

Dengan rehabilitasi mangrove yang memperhatikan faktor ekologi, hidrologi dan sumber gangguan, hutan mangrove dapat merenerasi dirinya.

Peran serta masyarakat dan para pihak terkait dalam pengelolaan sumber daya mangrove secara berkelanjutan dapat melestarikan ekosistem hutan mangrove yang juga dapat melestarikan kehidupan masyarakat pesisir.



MENGAPA UPAYA PENANAMAN MANGROVE SERING MENGALAMI KEGAGALAN?



Untuk informasi lebih rinci tentang restorasi mangrove yang mengikuti prinsip ekologis silahkan kunjungi website: www.mangroveactionproject.org dan www.mangroverestoration.com semua artikel dalam website tersebut dapat diunduh secara gratis.

Mengapa upaya penanaman mangrove sering mengalami kegagalan?

Latar Belakang

Kesadaran berbagai kalangan akan pentingnya ekosistem mangrove semakin meningkat. Selain pemanfaatan sumberdayanya, ekosistem tersebut juga menyediakan jasa lingkungan yang sangat penting bagi keberlangsungan ekosistem pesisir dan laut. Pelestarian ekosistem mangrove yang masih sehat dan utuh merupakan upaya paling penting karena ekosistem yang sehat dan utuh tersebut mempunyai nilai ekonomi dan ekologi yang sangat tinggi. Saat ini di Indonesia terdapat sekitar 2 juta hektar kawasan hutan mangrove yang rusak yang membutuhkan upaya restorasi jika memungkinkan. Banyak program restorasi mangrove yang sudah dilakukan, baik yang diinisiasi oleh pemerintah, masyarakat atau lembaga swadaya masyarakat yang peduli dengan konservasi hutan mangrove. Metode yang umumnya diterapkan adalah dengan penanaman bibit atau propagule (buah, biji, atau benih mangrove) secara langsung. Sayangnya, penanaman tersebutnya tidak diawali dengan kajian tentang faktor pendukung utama keberhasilan restorasi mangrove, yaitu kajian ekologi mangrove, hidrologi dan gangguan sehingga upaya restorasi dengan metode tersebut banyak mengalami kegagalan. Meskipun pada suatu lokasi sudah dilakukan beberapa kali restorasi, upaya tersebut tetap saja gagal menumbuhkan hutan mangrove. *Faktor utama penyebab kegagalan upaya restorasi umumnya disebabkan kurangnya pemahaman tentang lokasi yang akan direstorasi tersebut.*



pendahuluan

Daftar Pustaka

- Erftemeijer, P.L.A., Lewis, R.R., 2000. Planting mangroves on intertidal mudflats: habitat restoration or habitat conversion? dalam Lewis, R. R., 2005. Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests. Diunduh dari www.mangroverestoration.com.
- Erftemeijer and Lewis, 2000. Planting mangroves on intertidal mudflats: habitat restoration or habitat conversion? dalam Lewis, R. R. & Gilmore, R. G., 2007. Important Considerations to Achieve Successful Mangrove Forest Restoration with Optimum Fish Habitat. Diunduh dari www.mangroverestoration.com.
- Giesen, W., Wulffraat, S., Zieren, M., and Scholten, L., 2006. Mangrove Guidebook for Southeast Asia, FAO and Wetlands International.
- Hill, Stephen dalam Ben Brown and Woro Yuniati. 2009. Policy Brief: Suggested Practices for Post-Disaster Mangrove Rehabilitation. Mangrove Action Project-Indonesia. Diunduh dari <http://mangroveactionproject.org>
- Lewis, R. R., 2005. Ecological engineering for successful management and restoration of mangrove forests. diunduh dari www.mangroverestoration.com.
- Lewis, R. R., 2011. "Ecological Mangrove Rehabilitation," Slide presentasi pada seminar regional EMR, Makassar, Indonesia Juli 2011.
- Wolters, M., Garbutt, A., Bakker, J.P., 2005. Salt Marsh Restoration: evaluating the success of de-embankments in northwest Europe. Biological Conservation. Volume 123, issue 2, May 2005. p. 249-268. <http://mangroveactionproject.org/map-programs/restoration/mangrove-restoration>

