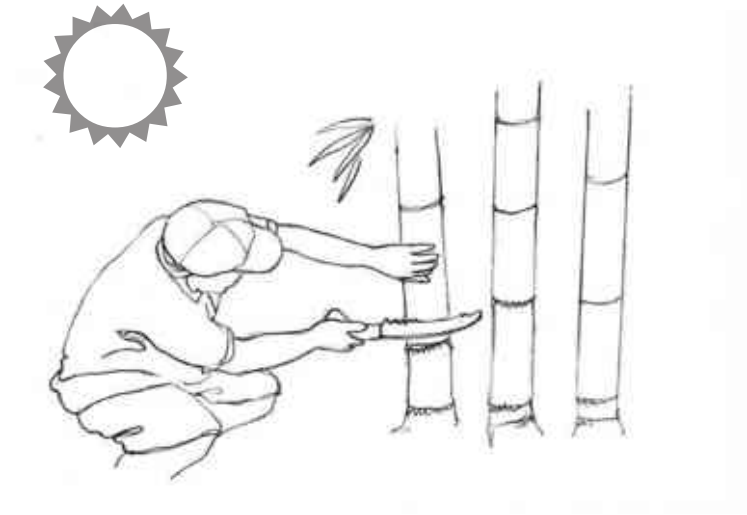


3.5.7
TIP TAMBAHAN TENTANG PANEN

Pertimbangan:



Jangan menebang bambu saat musim pertumbuhan, semisal saat musim hujan di daerah tropis



Musim kemarau adalah waktu terbaik menebang bambu di daerah tropis

TIP TAMBAHAN TENTANG PANEN (lanjutan)

Pertimbangan:

- Pada sistem panen berkelanjutan, batang umur satu dan dua tahun jangan sampai pernah ditebang. Batang umur satu dan dua tahun dibutuhkan untuk menghasilkan rebung baru.
- Terkadang Anda butuh batang umur dua tahun untuk membuat barang-barang anyaman (karena mereka lebih lentur). Mereka mesti dipanen dengan hati-hati, persis mengikuti instruksi seperti menebang bambu dewasa.

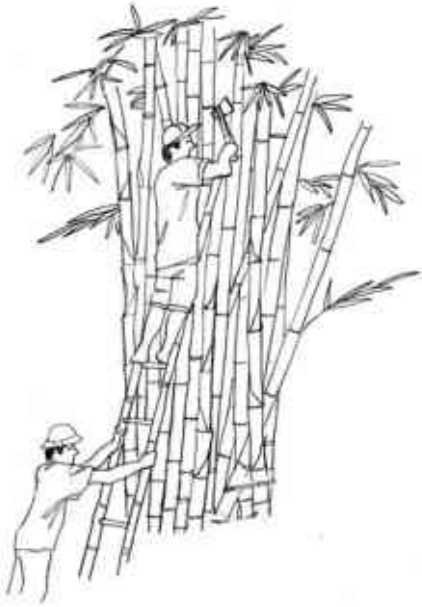


- Bila Anda butuh batang muda untuk produk anyaman, praktek bijaksana adalah menyisihkan areal khusus untuk panen batang-batang muda. Areal ini semestinya tidak tumpang-tindih dengan tegakan yang diperuntukkan bagi panen kayu bambu dewasa superior yang berkelanjutan.

TIP TAMBAHAN TENTANG PANEN
(lanjutan)

Sampah Tebangan
Semua sampah tebangan mesti dikumpulkan dan dihilangkan dari rumpun. Daun mesti dimanfaatkan sebagai mulsa atau pakan ternak, cabang dan ranting untuk barang kerajinan, bahan baku bangunan, atau dikarbonisasi menjadi arang kwalitas tinggi.





Tidak Memunggal
Memunggal adalah memotong bambu dekat ujung.

Jangan pernah memunggal bambu. Anda hanya memunggal bambu dekat ujung bila ingin merangsang pertumbuhan ranting untuk bahan pembibitan stek. Ini dilakukan dengan memotong batang 1,5 meter dari ujung di akhir musim pertumbuhan. Ranting akan terbentuk lengkap dengan akar udara siap untuk dipisahkan dan ditanam.

TIP TAMBAHAN TENTANG PANEN (lanjutan)
Rebung

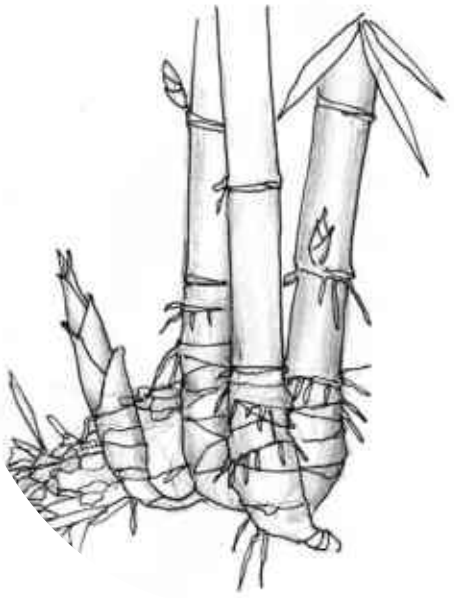
Maksud:
Memanen rebung-rebung yang mengganggu kesehatan rumpun dan mengganggu penyebaran unsur hara ke batang untuk timber.

Pendekatan:
Manual ini tidak berfokus pada pengelolaan bambu untuk produksi rebung. Namun demikian, ketika mengelola bambu untuk hasil maksimal batang untuk timber, sebagian rebung umumnya juga dipanen.

- Panen semua rebung yang muncul sangat awal atau sangat telat dalam musim perebungan.

- Panen semua rebung yang bengkok.

- Panen semua rebung yang akan menyebabkan kesesakan pada rumpun.



Pertimbangan:
Beberapa penelitian di Cina tentang perubahan kandungan nutrisi pada rebung di berbagai tingkatan umur memperlihatkan adanya manfaat jelas memanen rebung saat mereka masih di bawah tanah dengan kelopak yang baru tampak di permukaan. Pengujian dilakukan pada spesies *Phillostachys pubescens* (bambu monopodial) dengan memanen pada tiga tahap: di bawah tanah; 5 hari setelah di permukaan; dan 10 hari setelah dipermukaan. Ditemukan bahwa kandungan protein dan asam amino tertinggi ada pada rebung yang masih di bawah tanah. Si peneliti bahkan mengatakan bahwa kandungan protein rebung (*P. pubescens*) lebih tinggi dari sayuran lain.

3.5.8
PENGAMBILAN BAMBU

Pengambilan Bambu

Maksud:

Membuat perencanaan yang jelas tentang pengambilan bambu dari hutan setelah panen dibawa ke tempat terpusat untuk diolah atau dijual.

Pendekatan:

- Di medan yang tidak terlalu sulit, batang bambu bisa dengan mudah digotong manusia untuk dinaikkan ke gerobak.







Tenaga keledai, kuda, atau sapi juga bisa dimanfaatkan selain traktor.

Di daerah bermedan tak datar dan dimana penebangan dilakukan di dasar lembah, sistem katrol yang diikatkan ke pohon mempermudah penggotongan batang bambu. Batang-batang diikat bersama agar mudah ditarik ke pinggir jalan atau ke tempat pengumpulan.

Pertimbangan: Penggotongan bambu mesti direncanakan dengan matang sebelum panen. Ini sering diabaikan dalam perencanaan pengambilan bambu. Gagal merencanakan dengan jelas penggotongan ini dapat berakibat pada kerusakan tanaman lain dan juga pemampatan berlebih pada tanah.

3.5.9
PENYIMPANAN BAMBU SEMENTARA

Maksud: Menyimpan bambu sebelum sampai di tempat pengolahan.
Bambu mungkin perlu disimpan sebelum dikirim ke tempat pengolahan. Pada tahap inilah banyak timber bambu kwalitas tinggi kehilangan nilai akibat penyimpanan yang tidak tepat.

Penyimpanan yang tidak tepat mengandung beberapa risiko:
- Bambu mendapat serangan rayap dan bubuk.
- Penempatan langsung di bawah terik matahari menyebabkan bambu melengkung dan retak.
- Penempatan langsung terkena guyuran hujan menyebabkan lengkung, retak dan rusak akibat jamur.
- Penempatan di tempat yang tidak ada aliran udara mengarah pada infeksi jamur.

Pendekatan:
Perendaman
1. Potong bambu sesuai panjang yang diinginkan. Karena alasan pengangkutan, panjang potongan maksimal adalah 6 meter.
2. Kalau mau merendam batang secara utuh, semua diafragma/sekat dalam buku sepanjang batang sebaiknya dilubangi, namun pastikan dulu dengan pembeli. Kalau mereka akan mengawetkan bambu dengan metode Rendam & Difusi Vertikal, Anda tidak boleh melubangi satu atau dua diafragma paling pangkal.
3. Jika ingin merendam bambu bilahan, pecah batang sesuai ukuran.
4. Pastikan keseluruhan bambu masuk ke dalam air. Ikatkan beban pada bambu berupa batu, atau bekas drum minyak yang sudah dibersihkan diisi air atau pasir.
5. Anda bisa merendam bambu di air mengalir atau tergenang sebagai penyimpanan sementara.

Penyimpanan pengasapan
1. Dirikan rak dari bambu, mirip meja, berjarak 75 cm sampai 1 meter dari tanah.
2. Tumpuk bambu (terbilah atau batang utuh pada rak).
3. Tutupi bambu dengan terpal atau gedek.
4. Nyalakan api kecil di bawah rak bambu, lakukan pengasapan selama 2 hari. Gunakan kayu bakar agak basah untuk membantu pengasapan.

5. Setelah pengasapan selama dua hari, padamkan api selama 5 hari. Untuk setiap minggu penyimpanan, api mesti dinyalakan selama dua hari, sampai bambu siap diangkut untuk dijual.

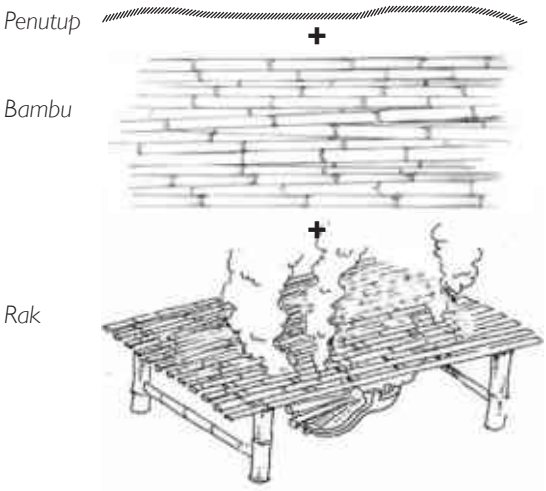
Pertimbangan:

Perendaman

- Merendam bambu di air tawar secara efektif mengurangi kandungan pati.
- Masih ada perdebatan apakah lebih baik merendam di air mengalir atau di air diam. Perdebatan bersandar pada kegiatan bakteri aerob versus anaerob pada bambu.
- Merendam bambu di air payau (misalnya di rawa-rawa) mungkin memberi bambu beberapa garam dan ion laut sebagai pengawet. Penelitian lebih seksama perlu dilakukan.
- Merendam bambu langsung pada air laut biasanya mengarah pada serangan binatang-binatang pengebor.

Pengasapan

- Berhati-hati agar api tetap kecil terutama di musim kemarau. Jangan meninggalkan api sendirian.
- Pengasapan mungkin merubah warna luar bambu, dan melapisinya dengan tar. Ini perlu dibersihkan sebelum dijual.
- Perbaikan metode pengasapan untuk keawetan bambu yang lebih sedang dikembangkan, namun metode itu belum tersedia untuk pemakaian secara luas.



3.5.10
GAMBARAN UMUM PETUNJUK PANEN

Petunjuk penebangan bambu berikut ini mesti diikuti untuk mewujudkan areal bambu yang baik, termasuk mengikuti apa-apa yang telah disebutkan di atas:

3.5.10.1
MENEBANG BATANG DARI RUMPUN TAK TERURUS

Memotong Batang dari Rumpun Tak Terurus

- Tebang, jauhkan dan bakar semua batang Berpenyakit berikut parasit yang tumbuh pada mereka.
- Tebang batang-batang yang BKPTS (Bengkok, Kecil, Patah, Tua, Sakit) KECUALI mereka diperlukan untuk menunjang bambu-bambu lebih muda yang sedang tumbuh di rumpun yang hanya berisi beberapa batang ATAU mereka mampu memproduksi rebung yang bisa tumbuh menjadi batang lurus dan kuat.
- Dalam beberapa kasus, BAGIAN tertentu dari rumpun yang belum pernah ditebangi perlu ditebang bersih untuk memperbaiki penjarakan.
- Semua sampah tebangan mesti dikumpulkan dan dijauhkan dari rumpun.

Praktek Penebangan Tahunan

- Jadikan kebiasaan hanya menebang batang umur 3 dan 4 tahun.
- Jadikan kebiasaan hanya panen bambu di musim kemarau.
- Batang mesti ditebang tepat di atas buku pertama di permukaan tanah.
- Tebangan mesti rapi agar bakteri tidak menginfeksi tunggul.
- Setelah menebang, Anda mesti melubangi tunggul untuk diisi pupuk dan ditutupi tanah. Ini akan memberi makan bambu muda dan menghancurkan tunggul-tunggul yang tak diinginkan secara bebas kuman.
- Semua sampah tebangan mesti dikumpul dan dijauhkan dari rumpun. Dilarang memunggal bambu.
- Buat perencanaan bagaimana mengangkut materi tebangan dari hutan.

3.5.10.2
PENGAWETAN BAMBU

Batang bambu adalah bahan alami yang rentan terhadap serangan serangga dan jamur. Tanpa pengawetan produk-produk berbahan bambu bisa diharapkan bertahan sampai 3 tahun. Ada banyak teknik pengawetan batang bambu untuk mencegah pecah, serangan serangga dan pertumbuhan jamur.

Informasi secara detail bisa didapat pada Apendik C dan situs web berikut:
1. EBF Vertical Soak Diffusion Method. http://www.bamboocentral.org/index/htm
2. Bamboo Preservation Compendium: http://wwwlnbar.int/publication. Walter Liese and Satish Kumar.2003.

3.5.10.3
ZONASI UNTUK HASIL BERKELANJUTAN JANGKA PANJANG

Maksud: Mengembangkan praktek penebangan realistis, bagus bagi bambu dan bagi petani.

Pendekatan:

1. Bekerjalah dengan pembudi daya bambu untuk membagi hutan ke dalam tiga zone:
    - Produksi intensif batang-batang timber umur 3 dan 4 tahun.
    - Produksi non-intensif batang-batang timber umur 3 dan 4 tahun.
    - Produksi non-intesif batang-batang umur 2 tahun untuk produk anyaman.
2. Setelah 10-15 tahun pengelolaan dan produksi, saling tukar zone intensif dengan non-intensif.

Pertimbangan: Selalu ada saja pendorong/insentif jangka pendek bagi panen berlebih dan panen di luar musim. Ini disebabkabn oleh perlunya suplai konstan selama pengolahan. Manufaktur produk bambu skala besar yang berkepentingan akan suplai berkelanjutan jangka panjang dengan kwalitas material kelas tinggi pun akan membeli bambu di luar musim (di musim hujan dengan harga lebih tinggi) agar input (bambu) dan output (produk) mengalir sesuai permintaan.

Pendekatan sebelumnya mengulas cara terbaik memanen batang bambu untuk timber kwalitas tinggi. Adalah sangat tidak realistis mengelola seluruh tegakan bambu dengan cara yang demikian. Sebagai alternatif, mungkin terbaik mengelola tegakan bambu dalam bentuk mosaik petakan, dengan beberapa areal di bawah aturan pengelolaan dan panen berkelanjutan yang ketat, sementara di areal lain menghasilkan bambu lebih muda (dipanen umur 2 tahun untuk produk anyaman).

Pertumbuhan Tegakan: Kebiasaan tumbuh tegakan bambu dapat dikelompokkan ke dalam dua jenis: tegakan tahun tumbuh-dan-henti (*on-and-off year*) dan tegakan imbang sepanjang tahun (*even year*). Saat tahun-henti,(*off year*) jumlah rebung relatif sedikit dibandingkan dengan tahun tumbuh (*on year*).

Rimpang kebanyakan berkembang di tahun-tahun henti, ketika juga ada pergantian daun. Sifat pertumbuhan rebung dan rimpang relatif sama di tahun imbang (even year). Tahun on dan tahun off bergantian secara teratur. Ketika tegakan bambu dikelola secara intensif dalam rangka memaksimalkan produksi (semua tahun on, tidak ada tahun off), rumpun-rumpun dalam tegakan akan "menua" dengan cepat. Ini akan memaksa rumpun-rumpun berbunga lebih awal dan mengurangi produksi secara berkelanjutan dari keseluruhan tegakan.

3.6
PENGELOLAAN EKOLOGIS HAMA & PENYAKIT

Maksud:
Untuk menjaga keseimbangan yang sehat antara hama dan musuh alaminya di agroekosistem bambu ke titik dimana serangga hama dan penyakit tidak menimbulkan kerugian ekonomi yang parah.



Prinsip:
Walau ada banyak hama dan penyakit yang beraksi menghambat pertumbuhan normal bambu, dan beberapa di antaranya berpotensi menyebabkan kerusakan berat pada tanaman bambu, ini bukan berarti bahwa penggunaan pestisida dipandang sebagai pemecahan jangka panjang atau alat pengelolaan yang tepat. Pendekatan pengelolaan hama terpadu mengutamakan penumbuhan tanaman sehat di tanah yang sehat, namun juga melibatkan pengamatan jeli hama dan penyakit, menanganinya dengan ringan, menerima kerugian minimal, menstimulasi musuh alami dan tumpang sari.

Bambu sehat, tumbuh di tanah yang sehat, di hutan bambu yang seimbang, pada dasarnya tidak akan terserang oleh hama secara berlebih.

Hama dan penyakit dianggap berlebih bila menyebabkan kerugian ekonomi yang berarti (kerusakan berat rebung dan batang). Serangan hama dan penyakit yang berat menandakan sistem yang tak sehat dan tak seimbang. Karena itu langkah pertama dari pengelolaan hama terpadu adalah memahami ketakseimbangan dalam sistem. Bagian penaksiran (Bab 2) bisa membantu Anda mengenali ketakseimbangan dalam hutan bambu.

Batang bambu sehat dengan pucuk bakal yang sehat dapat menghasilkan 6-8 batang selama rentang hidupnya. Pada rumpun yang tidak terkelola biasanya hanya menghasilkan 1-3 batang.

3.6.1
ENAM PRINSIP PENGELOLAAN EKOLOGIS HAMA

Berikut adalah ringkasan presentasi oleh R.F. Smith dan H.T. Reynolds di hadapan Simposium FAO pada tahun 1966 berkenaan dengan pendekatan ekologis pada Penanganan Hama Terpadu. Prinsip-prinsip ini masih relevan untuk agroekosistem kekinian.

Prinsip-prinsip Penanganan Hama Terpadu

1. Penggunaaan Pestisida Kimiawi
   Penggunaan pestisida kimiawi tanpa menghormati kompleksitas agroekosistem dimana mereka dipergunakan adalah penyebab utama gangguan dan efek-efek tak diinginkan. Termasuk dalam efek samping yang tidak diinginkan adalah: resisitensi dan/atau kemunculan lagi hama target; serangan hama sekunder; masalah residu dan polusi lingkungan.
2. Analisa Agroekosistem
   Agroekosistem adalah sebuah unit yang terdiri dari totalitas kompleks organisme pada areal budi daya dan kondisi lingkungan secara keseluruhan. Mesti ada analisa dari agroekosistem untuk menentukan dinamika populasi dan faktor-faktor mortalitas/pemati yang berlaku pada populasi hama.
3. Studi Lapangan
   Pada program yang lebih rumit, areal-areal individu disurvei untuk populasi hama, parasit, predator, dan patogen. Berdasarkan informasi ini dan pertimbangan waktu, tahap pertumbuhan tanaman budi daya, dan kondisi cuaca, perkiraan bisa dilakukan pada kecenderungan populasi dan potensi kerusakan. Sampling dan perkiraan semacam ini memerlukan data biologis dan ekologis mendasar yang kuat.
4. Kompleksitas
   Jenis tanaman budi daya, praktek agronomi, pola pemanfaatan tanah, cuaca, kompleksitas keseluruhan, dan kemandirian dari agroekosistem

mempengaruhi kestabilan agroekosistem. Begitu kompleksitas meningkat, terutama antar interaksi trofis, biasanya diikuti peningkatan pada stabilitas dari agroekosistem. Pengelolaan Hama Terpadu mesti mengarah pada mempertahankan dan meningkatkan kompleksitas ini.

5. Kerusakan yang Ditolerir
   Tingkat atau batas dari kerusakan yang ditolerir lebih penting dari tingkat populasi hama. Tingkat kerusakan yang ditolerir bervariasi sesuai kondisi pasar, tahap tanaman budi daya (crop), kondisi lokal atau ekonomi dari pembudidaya, dan nilai-nilai pribadi dari orang-orang yang terlibat.
   Tingkat-tingkatan ini akan bervariasi. Kehadiran hama bukan indikasi ancaman kerusakan ekonomi tanaman.
6. Konservasi Musuh Alami dan Pengontrol Biotik
   Semua, terkecuali lingkungan buatan manusia yang paling steril memiliki agen biotik yang mempengaruhi populasi hama. Pertimbangan yang tepat mesti diberi kepada agen pengontrol biotik. Dalam beberapa situasi yang menguntungkan, hanya kontrol agen biotik yang dibutuhkan yang secara ekonomis memuaskan. Kegagalan musuh alami dalam mengontrol hama tertentu tidah harus membuat kita mengambil tindakan pengontrolan yang mengganggu aksi kontrol yang dilakukan oleh musuh alami spesies lain pada agroekosistem yang sama.

3.6.2
PENGELOLAAN EKOLOGIS HAMA & PENYAKIT

Bagian ini (3.6) tentang pengelolaan dan kontrol hama dan penyakit akan menerangkan enam prinsip tersebut di atas, dalam konteks khusus pengelolaan secara berkelanjutan ekosistem bambu. Di akhir bagian ini, akan disebutkan beberapa hama dan penyakit bambu yang umum.

Menghentikan Pemakaian Pestisida Kimiawi

Seperti halnya kesehatan manusia, ada dua kelompok tindakan untuk memerangi penyakit: Tindakan Preventatif dan Respon Kuratif. Pendekatan yang disarankan di bagian ini berfokus pada mencegah berjangkitnya penyakit karena beberapa alasan:

3.6.3
TINDAKAN PREVENTATIF VS RESPON KURATIF

Dampak Positif dari Tindakan Preventatif

\+ Memelihara tanah sehat dan membudidayakan bambu sehat akan

memperkecil dampak hama dan penyakit. Serangan hama dan penyakit pada rumpun bambu yang terkelola baik hampir tidak ada.

Dampak Negatif dari Respon Kuratif

- Pestisida dan fungisida kimiawi adalah input eksternal yang mahal dan akan jarang dilakukan oleh petani bambu.
- Pestisida kimiawi berbahaya bagi lingkungan dan juga bagi populasi musuh alami pengontrol hama.
- Pestisida kimiawi dan bahkan yang alami sekali pun bila dipakai berkepanjangan akan menciptakan kekebalan pada hama dan penyakit yang ditarget.
- Kalau Anda melakukan pengelolaan hama untuk mengisolasi satu hama atau penyakit untuk "dihabisi", Anda berperang melawan keseluruhan ekosistem bambu.

3.6.4
TINJAUAN ULANG PENGELOLAAN RUMPUN SEBAGAI PENCEGAHAN HAMA

Lima langkah pengelolaan yang dibahas sebelumnya pada bab ini (pengaturan struktur rumpun, penyiangan, tanah dan pengelolaan tanah, teknik panen) adalah tindakan pencegahan terbaik untuk menjaga tingkat hama dan penyakit bambu yang masih bisa ditolerir. Berikut adalah tinjauan ulang singkat tentang bagaimana langkah-langkah pengelolaan ini bekerja dalam mencegah hama dan penyakit.

1. **Struktur Rumpun yang Tepat:** Rumpun bambu yang tidak terlalu rapat akan memiliki sirkulasi udara yang bagus, yang memperkecil serangan jamur, dan akan mendapat cukup sinar dan unsur hara untuk tumbuh sehat melawan serangan hama dan penyakit.

   Namun, rumpun bambu yang terlalu jarang akan kekurangan dukungan struktural dan berisiko patah oleh angin yang kemudian mengundang penyakit. Juga, sedikitnya jumlah ibu bambu memperkecil penyediaan nutrisi kepada bambu muda sehingga bambu muda tidak berkembang dengan baik, dan memperbesar risiko mereka terkena serangan.

2. **Penyiangan:** Poin ini bisa diperdebatkan. Dari sudut pandang Pengelolaan Hama Terpadu, membiarkan tanaman bawah dan gulma tetap utuh mencerminkan ekosistem alami, menjaga keseimbangan antara musuh alami dan hama. Pada intinya, kontrol alami akan lebih kuat.

Pandangan lain mengatakan bahwa menghilangkan gulma akan menekan populasi hama. Ini memang perlu kajian ilmiah jangka panjang untuk memahami lebih baik dinamika agroekosistem hutan bambu. Barangkali membiarkan gulma dan tanaman bawah utuh sesungguhnya menguntungkan hutan bambu walau dapat meningkatkan kompetisi akan air dan unsur hara.

3. **Sistem Tanah:** Tanah yang terbaik untuk bambu memiliki kurang lebih campuran pasir, endapan dan tanah liat yang sama, dan ini disebut lempung, atau tanah lempung. Lempung menyediakan campuran yang melibatkan keuntungan dari pasir (air, akar, udara, dan unsur hara bergerak bebas). Keuntungan ini mengimbangi efek negatif dari kebanyakan tanah liat. Lempung juga mengandung tanah liat, memberi keuntungan kapasitas penahanan unsur hara dan air yang baik, yang kemudian menyediakan kondisi ideal bagi pertumbuhan bambu dan kesehatan, termasuk daya tahan terhadap hama dan penyakit.

   Tambahan pula, tanah yang memiliki tekstur dan struktur yang bagus menumbuhkan komunitas tanah yang sehat dan beragam; organisme yang hidup di tanah berupa bakteri, jamur dan nematoda/cacing.

   Petani mungkin menyadari bahwa beberapa dari organisme ini adalah penyebab penyakit bagi tanaman mereka, namun sesungguhnya, sebagian besar dari mereka memainkan peran positif. Banyak jamur berfungsi mengurai dan memproses materi organik mati menjadi komponen yang lebih kecil. Organisme ini disebut "saprofita." Banyak bakteri yang menyediakan fungsi bermanfaat mengubah unsur hara ke dalam bentuk yang mudah diserap oleh akar tanaman. Demikian pula yang lain—baik jamur maupun bakteri—mungkin bertindak sebagai predator dan parasit yang melindungi akar tanaman dari serangan hama dan penyakit. Dengan kata lain, seperti halnya pada sistem di permukaan, di dalam tanah pun ada hama dan musuh alami.

4. **Pengelolaan Unsur Hara Tanah:** Cara terbaik untuk memastikan bahwa ada keseimbangan unsur hara yang diberikan pada tanah adalah dengan mengembalikan sebanyak mungkin materi tanaman sehabis panen ke tanah. Semua unsur hara, baik organik maupun anorganik, cenderung diserap lebih dulu oleh mikroba tanah sebelum tersedia untuk tanaman.

   Dalam hal ini, ZOT bersama dengan mikroba yang memakannya akan mengikat atau menangkap unsur hara ke dalam bentuk yang mudah disimpan,

yang lebih stabil dan bisa lama disimpan, dan pelepasan secara perlahan ke tanah dan akhirnya ke akar tanaman. Ini adalah cara yang jauh lebih efisien untuk memberi makan tanaman karena unsur hara dilepas sedikit demi sedikit dalam tempo yang lebih lama. Terlalu banyak pupuk yang masuk ke tanaman secara cepat akan menyebabkan masalah penyakit.

5. **Panen Berkelanjutan:** Dalam konteks kontrol hama dan penyakit, panen yang tepat dekat hubungannya dengan struktur tepat yang telah dibicarakan sebelumnya. Semua praktek panen yang telah disebutkan pada bagian-bagian sebelumnya bertujuan untuk memelihara secara jangka panjang kesehatan tanaman, yang sesungguhnya berarti mengusir hama dan penyakit.

   Dalam konteks praktek yang lebih khusus, memanen sebagian besar batang umur 3 tahun dan semua batang saat mereka 4 tahun berarti bahwa rumpun hanya berisi batang yang muda dan kuat. Absennya batang tua yang sedang dalam proses kehancuran fisik berarti lebih sedikit vektor bagi serangan hama dan penyakit.

   Praktek-praktek tambahan seperti merapikan tunggul, melubangi buku dan mengisinya dengan pupuk, mengurai tunggul dengan cara yang tidak rentan terhadap serangan bakteri dan jamur.

   Luangkan waktu dan usahakan untuk memelihara tanah Anda dan memberi makan tanaman ketimbang merisaukan serangga. Pada dasarnya, pengamatan dan tindakan cerdas adalah alat pengelolaan hama yang terbaik.

3.6.5
KERUSAKAN YANG DITOLERIR

Keseluruhan Enam Tindakan dalam bab ini berfokus lebih pada rumpun bambu ketimbang pada skala yang lebih besar. Bab berikut akan mengambil jarak dari rumpun bambu, dan melihat sistem bambu dari skala agroekosistem dan lanskaf. Tindakan pengelolaan yang tepat pada skala yang lebih besar ini mesti juga dipertimbangkan sebagai tindakan preventatif melawan serangan hama.

Sebelum melompat pada tingkat agroekosistem dan lanskaf pada Bab 4, bagian terakhir dari bab ini, "Kerusakan yang Ditolerir" dan "Memelihara Musuh Alami & Kontrol Biotik" membahas beberapa tindakan kuratif (tanpa melibatkan pemakaian pestisida kimiawi) yang dapat diambil bila Anda tidak mampu membangun ekosistem bambu seimbang yang sehat.

Kerusakan yang Ditolerir

Tingkat atau batas dari kerusakan yang ditolerir adalah lebih penting dari tingkat populasi hama. Tingkat kerusakan yang ditolerir bervariasi sesuai kondisi pasar, tahap umur tanaman, kondisi lokal atau ekonomi para pembudi daya, dan nilai-nilai sosial orang yang terlibat. Tingkatan ini akan bervariasi luas. Kehadiran hama bukan indikasi ancaman kerusakan ekonomi pada tanaman.



Prinsip-prinsip Kunci

- Pada intinya, hama serangga bisa ditolerir pada rumpun bambu; memberi kesempatan populasi musuh alami menekan populasi hama.
- Kehadiran hama bukan indikasi ancaman kerusakan secara ekonomi pada tanaman. Kecuali ketika hama mengancam jumlah batang secara signifikan.
- Agar ada musuh alami di areal Anda, mesti ada hama yang menjadi makanan mereka. Pemusnahan hama berarti juga hilangnya musuh alami, dan biasanya populasi hama akan melonjak balik tanpa bisa dikontrol.

3.6.6
MEMELIHARA MUSUH ALAMI & PENGONTROL BIOTIK

Memelihara Musuh Alami & Pengontrol Biotik

Semua terkecuali lingkungan buatan manusia yang paling steril memiliki agen biotik yang mempengaruhi populasi hama. Pertimbangan yang tepat mesti diberi kepada agen pengontrol biotik. Dalam beberapa situasi yang menguntungkan, hanya kontrol agen biotik yang dibutuhkan yang secara ekonomis memuaskan. Kegagalan musuh alami dalam mengontrol hama tertentu tidah harus membuat kita mengambil tindakan pengontrolan yang mengganggu aksi kontrol yang dilakukan oleh musuh alami spesies lain pada agroekosistem yang sama.

Hama dan Penyakit yang menyerang batang bambu bisa dibagi ke dalam tiga kelompok, mereka yang menyerang:

- Bibit bambu di pembibitan
- Batang bambu hidup
- Bambu yang disimpan atau produk bambu

Halaman-halaman berikut akan menjelaskan beberapa solusi alternatif dari pemakaian pestisida untuk menangkal serangan hama dan penyakit.

Dari semua kontrol alami biotik ini, menggiatkan predator alami untuk mengontrol hama bambu adalah cara yang terpenting dan menghabiskan tenaga paling sedikit. LIHAT HALAMAN HALAMAN 152

Predator termasuk musuh alami terpenting hama bambu. Bersama dengan parasit dan serangga patogen mereka menekan populasi hama biologis.



Laba-laba – Kelompok predator yang umumnya ditemukan pada rumpun bambu adalah laba-laba. Dan yang terpenting adalah laba-laba pemburu seperti Laba-laba Srigala, *Lycosa pseudoannulata*. Si jeneralis ini sering ditemukan berburu di tumbuhan bambu, memakan berbagai jenis serangga.



Kodok Bangkong

Burung – Burung-burung memakan ratusan ribu serangga setiap hari. Beberapa spesies tertentu memakan lebih dari 150.000 telur ulat sebulan. Yang lain bisa memangsa 20 ulat besar dalam semenit. Giatkan berbagai jenis burung di hutan Anda.

Burung menyenangi daerah yang berisi air mengalir, semak-semak (buah beri), rerumputan berbuah. Burung tidak senang manusia pemanggul senapan angin yang menembak mereka atau yang mengurung mereka di sangkar.

dan Ular – Kodok bangkong memakan serangga dan juga predator. Ular adalah pengontrol yang baik anak-anak landak (yang memakan rebung di daerah tropis).

Lalat dan Kumbang Parasitik – Beberapa lalat dan kumbang adalah parasit yang mengontrol kepik, ulat, ngengat, cacing, belalang, afid, dsb.

3.6.6.1
PENDEKATAN KONTROL BIOTIK

Maksud: Kontrol tepat, non-kimiawi hama dan penyakit yang sudah dikenali sebagai perusak tanaman bambu dalam jumlah besar.

Pendekatan:
Begitu Anda mengenali bahwa spesies hama tertentu menyebabkan kerusakan yang signifikan pada bambu, Anda perlu menyediakan waktu dan tenaga untuk mengontrol hama itu.

- Menangkap dengan Tangan

Menangkap dengan tangan serangga yang Anda yakini sebagai hama dan membahayakan bambu Anda adalah cara kontrol yang efektif. Hancurkan beberapa serangga ini menjadi bubuk, keringkan, bakar dan sebarkan di sekitar bambu Anda untuk mengurangi risiko re-kolonisasi.

- Menyemprot dengan Pestisida Alami

Ada banyak buku yang memberi resep tentang pestisida alami baik untuk daerah tropis maupun dingin. Buku-buku tersebut mungkin menyebut nama nimba, tembakau, bawang putih/jus merica, dsb. Perlu diingat bahwa sebagian besar hama mengkhusus pada tanaman tertentu. Menyemprot batang, daun atau rebung bambu dengan larutan tumbuhan apa saja mungkin berdaya guna untuk jangka waktu pendek. Namun pestisida alami biasanya berbasis air dan cenderung larut sekali diguyur hujan lebat.

- Menyemprot dengan Fungisida Alami

Resep pupuk cair pada halaman 165 berisi tentang beberapa fungisida alami dari keluarga jahe-jahean. Pupuk alami ini bisa disemprotkan pada tanaman bambu di awal musim hujan, dan seterusnya selama musim rebung. Minyak tanaman Tea-tree dari Australia dilarutkan dalam air juga termasuk fungisida yang manjur. Untuk daerah tropis lain coba-coba cari pengganti minyak Tea-tree.

3.6.7
HAMA & PENYAKIT YANG UMUM MENYERANG BAMBU HIDUP

Pembudi daya bambu berpengalaman biasanya tahu hama umum yang menyerang bambu baik di tanah maupun pada tanaman yang terlihat mata. Hama yang kecil sekali seperti (serangga pengisap akar/aphid) dan jamur tanah tidak diketahui petani, demikian pula yang mikroskopis (seperti nematoda) sama sekali tidak diketahui.

Berikut adalah daftar awal dari beberapa hama bambu yang umum. Pengamatan teliti di lapangan dan pengumpulan akan menghasilkan lebih banyak lagi (mohon lengkapi daftar dengan nama-nama hama lokal).

NAMA INDONESIA	NAMA ILMIAH
Kumbang rebung	*Colleotera curculionidaea*
Cacing rebung bambu	*Lepdoptera noctuidae*
Tempayak rebung	*Deiptera anthomyiidea*
Belalang rebung	*Orthoptera acrididae*
Serangga pengisap /Aphid	*Homoptera Aphididae*
Serangga sisik bambu	*Homoptera coccidae*
Ulat penggugur daun	*Lepidotera lymantridae*
Ngengat hitam	*Lepidoptera Zgaenidae*
<tambahi nama lokal>	

Bila bambu tumbuh tak sehat, dan tidak ada indikasi faktor-faktor penghambat pertumbuhan dan hama, ada baiknya menggali tanah dan cek perakaran. Kalau perakaran rusak, atau bentuknya tidak normal, atau tampak ada banyak organisme yang menempel, kemungkinan besar hama yang ada di tanah yang merusak tanaman. Lebih banyak lagi pengkajian yang perlu dilakukan oleh ilmuwan dan petani untuk lebih memahami dinamika populasi hama pada agroekosistem bambu. Kembali, ini terbaik dilakukan dengan membuat percobaan di lapangan.

3.6.7.1
BAMBU & JAMUR

Jamur Menguntungkan Vs. Membahayakan

Pada umumnya ada dua jenis jamur yang hidup pada dan di sekitar bambu.

- Jamur menguntungkan – membantu mengurai zat organik tanah
- Jamur membahayakan – secara langsung membusukkan materi bambu.

Karena ada ratusan spesies jamur yang hidup pada bambu, buku ini tidak bisa secara detail mengulas jamur-jamur ini. Disarankan untuk melakukan studi lapangan untuk melihat apakah kerusakan oleh jamur sedemikian keras sehingga memerlukan tindakan penanggulangan.

Pendekatan: Pada umumnya, jamur menyerang bambu yang memang sudah sakit atau terjangkit. Dalam hal ini, tindakan pengelolaan yang penting adalah menumbuhkan bambu yang sehat, dengan kondisi unsur hara, tanah, air dan sinar yang benar.

Jarang ada kasus jamur menyerang bambu sehat. Kalau hal ini terjadi dengan tingkat kerusakan serangan jamur yang serius, ini menandakan ada permasalahan lingkungan di areal bambu Anda.

Jamur biasanya menjadi masalah bagi bambu yang semestinya sehat bila lingkungan sekitar terlalu lembab. Air menggenang mesti segera dialirkan ke luar dari bambu.



Meningkatkan zat organik tanah (ZOT) di sekitar bambu juga metode yang disarankan untuk memperbaiki drainase dan mengurangi kelembaban yang berlebih.

Pertimbangan: Penting untuk dicatat bahwa jamur bukan saja baik bagi bambu Anda (mereka yang mengurai zat organik tanah) tetapi juga secara ekonomi bernilai tinggi untuk makanan, obat atau keduanya.

3.6.8
KESIMPULAN TENTANG PENGELOLAAN HAMA

- **Membunuh hama tidak selalu mengurangi jumlah mereka**
  Keberadaan populasi beragam musuh alami, didukung oleh keberagaman spesies makanan, memastikan bahwa populasi hama konsisten berada di tingkat rendah. Semua variabel kunci bisa ditemukan pada agroekosistem bambu sehat—hanya ketika proses ini terganggu membuat populasi hama meledak menyebabkan kerusakan serius.

- Hindari penggunaan racun
  Penggunaan insektisida mengganggu dan melabilkan populasi musuh alami. Penggunaan insektisida adalah penyebab paling umum ledakan hama di banyak agroekosistem, seperti misalnya wereng coklat di sawah basah. Ledakan hama sejenis ini biasanya disebut "kebangkitan terpicu pestisida."

- Pahami biologi hama
  -Telur dari banyak jenis hama tidak rentan terhadap semprotan kimiawi.
  -Insektisida memberi perlindungan kepada perkembangan populasi hama dengan mengurangi jumlah musuh alami.
  -Kemampuan berpindah dari hama dan regenerasinya jauh lebih cepat dari musuh alami. Setelah penyemprotan pestisida spektrum luas, jumlah hama dan musuh alami menurun, namun hama jauh lebih cepat menghuni kembali agroekosistem.

- Pelihara lingkungan tanah yang sehat
  Tanah "sehat" dengan kandungan zat organik yang tinggi adalah dasar dari ekosistem yang sehat. Zat organik tanah adalah dasar dari siklus energi yang pada akhirnya mendukung populasi musuh alami yang tinggi. Zat organik (ZO) memperbaiki struktur dan kegemburan tanah; membuat tanah berkecukupan dengan unsur hara siap pakai (dan asam fitofenolik merekat pada unsur hara mengurangi perembesan); dan meningkatkan kapasitas penahanan air oleh tanah. ZO memoderasi pH tanah (sesuai dengan jenis ZO) dan melindungi tanaman dari keracunan zat besi dan aluminium yang sering terjadi pada tanah ber pH rendah. Keracunan metal terutama berbahaya sekali bagi akar rambut.

3.7
LEMBAR DATA

Berikut adalah beberapa contoh lembaran data yang dapat dipergunakan untuk mengumpulkan dan mencatat data tentang bambu dari tanah pertanian atau tanah masyarakat. Lembaran bisa diadaptasi untuk menyediakan informasi yang dirasa perlu atau untuk memasukkan sebanyak mungkin informasi selama dikumpulkan. Untuk tujuan percobaan, ketika membandingkan variabel yang berbeda-beda dari pengelolaan rumpun bambu, disarankan untuk menggunakan data dari setidaknya enam sampel bagi perlakuan yang sama. Mengumpulkan data sangat penting. Anda tidak bisa mengelola apa yang Anda tidak ukur!

3.7.1
INFROMASI PENANAMAN

Nomor Tanam	Jenis Bambu	Bulan	Tahun	Dimana	Pupuk	Hidup
420	Guadua	Jan	2006	Lokasi 1	tanpa pupuk	89%
600	Guadua augustifolia	Mar	2006	Lokasi 2	tanpa pupuk	90%
900	Petung	Feb	2008	Lokasi 3	Mulsa daun bambu	97%
11,000	Bambu hitam, tutul & Guadua	April	2008-10	Lokasi 4	tanpa pupuk	85%
800	Bambu Duri	Juni	2011	Lokasi 5	50 liter pupuk campur	70%
410	Bambu duri	Nop	2011	Lokasi 6	50 liter pupuk kotoran sapi	98%
1,200	Petung	Des	2011	Lokasi 7	50 liter	96%
250	Bambu Duri	Jan	2012	Lokasi 8	50 liter	95%

3.7.2 LEMBAR PENGUMPULAN DATA TANI

Catatan lain:

Koordinat GPS	Nama Lokasi	Spesies Bambu	Tgl		Umur								Akar	Daun	Tanah	Pupuk
					1	2	3	4	5	6	?	Semua				
				#												
				Panjang												
				Diameter												

Catatan lain:

Koordinat GPS	Nama Lokasi	Spesies Bambu	Tgl		Umur								Akar	Daun	Tanah	Pupuk
					1	2	3	4	5	6	?	Semua				
				#												
				Panjang												
				Diameter												

Catatan lain:

Koordinat GPS	Nama Lokasi	Spesies Bambu	Tgl		Umur								Akar	Daun	Tanah	Pupuk
					1	2	3	4	5	6	?	Semua				
				#												
				Panjang												
				Diameter												

Catatan lain:

Koordinat GPS	Nama Lokasi	Spesies Bambu	Tgl		Umur								Akar	Daun	Tanah	Pupuk
					1	2	3	4	5	6	?	Semua				
				#												
				Panjang												
				Diameter												

Catatan lain:

Koordinat GPS	Nama Lokasi	Spesies Bambu	Tgl		Umur								Akar	Daun	Tanah	Pupuk
					1	2	3	4	5	6	?	Semua				
				#												
				Panjang												
				Diameter												

3.7.3
DATA PANEN

Rumpun#		Koordinat GPS:		Lokasi:
Jenis Bambu	Umur Batang	#/Umur	#Terpanen/Umur	#Tersisa/Umur
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
Rumpun#		Koordinat GPS:		Lokasi:
Jenis Bambu	Umur Batang	#/Umur	#Terpanen/Umur	#Tersisa/Umur
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
Rumpun#		Koordinat GPS:		Lokasi:
Jenis Bambu	Umur Batang	#/Umur	#Terpanen/Umur	#Tersisa/Umur
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
Rumpun#		Koordinat GPS:		Lokasi:
Jenis Bambu	Umur Batang	#/Umur	#Terpanen/Umur	#Tersisa/Umur
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
Rumpun#		Koordinat GPS:		Lokasi:
Jenis Bambu	Umur Batang	#/Umur	#Terpanen/Umur	#Tersisa/Umur
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
Rumpun#		Koordinat GPS:		Lokasi:
Jenis Bambu	Umur Batang	#/Umur	#Terpanen/Umur	#Tersisa/Umur
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			

3.7.4
PEMANTAUAN BERBAGAI PERLAKUAN BERBEDA

Mar-12	penggantian 1 rimpang	penggantian 4-6 rimpang induk	semaian
Kontrol	6	6	6
50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1	6	6	6
EM4	6	6	6
50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1 + EM4	6	6	6
Perakaran terpapar	6	6	
Perakaran terpapar + EM4	6	6	
Perakaran terpapar + 50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1	6	6	
Perakaran terpapar + 50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1 + EM4	6	6	
Total	48	48	24
Apr-12	penggantian 1 rimpang	penggantian 4-6 rimpang induk	semaian
Kontrol	6	6	6
50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1	6	6	6
EM4	6	6	6
50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1 + EM4	6	6	6
Perakaran terpapar	6	6	
Perakaran terpapar + EM4	6	6	
Perakaran terpapar + 50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1	6	6	
Perakaran terpapar + 50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1 + EM4	6	6	
Total	48	48	24
Mei-12	penggantian 1 rimpang	penggantian 4-6 rimpang induk	semaian
Kontrol	6	6	6
50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1	6	6	6
EM4	6	6	6
50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1 + EM4	6	6	6
Perakaran terpapar	6	6	
Perakaran terpapar + EM4	6	6	
Perakaran terpapar + 50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1	6	6	
Perakaran terpapar + 50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1 + EM4	6	6	
Total	48	48	24
Jun-12	penggantian 1 rimpang	penggantian 4-6 rimpang induk	semaian
Kontrol	6	6	6
50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1	6	6	6
EM4	6	6	6
50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1 + EM4	6	6	6
Perakaran terpapar	6	6	
Perakaran terpapar + EM4	6	6	
Perakaran terpapar + 50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1	6	6	
Perakaran terpapar + 50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1 + EM4	6	6	
Total	48	48	24
Jul-12	penggantian 1 rimpang	penggantian 4-6 rimpang induk	semaian
Kontrol	6	6	6
50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1	6	6	6
EM4	6	6	6
50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1 + EM4	6	6	6
Perakaran terpapar	6	6	
Perakaran terpapar + EM4	6	6	
Perakaran terpapar + 50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1	6	6	
Perakaran terpapar + 50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1 + EM4	6	6	
Total	48	48	24
	penggantian 1 rimpang	penggantian 4-6 rimpang induk	semaian
Kontrol	6	6	6
50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1	6	6	6
EM4	6	6	6
50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1 + EM4	6	6	6
Perakaran terpapar	6	6	
Perakaran terpapar + EM4	6	6	
Perakaran terpapar + 50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1	6	6	
Perakaran terpapar + 50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1 + EM4	6	6	
Total	48	48	24
September	penggantian 1 rimpang	penggantian 4-6 rimpang induk	semaian
Kontrol	6	6	6
50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1	6	6	6
EM4	6	6	6
50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1 + EM4	6	6	6
Perakaran terpapar	6	6	
Perakaran terpapar + EM4	6	6	
Perakaran terpapar + 50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1	6	6	
Perakaran terpapar + 50 L tanah/mulsa/pupuk 5:3:1 + EM4	6	6	
Total	48	48	24

Umur Batang1	Umur Batang 2	Umur Batang 3	Umur Batang 4	Umur Batang 5
Umur Batang1	Umur Batang 2	Umur Batang 3	Umur Batang 4	Umur Batang 5
Umur Batang1	Umur Batang 2	Umur Batang 3	Umur Batang 4	Umur Batang 5
Umur Batang1	Umur Batang 2	Umur Batang 3	Umur Batang 4	Umur Batang 5
Umur Batang1	Umur Batang 2	Umur Batang 3	Umur Batang 4	Umur Batang 5
Umur Batang1	Umur Batang 2	Umur Batang 3	Umur Batang 4	Umur Batang 5

	Hitung						Panen 20% bambu dengan perbandingan umur 4:3:2:1					
	Umur1	Umur2	Umur3	Umur4	Umur5	Total	Umur1	Umur2	Umur3	Umur4	Umur5	Total
tahun 1												
tahun 2												
tahun 3												
tahun 4												
tahun 5												

	Hitung						Panen dengan perbandingan umur 4:3:2:1 sisa batang dan umur minimal 5 & 4 tahun					
	Umur1	Umur2	Umur3	Umur4	Umur5	Total	Umur1	Umur2	Umur3	Umur4	Umur5	Total
tahun 1												
tahun 2												
tahun 3												
tahun 4												
tahun 5												

							Panen semua bambu lebih tua dari 2					
	Umur1	Umur2	Umur3	Umur4	Umur5	Total	Umur1	Umur2	Umur3	Umur4	Umur5	Total
tahun 1												
tahun 2												
tahun 3												
tahun 4												
tahun 5												

							Panen semua bambu lebih tua dari 3					
	Umur1	Umur2	Umur3	Umur4	Umur5	Total	Umur1	Umur2	Umur3	Umur4	Umur5	Total
tahun 1												
tahun 2												
tahun 3												
tahun 4												
tahun 5												

							Tidak ada bambu dipanen					
	Umur1	Umur2	Umur3	Umur4	Umur5	Total	Umur1	Umur2	Umur3	Umur4	Umur5	Total
tahun 1												
tahun 2												
tahun 3												
tahun 4												
tahun 5												

3.8
KATA PENUTUP – BAB 3

Selamat! Anda baru saja melewati bab yang panjang dan penting dari buku ini. Sebagaimana disebutkan sebelumnya, bab 3 bukanlah serta merta resep tentang bagaimana mengelola bambu simpodial melainkan sebuah proses pikir yang akan mebuat Anda mampu memikirkan cara baru mengelola bambu Anda sesuai kondisi yang ada. Fokus bab 3 ada pada tingkat rumpun bambu, dan berpusat pada tema menumbuhkan tanaman sehat. Bab 4 akan menyambut tantangan dari pembesaran—skala. Kita akan memakai lensa lebar, dan melihat konsep pengelolaan bambu dari perspektif agroekosistem dan lanskaf.

Ke depan kita akan belajar banyak tentang perhutanan bambu resilien melalui coba lapangan dari konsep-konsep yang dihadirkan pada buku ini, pun dari ide-ide baru yang tengah diuji di seluruh dunia. Terus bagikan pemikiran, tindakan dan perenungan Anda, dan silakan kirim kritik dan komentar ke resilientbambooforestry@gmail.com

REFERENSI BAB 3

Akobundu, I. O. (1987). Weed Science in the Tropics: Principles and Practices. John Wiley & Sons.

Brinton, W. F. "The Control of Plant Pathogenic Fungi by Use of Compost Teas." Biodynamics, Jan/Feb 1995. pp.12-15.

Budiyanto, N., Participatory Ecology Training – A Field Guide for IPM Training." The "A" Team - The FAO Programme For Community IPM in Asia

Dransfield, S., 1992: The bamboos of Sabah. Sabah forest report, No.14. Malaysia.

FAO Corporate Document Repository (10 Years of IPM Training in Asia). Web Page. Available online<http://www.fao.org/docrep/005/ac834e/ac834e06.htm>Accessed December 19, 2011

Fu, M.., Xie Jinzhong, ZHou Benzhi, Li Zhengcai, & Xiao Xiantan., 2008 Technical Manual on Sympodial Bamboos Cultivation. China Forestry Publishing House pp. 101

`

Fu, M.Y, 1999, Bamboo and rattan in China. National report of INBAR.

IIRR, 1998., Agroforestry Technology Information Volumes 1-6. with Department of Environment and Natural Resources - Philippines and Foundation.

IIRR, DENR, "Soil and Waster Conservation (SWC) Technologies and Agroforestry Systems." Agroforestry Technology Information Kit (ATIK) Volume 1. 1998. International Institute of Rural Reconstruction (From: Integrated Charcoal Technology - 2nd Edition, Yayasan Dian Tama - Indonesia, 2004)

Jeavons, J.., 1995 "How to Grow More Vegetables, Fruits, Nuts, Berries, Grains and Other Crops Than You Ever Thought Possible on Less Land Than You Can Imagine." Ten Speed Press. 5TH Edition Revised. First Printing 1974

Kigomo, B. Revised version by Victor Brias, 2007. Guidelines for Growing Bamboo (Based on Guidelines for Establishment and Managing Plantations of Bamboo in Kenya).

Liese, W. & G. Weiner., 1995., Ageing of Bamboo Culms: A Review., In: Rao,

Ramanunja & Widjaja, E. (Editors) Bamboo, People, The Environment; Proceedings of the Vth International Bamboo Workshop and the IV International Bamboo Congress, Ubud, Bali, Indonesia. 1995. Volume 1 Propagation and Management. INBAR Technical Report No. 8.

Living Soils Curriculum. (available online: http://betuco.be/CA/Training%20Exercises%20for%20Integrated%20Soils%20management.pdf) Accessed February 28, 2012.

Options for Soil and Farmer Friendly Agriculture in the Highlands of Northern Thailand (available online: http://www.mekonginfo.org/assets/midocs/0001937-society-options-for-soil-and-farmer-friendly-agriculture-in-the-highlands-of-northern-thailand.pdf) Accessed February 28, 2012

Philbrick, H. L. P., and Philbrick, J. H. 1974. The Bug Book,: Harmless Insect Controls Garden Way Pub., University of California

Singleton, G.R. et al (ed.) 1999. Ecologically-based Management of Rodent Pests. Australian Center for International Agricultural Research, Canberra, Australia.

Suwannapinunt, W., 1990. Horse-shoe Harvesting Trials in Natural *Gigantochloa hasskarliana* Stands. In: Ramanuja Rao, I.V., Gnanaharan, R. & Sastry, C.B. (Editors); Bamboos current research. Proceedings of the International Bamboo Workshop, November 14-18, 1988, Cochin, India. The Kerala Forest Research Institutue, India and IDRC, Canada. pp 83-86.

Then, S. J. 1979. A flow diagram for teaching texture by feel analysis. Journal of Agronomic Education. 8:54-55.

Van Keer, Koen, et al. 1998. "Options for Soil and Farmer Friendly Agriculture in the Highlands of Northern Thailand. GTZ - Tropical Ecology Support Program.

Yayasan Dian Tama, 2004. "Integrated Charcoal Technology - 2nd Edition, Pontianak, Indonesia

Zhu Zhao Hua 2007 "The industrialization and market orientation of bamboo shoot production in Lin'an County: a case study." INBAR, INBAR, 2004. "Transfer of technology in bamboo shoot production, processing and marketing from China to Bangladesh and Sri Lanka."