Tim Penyusun Naskah:

Woro Yuniati dan Ben Brown

Ilustrasi:

Made Tosan Aji Pamungkas Mimba

Lay out:

Erwin Rustaman Adipraja

MAP Indonesia

Production 2011



Didukung oleh:



Canadian International
Development Agency



Oxfam

alami yang pernah ada di masa lampau. Penanaman yang dilakukan dikawasan bekas tambak hasil alih fungsi hutan mangrove dilakukan dengan membongkar beberapa titik pematang untuk menciptakan pintu air dengan mencontoh pola sungai alami sehingga arus pasang surut dapat kembali mengalir dengan normal.



Faktor lain kegagalan upaya restorasi hutan mangrove



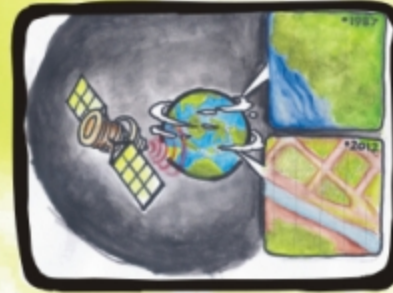
Dana dan perhatian hanya ditekankan pada pengembangan pembibitan mangrove, sementara penentuan kebutuhan spesifik dari lokasi rehabilitasi mangrove kurang diperhatikan.

Program tidak/sedikit melibatkan peran para pihak setempat dalam perencanaan, implementasi dan pengawasan lokasi rehabilitasi.



Kegiatan pembibitan dan penanaman dilakukan oleh masyarakat yang tidak berpengalaman atau memiliki pengetahuan teknis dan tidak disupervisi oleh ahli yang berkompeten.

Buah yang dibibitkan umumnya mengalami stress setelah dipindahkan ke lokasi penanaman dan berakhir pada gagalnya pertumbuhan mangrove.



1. Bagaimana sejarah dari lokasi tersebut?

Dalam merencanakan restorasi perlu diketahui apakah lahan yang akan direstorasi tersebut sebelumnya merupakan habitat mangrove. Penanaman yang dilakukan pada

kawasan yang sebelumnya bukan merupakan habitat mangrove sering mengalami kegagalan karena tidak adanya unsur-unsur pendukung untuk tumbuhnya mangrove. Upaya aforestasi (afforestation)- upaya menciptakan ekosistem hutan atau perkebunan mangrove dimana di kawasan tersebut sebelumnya tidak tumbuh mangrove- pada dasarnya bertentangan dengan prinsip ekologi karena mengalih fungsi suatu habitat. Penelusuran sejarah dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu penggalian informasi partisipatif yang melibatkan masyarakat setempat dan menganalisis citra satelit masa lalu dengan pendekatan GIS.

2. Jenis mangrove apa yang dulu tumbuh di kawasan yang akan direstorasi?

Setiap jenis mangrove mempunyai sifat ekologi yang spesifik (otekologi) berkaitan dengan pola reproduksi, pola penyebaran benih dan keberhasilan pertumbuhan bibit. Upaya restorasi bertujuan untuk mengembalikan kawasan mangrove yang terdegradasi kembali seperti kondisi alami sebelumnya. Dengan mengetahui spesies mangrove apa saja yang pernah tumbuh di suatu habitat dapat menjadi referensi bagi perencana restorasi untuk menentukan jenis mangrove apa yang akan diupayakan kembali tumbuh di kawasan tersebut. Sayangnya, hampir semua program penanaman mangrove hanya merujuk pada satu atau dua jenis mangrove saja. Kebanyakan upaya restorasi hanya melakukan penanaman spesies *Rhizophora spp.* yang dianggap spesies yang paling berharga dibandingkan spesies lainnya. Asumsi tersebut salah karena penanaman monospesies berdampak pada terbatasnya keragaman hayati ekosistem. Semakin beragam spesies mangrove dalam suatu ekosistem semakin kompleks pula rantai makanan di dalamnya yang berarti dapat meningkatkan nilai ekonomi dan ekologi ekosistem mangrove yang berguna bagi masyarakat yang tinggal di kawasan tersebut.