4

Skala Meningkat – Analisa Agroekosistem & Studi Lapangan

1. Agroekosistem Skala Meningkat & Tampak Lanskaf
2. Analisa Agroekosistem & Studi Lapangan
3. Sabuk Hijau
4. Perhutanan-agro Berbasis Bambu
5. Perencanaan Pengelolaan PBR

TATA LETAK BAB 4

4.1 Agroekosistem Skala Meningkat & Tampak Lanskaf
    4.1.1 Ekologi Lanskaf
4.2 Analisa Agroekosistem & Studi Lapangan
    4.2.1 Analisa Agroekosistem & Studi Lapangan
    4.2.2 Ekologi Lanskaf sebagai Alat bagi Perhutanan Bambu Resilien
4.3 Sabuk Hijau
    4.3.1 Penggunaan Sabuk Hijau untuk Membedakan Lanskaf Pertanian
    4.3.2 Komposisi Sabuk Hijau
    4.3.3 Sifat-sifat Spesies untuk Sabuk Hijau
    4.3.4 Pembentukan Sabuk Hijau
    4.3.5 Penanda dalam Membentuk Sabuk Hijau
4.3.6 Spesies Pontensial untuk Sabuk Hijau di Asia Tenggara
4.4 Perhutanan-agro Berbasis Bambu
    4.4.1 Apa itu Perhutanan-Agro Berbasis Bambu?
    4.4.2 Apa Tujuan Perhutanan-Agro Berbasis Bambu?
    4.4.3 Kelemahan Potensial Pengelolaan Bambu Intensif
    4.4.4 Contoh Perhutanan-Agro Berbasis Bambu – Kuningan Jawa Barat
    4.4.5 Contoh: Sistem Perhutanan-agro Berbasis Bambu, Citibung, Jawa Barat
    4.4.6 Tanaman Lapis Bawah Ketinggian Menengah sampai Tinggi yang Tahan Teduh
    4.4.7 Tanaman Lapis Bawah Ketinggian Rendah yang Tahan Teduh
4.5 Perencanaan Pengelolaan Perhutanan Bambu Resilien (PBR)
    4.5.1 Perencanaan
    4.5.2 Perencanaan Pengelolaan-PBR
    4.5.3 Tumpang Sari - Mengurangi Risiko Hama dan Penyakit
    4.5.4 Isi Perencanaan Agroekosistem Bambu
    4.5.5 Lembaran Perencanaan
    4.5.6 Rencana Pengelolaan PBR: Beberapa Permasalahan Sosial
    4.5.7 Memahami Rantai Komoditas Bambu
4.6 Kesimpulan Bab 4

4.1
AGROEKOSISTEM SKALA MENINGKAT & TAMPAK LANSKAF

Bab ini berlandaskan pengetahuan, teori dan praktek yang telah diulas pada bab-bab sebelumnya. Bab ini mengerucut pada pengerjaan perencanaan Perhutanan Bambu Resilien, dan memadukannya dengan praktek rencana kerja Kalender Bambu Musiman (Bab 2). Dengan sumber daya terbatas, manusia bisa secara efisien melakukan perbaikan skala besar melalui desain proyek-proyek perbaikan habitat dengan bambu. Biomasa dan keragaman hayati adalah modal dasar alami – yang pada ambang batas, dan luasan tanah tertentu memiliki kapasitas untuk secara berlanjut meningkatkan tangkapan jumlah sinar dan energi yang semakin banyak bila mereka dibiarkan sendiri.

Bab ini memberikan ide tentang mendesain agroekosistem yang terpadu, yang secara bersamaan mengurangi hama dan memberi penghasilan melalui produk bambu. Sebuah lanskaf ekologi terpadu untuk perhutanan bambu yang resilien. Ungkapan "skala meningkat" mengandung arti memperbesar ruang gerak perhutanan bambu resilien. Bab ini memakai terminologi konseptual untuk berbicara tentang skala dalam pengertian fisik – pandangan holistik yang menyertakan ukuran dan jumlah rumpun/batang siap panen/masyarakat terlibat/pasar yang diladeni. Ini berarti menerapkan pengelolaan rumpun bambu simpodial ke dalam konteks agroekosistem, lanskaf ekologi, dan yang terpenting, jasa-jasa ekosistem yang disediakan oleh bambu dan beberapa tanaman pendamping pilihan. Penerapan prinsip-prinsip ini semestinya meningkatkan efisiensi jangka panjang dari panen kolaboratif sebidang tanah yang dikelola secara benar. Prinsip-prinsip berikut akan menelurkan perencanaan pengelolaan agroekosistem berpusat-bambu yang sukses:

- Mengelola rumpun bambu yang ada sesuai langkah-langkah pada Bab 3
- Menyertakan tanaman pendamping sesuai dengan karakteristik tepat dari lanskaf ekologi yang ada
- Mencegah hilangnya jasa ekosistem dengan mempromosikan keanekaragaman hayati
- Menyertakan tanaman beragam pada areal dimana tanaman tunggal bernilai tinggi terserang hama dan penyakit
- Mendesain lembar data untuk penanaman yang tepat sesuai keadaan tanah, dan mengawasi keberhasilan rencana dengan tindak lanjut penghitungan keberagaman jenis organisme dan jumlah mereka.

Apa itu perhutanan-agro?

Perhutanan-agro adalah usaha menumbuhkan dan mengelola pepohonan dengan tanaman pertanian dan/atau ternak yang berkelanjutan secara sosial, ekologis, dan ekonomi. Sederhananya, perhutanan-agro adalah menumbuhkan pepohonan dalam sistem pertanian (FAO/IIRR, 2003).

Perhutanan Bambu Resilien memerlukan perencanaan yang benar dan koordinasi antara pembudi daya bambu dengan pemangku kepentingan lainnya. Produksi kolaboratif yang sedemikian rupa kiranya akan menghasilkan perencanaan yang lebih baik dan komitmen yang lebih tinggi bagi sebuah usaha/*venture*. Perhutanan Bambu Resilien menjadi contoh dari sistem-sistem adaptif nilai-nilai SEE (Sosial, Ekologi, Ekonomi) dalam wujud mosaik lanskaf yang heterogen.

Apa itu Perhutanan-agro Berbasis Bambu?

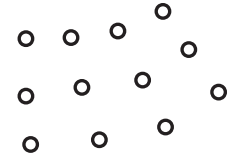
Bambu adalah sebuah anomali. Dia adalah rumput yang rebungnya enak dimakan dan batang-batangnya bisa dipanen setiap tahun. Dalam hal ini, ia bertindak sebagai produk pertanian. Banyak bambu yang tumbuh demikian besar, menyediakan produk bersifat kayu yang unggul. Dalam hal ini bambu berlagak seperti pohon. Dalam banyak sistem, anomali ini sering membahayakan bambu. Di banyak negara, baik departemen pertanian maupun kehutanan tidak tertarik mengelolanya. Justru karakter aneh bambu ini yang membuatnya sempurna untuk perhutanan-agro. Bambu adalah pohon yang kayunya bisa dipanen setiap tahun tanpa penanaman kembali. Ia menyediakan banyak sekali fungsi lingkungan layaknya hutan, namun bagi petani bambu, tiang dan batang bisa dipanen secara berkala sebagaimana halnya produk pertanian lain.

Apa tujuan Perhutanan-agro Berbasis Bambu?

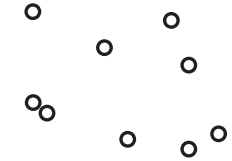
- Meningkatkan produktivitas tahunan/penghasilan jangka pendek, menengah dan panjang.
- Memperbaiki kesetaraan bagi-hasil dalam pengelolaan perhutanan berkelanjutan.
- Bekerja secara efektif dengan pembudi daya bambu, terutama petani pedesaan, peneliti, pekerja dalam pengembangan dan pengelolaan perkebunan.
- Menangani perhutanan-agro dari perspektif sistem pertanian. Memelihara dan mendesain habitat alami berajut dengan lahan pertanian untuk kontrol hama dan penyakit.

Perhutanan-agro berbasis bambu mengambil manfaat sifat mendua bambu. Sistem yang dihasilkan bisa berupa dua pola:

1) Bambu yang dikelola dalam pola teratur (pola pertanian)



2) Penyebaran Acak (hutan alami)







Struktur tipikal kanopi multi-lapis hutan tropis

Bambu, dalam *setting* agroekosistem, adalah sistem yang dimodifikasi oleh manusia untuk menghasilkan makanan (rebung, jamur, obat, tanaman jual, dsb.), serat (bambu yang diproses), kayu, ternak dan berbagai produk alam dan pertanian lainnya yang dipakai manusia. Membuat lanskaf aneka ragam adalah kebalikan/ antitesis dari perkebunan monokultur. Memang, banyak keuntungan besar dalam perhutanan terdorong oleh perkebunan yang hanya menanam kopi, coklat, atau kelapa sawit. Terkait dengan kurangnya keberagaman dalam sistem ini adalah berkembangnya populasi hama yang perlu pengelolaan tepat. Walau zat kimia beracun dapat dipergunakan untuk mengontrol hama, kami menganjurkan pengelolaan hama alami. Memadukan tanaman beragam dapat berfungsi lebih dari sekedar keamanan finansial dari potensi kegagalan tanaman tunggal, namun juga mengurangi dampak hama dan mendukung ekosistem musuh alami. Menyertakan bambu ke dalam sabuk hijau bagi tanaman-tanaman tersebut di atas, berpotensi sangat besar untuk keamanan sosial, ekonomi dan ekologi/ lingkungan. Hutan multi-spesies bukan saja cenderung dihuni oleh lebih banyak spesies binatang, tetapi binatang-binatang ini juga menyuburkan tanah, memperkenalkan bebijian baru, dan memperkaya keragaman hayati.

Bambu berpotensi memainkan peran penting dalam pengelolaan sumber daya. Keuntungan tahunan dari bambu dapat berfungsi sebagai batu loncatan ekonomi untuk memelihara masyarakat, sejalan dengan menciptakan ekosistem perhutanan-agro sosial yang lebih kompleks. Mencampur tanaman tani pada ekosistem juga dapat meningkatkan hasil. Misalnya menanam pepohonan pengikat nitrogen di hutan miskin nitrogen akan membantu meningkatkan produktivitas keseluruhan areal. Pemanfaatan bambu di sabuk hijau untuk perlindungan ekosistem tanaman lain dengan melindunginya dari angin kering, terik matahari, dan potensi erosi bisa juga menjanjikan sukses dimana sistem perhutanan-agro yang hanya untuk produk makanan mungkin gagal. Sebagaimana halnya monokultur bambu lebih rentan terhadap hama, monokultur pohon lain juga lebih rentan terhadap hama. Prinsipnya adalah hama itu ada. Dan satu-satunya tanaman yang diserang adalah satu-satunya yang ada. Hama memilki kesempatan lebih berkembang biak pada satu tanaman ketimbang pada sistem tumpang sari. Prinsip yang lain adalah peningkatan keragaman hayati dalam bentuk tumpang sari tanaman, organisme pengurai, serangga, dan binatang pencari makan, menyediakan banyak kontrol yang mengatur kestabilan sistem campuran. Kontribusi nyata keberhasilan bambu dalam paradigma ini adalah pengelolaan serangan rayap dan serangga pengebor kayu oleh "musuh alami" semisal laba-laba. Konsep ini juga dipakai pada praktek permakultur dimana alternatif seperti ayam juga dipakai sebagai musuh alami serangga semisal rayap.

Dunia mikroba yang tak kasatmata juga memainkan peran penting dalam produktivitas. Sistem perakaran dan batang bambu memperlihatkan pertumbuhan optimal ketika tanah disuntik dengan jamur tertentu (Muthukumar dan Udaiyan, 2006). Perakaran bambu berasosiasi dengan jamur mikoriza. Ini bisa menjadi faktor bagi diferensiasi pertumbuhan antara kultur jaringan dan tanaman pada sistem tanah alami.





Bambu, kawasan resapan, dan sungai adalah satu kesatuan di tingkat ekosistem – sistem yang terhubungkan. "75 % tegakan bambu ditemukan di dataran rendah, yang secara acak juga tersebar di kawasan pedesaan dalam jenis penanaman halaman belakang atau di sepanjang sungai" (M. Rivera 1999).

Di Bali, YBL (Yayasan Bambu Lestari) mengamati bagaimana mata air dan sumber daya bambu secara geografis begitu terkait. Jelas sekali bahwa bambu berdampingan dan melindungi mata air. Menghijaukan Tanah Merah (Kutty dan Narayanan, 2003) memperlihatkan bukti-bukti penghutanan dengan bambu tanah akibat ditambang untuk bata secara signifikan menaikkan permukaan air bawah tanah. Diperlukan lebih banyak lagi data tentang kawasan resapan terkait bambu, mengingat volume air secara signifikan tertampung pada sistem perakaran dan keseluruhan tanaman bambu. Ketika Anda melihat bambu, lumrah untuk bertanya, " di mana air?" Bambu yang terlihat pada gambar di kiri memperlihatkan tingkat pertumbuhan yang hebat karena dekat air.



Pertanyaan relevan bagi para praktisi bambu resilien adalah bagaimana mengembalikan unsur hara pada sistem ekologis berisi tegakan bambu yang sudah terdampak, dan apa pengganti dari sedemikian banyak produk hutan yang telah terambil. Terkadang bambu adalah spesies pionir pada ruang kosong/*gap* di hutan, dan dalam beberapa kasus, hutan bambu muncul di areal yang pohonnya terbabat atau tergunduli (Tabaeli dan Mantovani, 2000). Seseorang mesti tahu bahwa ada persaingan di hutan untuk merebut sinar, air dan unsur hara. Adalah tindakan bertanggung jawab untuk memantau potensi dampak spesies eksotik pada populasi alami tanaman hutan. Mengembalikan unsur hara ke hutan bambu, semisal melalui kompos, pupuk NPK, dan penambahan unsur hara mikro lainnya dapat menggantikan jumlah kandungan abu yang terpanen dalam wujud pepohonan atau batang dan daun bambu. Praktek yang paling efisien adalah mendaur ulang zat organik kembali ke rerumpunan bambu dengan kompos dan mulsa yang terbuat dari daun bambu dan bambu bengkok, tua dan patah. Pupuk kimiawi menyebabkan dampak lingkungan tersendiri pada perubahan iklim global, terutama pupuk turunan amoniak yang diproduksi melalui proses Haber-Bosch. Karena itu, sungguh bijaksana mengutamakan pemakaian pupuk organik.

Bambu telah ditanam dalam pengaturan yang sedemikian rupa sejak ribuan tahun di Asia. Hampir semua rumah tangga pedesaan di Indonesia memiliki akses ke bambu, dan dalam banyak contoh telah ditanam sekian generasi sebelumnya karena kegunaannya bagi keluarga. Karena itu, praktek pengelolaan bambu lebih sering berupa pengelolaan di pengaturan agroekosistem.



Agroekosistem bambu mungkin memiliki ciri-ciri dari tiga sistem yang berbeda berikut: 1. Sistem pertanian



2. Ekosistem hutan alami



3. Ekosistem hutan terganggu atau tumbuh ulang

Perencanaan pengelolaan untuk agroekosistem bambu perlu mempertimbangkan sudut pandang para petani, rimbawan dan pelestari.

Dalam sepetak hutan bambu hidup berbagai organisme. Dalam skala global, keadaan ini bervariasi luas. Dari sudut pandang petak manapun, penting untuk diketahui mana saja tanaman penghasil, gulma, hama, dan musuh alami hama yang ada. Kemudahan dalam menaksir akan bergantung pada sistem bambu yang sedang menjadi fokus dan tingkat keragaman yang ada.

Cek Satu

Sampel	Gambar	Ukuran	#	Tanaman penghasil	Gulma	Hama	Musuh Alami	Lainnya (sebutkan)
1								
2								
3								
4								

Tujuan dari analisa agroekosistem di bagian berikut adalah untuk secara seksama mempertimbangkan potensi dan hambatan spesifik dari lahan pertanian dan hutan, dan membandingkan keduanya. Pendekatan ini adalah arah menuju kompromi adil dan rasional antara pembangunan dan pelestarian.

4.1.1
EKOLOGI LANSKAF

Ekologi lanskaf adalah ilmu untuk mempelajari dan meningkatkan hubungan antara pola-pola spasial dan proses-proses ekologis pada berbagai skala lanskaf dan tingkat keorganisasian. Les Ryszowski adalah pemikir utama ekologi lanskaf yang berusaha untuk menemukan praktek yang lebih cocok bagi lahan selain hamparan tanah monokultur dengan menitikberatkan keterhubungan antar pola, proses dan skala serta berfokus pada persoalan-persoalan ekologis dan lingkungan skala-luas. Wu dan Hobbs (2002) menyeimbangkan kebutuhan biofisik ini dengan ilmu sosioekonomi. Petakan-petakan dan ekosistem terhubungkan secara spasial ke dalam suatu areal geografis heterogen. Sistem yang beragam ini mulai dari lingkungan dominan manusia, termasuk pengaturan pertanian dan urban, sampai pada sistem alami darat dan akuatik seperti hutan, padang rumput dan danau. Kita akan melihat aliran ekologis pada mosaik lanskaf, pemanfaatan lahan dan perubahan tutupan lahan, penyekalaan, menghubungkan analisa pola lanskaf dengan proses ekologis, dan konservasi lanskaf serta keberlanjutan.

4.2
ANALISA AGROEKOSISTEM & STUDI LAPANGAN

Manual lapangan yang lengkap, semisal oleh Stephen Gliessman dalam "Field and Laboratory Investigations in Agroecology (Investigasi Lapangan dan Laboratorium dalam Agroekologi)", telah ditulis untuk mengangkat subyek ini. Di sini kami akan memperkenalkan benih konsep penyertaan bambu ke dalam perhutanan-agro.

4.2.1
ANALISA AGROEKOSISTEM & STUDI LAPANGAN

Agroekosistem secara umum didefinisikan sebagai "sebuah unit yang terdiri dari keseluruhan organisme kompleks di areal pertanian bersama dengan keseluruhan lingkungan yang mempengaruhi mereka." Agroekosistem mesti dianalisa untuk menentukan dinamika populasi dan faktor mortalitas yang bekerja pada populasi hama. Diperlukan sebuah analisa yang lebih terpusat ke dalam dinamika ekologis agroekosistem bambu dari yang dijelaskan pada Bab 3 dimana agroekosistem dinilai bersamaan dengan rumpun bambu dan lanskaf.

Pendekatan: Tersedia sedikit sekali infomasi tentang dinamika hama pada hutan bambu. Dukungan dibutuhkan untuk kajian ilmiah; pengumpulan kajian yang sudah ada, dan kajian lapangan yang langsung dilakukan oleh pembudi daya bambu. Ini akan membantu pemahaman lebih baik tentang interaksi rumit yang berlangsung antara rumpun bambu, populasi hama dan musuh alami mereka. Ini membutuhkan identifikasi dari organisme pada ekosistem bambu dan penghitungan jumlahnya, atau indikator-indikator semisal jumlah batang yang rusak oleh rayap. Prioritas tertinggi semestinya untuk mengkaji hama yang merusak bambu bernilai ekonomi tertinggi.

Sejalan dengan kajian ilimiah, pembudi daya dan petani bambu perlu melakukan kajian dan analisa lapangan. Studi lapangan ini mesti menekankan:

- Pembuatan keputusan pada agroekosistem bambu.
- Penyertaan berbagai taktik pengelolaan hama dan penyakit.
- Penentuan ambang batas toleransi hama dan penyakit pada tanaman bambu.
- Penentuan serangga dan jamur mana yang dianggap hama, netral atau menguntungkan bagi tanaman bambu.

Studi lapangan biasanya berlangsung selama keseluruhan siklus panen bambu, dimana untuk bambu simpodial adalah selama satu tahun. Studi lapangan paling sederhana adalah pembandingan dua petak, satu mendapat perlakuan untuk hama dan yang lain dibiarkan.

Petak ini bisa dibagi lebih jauh ke dalam sub-petak untuk studi tambahan, sering disebut studi pendukung.

Berikut adalah contoh studi lapangan pendukung tentang penyakit jamuran bambu:
Pilih 20 rumpun mirip.
Pada sepuluh rumpun, panen sebatang bambu di setiap rumpun, bambu sama umur, menggunakan praktek panen yang telah disarankan (lihat bagian 3.5). Tebang sedikit di atas buku pertama atau ke dua, dan rapikan tunggul.

Pada sepuluh rumpun lain, tebang sebatang tiap rumpun sedikit di bawah buku, biarkan air hujan menggenang pada tunggul.

Selama periode satu tahun, buat pengamatan tentang kondisi dari setiap tunggul, rebung baru, dan batang muda. Adakah hubungan antara kesehatan tunggul dengan kesehatan bambu muda?
Studi ini adalah demonstrasi yang baik tentang kapasitas tanaman dalam mengkompensasi kerusakan akibat tumbuhnya jamur pada tunggul.

Pertimbangan:
Menyusul setiap studi lapangan, penting melakukan semacam analisa. Mencatat perubahan mingguan, bulanan dan tahunan menggunakan lembar data atau jurnal, memberi pembudi daya bambu informasi yang dibutuhkan untuk menganalisa studi lapangan dan pengaruh percobaan lapangan pada pertumbuhan bambu.

4.2.2
EKOLOGI LANSKAF SEBAGAI ALAT BAGI PERHUTANAN BAMBU RESILIEN

Ekologi lanskaf menyediakan jalan bagi perbaikan pengelolaan perhutanan bambu dan agroekosistem secara umum. Mengenali mekanisme timbal-balik antara fungsi lanskaf dan eksploitasi barang dan jasa yang dibutuhkan oleh komunitas manusia, mesti menjadi langkah pertama dalam mengembangkan strategi pembangunan berkelanjutan di pedesaan. Di sebagian besar daerah tropis dimana bambu tumbuh, mengalami kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh kegiatan manusia. Dalam banyak kasus, keterhubungan yang melandasi fenomena kerusakan itu tidak banyak diketahui, atau diketahui terlalu telat. Di banyak daerah, masih ada pandangan bahwa kegiatan ekonomi manusia tidak bisa berdampingan dengan perlindungan alam. Konflik pemanfaatan lahan muncul dari situasi semacam ini; konflik yang biasanya dimenangkan oleh pemodal kaya dan pemerintah tangan besi daerah-daerah kawasan bambu. "Namun, dengan meningkatnya pengenalan

tentang proses-proses mendasar lanskaf seperti aliran energi, siklus zat organik, dan mekanisme pengelolaan mereka, ada keyakinan yang meningkat bahwa bagaimana cara sumber daya alam itu dimanfaatkan dan bukan fakta bahwa mereka di eksploitasi yang menyebabkan kerusakan lingkungan (Ryszkowski, 2000).

Apakah semua kegiatan manusia merusak ekosistem/lanskaf atau bisakah sistem yang resilien dikembangkan menggunakan pengetahuan tentang fungsi-fungsi lanskaf untuk mengontrol lingkaran timbal-balik negatif antara proses alami dan yang disebabkan manusia? Pendekatan semacam ini memfasilitasi evaluasi yang lebih obyektif tentang teknologi altenatif untuk produksi, dengan tujuan mempertemukan kebutuhan sosial, kebutuhan produksi, dan perlindungan alam pada saat bersamaan. Tujuan ini tidak bisa dicapai dalam skala lebih kecil dari lanskaf; maka ekologi lanskaf kemudian menjadi pilar yang sangat penting bagi implementasi pembangunan berkelanjutan pertanian, atau lebih spesifik dalam hal ini, perhutanan bambu.

Skala dan heterogenitas (memadukan komposisi, struktur, fungsi dan pola)
Konsep utama dalam ekologi lanskaf adalah skala. Buku ini berfokus pada tiga skala ekologis yang relevan dalam perhutanan bambu: skala rumpun bambu (Bab 1), agroekosistem, dan lanskaf. Skala lebih besar dan lebih kecil seperti skala global dan molekuler juga sudah muncul di pembahasan seperti dalam topik perubahan iklim dan pengelolaan tanah. Konsep-konsep ekologis penting seperti *komposisi, struktur* dan *fungsi* semuanya adalah komponen skala. Komposisi menjelaskan tentang keberlimpahan relatif dari bidang-bidang kecil. Vegetasi dan pemanfaatan lahan yang beragam ada pada sebuah lanskaf. Misalnya luasan tegakan bambu di kalangan tanaman perhutanan-agro lainnya bisa disebut sebagai aspek dari komposisi lanskaf. Komposisi ditentukan oleh struktur, susunan, dan proporsi bidang-bidang kecil yang beragam di seluruh permukaan lanskaf. Fungsi mengacu pada bagaimana setiap elemen pada lanskaf berinteraksi sesuai dengan kejadian-kejadian dari siklus hidup masing-masing. Pola adalah persyaratan dari isi dan order internal areal tanah heterogen.

Lanskaf dengan struktur dan pola mencirikan heterogenitas spasial, atau penyebaran tak merata dari obyek-obyek di atas luasan lanskaf. Heterogenitas adalah elemen kunci dari ekologi lanskaf yang memisahkan disiplin ilmu ini dari cabang-cabang Ilmu Ekologi lainnya. Dalam membicarakan perhutanan bambu, "jebakan berat" yang mesti dihindari adalah membicarakan hutan dan perkebunan bambu homogen. Hutan atau agroekosistem bambu yang resilien memiliki derajat heterogenitas tinggi. Perhutanan bambu resilien diarahkan untuk mengakomodasi

mosaik heterogen berjenis-jenis lanskaf, masing-masing dengan nilai sosial, ekonomi dan ekologisnya, dan dikelola secara sistem adaptif.

Pengaruh Struktur Mosaik Lanskaf pada Keberagaman Tanaman Liar dan Komunitas Binatang dalam Lanskaf Pertanian

Habitat semi-alami yang ada pada lanskaf pertanian dapat menjadi tempat berlindung bagi banyak tanaman dan binatang, karena mendukung keragaman biologis pada agroekosistem bambu. Pemberagaman pola lanskaf pertanian melalui pengenalan situs-situs perlindungan dapat mengatasi pemiskinan biota akibat pertanian intensif setidaknya bagi komunitas tanaman dan binatang tertentu. Maka pengenalan mosaik lanskaf yang terdiri atas lahan budi daya, tegakan bambu dan habitat semi-alami, sampai pada tingkatan tertentu mengkompensasi pengaruh negatif yang ditimbulkan pertanian pada biota. Pengaruh dari menstimulasi keragaman hayati bisa cepat terjadi ketika ditanam sabuk hijau baru (lihat di bawah), dan keragaman hayati lebih tinggi tercapai dalam 2 sampai 3 tahun. Pengaruh penanaman pohon pengikat nitrogen mengijinkan keberagaman tanaman yang lebih tinggi untuk mengatasi tingkat unsur hara tanah. Tingkat naungan dan kelembaban yang berbeda dari tanaman tumpang sari menciptakan gradien berbagai habitat-mikro tempat hidup bermacam organisme. Warna dan aroma dari percampuran tanaman perhutanan-agro mengundang lebih banyak burung dan serangga, karena itu lebih banyak bij-bijian dan penyerbukan.

Intensifikasi tanaman perhutanan-agro seperti bambu, atau bahkan pertanian sederhana, mengubah struktur lanskaf. Pola-pola rotasi tanaman kerap disederhanakan ketika produksi tanaman menjadi lebih terspesialisasi dan ketika ukuran lahan diperbesar untuk mengijinkan pemakaian mesin. Pada saat konsolidasi lahan luas, petakan-petakan hutan di pertengahan lahan, sabuk hijau (barisan pepohonan lahan tengah), pagar hijau, pinggiran lahan, hamparan padang rumput, dan sabuk vegetasi riparian (tepi sungai) dihilangkan. Ini juga terjadi pada perbanyakan perkebunan bambu homogen. Pengeringan lahan basah dan kolam-kolam kecil juga menjurus pada penyederhanaan struktur lanskaf pertanian. Perhutanan kebun dan pembuatan lanskaf pertanian cenderung menghilangkan tempat-tempat berlindung banyak organisme. Keinginan-keinginan ini berdiri jauh terpisah dari konservasi alam. Kesimpulan ini menjadi pembicaraan luas dalam permasalahan perlindungan alam.

Di mana hutan tropis sekunder bertemu dengan hutan bambu alami (tegakan alami bambu spesies tunggal), perbatasannya sering nampak tegas, mungkin karena tegakan bambu muncul akibat gangguan yang terjadi pada hutan tersebut.

Sifat bambu yang mengkolonisasi, ditambah dengan kanopinya yang lebat, bisa menghambat suksesi alami hutan tropis untuk jangka waktu yang lama, berbeda halnya dengan padang rumput.

4.3
SABUK HIJAU

4.3.1
PENGGUNAAN SABUK HIJAU UNTUK MEMBEDAKAN LANSKAF PERTANIAN

Sabuk hijau adalah sabuk vegetasi yang terdiri dari pepohonan, bambu, semak dan tanaman sulur untuk melindungi lahan pertanian dari angin perusak, dan berfungsi sebagai pagar dan penyekat kebakaran. Peran pelindung sabuk hijau melawan kikisan angin dan femonena iklim yang keras, telah dikenal sejak lama. Ketika ditumbuhkan di bebukitan, sabuk hijau juga dapat berfungsi sebagai strip penyangga untuk meminimalkan erosi tanah. Di sepanjang sungai atau kali mereka berfungsi sebagai pelindung tepi, koridor binatang liar, dan berbagai fungsi resapan. Tanaman yang membentuk sabuk hijau juga berfungsi sebagi sumber produk-produk perhutanan-agro.

Ada belasan fungsi menguntungkan bagi lingkungan, ekonomi manusia, kesehatan, dan budaya yang telah tercatat pada tulisan-tulisan ilmiah tentang peran sabuk hijau (Pelayanan Konservasi Sumber daya Nasional - *National Resources Conservation Service*). Namun kita cukup mengenali kategori fungsi berikut yang lebih umum yang perlu dipertimbangkan untuk lanskaf pertanian:

- Meningkatkan retensi air melalui pengurangan run-off permukaan dan efek pengeringan oleh angin.
- Memurnikan air tanah dan meredam penyebaran *non-point pollution* / polusi-menyebar pada lanskaf.
- Pencegahan dan penghambatan pengaruh kikisan air dan angin.
- Menanggulangi pengaruh fenomena iklim tak menguntungkan (tempratur ekstrim, kekeringan berkepanjangan, badai, dsb.)
- Mengisolasi elemen-elemen pencemar pada lanskaf (tempat pembuangan, areal industri, peternakan, dsb.)
- Pelestarian keragaman hayati pada areal pertanian dan menstimulasi efisensi kontrol hama.

4.3.2
KOMPOSISI SABUK HIJAU

Sabuk hijau yang dibuat dengan benar mesti lebat di kanopi bawah dan lebih terbuka di kanopi tengah dan atas. Campuran vegetatif dari sabuk hijau yang bagus adalah kira-kira 65% semak-semak dan liana dan 35% pohon tinggi, menengah dan bambu.

4.3.3
SIFAT-SIFAT SPESIES UNTUK SABUK HIJAU

Dalam memilih spesies untuk digunakan pada sabuk hijau, ada banyak hal yang perlu dipertimbangkan. Spesies mesti:

- Tahan angin. (Bambu yang agak besar hanya ditanam di bagian tengah sabuk hijau, bambu lebih kecil di pinggiran, tidak menanam bambu besar dan berat pada lereng terjal >35 derajat).
- Perakaran dalam dan/atau memiliki sistem perakaran luas (perakaran bambu tidak dalam namun tersebar sangat luas).
- Mahkota pohon yang kecil dan kebiasaan percabangan yang ringan.
- Mudah diperbanyak dan dipelihara.
- Mampu berembong/*copice* – ini sangat menguntungkan (bagian atas bisa dipangkas, ini tidak berlaku bagi bambu kecuali untuk menstimulasi sub-percabangan untuk bibit).
- Mampu memberi manfaat ekonomi lain (makanan, pakan ternak, kayu berkelanjutan, dsb.).

4.3.4
PEMBENTUKAN SABUK HIJAU

Kebutuhan untuk menghutankan kembali areal yang luas bisa jadi sangat mahal. Di mana sabuk hijau dikelola dengan baik, seiring waktu, penghutanan kembali yang alami akan terjadi. Di mana ada pemanfaatan lahan yang saling berebut, semisal pertanian, sabuk hijau bisa berfungsi sebagai peningkat resiliensi tanaman pertanian sementara tetap menyediakan pelayanan ekologis layaknya hutan.

Jumlah sabuk hijau, struktur spasial dari jejaring mereka, dan komposisi spesiesnya mesti diatur sesuai dengan jenis dan intesistas ancaman lingkungan yang mesti mereka imbangi. Mereka mesti didesain mengikuti prinsip ekonomi maksimum lahan pertanian kualitas tinggi.
Pembentukan sabuk hijau adalah alat pengelolaan lingkungan yang efisien.

4.3.5
PENANDA DALAM MEMBENTUK SABUK HIJAU

Pembentukan dan perlindungan sabuk hijau mesti dipandang sebagai prioritas di daerah kurang air yang serius dan polusi (terutama polusi *non-point*/menyebar), dan di areal terancam oleh berbagai jenis erosi. Di daerah dengan permukaan bervariasi, fungsi sabuk hijau untuk melindungi air mesti dikombinasi dengan fungsi anti-erosi. Strip-strip kurang lebih mesti menyiku dengan arah angin utama; pada tanah miring, strip mesti mengikuti garis kontur topografi alami. Strip-strip paralel mengarah ke satu strip menyiku. Dimana bisa, strip menyiku ini mesti dikembangkan menjadi hutan lebih lebat. Secara umum, desain mirip dengan pola tulang ikan *herring*. Kontinuitas seperti ini meningkatkan aliran alami dan bertindak sebagai koridor/jalur bagi flora dan fauna yang bermigrasi.

Jumlah baris pada strip bergantung terutama sekali pada kecepatan angin. Semakin cepat angin, semakin luas stripnya. Biasanya, strip untuk sabuk hijau berjumlah 1-5 baris. Baris pertama dan terakhir sebaiknya hanya ditanami semak dan bambu ukuran lebih kecil, sedangkan kumpulan/kluster pepohonan menengah dan tinggi termasuk bambu ukuran lebih besar di barisan tengah. Disarankan agar dalam kluster ditanam 2-5 tanaman spesies sama.

Pakai metode penanaman *quincunx* (segitiga) berjarak 1 meter untuk semak dan 4-8 meter untuk tanaman lebih besar dan bambu, tergantung pada persyaratan ruang masing-masing spesies.

Di areal dengan kecepatan angin tinggi, sabuk hijau mesti berjarak 100 meter satu sama lain, dan pada kondisi biasa sekitar 200-300 meter.



4.3.6
SPESIES PONTENSIAL UNTUK SABUK HIJAU DI ASIA TENGGARA

Spesies berikut dapat dimanfaatkan dalam mendesain agroekosistem, pertama, dengan mengelompokkan kebutuhan khusus sebuah proyek ke dalam lembar-lembar data yang bisa disortir berdasarkan parameter seperti ketinggian daerah, jenis tanah, tinggi kanopi, penjarakan dan nilai ekonomi.

Pepohonan Tinggi/Palem (diatas 15m)

Nama Ilmiah	
Livistona rotundifolia	*Acacia magnum*
Casuarina equisetifolia	*Albizia procera*
Pterocarpus indicus	*Pithecellobium dulce*
Tectona grandis	*Diospyros philippinenses*
Gmelina arborea	*Cassia siamea*
Vitex parviflora	*Cocos nucifera*
Artocarpus blancoi	*Pinus caribaea*
Sandoricum koetjape	*Corypha elata*
Tamarindus indica	*Durio zibethenus*

Bambu Besar (diatas 15 m)

Nama Ilmiah	
Gigantochloa atter	*Bambusa blumeana*
G. apus	*B. vulgaris*
G. atroviolacea	*B. spinosa*
G. schortechinii	*B. tuldoides*
G. robusta	*B. bambos*
G. pseudoarundinacea	*B. balcoa*
G. levis	*Dendrocalamus asper*
D. strictus	*D. membranaceus*

Pepohonan Ukuran Menengah/Palem (5-15 m)

Nama Ilmiah	
Chrysophylium cainito	*Casuarina rumphiana*
Manilkara zapota	*Syzygium cumini*
Anacardium occidentale	*Azadirachta indica*
Lagerstroemia speciosa	*Erythrina orientalis*

Leucana leucocephala	*Piliostigma malabaricum*
Glircidia sepium	*Anacardium ovatum*

Semak-semak (sampai 5m) dan Bambu Kecil

Nama Ilmiah	
Acacia famesiana	*Bambusa spinosa*
Bougainvillea spectabilis	*Bambusa multiplex*
Cajanus cajan	*Bambusa ventricosa*
Bixa orellana	*Thyrsostachys siamensis*
Phyllostachys aurea (monopodial)	*Schizostachyum spp.*

4.4
PERHUTANAN-AGRO BERBASIS BAMBU

Silakan lihat Bagian 3.2 (Pengelolaan Tanaman Lapis Bawah) tentang memperkenalkan tanaman pendamping ke perhutanan-agro berbasis bambu. Sekarang kita perluas teknik ini untuk kanopi beragam tingkat.

4.4.1
APA ITU PERHUTANAN-AGRO BERBASIS BAMBU?

Bambu adalah sebuah anomali. Dia adalah rumput yang rebungnya enak dimakan dan batangnya bisa dipanen setiap tahun. Dalam hal ini ia bertindak sebagai produk pertanian. Banyak bambu yang tumbuh begitu besar, menyediakan produk bersifat seperti kayu unggul. Dalam hal ini bambu berlagak seperti pohon. Dalam banyak sistem, anomali ini biasanya membahayakan bambu. Di banyak negara, baik departemen pertanian maupun kehutanan tidak tertarik mengelolanya. Justru karakter aneh bambu ini yang membuatnya sempurna untuk perhutanan-agro. Dia adalah pohon yang kayunya bisa dipanen setiap tahun tanpa penanaman kembali. Ia menyediakan banyak sekali fungsi lingkungan layaknya hutan, namun bagi petani bambu, tiang dan batang bisa dipanen secara berkala sebagaimana halnya produk pertanian lain. Perhutanan-agro berbasis bambu adalah solusi.

4.4.2
APA TUJUAN PERHUTANAN-AGRO BERBASIS BAMBU?

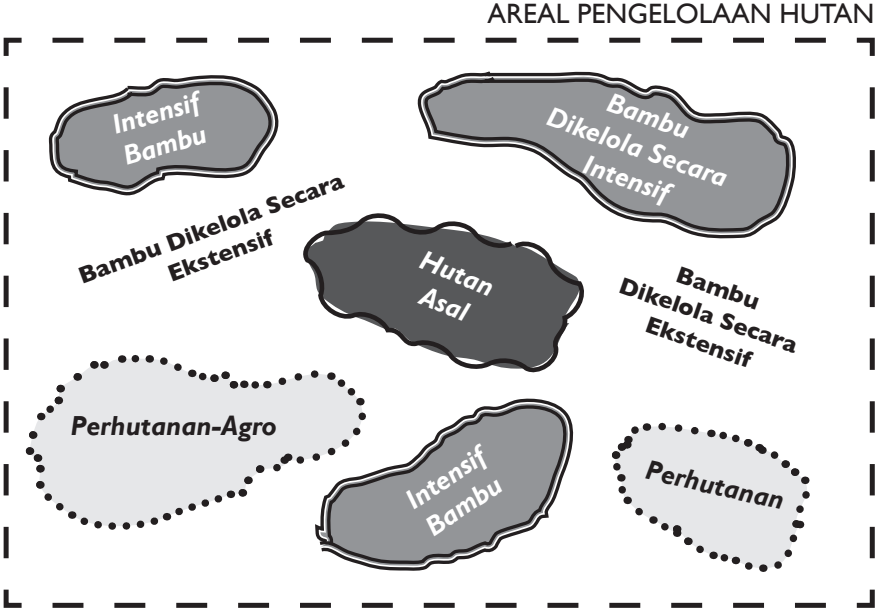
- Meningkatkan produktivitas tahunan/penghasilan jangka pendek, menengah dan panjang.
- Memperbaiki kesetaraan bagi-hasil dalam pengelolaan perhutanan berkelanjutan.

- Pengelolaan perhutanan berkelanjutan.

Untuk bekerja secara efektif dengan pembudi daya bambu, terutama petani pedesaan, peneliti, pekerja pengembangan dan pengelola perkebunan mesti mampu menangani perhutanan-agro dari perspektif sistem pertanian. Mampu memelihara dan mendesain habitat alami berajut dengan lahan pertanian untuk kontrol hama dan penyakit. Bila mungkin, buat desain dari rajutan/*interspersion* ini.

Saran untuk Pola Perhutanan-agro Bambu

Mendesain dan menciptakan mosaik bambu yang dikelola secara intensif dalam areal hutan yang lebih besar (baik bambu maupun non-bambu) adalah praktek yang disarankan. Diagram berikut menyediakan contoh visual perkiraan tampakannya.



4.4.3
KELEMAHAN POTENSIAL PENGELOLAAN BAMBU INTENSIF

Untuk mengelola hutan bambu secara intensif memerlukan investasi tenaga yang sangat besar.

Tegakan bambu yang dikelola secara intensif cenderung menua lebih cepat dari tegakan bambu yang dikelola secara ektensif. Menua yang dimaksud adalah rumpun bambu kehilangan kebugaran, seiring waktu produktivitasnya menurun, dan mati lebih muda dibandingkan dengan bambu yang tidak dikelola secara intensif.

Karena kelemahan ini, maka praktek yang disarankan adalah mosaik bambu seperti di atas yang dikelola secara intensif (input tinggi - sumber daya seperti waktu dan tenaga) dan bambu yang dikelola secara ektensif (input rendah - waktu dan tenaga).

4.4.4
CONTOH PERHUTANAN-AGRO BERBASIS BAMBU – KUNINGAN JAWA BARAT

Contoh perhutanan-agro berbasis bambu pada dua halaman berikut datang dari Provinsi Jawa Barat, Indonesia. Komposisi dan struktur dari perhutanan-agro ini kurang lebih sama dengan komposisi dan struktur hutan alami. Lebih dari 150 dari 250 spesies pertanian yang ada pada tanah pertanian Citibung berasal dari hutan asal. Di sebagian besar hutan-agro daerah ini, spesies yang dominan pada kanopi atas dan tengah adalah pohon buah seperti durian, petai, jengkol, mangga, kemang, embacang, *Mangifera foetida*, rambutan, jambu biji, menteng dan manggis. Sistem hutan-agro tradisional ini biasanya berisi 5 spesies palem dan 6 spesies bambu (*Dendrocalamus asper, Gigantochloa apus, G. atter, G. atroviolacea, G. pseudoarundinacea* dan *Sichozostachyum brachicladum spp.*). Di lantai hutan ditemukan banyak spesies bumbu, jahe-jahean, semak, gulma dan tanaman penutup tanah.

4.4.5
CONTOH: SISTEM PERHUTANAN-AGRO BERBASIS BAMBU, CITIBUNG, JAWA BARAT



Sketsa ini memperlihatkan sistem perhutanan-agro campuran berisi tanaman seperti: Durian, Langsat, Gandaria, Menteng, Tangkil, Kupa, Kemang, Rambutan, Huni, Nangka, Jengkol, Picung, Sandoricum koecape (kecapi), Petai, Jambu biji, Salak, Belimbing, G. apus, G. atter, G. atroviolacea, G. pseudoarundinacea, Schhizostachyum spp.



Tanaman dan spesies pepohonan tersebut sangat potensial untuk perhutan-agro berbasis bambu lainnya

4.4.6
TANAMAN LAPIS BAWAH KETINGGIAN MENENGAH SAMPAI TINGGI YANG TAHAN TEDUH

Berikut adalah spesies yang tumbuh baik di bawah naungan spesies pepohonan tinggi. Mereka mengisi lapis bawah ketinggian menengah sampai tinggi. Walau mereka tahan teduh, mereka tetap perlu sedikit sinar yang menembus kanopi (sekitar 50 persen teduh/sinar).

NAMA LATIN	NAMAN UMUM	KEGUNAAN
Acacia meamsii		Kayu bakar, tiang, pupuk hijau, tanin, pencegah erosi, perbaikan tanah
Albizzia lebbek	Albisia	Kayu bakar, kayu, pakan ternak, perbaikan tanah
Alnus nepalensis		Kayu bakar, kayu, pakan ternak, perbaikan tanah
Annona muricata		Buah
Averrhoa bilimbi	Belimbing	Buah
Bixa orellana		Buah (kosmetik, pewarna, pagar hidup)
Calamus merilli		Meubel, serat
Caliandra calothyrsus		Kayu bakar, pencegah erosi, perbaikan tanah
Coffea spp.	Kopi	Biji kopi, kayu bakar
Desmodium gyroides		Pakan ternak, pencegah erosi, perbaikan tanah
Flemingia macrophylla		Pencegah erosi, perbaikan tanah
Lancium sp.		Buah
Livistona rotundifolia		Pencegah erosi, perbaikan tanah
Musa textilis		Serat
Musa spp. var. saba		Buah
Pithecellobium dulca		Buah, kayu bakar, kayu ukuran kecil, pakan ternak, pagar, perbaikan tanah
Psidium guava	Jambu biji	Buah, kayu bakar, pencegah erosi
Theobroma cacao	Coklat	Bubuk Coklat

4.4.7
TANAMAN LAPIS BAWAH KETINGGIAN RENDAH YANG TAHAN TEDUH

Spesies berikut tumbuh baik di lapis bawah spesies pepohonan. Mereka berada di lapis bawah rendah, dan bisa dicoba di bawah kanopi bambu.

NAMA LATIN	NAMA LAIN	DI KETING-GIAN (m)	TANAH	HASIL
ARACEAE				
Acorus calamus		< 200	Lempung Liat	3000kg/ha
Amorphophallus campanulatus		< 800	Lempung berpasir	
Amorphorphallus variabilis		< 700	Lempung berpasir	2.5kg/umbi
Colocasia esculenta		< 1000	Mudah adaptasi	1-17 ton/ha
Xanthosoma nigrum		< 1000	Mudah adaptasi	3.25 ton/ha
MARANTACEA				
Maranta arundinacea	Ararut	< 900	Lempung berpasir	7.5 - 37 ton/ha
TACCACEAE				
Tacca palmata		< 900	Humus berpasir	
DIOSCOREACEAE				
Dioscorea alata	Ubi Jalar	< 800	Lempung liat	10-35 ton/ha
Dioscorea bulbifera	Ubi Jalar	< 800	Lempung, Tanah liat	0.5kg/umbi
Dioscorea esculenta	Ubi Jalar	< 700	Berpasir/Lempung liat	
Dioscorea hispida	Ubi Jalar	< 850	Humus	
CANNACEAE				
Canna edulis	Edible canna	< 2000	Kaya humus	18-38 ton/ha
BROMELIACEAE				
Ananas comosus		< 1000	Mudah adaptasi	38-75 kg/ha
ORCHIDACEAE				
Vanilla fragrans				
(V. planifolia)	Vanili	400-1000	Kaya humus	800 kg/ha
URTICACEAE				
Boehmaria nivea		<1200	Lempung berpasir subur	
CAPSICACEAE				
Capsicum spp.	Cabai		Mudah adaptasi	

NAMA LATIN	NAMA LAIN	DI KETING-GIAN (m)	TANAH	HASIL
ZINGEBERACEAE				
Amomoum cardamomum				
Cardamon		300-1500	Humus	
Boesenbergia pandurata		< 700	Berkapur	
Catimbium malaccenisis		< 1500	Tanah liat	
Costus spp		< 1000	Subur	
Curcuma aeruginosa	Kunyit liar	400-700	Mudah adaptasi	
Curcuma domestic		< 2000	Lempung liat	13-35 ton/ha
Curcuma heyneana		< 750	Mudah adaptasi	
Curcuma purpurascens		< 1000	Mudah adaptasi	
Curcuma xanthorizza		< 750	Mudah adaptasi	
Curcuma zeodaria		< 1000	Mudah adaptasi	
Elettaria cardamomum	Kapulaga	< 1500	Humus subur	100-350kg/ha
Hedychium coronarium		<2000	Dalam, Subur	5.7 ton/ha
Kaempferia galanga	Lengkuas	80-600	Pasir, Tanah liat	
Kaempferia rotunda		< 750	Tanah liat	
Languas galanga	Lesser galangal	< 750	Gembur, Subur	
Zingiber aromaticum	Jahe liar	< 1000	Tanah liat	
Zingiber cassumunar		< 1300		
Zingiber officinale		250 - 900	Gembur, Subur	
PIPERACEAE				
Piper betel L	Sirih	<700	Tanah liat	
Piper cubeba	Sirih hutan	<400		
Piper nigrum	Merica	<1000	Endapan subur	
Piper retrofactum	Merica Panjang	<600	Berpasir	

Tanaman Lapis Bawah Ketinggian Rendah Yang Tahan Teduh (lanjutan)

NAMA LATIN	NAMA LAIN	DI KETING-GIAN (m)	TANAH	HASIL
LEGUMINOSAE				
Calapogonium mucunoides		< 700	Mudah adaptasi	6 ton/ha
Centrosema pubescens	Centrosema	< 300	Mudah adaptasi	
Desmodium gyroides	Desmodium	400-1000	Mudah adaptasi	2 ton/ha
Dolichos lablab	Kacang lablab	< 500	Subur	1.4 ton/ha
Mucuna pruiens	Kacang beludru			
Pacyrrhizus erosus	Kacang yam	< 500	Lempung berpasir	95 ton/ha
Vigna unguiculata var. sesquipedalis	Kacang panjang		Mudah adaptasi, resapan bagus, netral	
CONVOLVULACEAE				
Merremia mammosa				
LABIATAE				
Coleus ambonicus	Oregano	< 250		
Ocimum basilicum	Basil	450-1100	Tanah liat	
Orthosiphon aristatus		< 1000	Zat organik subur	
Pogostemon cablin	Daun nilam			
GRAMINAE				
Brachiaria decumbens				
Panicum maximum	Guinea grass			

4.5
PERENCANAAN PENGELOLAAN PERHUTANAN BAMBU RESILIEN (PBR)

4.5.1
PERENCANAAN

Usaha perhutanan bambu tanpa perencanaan yang benar akan menjadi tidak efektif dan tidak efisien. Waktu dan sumber daya yang terpakai dalam perencanaan yang benar akan mengarahkan pada keberhasilan:

- Konsentrasi pada panen bambu dan isu-isu skala lebih besar (kesejahteraan sosial, manfaat ekonomi berkelanjutan, kesehatan lingkungan).
- Pertimbangkan secara seksama kenapa usaha perhutanan bisa gagal.
- Memiliki proses pembuatan keputusan yang bijaksana.
- Bekerja sama dengan para pembudi daya bambu lainnya untuk membentuk koperasi.
- Libatkan perencanaan bisnis berkelanjutan dan penyempurnaan proses-proses bisnis.
- Memiliki keterhubungan dengan para pemangku kepentingan lainnya (pemerintah, bisnis, akademisi).

4.5.2
PERENCANAAN PENGELOLAAN - PBR

Jenis tanaman penghasil, praktek agronomi, pola pemanfaatan lahan, cuaca, kompleksitas keseluruhan, dan kemandirian mempengaruhi stabilitas sebuah agroekosistem. Biasanya, sejalan dengan meningkatnya kompleksitas, terutama antar interaksi-interaksi trofik, terjadi pula peningkatan stabilitas agroekosistem. Pengeloaan Perhutanan Bambu Resilien memperbaiki kompleksitas ini.



Bambu simpodial hidup dalam dua jenis lingkungan utama:

1. Bambu simpodial bisa ditemukan terselip dalam tegakan hutan di semua ketinggian. Dalam situasi ini, beberapa spesies bambu berada di kanopi tengah dan atas sebuah hutan berkeragaman hayati. Risiko penyebaran secara signifikan hama dan

penyakit dalam situasi ini sangat kecil, dan tegakan hutan alami bertindak sebagai penyekat antar bambu.

2. Beberapa spesies bambu simpodial akan tumbuh sebagai pionir menyusul gangguan pada tipe hutan alami. Dalam hal ini, bambu tampak sebagai tegakan spesies tunggal yang besar, dan rendah kompleksitas. Perkebunan bambu, baik dikembangkan oleh industri atau dikembangkan berkesinambungan oleh masyarakat pedesaan bersifat sama dengan tegakan alami spesies tunggal.

Walau alami, kurangnya kompleksitas dan kurangnya spesies pohon dan tanaman lain mengurangi kapasitas penyanggaan tegakan bambu. Kesuksesan siklus bio-geo-kimiawi yang biasanya efektif membantu spesies mengembangkan resiliensi ekologis kemudian menjadi terbatas. Walau tegakan mungkin berjaya dalam panen intensitas rendah, namun tanpa perencanaan dan pengelolaan, panen besar bisa menjurus pada kerusakan tegakan dan lingkungan sekitar.

Maksud:

Untuk mengembangkan agroekosistem berbasis bambu yang kompleks yang memperlihatkan resiliensi secara sosial, ekonomi dan ekologis.

Pendekatan:

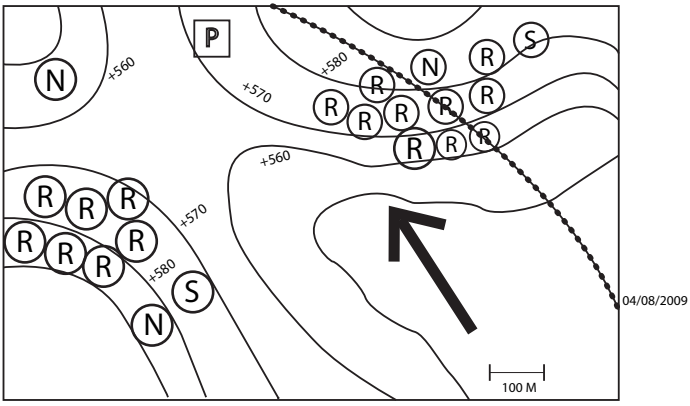
Perencanaan agroekosistem adalah kegiatan yang bermanfaat dalam merencanakan agroekosistem berbasis bambu yang kompleks dan resilien terhadap gangguan. Berikut adalah garis besar proses yang perlu difasilitasi bersama pembudi daya bambu untuk perencanaan, termasuk contoh desain agroekosistem bambu yang kompleks.

1. Mengunjungi Agroekosistem Bambu yang Ada
   Lakukan tour yang terfasilitasi ke agroekosistem bambu lokal dengan para pembudi daya bambu lokal. Ini bisa dilakukan sebagai bagian dari kegiatan penaksiran pada Bab 2, atau sebagai kegiatan terpisah.



2. Gambar Tata Letak Agroekosistem Bambu yang Ada

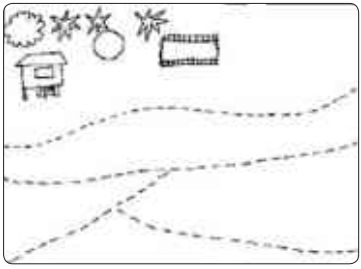
Setiap pembudi daya bambu menggambar tata letak hutan bambunya masing-masing. Atau sebagai alternatif, beberapa pembudi daya bambu bekerja bersama pada sebuah diagram. Diagram mesti mencantumkan kemiringan dan ketinggian, termasuk juga semua tanaman penghasil, pohon, sumber air dsb. Diagram ini akan menjadi landasan dari perencanaan agroekosistem.

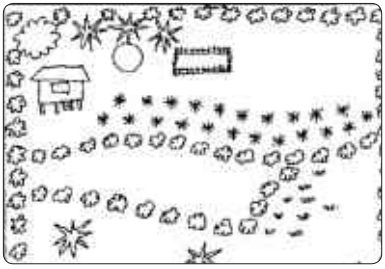


P = Pancuran/mata air
R = Rumpun/ bambu (petung)
N = Nangka
S = Sengon
= Arah angin utama
= Lintasan matahari (catat tanggal)

3. Bicarakan Alternatif

Para pembudi daya bambu, penyuluh lapangan dan petugas perhutanan bisa melakukan pembicaraan tentang memadukan bambu dengan tanaman penghasil dan pohon lainnya. Penyuluh lapangan mesti memiliki pengetahuan praktis tentang ekologi bambu, perhutanan-agro, sabuk hijau, perencanaan partisipatori dan perencanaan bisnis. Bila memungkinkan, peta-peta terdahulu dan perencanaan lanskaf lokal mesti dipakai bahan cerminan. Sumber daya perencanaan agroekosistem seperti peta-peta milik pemerintah atau LSM yang berisi tata letak fisik dari daerah bersangkutan mesti dicari. Penting sekali untuk membentuk hirarki pemanfaatan lahan pada areal tertentu.





4. Desain Agroekosistem Bambu yang Terperbaiki

Pembudi daya bambu membicarakan kemungkinan perubahan, dan mendesain agroekosistem Bambu yang Terperbaiki berdasarkan tata letak yang ada dan altenatif yang disarankan. Pembudi daya bambu bisa mengubah model yang ideal untuk mengikuti situasi, kemampuan dan tujuan masing-masing. Misalnya, seorang pembudi daya bambu mungkin berfokus pada produksi ternak dan menginginkan sedikit saja bambu bercampur dengan penghasil pakan ternak. Pembudi daya lain mungkin ingin memaksimalkan produksi batang bambu. Fasilitator membantu para pembudi daya bambu menyiapkan rencana jangka pendek, menengah dan panjang untuk mencapai tujuan penghasilan yang diinginkan.



4.5.3
TUMPANG SARI – MENGURANGI RISIKO HAMA DAN PENYAKIT

Memberi jarak antar rumpun bambu – mengurangi risiko penyebaran penyakit dan serangan serangga. Jarak yang tepat untuk beberapa bambu bernilai ekonomi diberikan pada tabel di bawah ini:

Genus	Jarak
Dendrocalamus	8-12 meter
Gigantochloa	6-10 meter
Bambusa	4-6 meter
Thyrsostachys	3-5 meter

Tumpang sari dengan tanaman pendamping – lebih jauh mengurangi risiko penyebaran penyakit dan serangan hama, dan meningkatkan habitat musuh alami.