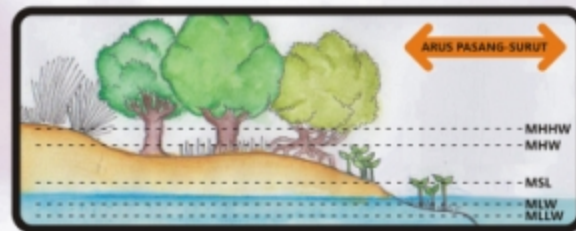


Terlebih di era perubahan iklim saat ini, sistem yang beraneka ragam akan lebih resilian terhadap gangguan dibandingkan dengan sistem yang seragam (monospesies).

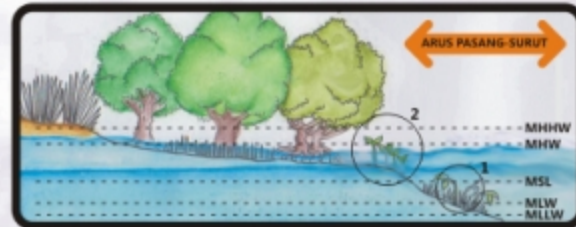
3. Dimana mereka tumbuh?



Sifat ekologi dari setiap spesies mangrove menyebabkan terbentuknya zonasi di dalam kawasan hutan mangrove. Hal ini terjadi karena masing-masing spesies membutuhkan kondisi yang berbeda untuk tumbuh dengan baik. Beberapa spesies hidup dekat pantai, dekat daratan, di mulut muara yang dipengaruhi arus pasang surut, di tepi pulau, atau diteluk yang terlindungi. Penanaman mangrove yang dilakukan di sepanjang pantai terbuka yang berombak besar, pada lokasi yang dalam merupakan faktor penyebab kegagalan.



Keterangan:
 MHHW: Air pasang tertinggi
 MHW: Air pasang tinggi
 MSL: Permukaan laut rata-rata
 MLW: Air surut rendah
 MLLW: Air surut terendah.



1: Bibit di bawah MSL akan mati.
 2: Bibit di atas MSL masih hidup.

7. Input air tawar pada kawasan mangrove

Jenis hutan mangrove terbesar dan tersehat di dunia adalah *riverine mangrove*, yaitu mangrove yang tumbuh di sepanjang aliran sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Jenis hutan mangrove ini membutuhkan suplai air tawar untuk keberhasilannya pertumbuhannya. Hal ini umumnya bertentangan dengan asumsi yang diyakini bahwa mangrove hanya membutuhkan air laut untuk hidup dan berkembang. Faktanya mangrove merupakan tumbuhan yang hanya toleran terhadap air asin. Aliran air tawar dari daerah hulu membantu mengurangi kadar garam dan membawa nutrisi yang dibutuhkan mangrove. Air tawar mengalir ke hutan mangrove melalui saluran permukaan maupun saluran bawah tanah. Pematang tambak, pembangunan jalan dan pemukiman dapat menghambat suplai air tawar ke dalam kawasan restorasi mangrove.

8. Letak pertukaran pasang surut air laut

Dimanakah pertukaran pasang surut air laut terjadi (hidrologi normal)?

Kawasan mangrove sangat terkait dengan pasang surut air laut. Arus pasang surut mengalir melalui sungai-sungai yang menghubungkan laut dengan daratan. Dengan melakukan penelusuran sejarah atau menganalisis citra satelit masa lalu tentang sungai pasang surut alami, kita dapat memperbaiki atau membuat kembali saluran hidrologi normal yang dibutuhkan hutan mangrove dengan mencontoh pola sungai pasang surut