Memelihara berbagai jenis bambu – mengurangi risiko hama dan kerusakan oleh penyakit yang menyebabkan kerugian ekonomi pada tegakan bambu.

4.5.4
ISI PERENCANAAN AGROEKOSISTEM BAMBU

- Permasalahan
- Tujuan perbaikan pertanian (output yang diharapkan, hasil dan penghasilan, jadwal - *timeline*)
- Sumber daya atau potensi yang ada
- Areal atau situs untuk ditanami
- Keterbatasan
- Bambu, tanaman penghasil, dan pepohonan untuk dipilih
- Kombinasi bambu, tanaman penghasil dan pepohonan, pola tanam dan jarak antar penanaman
- Langkah pengelolaan pendukung yang akan dipakai
- Bibit, biji dan materi lain yang diperlukan
- Sumber informasi, teknologi
- Kegiatan, jadwal dan orang yang bertanggung jawab

4.5.5
LEMBARAN PERENCANAAN

Contoh Lembaran Perencanaan Permasalahan Agroekosistem Bambu:

- Harga batang dan rebung yang rendah
- Penurunan kesuburan tanah, erosi
- Akses ke jalan yang menyulitkan pengumpulan
- Masyarakat lebih tertarik pada spesies kayu cepat tumbuh seperti Albisia

Tujuan:

- Jangka pendek (1-3 tahun)
- Harga lebih baik untuk batang bambu
- Menanam bambu yang lebih berharga
- Pengolahan bambu pasca panen di desa
- Perbaikan kondisi tanah (pengelolaan kesuburan dan kontrol erosi)
- Perbaikan askes ke jalan utama

Jangka Panjang:

- Peningkatan penghasilan
- Peningkatan hasil dan kwalitas bambu
- Tumpang sari kayu berharga dan penghasil buah dengan bambu

Jadwal Kegiatan Perencanaan
Sumber daya Tersedia:

- Tiga hektar tanah, sebagian ditanami tanaman buah, tanaman kayu ringan dan kayu bernilai tinggi, dan bambu yang kurang dimanfaatkan (*G. apus, G. atroviolacea dan D. asper*)
- 1 sapi, 6 kambing merumput siang hari dan dikandangkan malam hari
- Sungai dan dua mata air

Keterbatasan:

- Tanah terjal
- 4-5 bulan musim kering
- Akses kurang baik

Pemilihan Bambu/Pohon

- *Dendrocalamus asper* (rebung dan batang kwalitas tinggi)
- *Gigantochloa apus* (pemanfaatan di desa, dijual)
- *G. atroviolacea* (konstruksi/meubel)
- *G.atter* (meubel)
- *Thyrsostachys siamensis* (kerajinan tangan)
- Kelapa (buah/kayu)
- Rambutan (buah)
- Pisang
- Durian (buah)
- Nangka (buah/kayu)
- *Parkia speciosa*/petai (buah polong untuk dimakan)
- *Acacia vilosa* (kayu bakar)
- Mahagoni (kayu)
- *Pterocarpus indicus* (kayu)
- Kopi arabika (biji kopi)

Pola Tanam

Bukit Bagian Atas

- Bambu diameter kecil (jarak 3-5 meter), tanaman kayu, buah, pakan ternak (penjarakan rata-rata)

Bukit Bagian Tengah

- Bambu diameter menengah (jarak 5-8 meter), tanaman kayu, buah (jarak rapat)

Lembah/Di sisi Sungai

- *D. asper* jarak 10-12 meter
- Pohon pisang, penghasil kayu bakar

Langkah-langkah Pengelolaan Pendukung & Teknologi

- Teknik pembibitan
- Pembuatan sabuk hijau
- Peningkatan pengelolaan bambu
- Produksi pupuk organik

Materi dan Dukungan yang Dibutuhkan

- Biji pohon, stek bambu
- Polybag
- Pelatihan pengelolaan bambu
- Pelatihan produksi pupuk
- Informasi tentang spesies bambu berharga lainnya
- Bantuan pemasaran bambu

Kegiatan	**Bulan**	**Orang Bertanggung Jawab**
Pertemuan Petani untuk Perencanaan Pertanian	April	Organisasi Petani
Pelatihan Pengelolaan Bambu	Mei	Masyarakat umun
Pengelolaan Bambu Awal	Mei-Juni	Kelompok bambu
Mengumpulkan biji	Juni-Sept	Sendiri/Kelompok
Membangun tempat pembibitan	Juni-Juli	Sendiri/Kelompok Bambu
Membuat bibit	Juli-Sept	Kelompok Bambu
Memelihara dan menjaga pembibitan	Juli-Jan	Kelompok Bambu
Menyiapkan tanah	Agst -Nop	Sendiri/Kelompok Bambu
Pelatihan tentang Pupuk Organik	Agst	Org. Petani/Kel. Bambu
Produksi pupuk	Agst-Sept	Organisasi Petani
Pemupukan Rumpun Bambu dan Pepohonan	Okt	Sendiri/Kelompok Bambu
Menanam bibit	Nop	Org. Bambu/Kel. Bambu
Pengelolaan Lapis Bawah	Des	Sendiri
Pengelolaan Lapis Bawah II	Mei	Sendiri
Panen Rebung	Des-Mar	Sendiri
Membuat kandang ternak untuk pengumpulan kotorannya	Mar	Kelompok Bambu
Menjual kambing		Sendiri

4.5.6
RENCANA PENGELOLAAN PBR: BEBERAPA PERMASALAHAN SOSIAL

- Rencana biasanya disiapkan per tahun, walau pembudi daya bambu juga mempunyai tujuan jangka panjang.
- Lembar rencana dan diagram disimpan di rumah pembudi daya bambu. Setiap tahun diagram ini akan diperbaiki. Ini juga berfungsi sebagai dasar dari perencanaan per tahun dari semua yang berpartisipasi pada bisnis perhutanan bambu, agensi pemerintah, atau LSM.
- Pembudi daya bambu mungkin tidak mampu, tidak mau, memperbaiki keseluruhan areal tumbuh bambu mereka kalau mereka tidak memiliki sumber daya untuk melakukan perubahan, atau tidak yakin akan hasil keuangan yang diperoleh. Strategi yang dianjurkan adalah memulai dari beberapa pembudi daya bambu kunci dan mencatat semua hasil.
- Orang-orang yang akan memfasilitasi proses perencanaan agroekosistem bambu harus dipilih dengan cermat dan dilatih. Mereka harus berpikiran luas untuk bisa memahami persoalan-persoalan sosial, ekonomi, biofisik setempat. Mereka mesti memiliki cara pendekatan ke masyrakat dan kemampuan komunikasi yang andal.
- Memanfaatkan organisasi petani dan kelompok masyarakat yang telah ada mempermudah proses perencanaan. Organisasi-organisasi ini mesti diperkuat melalui partisipasi para pemimpin dan anggota pada kunjungan-kunjungan silang, lokakarya, pelatihan dan proses perencanaan. Mungkin perlu untuk melakukan kompromi-kompromi dengan peraturan dan strategi pemerintah, mengadaptasinya sesuai kondisi lokal.

4.5.7
MEMAHAMI RANTAI KOMODITAS BAMBU

Penting membantu masyarakat untuk menelusuri pergerakan ke pasar produk mereka di pasar. Penduduk perlu tahu siapa membeli bambu mereka, berapa harga pasaran, untuk kwalitas tertentu. Mereka kemudian dapat memperluas kesadaran akan struktur pasar bambu. Ini menyediakan landasan bagi pemahaman potensi bisnis dan pasar dari bambu di hutan mereka. Pada apendik B ada contoh latihan sederhana untuk memperkenalkan konsep dasar pemasaran kepada masyarakat kawasan hutan.



4.6
KESIMPULAN BAB 4

Bab ini telah menguraikan contoh perencanaan perhutanan-agro bambu dan pengelolaannya. Tentu akan ada variasi dalam kecocokan tanaman tertentu dengan ekosistem tertentu, sama halnya akan adan kecocokan pengelolaan dan perencanaan dengan komunitas tertentu. Kiat agar sukses adalah integritas dan kesungguhan.

REFERENSI BAB 4

Budiyanto, Nanang, Participatory Ecology Training – A Field Guide for IPM Training." The "A" Team - The FAO Programme For Community IPM in Asia

de Foresta, H., Kusworo, A., Michon, G. and Djatmiko, W. A ., 2000 "Ketika kebun berupa hutan, Agroforest Khas Indonesia, Sebuah Sumbangan Masyarakat" (When the farm is the forest, Agroforestry Specific to Indonesia, A Community Contribution). Institut de Recherche pour le Development (IRD) Bogor, Indonesia.

FAO, 2000. "Living Soils: Training Exercises for Integrated Soils Management" The FAO Programme for Community IPM in Asia." Second Edition.

FAO, IIRR, 2001. "Resource Management for Upland Areas in Southeast Asia - An Information Kit."

FAO/IIRR, 2003. "Resource Management for Upland Areas in Southeast Asia – An Information Kit." International Institute of Rural Reconstruction, Silang, Cavite, Philippines; FAO – Regional Office for Asia and the Pacific; Asia-Pacific Agroforestry Network (FAO).

Gallagher, Kevin, 1996. "Community-Based Rice IPM Programme Development: A Facilitator's Guide." (1st Edition -1996) United Nations Food and Agriculture Organization's Inter-Country Rice Integrated Pest Management Programme for Asia Manila, Philippines

IIRR, 1998., Agroforestry Technology Information Volumes 1-6. Department of Environment and Natural Resources - Philippines and Foundation. Pacific; Asia-Pacific Agroforestry Network (FAO).

Ishwara Environmental Institute. 2009 "Cooperative Formation and Business Planning Guidelines for Small-Scale, First Hands Natural Resource Users."

Karg, J., Ryszkowski, L., 1996. Animals in arable land. (In: Dynamics of an agricultural landscape. Eds.: L. Ryszkowski, N. R. French, A. Kedziora.) Pa*ƒ*stwowe Wydawnictwo Rolnicze i LeÊne, Pozna*ƒ*, 45–64

Kedziora, A., Olejnik J. 1996 "Heat Balance Structure in Agroecosystems". (In: Dynamics of an agricultural landscape Eds.: L. Ryszkowski, N. R. French, A. Kedziora.) Pa*ƒ*stwowe Wydawnictwo Rolnicze i LeÊne, Pozna*ƒ*, 45–64

Kutty, V. and Narayanin, C. 2003. Greening Red Earth- Bamboo's Role in the Environmental and Socio-Economic Rehabilitation of Villages Devastated by Brick Mining, INBAR, New Delhi, India
Ryszkowski, 2000)

Muthukumar T., Udaiyan K., 2006. Growth of nursery-grown bamboo inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi and plant growth promoting rhizobacteria in two tropical soil types with and without fertilizer application. New Forests (2006) Volume: 31, Issue: 3, pp. 469-485.

National Resources Conservation Service (NRCS USDA). Lab Sheet-Windbreak/ Shelterbelt Establishment (380). 2005. Web Page. Available online [http://efotg.sc.egov.usda.gov//references/public/VT/JS380VT_FillableForm.pdf], Accessed December 17, 2011.

Oak Ridge National Laboratory Distributed Active Archive Center (ORNL DAAC). 2009. SAFARI 2000 Web Page. Available online [http://daac.ornl.gov/S2K/safari.html] from ORNL DAAC, Oak Ridge, Tennessee, U.S.A. Accessed December 17, 2011.

Rivera, Merlyn N. (N.D.) Philippine National Report on Bamboo and Rattan. Ecosystems Research and Development Bureau, Department of Environment and Natural Resources (DENR), College, Laguna, Philippines.

Ryszkowski L., Bartoszewicz A., Kędziora A. 1997. The potential role of mid-field forests as buffer zones. In: Buffer zones: their processes and potential in water protection. Eds. N. E. Haycock, Burt T. P., Goulding K. W. T. Piney G. Quest Environmental, Harpenden U. K.: 171- 191 pp.

Ryszkowski L., Bartoszewicz A., Kędziora A. 1999. Management of matter fluxes by biogeochemical barriers at the agricultural landscape level. Landscape Ecology 14: 479-492.

Ryszkowski, L., 2000. The coming change in the environmental protection paradigm. In: Implementing
ecological integrity. Ed. P. Crabbe, A. Holland, L. Ryszkowski, L. Westra. Kluwer Acad. Publishers. Dordrecht, 37-56.

Ryszkowski, Lech (editor). 2002. Landscape Ecology in Agroecosystem Management. CRC Press, Boca Raton: 57-110.

Ryszkowski, L., Kędziora, A. 2007. Sustainability and Multifunctionality of Agricultural Landscapes. Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin

Tabarelli, Mantovani, 2000. "Gap-Phase Regeneration in a Tropical Montane Forest: The Effects of Gap Structure and Bamboo Species" Plant Ecology (2000) Volume: 148, Issue: 2, pp 149-155

Wu J. and Hobbs R. 2002. Key issues and research priorities in landscape ecology: An idiosyncratic synthesis. Landscape Ecology 17: 355-365.

Van Den Berg, Henk, 2001. Facilitating Scientific Method; As a Follow- up for Farmer Field School Graduates." FAO Programme for Community IPM in Asia.

APENDIKA

Contoh Laporan Partisipatori Rural Appraisal di Iseh, Bali-Indonesia 2007

Penulis: Jajang Sanjaya

1. Pendahuluan
2. Ekologi
3. Aspek Ekonomi
4. Aspek Sosio-Budaya
5. Kesimpulan dan Saran

TATA LETAK APENDIK A

1 Pendahuluan
- 1.1 Latar belakang
- 2.2 Tujuan
- 1.3 Output
- 1.4 Metode

2 Ekologi

3 Aspek Ekonomi
- 3.1 Pekerjaan
- 3.2 Pembagian Kerja
- 3.3 Pemangku Kepentingan Bambu
- 3.4 Barang Kerajinan Bambu

4 Aspek Sosio-Kultural
- 4.1 Sistem lokal
- 4.2 Nilai-nilai lokal

5 Kesimpulan dan Saran
- 5.1 Kesimpulan
- 5.2 Saran

Partisipatori Rural Appraisal dari Iseh, Bali ini dimaksudkan untuk mendukung pembentukan koperasi guna mengembangkan sumber daya bambu setempat.

Laporan

"Kayu dan Bambu begitu penting dalam hidup kami; "Kata 'kayu' atau 'kayun' berarti 'pikiran' sedangkan 'bambu' atau 'tieng' berarti perilaku. Oleh karenanya kami tidak bisa hidup tanpa bambu."

(I Nengah Regig, Bendesa Adat Iseh)

1
PENDAHULUAN

1.1
LATAR BELAKANG

Secara ekologis bambu memberi manfaat kepada lingkungan karena menghasilkan biomasa tujuh kali lebih banyak dari tanaman hutan lainnya, dapat mencegah erosi karena mengikat partikel tanah, dan pada saat bersamaan menyelamatkan air tanah. Bambu juga menyerap jumlah karbon yang banyak, mudah diregenerasi, dan tersebar luas di Indonesia. Dari 1250 jenis bambu yang dikenal di dunia, 11% adalah asli Indonesia, kebanyakan di Sumatera (56 jenis) dan Jawa-Bali (60 spesies).

Sayangnya, di Indonesia bambu tidak memperoleh perhatian yang serius, dipandang sebagai 'benda milik orang miskin', oleh karena itu tidak dipelihara dengan baik. Tidak heran bila banyak hutan bambu yang dijadikan perumahan dan perkebunan. Satu daerah di Bali yang masih memiliki hutan bambu yang luas adalah Banjar Iseh, Sidemen, Karangasem. Kita bisa belajar tentang keberlanjutan ekologis dan ekonomis dari Iseh dengan mengamati bagaimana menjalankan bisnis/usaha bambu tanpa merusak lingkungan, dan pada saat bersamaan menguntungkan masyarakat lokal.

1.2
TUJUAN

Riset ini menyelidiki potensi hutan bambu di Iseh dan bagaimana menjalankan bisnis bambu. Diasumsikan bahwa keberlanjutan bisnis bambu dipengaruhi oleh tiga faktor utama: ketersediaan, entitas profesional dan pasar untuk produk.

Karenanya, pada kajian ini kita membicarakan tiga aspek dari bambu: ekologi, ekonomi, nilai sosial-budaya.

1.3
OUTPUT

Studi ini mengumpulkan data tentang:
1. Besaran hutan dan kepemilikan petakan-petakn bambu siap untuk dijalankan secara kerja sama.
2. Kondisi sosial dan budaya masyarakat yang mendukung bisnis bambu.
3. Pentingnya hutan bambu bagi masyarakat.

1.4
METODE

Tujuan dan output tersebut di atas mengumpulkan data tentang aspek bambu secara ekologi, ekonomi, dan sosia-budaya memakai metode berikut:

Ekologi Bambu. Data tentang ekologi bambu termasuk spesies, jumlah rumpun, tumbuhan bambu bernilai ekonomi, dan lanskaf (terutama jenis tanah dan kemiringan tanah). Data dikumpulkan dengan transek dan sampling bertujuan khusus/*purposive sampling*. Transek dilakukan bersama orang-orang yang paham dengan informasi yang diinginkan yaitu petani, ketua lingkungan (banjar adat), pedagang perantara (broker) dan tetua adat. Hasil wawancara direkam, digambarkan dan diklasifikasi. Wawancara dipandu oleh pertanyaan yang sudah dipersiapkan. Peta dan GPS juga dipakai. Metode sampling menaksir berapa rumpun bambu yang ada dalam satu hektar. Dua lokasi dipakai dalam studi ini: satu lokasi dekat dan satu lagi jauh dari jalan lokal. Ada perbedaan signifikan antara tampakan fisik dan jumlah rumpun dari dua lokasi ini.

Ekonomi. Data tentang ekonomi dan kesempatan bisnis mencakup komposisi penduduk berdasarkan pekerjaan, organisasi kerja masyarakat, bisnis bambu yang ada di Iseh, pemangku kepentingan bambu, jaringan dan pasar. Jaringan berkenaan dengan kelompok yang memiliki kesempatan bisnis yang dapat mempengaruhi atau mempromosikan bisnis bambu Iseh. Mereka adalah pengerajin bambu, bisnis dan pebisnis bambu, akademisi dan aktivis bambu. Data tentang kondisi ekonomi dan potensi bisnis dikumpulkan melalui data sekunder dari monografi, identifikasi pemangku kepentingan (baik pemangku kunci maupun pendukung) dan diskusi. Diskusi dilakukan secara informal di warung-warung dan rumah tetua adat.

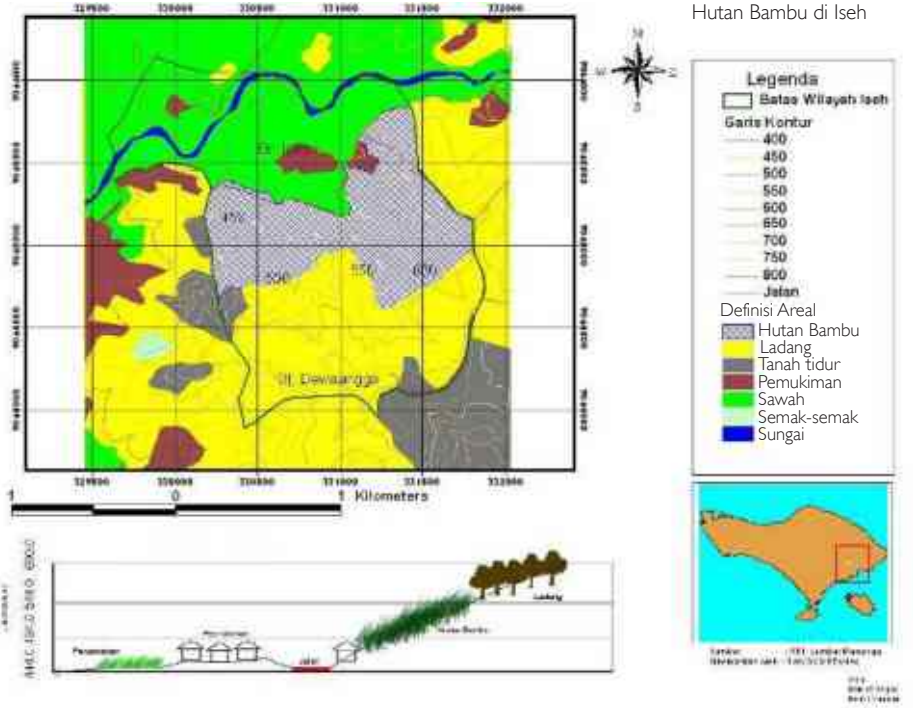
Sosial-Budaya. Penduduk Iseh menghargai pemeliharaan hutan. Ini terlihat dari tindakan dan institusi mereka. Mereka tahu batang bambu mana saja yang mesti

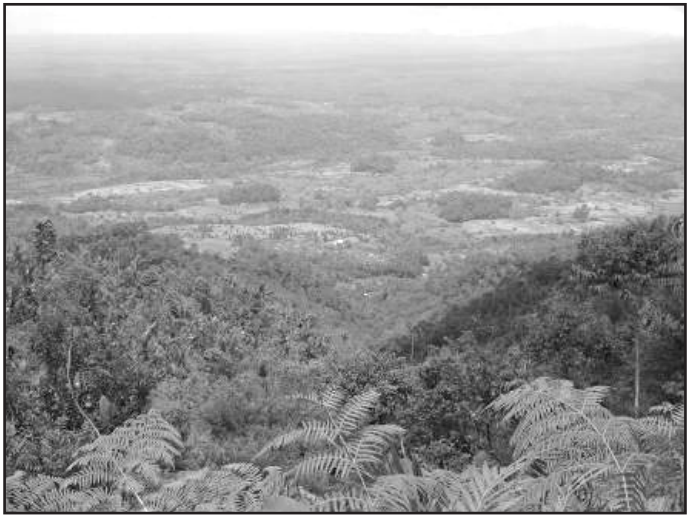
dipanen – hanya yang lurus dan dewasa. Nilai-nilai kearifan lokal mereka penting dalam mengembangkan bisnis bambu. Kesadaran dan partisipasi mereka juga sangat penting. Wawancara dilakukan untuk mengumpulkan data sosial-budaya. Melalui wawancara aspek pengetahuan dan perilaku informan bisa terkumpul secara efektif karena wawancara dilakukan secara informal namun terpusat, sistematis, perbincangan seputar hal keseharian secara mendalam. Wawancara juga mengumpulkan pandangan tentang bambu, masalah dan kebutuhan mereka untuk bangunan, teknik pembangunan tradisional dan pemanfaatan bambu dalam kehidupan keseharian dan industri. Para informan berasal dari areal bambu terluas dengan latar belakang umur, pekerjaan yang berbeda: petani, buruh, pedagang perantara, tetua adat, pegawai negeri yang dianggap paham dengan keadaan.

2
EKOLOGI

Luas Iseh kira-kira 200 hektar, terdiri dari sawah, ladang dan pemukiman. Sawah seluas 140 hektar (ketinggian 400-450 meter di atas permukaan laut), pemukiman sekitar 16 hektar (450 meter di atas permukaan laut) dan hutan bambu sekitar 30 hektar (450-600 meter di atas permukaan laut). Lihat "Peta Hutan Bambu Iseh" untuk informasi lebih rinci.

Hutan Bambu di Iseh





Desa Iseh dipandang dari ladang (650 m di atas permukaan laut)

Iseh mewakili tipikal desa pertanian Bali. Suhu sekitar 27 derjat Celsius di siang hari dan 24 derajat di malam hari. Setengah dari areal desa adalah ladang dan hutan bambu, dan setengah lagi adalah sawah. Setiap keluarga memilki 50 are lahan. Hutan bambu dan ladang berfungsi sebagai penyimpan air dan penjaga cadangan mata air. Ada 5 mata air besar di Iseh yang airnya dimanfaatkan untuk minum, mandi, mencuci, dan lainnya. Kelima mata air itu adalah Beji Iseh, Kultul, Tangkluk, Kayuan Anyar, dan Slau. Setiap mata air dipercaya ada spirit penjaganya. Yang paling dihormati adalah Bata Pusa di Beji Iseh. Wanita haid tidak boleh masuk, atau orang yang baru saja mengantar mayat ke kuburan. Sebagai ruwatan, orang yang baru saja mengantar mayat ke kuburan mesti mandi di Slau sebelum masuk ke Beji Iseh.

Ada beberapa mata air tambahan di hutan selain lima yang disebut. Airnya muncul dari tanah dan perakaran pohon. Air mengalir dalam wujud sungai, mengairi sawah di bawah pengaturan sistem 'subak'. Di bagian utara desa ada sungai besar yang mengalir sepanjang tahun. Sungai dan mata air ini menyediakan cukup air bagi penduduk. Air minum yang diambil dari mata air langsung diminum tanpa direbus.



Dari bawah ke atas: sawah, hutan bambu, dan ladang

Jalan utama Desa Iseh menghubungkan Kecamatan Sidemen dengan Kecamatan Selat. Dari Denpasar Anda bisa mencapai Iseh melalui Klungkung melewati Sidemen. Desa terletak di jalan antara Sidemen-Selat; lokasi strategis dengan akses yang baik ke sawah, ladang dan pasar.

Penduduk Iseh kurang menyadari manfaat ekologis dari bambu. Mereka memakai bambu untuk keperluan upacara atau menjualnya ketika membutuhkan uang. Mereka tahu bahwa bambu tumbuh seperti rumput dan tidak perlu perawatan. Mereka tidak pernah khawatir kalau suatu saat hutan bambu ini bisa hilang. "Biar saja mereka tumbuh liar, mereka akan semakin bertambah banyak," kata Pak Regig, sekretaris perkumpulan *subak*.

Ada beberapa jenis bambu yang tumbuh di Iseh, seperti apus, suwet, tamblang, ampel, gading dan petung. Sebagian besar adalah apus, sementara jenis bambu lain tidak lebih dari 20 rumpun yang tersebar di beberapa lokasi, dan apus terkumpul di satu lokasi. Masyarakat membagi hutan bambu ke dalam dua lokasi, Barat dan Timur, berdasarakan kondisi tanah dan sifat bambu yang berbeda antar kedua lokasi.

Perbedaan antara lokasi Barat dan Timur

Barat	Timur
Lapisan tanah tipis	Lapisan tanah tebal
Jenis tanah batu sabun	Tanah warna merah
Bambu kuat	Kandungan air tinggi
Cocok untuk bahan bangunan	Cocok untuk ditanam
Serat hitam dan pendek	
Ruas pendek	Ruas panjang
Diameter kecil	Diameter besar

Kondisi hutan bambu antara yang dekat dan jauh dari jalan sangat berbeda. Bambu dekat jalan lebih sering dipotong sembarangan. Dengan metode sampling, diperkirakan setiap hektar hutan bambu dekat jalan berisi 440 rumpun dengan sekitar7.270 batang bambu yang berarti setiap rumpun berisi 16,5 batang. Satu hektar hutan bambu yang jauh dari jalan berisi 290 rumpun dengan sekitar 9.490 batang, atau sekitar 32,7 batang setiap rumpun. Kenyataan ini memberi kami informasi bahwa bambu yang jauh dari jalan, jauh lebih sehat dan berjumlah lebih banyak.





Hutan bambu di Iseh: dekat jalan(kiri) dan jauh dari jalan(tengah dan kanan)

Perbandingan antara rumpun bambu jauh dan dekat dari jalan dalam satu hektar.

	Dekat jalan (0-200m)	Jauh dari jalan (>200 m)	Rata-rata
Jumlah rumpun	440 rumpun	290 rumpun	365 rumpun
Jumlah batang	7.270 batang	9.490 batang	8.380 batang
Rata-rata btng/rmpn	16,5 batang	32,7 batang	24,6 batang

3
ASPEK EKONOMI

Penduduk Iseh menggunakan bambu untuk keperluan sehari-hari seperti upacara adat, meubel, bahan bangunan, atap, barang kerajinan, alat musik, dan makanan. Namun modernisasi telah banyak menyebabkan pergeseran. Beton dan kayu telah banyak menggantikan manfaat konstruksi bambu, perabotan rumah tangga sudah digantikan oleh yang berbahan plastik, peralatan pertanian digantikan dengan mesin, dan sekarang alat musik dibawa dari desa-desa sekitar. Bambu hanya dipergunakan untuk keperluan upacara dan dijual melalui pedagang perantara ketika mereka butuh uang. Untuk menaksir kalau penggunaan bambu memang telah menurun, kita perlu memahami kondisi ekonomi Desa Iseh. Ini adalah sebuah langkah penting dalam mengembangkan bisnis bambu di sana.

3.1
PEKERJAAN

Pada tahun 2007 penduduk 265 rumah tangga Iseh adalah 1.217 orang, sebagian besar adalah petani (petani padi dan lainnya). Ada beberapa pedagang, pegawai negeri, buruh, dan pengerajin, dan ada beberapa pula yang bekerja di sektor pariwisata di luar desa, di beberapa kota Bali, terbanyak di Denpasar.

Sumber daya alam di Iseh selain bambu

Komoditas	Unit	Harga Rp.	Komoditas	Unit	Harga Rp.
Beras kls 1	Kg	5.000	Kopi mentah	Kg	5.000
Beras kls 2	Kg	2.200	Biji kopi	Kg	20.000
Cabe merah	Kg	15.000	Kacang panjang	Kg	2.500
Cabe	Kg	7.000	Kacang tanah	Kg	3.000
Ubi jalar	Ikat	2.500	Tomat	Kg	2.000
Cengkeh	Kg	50.000	Salak	Kg	2.000

Penghasilan utama penduduk berasal dari sektor pertanian, dari komoditas seperti beras, salak, cengkeh, cabe, kopi, durian, tomat, ubi jalar, kacang tanah, dan bambu.

Beberapa penduduk bekerja di sektor lain, terutama industri kerajinan, di antara musim tanam dan panen. Sebagian besar adalah wanita yang memproduksi kain ikat untuk dijual di Sidemen dengan kwalitas paling rendah seharga Rp. 350.000 per lembar. Seorang wanita memperoleh Rp. 250.000 untuk setiap lembar ikat yang diselesaikan. Ada sekitar 20 keluarga yang membuat kerajinan tangan dari bambu untuk keperluan upacara adat. Mereka juga menganyam gedek seharga Rp. 25.000 per meter.

3.2
PEMBAGIAN KERJA

Kebanyakan pria Iseh bekerja di sawah dan dibantu oleh wanita. Pria juga membuat anyaman bambu dan wanita menenun kain ikat di masa jeda menunggu panen. Wanita tidak memiliki hak dalam persoalan politik, walau mereka memainkan peran sangat penting di sektor ekonomi. Hanya pria yang memiliki akses ke pembuatan keputusan tentang peraturan umum dan mengikuti pertemuan adat. Wanita hanya berperan sebatas persoalan upacara adat dan keluarga. Secara adat, wanita tidak memiliki kesetaraan ekonomi berhadapan dengan pria. Wanita tidak memiliki hak waris, hanya pria. Karena itu, ketika keluarga tidak memiliki keturunan laki-laki, warisan akan diberikan kepada pria dengan hubungan kekeluargaan terdekat.

3.3
PEMANGKU KEPENTINGAN BAMBU

Kebanyakan keluarga di Iseh memiliki perkebunan bambu, atau setidaknya beberapa rumpun di lahan mereka. Mereka menjual bambu hanya ketika butuh

uang, dan tidak secara aktif mengelola bambu mereka; berpikir bahwa bambu tetap tumbuh baik tanpa dipelihara.
Disamping kepemilikan pribadi, ada 3 hektar bambu milik desa dan 2 hektar milik pura/tempat suci keluarga. Bambu milik desa dijual untuk kas desa. Bambu milik pura keluarga dipakai untuk keperluan upacara dan juga dijual. Satu-satunya pura keluarga di Iseh adalah milik keluarga Nengah Hantan.

Pemilik bambu menjual bambu mereka ke pedagang perantara. Ada 8 pedagang perantara bekerja penuh dan 4 bekerja sambilan. Semua petani di Iseh memilki kebun bambu, dari 1-30 are (0.1-0.3 hektar).



Pak Tebeng (pedagang perantara) memotong bambu dibantu penulis

Satu-satunya bambu untuk tujuan komersial adalah apus, sebab 98% bambu di Iseh adalah jenis ini. Pedagang perantara/broker membeli dengan tingkat harga yang berbeda sesuai lokasi. Bambu di tempat datar dan dekat dari jalan jauh lebih mahal dari bambu di lokasi yang lebih jauh. Disamping membayar harga bambu, pedagang perantara juga membayar penebang dan penggotong bambu ke jalan. Biasanya broker menebang bambu sendiri dan membayar orang untuk menggotongnya ke jalan. Upah membawa ke jalan juga tergantung pada jarak dan kesulitan medan. Upah menggotong bambu dihitung per batang atau per ikat (4 batang).

Tabel harga bambu per batang

Lokasi	Harga di tempat Rp.	Upah nebang Rp.	Upah gotong /btng Rp.	Harga total/bt Rp.
Mudah, dekat jalan (0-200 m) datar-sedikit terjal, akses mudah	7.000	1.000	2.000	10.000
Sedang, cukup jauh dr jalan(200-400 m); sedikit terjal; akses mudah	5.000	1.500	3.000	9.500
Sulit, (>400 m) dari jalan, terjal, akses sulit	3.000	2.000	4.000	9.000

Setelah bambu terkumpul di jalan, mereka kemudian diangkut ke Klungkung dengan truk dengan ongkos Rp. 100.000/perjalanan. Satu truk bisa mengangkut 300 potong (panjang 3-4 meter) atau 100 batang bambu. Jadi harga angkut bambu ke Klungkung adalah Rp. 1.000/batang. Biaya total yang dikeluarkan oleh seorang broker untuk sebatang bambu adalah Rp. 10.000-11.000.





Seorang broker/pedagang perantara memotong sebatang bambu menjadi 4: *bongkol* (bagian bawah), *siakan* (tengah), *muncuk* (atas) dan *laudan* (ujung). Tiga potong pertama dijual ke Klungkung untuk perancah, sedangkan yang terakhir (laudan) dijual ke petani lokal untuk tonggak penopang tanaman rambat seperti kacang panjang.

Tabel harga bambu per potong

Bagian	Ukuran tradisional	Ukuran dlm meter	Harga per potong Rp.
Bongkol (bagian bawah)	8 ruas	3.5	5.000
Siakan (tengah)	6 ruas	3.5	3.500
Muncuk (atas)	7 ruas	3.5	2.500
Laudan (ujung)	4-7 ruas	2-3	6.000/ikat

Berdasarkan tabel di atas, seorang broker menerima Rp. 11.000/batang dan tambahan Rp. 6.000 untuk seikat laudan. Setelah menghitung semua pengeluaran, ia hanya menerima keuntungan sebesar Rp. 1.000 atau kadang-kadang impas. Agar memperoleh laba, seorang broker sering menebang bambu sendiri, mengurangi ongkos Rp. 1000-2000/batang. Waktu kerjanya setara dengan 3 hari per minggu, dimana ia mampu menebang dan menjual 100 bambu. Jadi, dalam tiga hari ia memperoleh laba Rp. 100.000-300.000. Ada broker yang bekerja sendiri, ada juga yang berpasangan, dan bagi hasil. Selain menjual bambu, sebagian dari mereka menjadikan bambu beberapa produk untuk menambah nilai. Mereka membuat meubel, sirap bambu (atap), dan anyaman.

Pelaksanaan sistem sawah, program pemerintah dan pengelolaan hutan bambu dijalankan oleh subak abian (subak ladang). Namun, karena bambu tidak pernah dianggap sebagai komoditas, baik oleh masyarakat maupun otoritas, subak abian tidak memberi perhatian dan dukungan serius kepada pemilik kebun bambu.

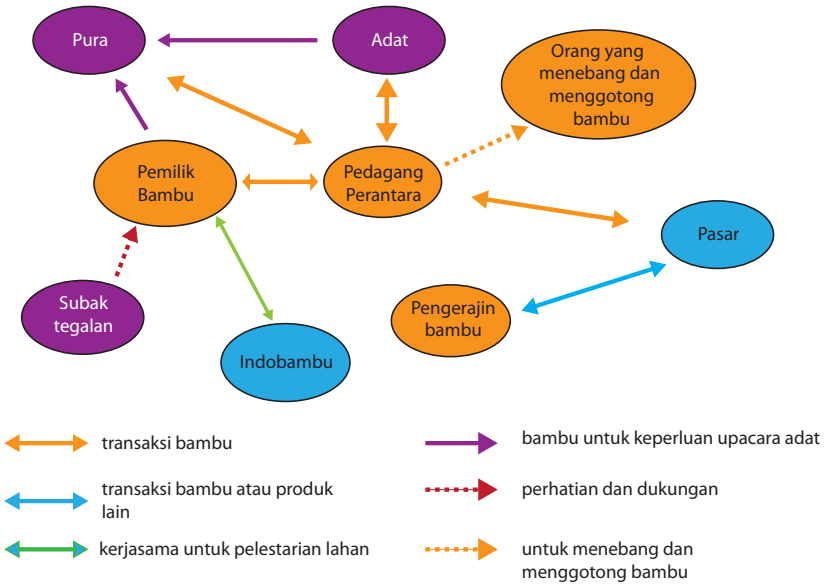




Balai subak subak dan peta wilayah Wanagiri

Kurangnya penghargaan masyarakat kepada bambu tercermin oleh kurangnya penghargaan dari pihak luar pula. Hubungan dengan pihak luar hanya terbatas pada transaksi bisnis. Satu-satunya pihak luar yang membangun kerja sama dengan masyarakat adalah perusahaan *Indobambu* yang menyewa 3 hektar lahan seorang penduduk desa sebagai proyek rintisan.

Peta Pemangku Kepentingan Bambu di Iseh



3.4
BARANG KERAJINAN BAMBU

Terlepas dari kurangnya perhatian dari masyarakat dan pihak yang berwenang, Pak Nyoman Gunung dari Iseh dengan tekun terlibat dalam usaha bambu dan baru saja memulai bisnis pembuatan atap bambu (sirap). Dua sampai delapan orang dan seorang penduduk yang pernah bekerja di perusahaan meubel di Gianyar, Bali, membantu dia memproduksi meubel bambu. Mereka diupah berdasarkan barang yang diselesaikan. Rata-rata setiap orang dibayar Rp. 30.000 – 40.000/hari. Walau mereka dibayar lebih sedikit dari di Gianyar, namun mereka senang bisa bekerja di desa sendiri. Produk dibuat berdasarkan pesanan. Pesanan kebanyakan dari pemesan domestik. Promosi bisnisnya dari mulut ke mulut. Kurangnya dukungan dan perhatian ia rasakan sebagai tantangan nyata dalam menjalankan usaha.

4
ASPEK SOSIO-KULTURAL

Bagi masyarakat Iseh, kayu dan bambu tidak bisa dipisahkan dari hidup mereka. Ini sesuai dengan pendapat Pak Regig (yang telah disebut sebelumnya). Menurut masyarakat, manusia tidak berarti tanpa pikiran dan tindakan. Berdasarkan pandangan ini, masyarakat melestarikan dan memanfaatkan hutan bambu secara turun temurun.

Menurut beberapa tetua adat, semisal Pak Sante yang berusia 85 tahun, bambu telah tumbuh di Iseh sejak dulu. "Tanaman bambu sudah lebat seperti ini ketika saya masih kecil," katanya. Menurutnya, hutan bambu mesti dilestarikan karena masyarakat butuh bambu untuk upacara adat dan bahan bangunan. Sebelum tahun 1970-an, struktur, dinding dan atap rumah-rumah di Iseh semua terbuat dari kayu dan bambu. "Ketika Gunung Agung meletus tahun 1963, semua rumah di Iseh beratap bambu (*sirap*)," kata Pak Mangku. "Hanya beberapa yang beratap alang-alang," tambahnya.

Pak Mangku dan Pak Sante tampak senang menceritakan masa lalunya. "Ketika rumah kita terbuat dari bambu, kita bisa tidur nyeyak, kita tidak takut gempa bumi, dan rumah terasa sejuk. Ketika hujan, tidak ribut seperti sekarang," kata Pak Sante.

Sekarang beberapa penduduk desa mengubah kebun bambu mereka menjadi kebun salak, cengkeh dan kopi, namun ada juga yang takut melakukannya karena berpikir bahwa bambu adalah warisan leluhur.

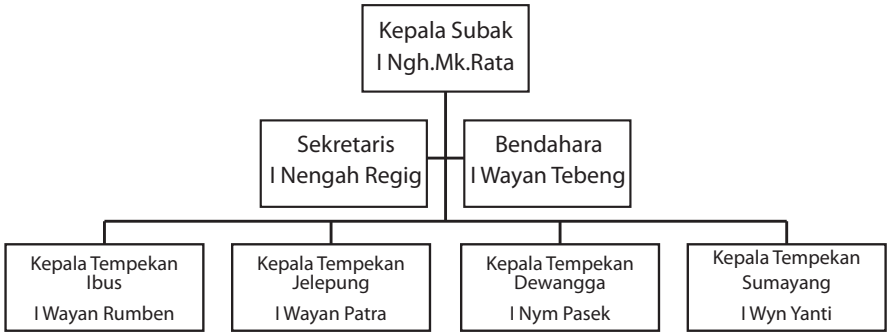
4.1
SISTEM LOKAL

Sistem administrasi di Bali sangat unik. Menganut sistem ganda: administrasi tradisional (adat) dan administrasi formal (dinas). Secara administrasi, Iseh adalah sebuah dusun di bawah administrasi desa Sinduwati. Administrasi formal desa dijalankan oleh seorang *perbekel* (kepala desa). Dusun dikepalai oleh seorang kepala dusun dinas. Secara tradisi, Iseh adalah sebuah *desa Pekraman* (desa adat). Desa adat/*pekraman* biasanya terdiri dari beberapa *banjar* (setingkat dusun). Desa adat dikepalai oleh seorang *kelian adat* (*bendesa*). Banjar dikepalai oleh seorang *kelian banjar*. Iseh adalah desa adat atau pekraman yang hanya terdiri dari satu banjar saja. Jadi Iseh adalah desa adat sekaligus banjar. Hal-hal formal dikelola oleh dusun dan desa, sedangkan hal-hal bersifat tradisi, sosial dan ekonomi dijalankan oleh banjar dan subak.

Hal-hal bersifat pertanian dijalankan oleh subak. Ada dua subak di Iseh, yaitu organisasi subak sawah (padi dengan pengairan) dan subak abian (ladang tanpa pengairan). Subak bertanggung jawab bekerja melestarikan tanah desa, memantau jenis tanaman, waktu tanam, pengairan, pemasok dan pemantau serta pendukung petani, dan penyampai bantuan (uang, barang, informasi dan pelatihan dari pihak luar, terutama yang berwenang) kepada petani.

Karena tidak ada pedoman kerja untuk subak abian berkenaan dengan jenis tanaman, musim tanam, dan pengairan, maka subak abian berfungsi hanya sebatas pemantauan dan penyampaian bantuan. Dalam menjalankan lahan desa, masyarakat dibagi menjadi lima *tempekan* (unit lebih kecil dari *banjar* atau kelompok kerja) untuk sawah, dan empat *tempekan* untuk ladang/*tegalan*. Penduduk desa (*krama*) bergilir mengerjakan lahan milik desa adat. Organisasi subak abian di Iseh disebut Subak Wanagiri. Organisasi ini memiliki 64 anggota aktif.

Skema Organisasi Subak Abian Wanagiri



Selain subak, organisasi lain seperti Lembaga Perkreditan Desa (LPD) menyediakan kredit mikro bagi masyarakat. Namun, bank desa ini tidak berfungsi saat ini. Sistem ekonomi sudah ditangani organisasi subak. Mungkin inilah penyebab kenapa bank desa tidak berfungsi sebagaimana mestinya.

4.2
NILAI-NILAI LOKAL

Dari generasi ke generasi, masyarakat Iseh melestarikan hutan bambu mereka. Terbukti setiap keluarga memiliki kebun bambu, baik di kebun maupun di halaman

rumah. Penduduk memelihara bambu mereka dengan baik, walau berpikir tidak perlu dikelola. Mereka cukup cerdas untuk tidak menjual keseluruhan bambu mereka. Mereka memandang bambu sebagai 'tabungan' yang bisa ditarik/jual bila perlu uang. Para broker terkadang menemui masalah ketika mendapat banyak permintaan, dan penduduk tidak mau menjual bambu mereka.

Masyarakat tidak memiliki cara khusus membudidayakan bambu, namun ada aturan tak tertulis yang melarang menebang bambu pada hari Minggu. Bambu untuk keperluan konstruksi dilarang ditebang pada hari Senin. Tambahan, bambu tidak ditebang saat tumbuh rebung baru selama bulan ke enam sampai ke delapan menurut perhitungan kalender Bali. Riset ini dilakukan pada bulan ke enam kalender Bali (Desember).

Menurut tetua desa, menebang bambu di saat musim rebung dapat merusak rebung baru karena mereka tidak mendapat pasokan nutrisi yang cukup. Walau ada aturan tak tertulis ini, para broker tetap saja menebang bambu.

"Tidak apa-apa menebang bambu di musim rebung baru sepanjang bambu yang mengeluarkan rebung tidak ditebang. Menarik bambu dari rumpun mesti dilakukan dengan hati-hati," kata Pak Tebeng saat dilihat menebang bambu di perkebunan.

Masyarakat Iseh tidak mengenal kalau ada roh tertentu yang bersemayam di perkebunan bambu. Namun, orang Bali pada umumnya percaya bahwa ada roh yang bersemayam di tanaman bambu yang disebut Giri Putri. Tiga tahun sekali penduduk Iseh mengadakan upacara yang didedikasikan kepada hutan dan gunung di pura/tempat suci Puncak Sari. Setiap purnama bulan kelima kalender Bali (Oktober-Nopember), masyarakat juga mengadakan upacara yang khusus didedikasikan untuk pelestarian semua mata air.

5
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1
KESIMPULAN

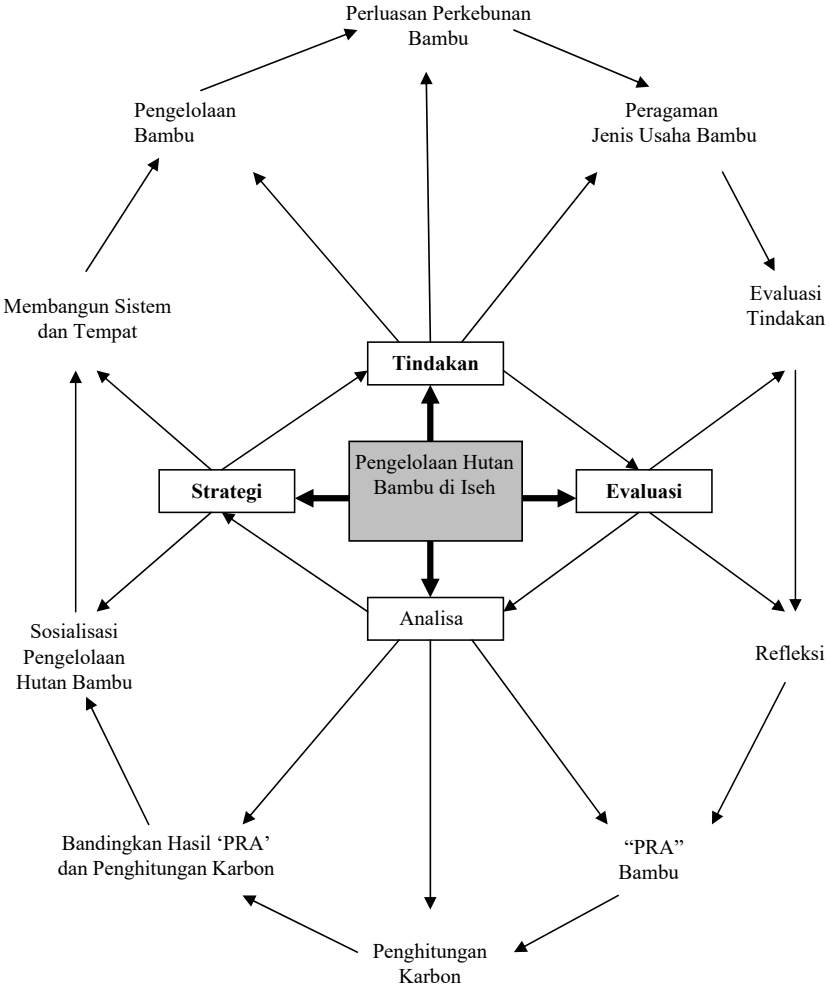
- Ada 30 hektar hutan bambu di Iseh. Sebagian besar adalah bambu apus (98%). Perkebunan/hutan bambu dimiliki oleh 64 orang dan 8 di antaranya masing-masing memiliki lebih dari satu hektar. Tiga hektar dimiliki oleh banjar.
- Dalam satu hektar, ada 365 rumpun, total berisi 8.350 batang. Kalau 4 bambu

dipanen dari setiap rumpun maka setiap tahun ada 43.800 batang bambu yang bisa secara selektif dipanen dari Iseh. Sementara ini di Iseh sekitar 2.000 bambu ditebang per bulan (24.000/tahun) untuk perancah, payung, dan keperluan upacara. Penebangan berfokus pada bambu dewasa/tua di lokasi yang mudah. Jumlah penebangan masih bisa dinaikkan sepanjang rumpun-rumpun dipelihara dengan baik.

- Hutan bambu berada di teritori Subak Wanagiri, namun mereka tidak memiliki peraturan khusus perihal menjalankan bisnis bambu. Penebangan bambu di Iseh dikontrol oleh para broker. Ada 12 broker; delapan sebagai pekerjaan tetap dan empat sebagai pekerjaan sambilan.

5.2 SARAN

- Untuk menyimpan karbon pada bambu, mesti ada rencana bisnis bambu yang mengijinkan bambu bertahan setidaknya 25 tahun lagi. Rencana yang menyeluruh mesti melibatkan pengawetan, bisnis arang dan atap bambu (sirap). Bambu dewasa, lurus dan tidak patah mesti dikirim untuk diawetkan. Bambu dewasa yang tua, bengkok dan patah bisa dipotong-potong menjadi sirap. Potongan-potongan yang tidak terpakai bisa diproses menjadi arang. Fasilitas pengawetan mesti bisa menampung 3.650 batang atau 7.300 potong (satu batang dipotong menjadi dua, masing-masing panjang 6 meter). Rencana bisnis mesti melibatkan sistem lokal, sistem subak, bukan koperasi atau sistem lain yang mungkin tidak cocok dengan keadaan setempat.
- Untuk mendukung rencana bisnis bambu, mesti ada program pemeliharaan rumpun yang siap didukung oleh lembaga Banjar Iseh dan Subak Wanagiri. Mereka menyarankan untuk melakukan langkah-langkah berikut: (1) sosialisasi ke banjar dan subak; (2) mengadakan lokakarya untuk para broker dan pemilik perkebunan bambu memperkenalkan cara tepat memanen bambu; (3) membangun sistem kontrol dalam menangani rumpun bambu yang melibatkan *pecalang* (satuan pengaman) banjar.
- Satu program lagi yang disarankan adalah memperluas perkebunan bambu ke arah 5 hektar lahan tidur dan 15 hektar tanah yang kurang produktif. Jenis bambu apus (atau yang lain seperti petung, wulung, tamblang dan ampel gading yang diperlukan masyarakat) bisa dipakai untuk memperluas perkebunan.
- Kalau saran ini disetujui, maka langkah berikutnya adalah menyiapkan rencana strategis melibatkan para perancang (Ishwara) dan para pemangku kepentingan bambu di Iseh. Studi yang telah dilakukan dan rencana strategis yang akan disiapkan mesti diikutsertakan dalam program pengelolaan seperti terlihat pada diagram berikut.



Program untuk Pengelolaan Perkebunan Bambu di Iseh

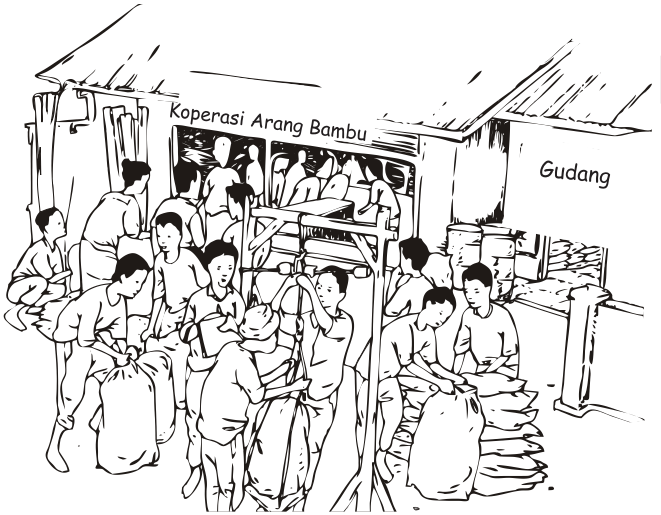
Lampiran
Daftar Nama Anggota Subak Abian Wanagiri

1. I Ngh M. Rase
2. I Ngh Regeg
3. I Wyn Tebeng
4. I Nym Dauh
5. I Gd Winde
6. I Wyn Caci
7. I Ngh Kerti
8. I Ngh Ratep
9. I Nym Sudiansare
10. I Ngh Wene
11. I Kt Degeng
12. I Ngh Rempeg
13. I Wyn Rumben
14. I Nym Rendeh
15. I Kt Ribek
16. I Kt Sene
17. I Wyn Singgin
18. I Wyn Karen
19. I Wyn Sadre
20. I Ngh Ngence
21. I Nym Genti
22. I Wyn Mileh
23. I Nym Tawe
24. I Wyn Rented
25. I Nym Pasek
26. I Kt Sante
27. I Wyn Teges
28. I Nyn Giri
29. I Ngh Mangku Dongdong
30. I Nym Dare
31. Jero Mangku Saba
32. I Nym Sanding
33. I Kt Tebeng
34. I Kt Badung
35. I Wyn Goye
36. Mangku Kitis
37. I Ngh Sanah
38. I Nym Dangin
39. I Wyn Regeg
40. I Ngh Sililo
41. I Ngh Sante
42. I Kt Dunye
43. I Kt Merte
44. I Wyn Patre
45. I Nym Giri Open
46. I Wyn Regeg
47. I Nym Gemplek
48. I Wyn Dauh
49. I Kt Rume
50. I Ngh Ngenes
51. I Wyn Gentos
52. I Wyn Kirig
53. I Kt Oke
54. I Wyn Sabe
55. I Wyn Togog
56. I Ngh Bebeh
57. I Kt Santi
58. I Nym Dawe
59. I Ngh Hulas
60. I Wyn Sute
61. I Wyn Kukseh
62. I Ngh Sarke
63. I Ngh Kari Meres
64. I Nym Wage

REFERENSI

Asia Forest Network. 2002. Participatory Rural Appraisal for Community Forest Management. Tools and Techniques. Asia Forest Network. Santa Barbara, California, USA.

APENDIK B: LATIHAN MEMPERKENALKAN KONSEP-KONSEP PEMASARAN



Maksud:

- Untuk memperkenalkan konsep dasar pemasaran.
- Untuk mengumpulkan informasi tentang struktur pasar lokal, semisal harga, ada atau tidaknya orang perantara, broker, ada atau tidaknya koperasi, dukungan infrastruktur, fasilitas kredit, pengangkatan harga/laba, pajak, dsb.
- Untuk mengenali dan menganalisa persoalan-persoalan pasar yang perlu penanganan.
- Untuk memperluas kesadaran masyarakat akan struktur pasar dan ekonomi lokal.
- Untuk mengembangkan strategi pemasaran bagi produk masyarakat.

Persyaratan:

Sumber Daya Manusia	Materi
- Pelatih	-Kertas lebar
- Fasilitator	-Spidol
- Ahli Pemasaran	-Selotip

Pendekatan:

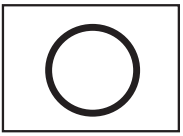
1. Minta peserta untuk mengidentifikasi produk bambu yang mereka hasilkan dan jual.
2. Bagi peserta ke dalam kelompok beranggotakan 5-8. Pastikan bahwa semua kelompok mengerjakan komoditas atau beberapa komoditas yang sama

untuk memastikan terjadinya berbagi pengalaman yang lebih luas.

3. Jelaskan empat simbol penting yang dipakai dalam proses:



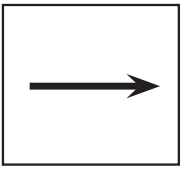
Ilustrasi dari **komoditas.** Ini mewakili komoditas yang sedang dianalisa dan sebagai titik acuan bagi peserta



Ukuran lingkaran. Ini mengacu pada **Volume produk** yang diserap oleh setiap outlet pasar.