...ketinggian substrat tempat tumbuh mangrove



bagian tertentu tergantung pada besarnya paparan mangrove terhadap genangan air pasang. Mencontoh tingkat kemiringan dan topografi substrat dari mangrove alami sekitar yang masih bagus kondisinya perlu dilakukan untuk mendukung keberhasilannya tumbuhnya mangrove. Praktek penanaman terkadang dilakukan pada kawasan dataran

lumpur fluvial (*tidal mudflat*) yang tidak cocok untuk mangrove. Daerah ini umumnya memiliki kejenuhan air (kadar air) yang tinggi, substrat yang rendah oksigen dan kadar H₂S (*Hydrogen Sulfat*) yang tinggi yang dapat menyerang akar serabut pohon mangrove. Sering juga penanaman dilakukan jauh ke arah laut (di luar zona surut terendah) dengan asumsi bahwa mangrove dapat menambah daratan jika ditanam pada zona tersebut. Mangrove tidak dapat menambah daratan, justru sebaliknya mangrove tumbuh pada daerah yang sudah ter sedimentasi.

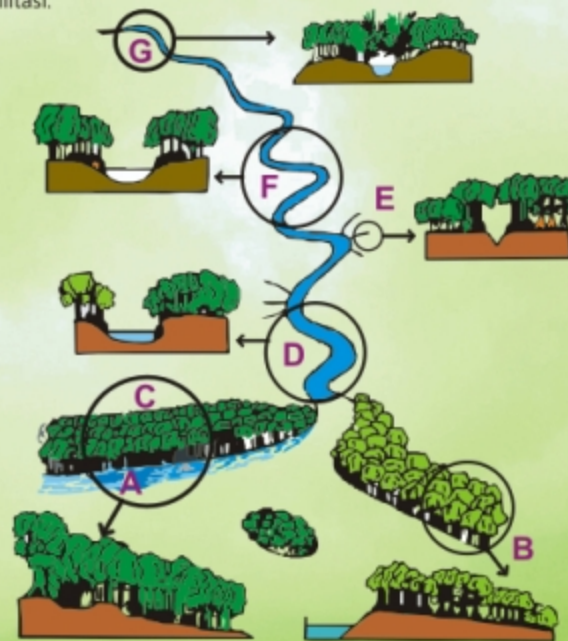
Wolters *et al.* (2005) melaporkan bahwa upaya restorasi di lahan yang belum lama rusak, lebih sering mengalami keberhasilan karena substrat relatif lebih tinggi (belum terkena erosi dalam jangka waktu lama).

Sementara itu, kebanyakan proyek restorasi mangrove khususnya di Asia Tenggara terbukti sering mengalami kegagalan karena ketidaksesuaian antara frekuensi genangan dan toleransi jenis spesies terhadap genangan. Proyek restorasi mangrove di kawasan Asia Tenggara umumnya dilakukan pada dataran lumpur yang berketinggian rendah dimana mangrove yang tidak pernah tumbuh di sana atau bukan jenis pionir namun merupakan spesies yang bernilai komersial (contohnya *Rhizophora spp.*) ditanam pada zona pionir tersebut. Oleh karena itu, pengetahuan mengenai genangan yang sesuai dan kontrol terhadap durasi dan kedalaman air merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keberhasilan restorasi mangrove.



a. Penampang transek dari kawasan hilir (laut) ke hulu (dataran tinggi)

Suatu ekosistem mangrove terdiri dari berbagai komunitas yang berbeda. Dalam ilmu reboisasi sangat penting untuk mengetahui tentang jenis atau komunitas mangrove yang ada di hutan mangrove yang masih sehat di sekitar lokasi rehabilitasi atau disebut sebagai hutan referensi/analog. Jika tidak terdapat hutan referensi yang dimaksud, maka kita dapat merekonstruksinya dari data-data sekunder. Hutan referensi menjadi acuan dalam menentukan struktur dan komposisi vegetasi yang akan diupayakan di lokasi rehabilitasi.



b. Penampang hutan mangrove mengikuti aliran sungai alami dari hilir ke hulu.

4. Faktor penyebab KERUSAKAN

Faktor apa yang menyebabkan terjadinya kerusakan/degradasi hutan mangrove tersebut?