Panjang garis. Ini mengacu pada **jarak relatif outlet pasar dari masyarakat.**



Tanda panah. **Arah tanda menunjukkan cara transportasi komoditas ke pasar.** Pada areal tertentu komoditas mungkin di antar (tanda menunjuk ke pembeli) atau di jemput (tanda menunjuk ke penjual).

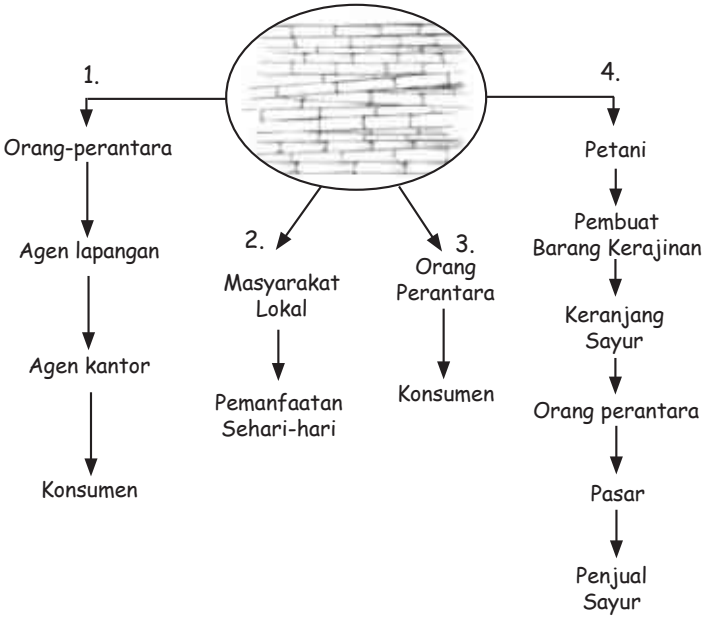
4. Minta peserta menggambarkan aliran (dari produsen ke konsumen termasuk orang perantara) dari setiap ragam komoditas bambu mereka (batang utuh, batang dibilah, rebung, anyaman tikar, dsb.).
5. Beri setiap kelompok setidaknya 15 menit untuk mengerjakan latihan, dan kemudian minta masing-masing kelompok mempresentasikan hasilnya.
6. Sintesa hasil dengan menunjukkan fitur-fitur mirip atau sama dari setiap otuput lokakarya kelompok kecil. Usahakan meluruskan persepsi yang bertentangan hingga kelompok besar mencapai kesepakatan.
7. Analisa hasil dan munculkan pengamatan-pengamatan yang penting, pembelajaran dan rekomendasi ke dalam diagram aliran komoditas yang merangkum kesepakatan kelompok.



HASIL:

- Diagram komoditas yang menggambarkan aliran komoditas bambu.
- Analisa dari persoalan/isu-isu yang berkaitan dengan pasar yang mempengaruhi produk masyarakat.
- Informasi tentang struktur pasar dan ekonomi lokal.

Contoh: Diagram Aliran Komoditas Bambu dari Desa Jambewangi, Jawa Tengah



Contoh dari Desa Jambe Wangi, Jawa Tengah: Informasi Perekonomian Lokal dan Struktur Pasar

1. Batang Utuh: Pembudi daya menjual pada orang perantara:
    - *G. apus* Rp. 5.000
    - *G.atter* Rp. 8.000
    - *D.asper* Rp. 20.000
2. Orang perantara menjual ke Pengepul:
    - *G. apus* Rp. 7.000
    - *G.atter* Rp. 10.000
    - *D.asper* Rp. 25.000
3. Orang perantara membawa produk ke Yogyakarta (kota besar) untuk produksi meubel.
4. Untuk pemanfaatan lokal, seijin pemilik, tidak diminta bayaran.
5. Reng (untuk menopang genteng): *D. asper* hanya Rp. 1.000/meter tidak direndam, Rp. 1.200/meter direndam selama 2 bulan di air tawar.
6. Pengerajin menjual keranjang ke orang perantara seharga Rp. 4000 untuk *G. apus* dan Rp. 5.000 untuk *G. atter*.





PEMANFAATAN BAMBU

Batang Atas
(Daun & Ranting):
- Barang seni & kerajinan
- Obat
- CO_2

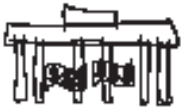
Batang Tengah:
- Rumah
- Meubel

Sistem Perakaran:
- Makanan
- Resapan air
- Kontrol erosi
- Penyerap racun
- Arang
- Obat



PEMBIAYAAN





Pinjaman tersedia



Hutan bambu ditanam



Rumah dibangun



Produk dibuat dan dipakai



Produk dijual



Bank menerima kembali pinjaman berikut bunga

Variasi:
Metode ini bisa dipakai sebagai latihan perecanaan proyek spesifik berfokus hanya pada satu komoditas (misalnya produk bambu bilah – usuk dan reng). Target kelompok khusus selama latihan bisa dilakukan untuk wanita, pemuda, petani dan kelompok homogen lainnya (berdasarkan suku, jenis kelamin, umur, dsb). Perhatikan bahwa mungkin ada perbedaan harga dan struktur pasar dan ketersediaan fasilitas kredit bagi produk yang dihasilkan pria dan produk oleh wanita. Anda bisa mendukung individu atau kelompok melakukan perjalanan mengikuti jejak komoditas mereka.

Kekuatan:
- Biaya rendah
- Membuka diskusi tentang keterhubungan pedagang-penghasil, terutama dalam hal pembiayaan.
- Bisa menjadi pengenalan yang baik pada komponen simpan pinjam dari sebuah proyek.

Keterbatasan:
- Harga produk biasanya tidak tersedia secara akurat.
- Orang-orang cenderung merahasiakan informasi demi keuntungan pribadi.
- Harga rata-rata komoditas naik-turun. Ini berarti ada data yang hanya relevan untuk periode waktu tertentu. Penggunaan kalender musiman untuk memantau fluktuasi dapat membantu memproyeksi kecenderungan harga dari komoditas bambu.
- Sulit bagi petani untuk mengubah sistem pasar walau hasil analisa menyarankan perubahan karena mereka kerap berhutang kepada pedagang lokal.

APENDIK C

METODE DIFUSI RENDAM VERTIKAL

1. Kata Pengantar
2. Pendahuluan
3. Memanen Bambu
4. Merencanakan Pusat Pengawetan
5. Peralatan dan Materi
6. Mencampur Larutan Borax
7. Informasi tentang Borat

TATA LETAK APENDIK C

1 Kata Pengantar

2 Pendahuluan

3 Memanen Bambu
    3.1 Hama Kutu Bubuk

4 Merencanakan Pusat Pengawetan
    4.1 Tampak Elevasi
    4.2 Perencanaan Lantai Areal Pengawetan

5 Peralatan dan Materi

6 Mencampur Larutan Borax

7 Informasi tentang Borat
    7.1 Panduan Pakai Ulang
    7.2 Panduan Pembuangan

1
KATA PENGANTAR

Pemakaian produk-produk bambu sering memerlukan perlindungan dengan perlakuan kimiawi untuk melawan kerusakan biologis. Penerapannya terhalang oleh struktur batang, banyak instalasi teknikal, dan bahaya dampak samping terhadap lingkungan. Metode Difusi Rendam Vertikal (DRV) yang dikembangkan oleh YBL sungguh sebuah metode yang efisien untuk memperoleh batang yang diawetkan dengan baik, dan aman untuk ditangani. Penerapan yang lebih meluas ke spesies-spesies lain akan memperkuat fondasinya.

Walter Liese
Universität Hamburg

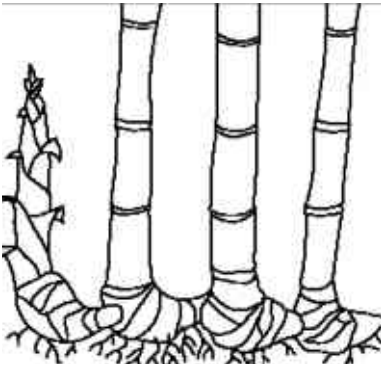
2
PENDAHULUAN

Batang bambu adalah materi alami yang rentan terhadap serangan serangga dan jamur. Tanpa pengawetan produk terbuat dari bambu dapat diharapkan bertahan hanya sampai 3 tahun.
Ada banyak teknik untuk merawat dan mengawetkan batang bambu untuk mencegah keretakan, serangan serangga dan jamur.

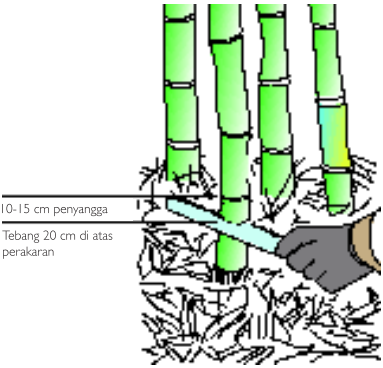
Kami menganjurkan metode Difusi Rendam Vertikal (DRV) yang menggunakan borat berkadar racun sangat rendah sebagai pengawet. Metode ini telah diuji di Indonesia menggunakan tiga spesies bambu:
Dendrocalamus asper
Gigantochola apus
Gigantochloa atter
Kalau Anda bermaksud menggunakan spesies lain, ikuti metodologi ini dengan mengawetkan sepotong kecil dulu (1-2 ruas) dan amati tingkat penetrasi pewarna merah yang dibicarakan dalam langkah 14.

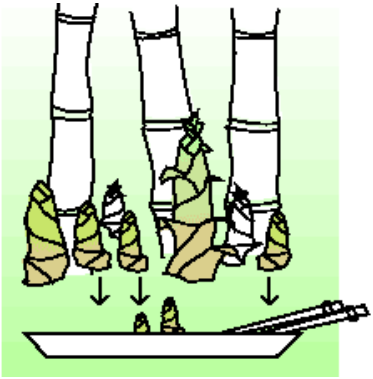
Kalau pengawetan dengan sistem Boucherie modifikasi (sistem tekanan yang diperkenalkan oleh Prof. Dr. Liese, Hamburg, Jerman) tepat untuk perkebunan bambu skala besar untuk bahan konstruksi, meubel dan barang kerajinan; sistem DRV bekerja baik untuk situasi perkebunan kecil dan kegiatan pengembangan di masyarakat pedesaan.

Bambu berumpun tidak menyebar. Mereka tidak merusak bangunan, mereka tumbuh pesat semasa muda dan batangnya lebih besar dari bambu menjalar. Mereka perlu sedikit sekali perawatan. Pengelolaan rumpun secara sederhana akan menguntungkan baik pembudi daya maupun bambunya.



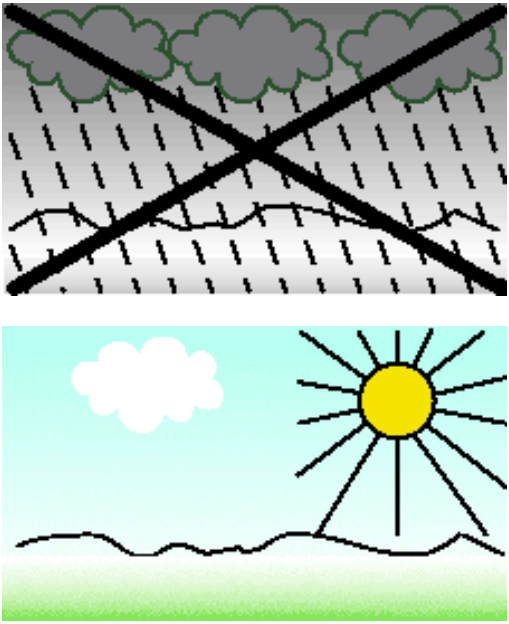
Di musim kemarau hampir semua bambu umur 3 tahun atau lebih bisa diambil dari rumpun dengan memanen tepat di atas buku sekitar 20 cm di atas tanah. Yang lebih muda mesti dibiarkan untuk memberi nutrisi bagi rimpang.





Di saat musim rebung, ambil rebung yang akan membuat ketersesakan pada rumpun (banyak spesies rebung enak dimakan, dimasak). Biarkan rebung berdiameter bagus yang berpotensi menjadi batang lurus dan kuat untuk timber.

3
MEMANEN BAMBU



Panen Bambu di musim kemarau

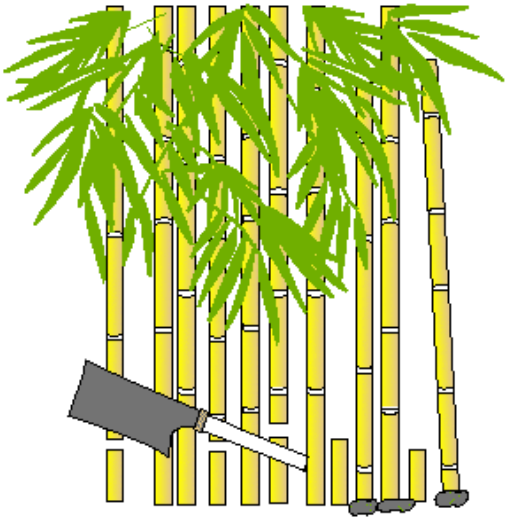
Waktu terbaik untuk panen adalah setelah musim hujan saat kandungan pati pada getah/air bambu rendah. Pati adalah makanan kesukaan hama. Jangan panen di musim rebung! Tebang bambu yang berumur 3-5 tahun. Bambu lebih tua dari 5 tahun lebih keras, dan dinding lapisan batang bagian dalamnya kedap terhadap resapan larutan BORAX ASAM BORIK.

Ada dua cara untuk mengetahui umur batang bambu:

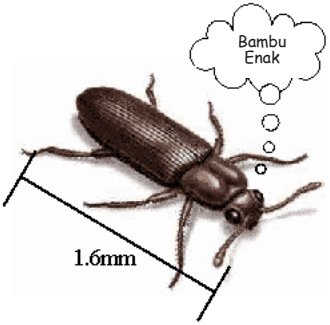
1. Sebagian besar batang di tengah rumpun adalah yang tertua.
2. Tandai rebung baru, ini adalah cara paling aman.



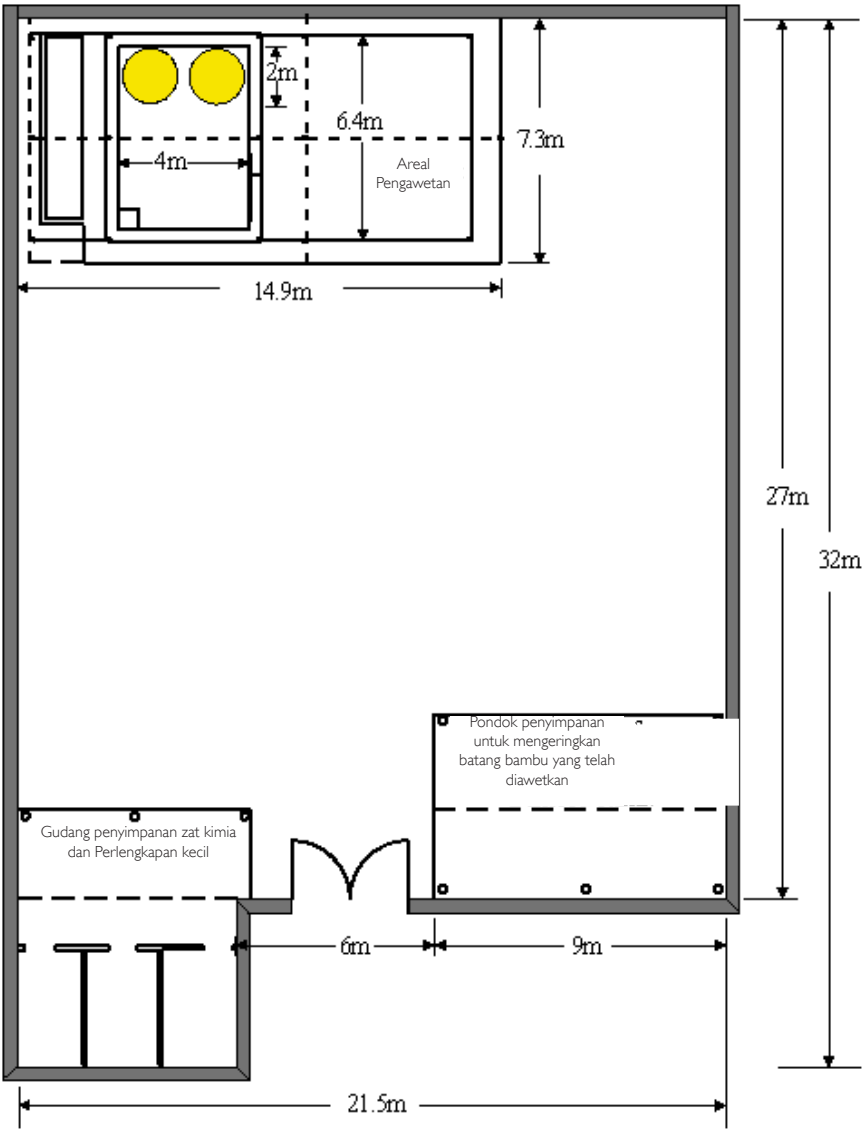
Batang mesti diawetkan segera setelah ditebang, tetapi masih boleh dibiarkan berdiri untuk beberapa hari, diletakkan di atas batu. Akibat penguapan yang terus berlanjut oleh daun, batang akan kehilangan sebagian dari kelembaban dan zat patinya, makanan bagi hama, seperti Kutu Bubuk. Jangan menunggu terlalu lama karena kelembaban diperlukan untuk proses difusi selanjutnya.



3.1
HAMA KUTU BUBUK

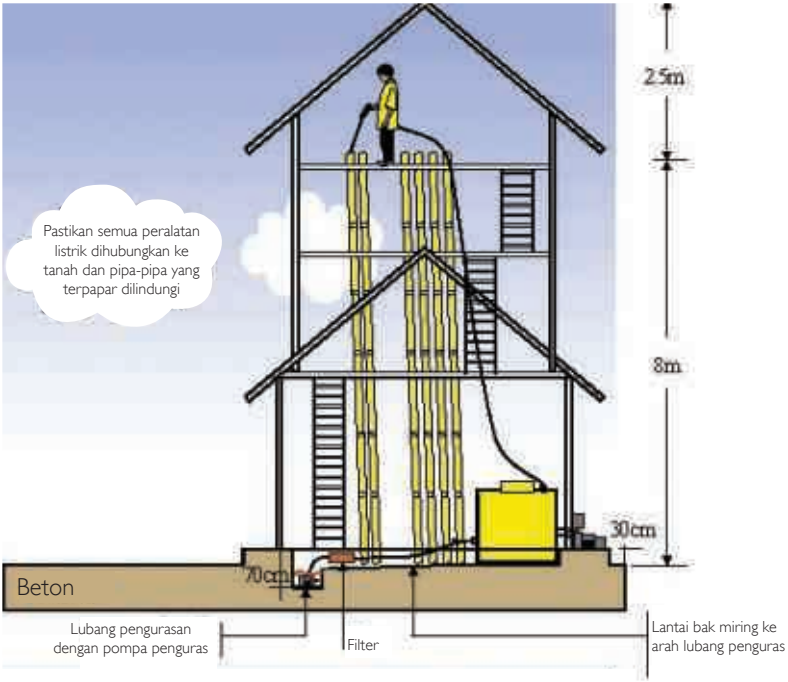


Bambu yang disimpan rentan terhadap serangan kutu yang bisa dikenali dalam bentuk bubuk serupa bedak dan lubang-lubang kecil di sekitar buku dan di sepanjang ruas.

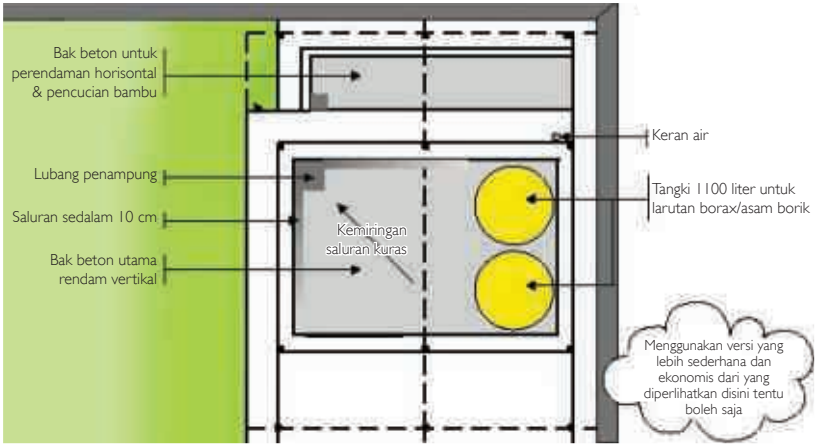


Perencanaan Lantai

4.1
TAMPAK ELEVASI



4.2
RENCANA LANTAI AREAL PENGAWETAN



5
PERALATAN DAN MATERI

Pelindung mata



Selop karet



Sepatu boot karet



Asam borik



Pewarna kain merah Anilin



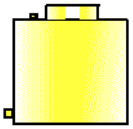
Air



Penyaring



Penampung Larutan



Tali (untuk mengikat batang bambu)



Gergaji besi



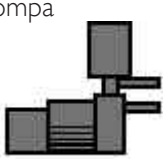
Tongkat besi dengan mur hex (bersisi enam)



Tongkat bambu untuk mengaduk



Pompa



Pompa penguras kecil



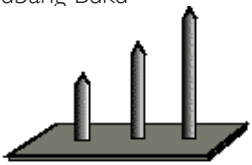
Pipa air karet



Hidrometer



Pelubang Buku



Sikat pembersih



6
MENCAMPUR LARUTAN BORAX

LANGKAH 1

Hitung volume bagian dalam dari batang.
Ada 3 cara berbeda untuk melakukannya:

1. Volume (liter) = jari-jari lingkaran bagian dalam kuadrat x 3,1416 x tinggi batang (cm) dibagi 1000.
   Contoh: bambu dengan jari-jari = 6 cm, tinggi = 400 cm
   {(6x6) x 3, 1416 x 400)}/1000 = 45 liter
2. Penuhi dengan air sebatang bambu yang semua kecuali satu diafragma/ sekatnya sudah dilubangi dan hitung berapa liter diperlukan untuk memenuhinya. Kalikan dengan jumlah batang yang ada.
3. Penuhi satu ruas ukuran rata-rata; hitung berapa liter dan kalikan dengan jumlah ruas, kemudian dengan jumlah batang.

LANGKAH 2

Campur 3 kg BORAX dengan 2 kg ASAM BORIK dan tambahkan 45 liter air. Ini memberi larutan 9 banding 1 atau 10%.

Borax 3 kg



Asam Borik 2 kg



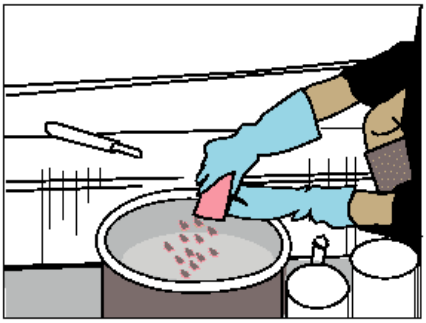
Air 45 liter



Masing –masing 5 liter

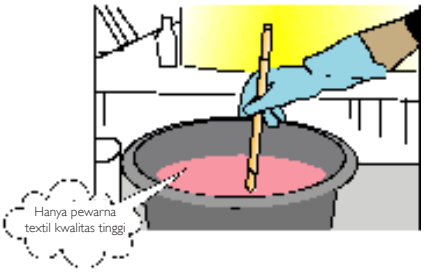
LANGKAH 3

Tambahkan pewarna kain merah Anilin. Anilin semestinya meresap secara penuh ke jaringan batang, dari dalam sampai ke kulit luar. Partikel-partikel pewarna yang masih terlalu besar hanya larut sebagian dan akan "menyumbat" lubang jaringan, mencegah penetrasi pengawet.



LANGKAH 4

Tambahkan air perlahan-lahan sambil terus mengaduk sampai BORAX/ ASAM BORIK dan pewarna larut semua, tidak ada lagi kristal di dasar wadah penampung.

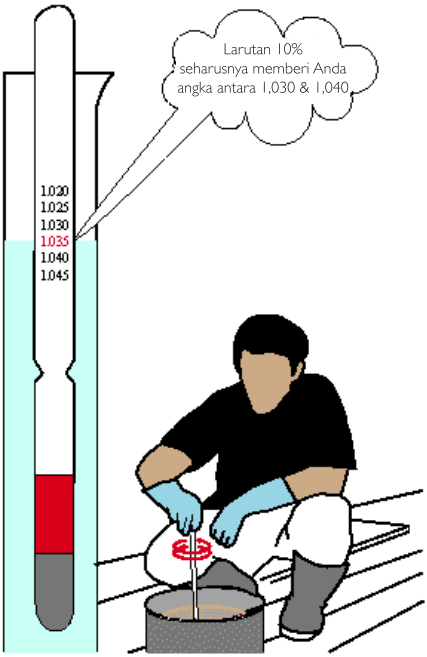


LANGKAH 5

Uji larutan dengan hidrometer pada suhu normal daerah Anda.

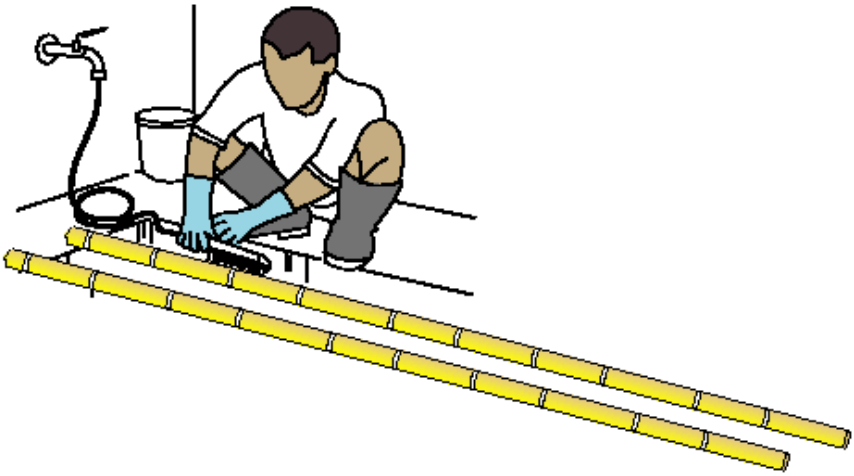
Penuhi dengan perlahan penampung uji kecil dengan laurtan Borax/Asam Borik supaya tidak membentuk gelembung udara. Turunkan hidrometer ke dalam penampung dan kocok dengan cepat seperti memutar gangsing. Ini akan menghilangkan gelembung udara yang mungkin terkumpul pada hidrometer.

Baca di mana larutan menyentuh angka skala pada hidrometer, seperti membaca termometer. Angka 1,035 (atau angka yang paling mendekati) adalah patokan untuk menguji kembali larutan



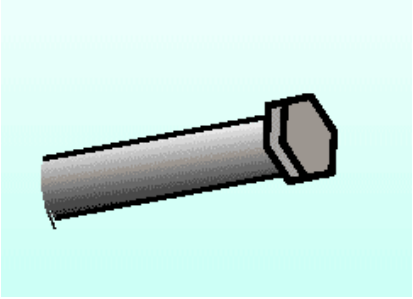
LANGKAH 6

Cuci dengan bersih kulit luar batang dengan air dan sikat (atau sabut kelapa dan pasir, atau penggosok perabotan dapur).



LANGKAH 7

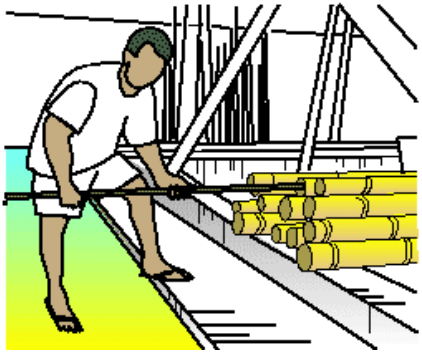
Las mur hex (bersisi enam) ke satu ujung batang besi. Dengan besi ini Anda bisa membuat lubang menembus diafragma.



Mur hex membuat lubang yang besar yang mencegah terbentuknya gelembung udara dalam batang sewaktu pengisian.

LANGKAH 8

Pepetkan satu ujung bambu ke tembok. Masukkan batang besi pada ujung lain dan buat lubang menembus buku. Pastikan bahwa buku terakhir tidak terlubangi.



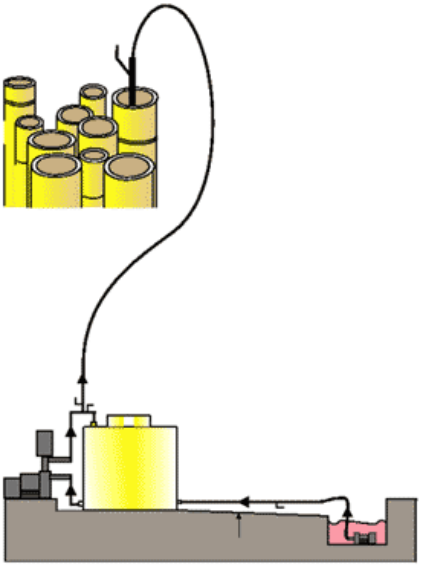
LANGKAH 9

Bawa bambu ke bak beton. Berdirikan vertikal. Ikat batang-batang dengan kuat agar tidak bergerak saat diisi LARUTAN BORAX/ASAM BORIK. Batang menjadi sangat berat ketika penuh.



LANGKAH 10

Hubungkan pipa ke wadah penampung larutan. Pompakan larutan ke dalam batang.



LANGKAH 11

Penuhi keseluruhan bambu dengan larutan. Setiap pagi isi ulang batang yang semalaman telah menyerap sekitar 1% larutan. Semakin hari tingkat penyerapan semakin menurun.

LANGKAH 12

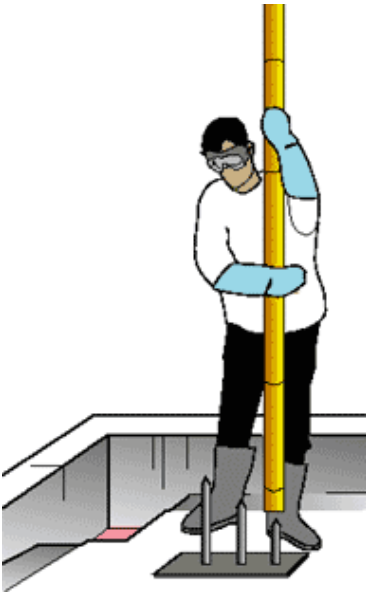
Jangan menambah larutan lagi pada hari ke 13. Biarkan tingkat larutan menurun untuk menghindari luberan ketika buku yang terakhir dilubangi.

Ming	Sen	Sel	Rab	Kam	Jum	Sab
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17			

Catatan:
Waktu yang dibutuhkan untuk penetrasi komplit tergantung pada ketebalan batang dan kelembabannya

LANGKAH 13

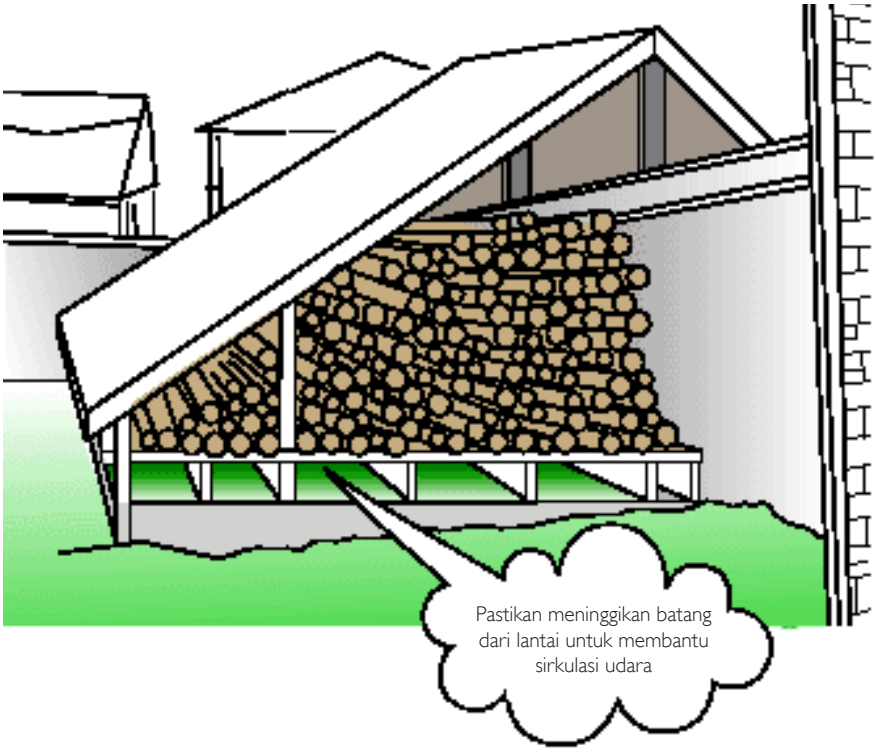
Pada hari ke 14 cek uji batang dengan menggergaji sedikit ujung atasnya. Pewarna kain sekarang sudah meresap ke arah samping dinding batang dan mewarnainya merah muda. Dengan hati-hati bawa batang yang masih penuh berisi ke lubang pengurasan dan lubangi buku terakhir dengan pelubang besi. Pastikan Anda memakai pelindung wajah. Diafragma batang besar mesti dilubangi dengan batang besi. Sekarang larutan mengalir pada lantai bak yang miring ke arah lubang pengurasan.



LANGKAH 14

Biarkan bambu setidaknya satu jam agar semua larutan keluar ke lubang pengurasan. Pompa sisa-sisa larutan ke wadah melalui filter/penyaring untuk dipakai lagi. Filter mesti diganti secara rutin. Uji lagi dengan hidrometer, dan bila perlu tambahkan BORAX/ASAM BORIK. Lap seluruh batang untuk menghilangkan bekas-bekas borat.





LANGKAH 15

Simpan bambu secara horisontal atau vertikal di tempat teduh (terik matahari membuatnya retak) untuk pengeringan bertahap. Pastikan tidak terpapar hujan yang bisa menghanyutkan pengawet.

7
INFORMASI TENTANG BORAT

BORAX/ASAM BORIK lebih ramah lingkungan daripada pengawet kayu lain yang sekarang banyak dipakai.

7.1
PANDUAN PAKAI ULANG

LARUTAN BORAX/ASAM BORIK dapat dipakai ulang lebih dari sekali untuk mengawetkan bambu sepanjang pembacaan hidrometer larutan masih pada tingkat semula yaitu sekitar 1,035.

Ingat bahwa sebagian getah/air bambu ikut terkuras dari batang, dan zat pati/gula masuk ke larutan pengawet. Ini bisa membuat pembacaan hidrometer yang tidak akurat. Setelah pemakaian ke 3 atau ke 4 secara bertahap naikkan konsentrasi BORAX/ASAM BORIK ke 1,040 dan 1,050.

Pada titik dimana larutan yang terkuras secara signifikan mulai berbusa dan/atau jamur mulai tumbuh pada permukaannya dan pada batang bambu, berarti sudah saatnya membuang larutan.

7.2
PANDUAN PEMBUANGAN

BORAX/ASAM BORIK tidak beracun bagi lingkungan namun sangat bergaram.

Ketika sejumlah moderat larutan terserap ke dalam tanah, tanah menyaring garamnya ke titik yang tidak mencemari air tanah. Namun, tetap disarankan supaya membuangnya dengan aman dan tidak terjangkau oleh anak-anak. Bila diencerkan dengan air, larutan buangan ini bisa dipakai sebagai herbisida pada pematang atau jalan setapak.

PENGHARGAAN DRV

Riset awal Pengawetan Boucherie Modifikasi dilakukan oleh Prof. Dr. W. Liese, Universität Hamburg, Jerman; kemudian diadaptasi oleh Yayasan Bambu Lestari bersama Don Longuevan dengan pendanaan dari IESC - International Executives Service Corp.
Uji laboratorium dilakukan oleh Koppers-Hickson, Selandia Baru.

Kami berterima kasih kepada Ben Brown dari Mangrove Action Project (Proyek Aksi Bakau) yang telah memberi bantuan berharga dan masukan selama periode uji coba dan menyediakan jasa penerjemahan untuk edisi Indonesia.

Kami menghargai saran/komentar Prof. Liese selama pengembangan pengawetan DRV.

Terima kasih kepada Emerald Starr dari Sacred Mountain Sanctuary di Sidemen, Bali yang telah memakai sebagian besar bambu hasil awetan uji coba DRV saat membangun hotelnya.

Riset & Pengembangan: Yayasan Bambu Lestari (YBL)
Grafik & Tata Letak: Studio LaBel, Hedi LaBel
Konsultan Teknis: Ben Brown
Bantuan Editorial: Petra Schneider
Pengelola Proyek: Ketut Sadia

Publikasi ini tidak ada hak ciptanya. YBL mendorong terjemahan, adaptasi dan penggandaan materi ini untuk tujuan non-komersial, cukup menyertakan peyebutan nama YBL.

Segala usaha sudah dilakukan untuk memastikan bahwa semua informasi adalah akurat. Namun, karena kondisi, jenis dan umur bambu, peralatan, dan kemampuan individual yang berbeda, penerbit tidak bertanggung jawab atas luka-luka, kerugian, dan kerusakan lain yang mungkin terjadi dari penggunaan informasi ini.

Edisi Pertama diterbitkan pada 2-1-2003 oleh:
LINDA GARLAND
Yayasan Bambu Lestari, Bali, Indonesia
info@bamboocentral.org, www.bamboocentral.org

REFERENSI

DAFTAR REFERENSI

Ahmad, I. Hj. & Haron, N.Hj., 1994. The Sustainability of Bamboo Supply in Peninsular Malaysia. In: Thammincha, S., Anantachote, A., Rao, Y.S. & Muraille, B. (Editors): Bamboo in Asia and the Pacific. Proceedings of the fourth international bamboo workshop held in Chiang Mai, Thailand, November 27-30, 1991. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Forestry Research Support Programme for Asia and the Pacific, Thailand and IDRC, Canada. pp. 87-91

Ahmed, K.J., 1954. Methods of Increasing Growth & Obtaining Natural Regeneration of Bamboo Type in Asia. In : Proceedings of the IV World Forestry Congress. General and special papers on tropical forestry. Vol. 3. Dehra Dun, India. pp. 393-403

Akobundu, I. O. (1987). Weed Science in the Tropics: Principles and Practices. John Wiley & Sons.

Asia Forest Network. 2002. Participatory Rural Appraisal for Community Forest Management. Tools and Techniques. Asia Forest Network. Santa Barbara, California, USA.

Azmy, Haji Mohamed, 1995., Effects of Fertilizing and Harvesting Intensity on Natural Stands of Gigantochloa scortechinii. In: Rao, Ramanunja & Widjaja, E. (Editors) Bamboo, People, The Environment; Proceedings of the Vth International Bamboo Workshop and the IV International Bamboo Congress, Ubud, Bali, Indonesia. 1995. Volume 1 Propagation and Management. INBAR Technical Report No. 8.

Boa, E.R., 1987. Fungal Diseases of Bamboo; A preliminary and provisional list. In: Rao, A.N, Dhanarajan, G. Sastry, C.B. (Editors): Recent research on bamboos. Proceedings of the International Bamboo Workshop, October 6-14, 1985, Hangzhou, China. The Chinese Academy of Forestry, China and IDRC, Canada. pp. 271-279

Boa, E.R., 1994. Diseases of Bamboo: A World Perspective. In :Thammincha, S., Anantachote, A., Rao, Y.S. & Muraille, B. (Editors): Bamboo in Asia and the Pacific.

Proceedings of the Fourth International Bamboo Workshop, Chiang Mai, Thailand, Nov 27-30, 1991. FAO, Forestry Research Support Programme for Asia and the Pacific, Thailand & IDRC, Canada. pp.323-326
Brinton, W. F. "The Control of Plant Pathogenic Fungi by Use of Compost Teas." Biodynamics, Jan/Feb 1995. pp.12-15.

Budiyanto, Nanang, Participaotry Ecology Training – A Field Guide for IPM Training." The "A" Team -The FAO Programme For Community IPM in Asia

Chaturvedi, A.N., 1990. Management of Bamboo Forests. In: Ramanuja Rao, I.V., Gnanaharan, R. & Sastry, C.B. (Editors); Bamboos current research. Proceedings of the International Bamboo Workshop, November 14-18, 1988, Cochin, India. The Kerala Forest Research Institute, India and IDRC, Canada. pp 80-82.

Chavez-Tafur, Jorge et. al., 2007. "Learning From Experience – A Manual for Organizing, Analyzing and Documenting Field Based Information. Centre for Information on Low-External Input and Sustainable Agriculture (ILEIA)

CIEL,. 2002."Whose Resources? Whose Common Good? - Towards a New Paradigm of Environmental Justice and the National Interest in Indonesia." Center for International Environment Law (CIEL) In collaboration with HuMa Perkumpulan untuk Pembaruan Hukum Berbasis Masyarakat dan Ekologis (Association for Community and Ecologically-Based Law Reform) Lembaga Studi dan Advokasi Masyarakat (ELSAM) (Institute for Policy Research and Advocacy), Indonesian Center for Environmental Law (ICEL), and International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF)

de Foresta, H., Kusworo, A., Michon, G. and Djatmiko, W. A ., 2000 "Ketika kebun berupa hutan Agroforest Khas Indonesia Sebuah Sumbangan Masyarakat" (When the farm is the forest, Agroforestry Specific to Indonesia, A Community Contribution). Institut de Recherche pour le Development (IRD) Bogor, Indonesia.

Dransfield, S., 1992: The bamboos of Sabah. Sabah forest report, No.14. Malaysia.

Evans, Kristen et al. 2006. "Guide to participatory tools for forest communities. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research (CIFOR)

FAO, 2000. "LIVING SOILS Training Exercises for Integrated Soils Management" The FAO Programme for Community IPM in Asia." Second Edition.

FAO, IIRR, 2001. "Resource Management for Upland Areas in Southeast Asia - An Information Kit."
FAO/IIRR, 2003. "Resource Management for Upland Areas in Southeast Asia – An Information Kit." International Institute of Rural Reconstruction, International Institute of Rural Reconstruction, Silang, Cavite, Philippines; FAO – Regional Office for Asia and the Pacific; Asia-Pacific Agroforestry Network (FAO).

Farrington, John et. al., Sustainable Livelihoods in Practice: Early Applications of Concepts in Rural Areas. Natural Resources Perspective No. 42, Overseas Development Institute, London, 1999

Fu, M.Y, 1999, Bamboo and Rattan in China. National Report of INBAR.

Fu, M.Y., Xie, J.Z., Fang, M.Y., Ren, X.J. & Li, D.Y., 1991 Studies on Fertilzer Application in Bamboo Stands for Timber Production. In: Rao, A.N., Zhang, X.P. & Zhu, S.L. (Editors): Selected papers on recent bamboo research in China. Bamboo Information Centre. The Chinese Academy of Forestry, China and IDRC, Canada. pp. 202-210

Fu, Maoyi., Xie Jinzhong, ZHou Benzhi, Li Zhengcai, & Xiao Xiantan., 2008 Technical Manual on Sympodial Bamboos Cultivation. China Forestry Publishing House pp. 101

Fu, Maoyi. & R.L Banik., Bamboo Production Systems and their Management. In: Rao, Ramanunja & Widjaja, E. (Editors) Bamboo, People, The Environment; Proceedings of the Vth International Bamboo Workshop and the IV International Bamboo Congress, Ubud, Bali, Indonesia. 1995. Volume 1 Propagation and Management. INBAR Technical Report No. 8.

Gallagher, Kevin, 1996. "Community-Based Rice IPM Programme Development: A Facilitator's Guide." (1st Edition - 1996) United Nations Food and Agriculture Organization's Inter-Country Rice Integrated Pest Management Programme for Asia Manila, Philippines

Gliessman, Stephen. 2007. Field and Laboratory Investigations in Agroecology Second Edition. CRC Press.

Huang, Shoubu & Hueng, Furui, 1991. Study on the Effects of Shelter Forests in Citrus Orchards. In: Zhu, Zhaohua, Cai, Mantang, Wang, Shiji & Jiang, Yonxu (Editors): Agroforestry systems in China. The Chinese Academy of Forestry, China and IDRC, Canada. pp.167-173.

IIRR. 1998. Participatory Methods in Community-based Coastal Resource Management – Volume 2 – Tools & Methods. International Institute of Rural Reconstruction

IIRR, 1998., Agroforestry Technology Information Volumes 1-6. Department of Environment and Natural Resources - Philippines and Foundation. Pacific; Asia-Pacific Agroforestry Network (FAO).

IIRR, 1998. "Participatory Methods in Community Based Coastal Resource Management." Adapted from Pearmsak Makarabhirom. (FAO/IIRR, 2003)

IIRR, 1998 "Participatory Methods in Community Based Coastal Resource Management - Vol. 2, Tools and Methods" International Institute of Rural Reconstruction, Silang, Cavite, Philippines.

IIRR, DENR, "Soil and Waster Conservation (SWC) Technologies and Agroforestry Systems." Agroforestry Technology Information Kit (ATIK) Volume 1. 1998. International Institute of Rural Reconstruction (From: Integrated Charcoal Technology - 2nd Edition, Yayasan Dian Tama - Indonesia, 2004)

Ishwara Environmental Institute. 2009 "Cooperative Formation and Business Planning Guidelines for Small-Scale, First Hands Natural Resource Users."

Jeavons, John., 1995 "How to Grow More Vegetables, Fruits, Nuts, Berries, Grains and Other Crops – Than You Ever Thought Possible on Less Land Than You Can Imagine." Ten Speed Press. 5TH Edition Revised. First Printing 1974

Karg, J., Ryszkowski, L., 1996. Animals in arable land. (In: Dynamics of an agricultural landscape. Eds.: L. Ryszkowski, N. R. French, A. Kedziora.) Pa*ƒ*stwowe Wydawnictwo Rolnicze i LeÊne, Pozna*ƒ*, 45–64

Kedziora, A., Olejnik J. 1996 "Heat Balance Structure in Agroecosystems". (In: Dynamics of an agricultural landscape Eds.: L. Ryszkowski, N. R. French, A. Kedziora.) Pa*ƒ*stwowe Wydawnictwo Rolnicze i LeÊne, Pozna*ƒ*, 45–64

Kigomo, B. Revised version by Victor Brias, 2007. Guidelines for Growing Bamboo (Based on Guidelines for Establishment and Managing Plantations of Bamboo in Kenya).

Kutty, V. and Narayanin, C. 2003. Greening Red Earth- Bamboo's Role in the Environmental and Socio-Economic Rehabilitation of Villages Devastated by Brick Mining, INBAR, New Delhi, India Ryszkowski, 2000)

Lakshmana, A.C., 1994. Culm Production of *Bambusa arundinacea* in Natural Forests of Karnataka, India. In : Thammincha, S., Anantachote, A., Rao, Y.S. & Muraille, B. (Editors): Bamboo in Asia and the Pacific. Proceedings of the Fourth International Bamboo Workshop, Chiang Mai, Thailand, Nov 27- 30, 1991. FAO, Forestry Research Support Programme for Asia and the Pacific, Thailand & IDRC, Canada. pp. 100-103

Liese, W., 1980. Anatomy of Bamboo. In: Lessard, G. & Chouinard, A. (Editors): Bamboo Research in Asia. Proceedings of a workshop held in Singapore, 28-30 May 1980. IDRC, Ottawa, Canada, and International Union of Forestry Research Organizations, Vienna, Austria. pp. 161-164.

Liese, W. & G. Weiner., 1995., Ageing of Bamboo Culms: A Review., In: Rao, Ramanunja & Widjaja, E. (Editors) Bamboo, People, The Environment; Proceedings of the Vth International Bamboo Workshop and the IV International Bamboo Congress, Ubud, Bali, Indonesia. 1995. Volume 1 Propagation and Management. INBARTechnical REport No. 8.

Living Soils Curriculum. (available online: http://betuco.be/CA/Training%20Exercises%20for%20Integrated%20Soils%20management.pdf) Accessed February 28, 2012.

Mohanan, C., 1990. Diseases of Bamboos in Kerala. In: Ramanuja Rao, I.V., Gnanaharan, R. & Sastry, C.B. (Editors); Bamboos current research. Proceedings of the International Bamboo Workshop, November 14-18, 1988, Cochin, India. The Kerala Forest Research Institutue, India and IDRC, Canada. pp 173-183.

Nor, S.M. & Wong, K.M., 1987. The Bamboo Resource in Malaysia: Strategies for Development. In: Rao, A.N, Dhanarajan, G. Sastry, C.B. (Editors): Recent research on bamboos. Proceedings of the International Bamboo Workshop, October 6-14, 1985, Hangzhou, China. The Chinese Academy of Forestry, China and IDRC, Canada. pp. 45-49

Oak Ridge National Laboratory Distributed Active Archive Center (ORNL DAAC). 2009. SAFARI 2000 Web Page. Available online [http://daac.ornl.gov/S2K/safari.html] from ORNL DAAC, Oak Ridge, Tennessee, U.S.A. Accessed December 17, 2011.

Options for Soil and Farmer Friendly Agriculture in the Highlands of Northern Thailand (available online: http://www.mekonginfo.org/assets/midocs/0001937-society-options-for-soil-and-farmer-friendly-agriculture-in-the-highlands-of-northern-thailand.pdf) Accessed February 28, 2012

Philbrick, H. L. P., and Philbrick, J. H. 1974. The Bug Book,: Harmless Insect Controls Garden Way Pub., University of California

Qungen, Cao, Feng Shixiang & He Yuexiang 1995., Effects of Mulching on the Shoot Production of Phyllostachys praecox., In: Rao, Ramanunja & Widjaja, E. (Editors) Bamboo, People, The Environment; Proceedings of the Vth International Bamboo Workshop and the IV International Bamboo Congress, Ubud, Bali, Indonesia. 1995. Volume 1 Propagation and Management. INBAR Technical Report No. 8.

The Resilience Alliance. 2007. Assessing and managing resilience in social-ecological systems: A practitioners workbook. Volume 1, version 1.0. Available online [http://www.resalliance.org/3871.php].

The Resilience Alliance. 2007. Assessing resilience in social-ecological systems: A scientists workbook. Available online [http://www.resalliance.org/3871. php].

Rivera, Merlyn N. (N.D.) Philippine National Report on Bamboo and Rattan. Ecosystems Research and Development Bureau, Department of Environment and Natural Resources (DENR), College, Laguna, Philippines.

Ryszkowski L., Bartoszewicz A., Kędziora A. 1997. The potential role of mid-field forests as buffer zones. In: Buffer zones: their processes and potential in water protection. Eds. N. E. Haycock, Burt T. P., Goulding K. W. T. Piney G. Quest Environmental, Harpenden U. K.: 171-191 pp.

Ryszkowski L., Bartoszewicz A., Kędziora A. 1999. Management of matter fluxes by biogeochemical barriers at the agricultural landscape level. Landscape Ecology 14: 479-492.

Ryszkowski, L., 2000. The coming change in the environmental protection paradigm. In: Implementing ecological integrity. Ed. P. Crabbe, A. Holland, L. Ryszkowski, L. Westra. Kluwer Acad. Publishers. Dordrecht, 37-56.

Ryszkowski, Lech (editor). 2002. Landscape Ecology in Agroecosystem Management. CRC Press, Boca Raton: 57-110.

Ryszkowski, L., Kędziora, A. 2007. Sustainability and Multifunctionality of Agricultural Landscapes. Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften, Berlin

Singleton, G.R. et al (ed.) 1999. Ecologically-based Management of Rodent Pests. Australian Center for International Agricultural Research, Canberra, Australia.

Singh, P., 1990. Current status of pests of bamboo in India. In: Ramanuja Rao, I.V., Gnanaharan, R. & Sastry, C.B. (Editors); Bamboos current research. Proceedings of the International Bamboo Workshop, November 14-18,1988, Cochin, India. The Kerala Forest Research Institutue, India and IDRC, Canada. pp 190-194.

Soderstrom, T.R. & Ellis, R.P., 1988. The Woody Bamboos (Poaceae: Bambuseae) of Sri Lanka: A Morphological-Anatomical Study. Smithsoinian Contributions to Botany 72: 1-75.

Suwannapinunt, W., 1990. Horse-shoe Harvesting Trials in Natural Gigantochloa hasskarliana Stands. In: Ramanuja Rao, I.V., Gnanaharan, R. & Sastry, C.B. (Editors); Bamboos current research. Proceedings of the International Bamboo Workshop, November 14-18, 1988, Cochin, India. The Kerala Forest Research Institute, India and IDRC, Canada. pp 83-86.

Suwannapinunt, W., & Thaistsa, B., 1990. Effects of Fertilization on Growth and Yield of Bamboos. In: Ramanuja Rao, I.V., Gnanaharan, R. & Sastry, C.B. (Editors); Bamboos current research. Proceedings of the International Bamboo Workshop, November 14-18, 1988, Cochin, India. The Kerala Forest Research Institute, India and IDRC, Canada. pp 83-86.

Sulthoni, Achmad, 1995., Shooting Period of Sympodial Bamboo Species; An Important Indicator to Manage Culm Harvesting., In: Rao, Ramanunja & Widjaja, E., (Editors) Bamboo, People, The Environment; Proceedings of the Vth International Bamboo Workshop and the IV International Bamboo Congress, Ubud, Bali, Indonesia. 1995. Volume 1 Propagation and Management.INBAR Technical Report No. 8.

Tabarelli, Mantovani, 2000. "Gap-Phase Regeneration in a Tropical Montane Forest: The Effects of Gap Structure and Bamboo Species" Plant Ecology (2000) Volume: 148, Issue: 2, pp 149-155

Thammincha, S., 1987. Role of Bamboos in Rural Development and Socio-economics: A Case Study in Thailand. In: Rao, A.N, Dhanarajan, G. Sastry, C.B. (Editors): Recent research on bamboos. Proceedings of the International Bamboo Workshop, October 6-14, 1985, Hangzhou, China. The Chinese Academy of Forestry, China and IDRC, Canada. pp. 359-365.

Then, S. J. 1979. A flow diagram for teaching texture by feel analysis. Journal of Agronomic Education. 8:54-55.

Uchimura, E., 1978. Ecological Studies on Cultivation of Tropical Bamboo Forest in the Philippines. Bulletin of the Forestry and Forest Products Research Institute 301: 79-118.

Wu J. and Hobbs R. 2002. Key issues and research priorities in landscape ecology: An idiosyncratic synthesis. Landscape Ecology 17: 355-365.

Van Den Berg, H., 2001. Facilitating Scientific Method; As a Follow- up for Farmer Field School Graduates." FAO Programme for Community IPM in Asia.

Van Keer, Koen, et al. 1998. "Options for Soil and Farmer Friendly Agriculture in the Highlands of NorthernThailand. GTZ -Tropical Ecology Support Program. World Rainforest Movement, 2004 "Community Forests, Equity, Use and Conservation."

Wang Haojie, Varma RV, Xu Tiansen. Insect Pests of Bamboos in Asia. New Delhi: International Newtork for Bamboo and Rattan, 1998.

Widjaja, E. A., Utami, N., Wikin; S., 2004. Panduan Membudidayakan Bambu.

Yayasan Dian Tama, 2004. "Integrated Charcoal Technology - 2nd Edition, Pontianak, Indonesia

Zhou, Fangchun., 1998. Bamboo Cultivation. Beijing. China Forestry Publishing House.

Anonymous. 1990. Laporan inventarisasi potensi hutan bambu Pulau Sumbawa Propinsi Dati I Nusa Tenggara Barat (Report of Inventory of bam- boo forest potential of Sumbawa Island, Province of Nusatenggara Barat). Forest Office of Province, Nusatenggara Barat, Indonesia.
Zhu, ZhaoHua 2007 "The industrialization and market orientation of bamboo shoot production in Lin'an County: a case study." INBAR, INBAR, 2004. "Transfer of technology in bamboo shoot production, processing and marketing from China to Bangladesh and Sri Lanka."

Websites:

daac.ornl.gov/S2K/safari.html

efotg.sc.egov.usda.gov//references/public/VT/JS380VT_FillableForm.pdf

msec.iwmi.org

www.arecop.com

www.bamboocentral.org

www.emrojapan.com

www.fao.org/docrep/005/ac834e/ac834e06.htm

www.fao.org/docrep/010/a1243e/a1243e00.htm

www.resalliance.org

www.wrm.org/bulletin/60/Asia.html