Hutan mangrove yang terdegradasi dapat pulih tanpa upaya restorasi aktif dengan cara menyelidiki sumber gangguan yang dihadapi oleh mangrove dan kemudian menghilangkan

sumber gangguan tersebut. Jika faktor yang mengganggu sistem hidrologi normal sudah dilakukan maka selanjutnya cukup dengan mengamati apakah perekrutan benih alami terjadi. Penanaman dilakukan hanya jika rekrutmen benih secara alami tidak terjadi. Program penanaman mangrove umumnya tidak

melalui proses penilaian tentang sumber gangguan hidrologi pada suatu kawasan yang akan direstorasi. Pematang tambak dan jalan yang membelah kawasan mangrove menghalangi pergantian arus pasang surut dan input air tawar sehingga bibit mangrove biasanya akan mati dalam beberapa bulan setelah ditanam. Bahkan ada lokasi yang sudah beberapa kali direstorasi namun hasilnya tetap saja gagal karena tidak adanya kajian awal untuk mengetahui sumber gangguan bagi mangrove dan tidak adanya upaya untuk menghilangkan gangguan yang menghambat pertumbuhan mangrove tersebut.

Jika tidak ada pasang surut dalam waktu lama maka tanah akan kering dan komunitas mangrove akan berkompetisi dengan tumbuhan darat lainnya

5. Syarat hidrologi mangrove

Hutan mangrove memiliki syarat hidrologi dan iklim yang bervariasi di seluruh dunia yang menyebabkan variasi jenis komunitas mangrovenya. Banyak anggapan bahwa mangrove merupakan tumbuhan yang hidup di air asin. Faktanya mangrove merupakan tumbuhan yang hanya toleran terhadap air asin.

Selain dengan mekanisme beradaptasi terhadap kondisi ekstrem tersebut, sistem hidrologi merupakan faktor yang paling penting yang mendukung keseimbangan dan

Bibit yang ditanam dibawah permukaan laut rata-rata



Bibit selalu tergenang oleh air laut

keberlangsungan ekosistem mangrove. Aliran air tawar dari daerah hulu membantu mengurangi kadar garam dan mengandung nutrisi yang dibutuhkan hutan mangrove.

Arus pasang surut yang lancar membantu penyebaran benih secara alami dan membersihkan atau mengurangi kadar garam berlebih dan zat racun yang mengendap di lapisan atas tanah. Penyebaran mangrove setempat dan dominasi suatu spesies pada hutan mangrove **dipengaruhi oleh ketinggian, durasi dan frekuensi genangan baik oleh air pasang maupun oleh air tawar.**

Mangrove akan mudah mati jika tergenang atau terendam air terus menerus.

Mangrove dapat tumbuh dengan baik jika tergenang air pasang <30% (untuk jenis *Bruguiera* spp. dan *Lumnitzera* spp.) dan 30-35% (untuk jenis *Rhizophora stylosa*,

Sonneratia spp. dan *Avicennia* spp.) dari keseluruhan waktu siklus pasang surut. Perencanaan rehabilitasi umumnya tidak memperhatikan ketinggian, durasi dan frekuensi genangan air pasang. Sering terjadi bahwa sebagian besar atau semua bibit yang ditanam akan mati atau tumbuh kerdil karena disebabkan terlalu sering tergenang/terendam dan stress karena kejenuhan tanah dalam waktu lama.



6. Ketinggian substrat tempat tumbuh mangrove

Sebagian besar mangrove tumbuh pada tanah yang berlumpur. Meskipun demikian mereka juga dapat tumbuh di pasir, tanah gambut bahkan batu karang. Aragones et al. (1998) dalam Giesen et al. (2006:15) mengamati bahwa *Rhizophora* spp., *Bruguiera* spp., *Sonneratia* spp. and *Ceriops* spp., tumbuh baik di pantai berkarang dan kawasan sepanjang dan dekat sungai pasang surut, sedangkan *Sonneratia* spp. umumnya tumbuh di teluk terbuka, *Xylocarpus* spp., *Lumnitzera* spp. dan *Aegiceras* spp. tumbuh baik di zona yang berbatasan dengan daratan. Masing-masing spesies mangrove tumbuh pada ketinggian substrat yang berbeda dan pada