

KETERBATASAN DAN KERENTANAN SUMBERDAYA MANGROVE

(Mangrove Resources Limitations And Vulnerability)

Rima Shah Putra*¹⁾, Cut Azizah¹⁾, Rahmat Abbas¹⁾, Halus Satriawan¹⁾

¹⁾Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Program Pascasarjana Universitas Almuslim, Bireuen, Provinsi Aceh, 24267

Article Info:

Received: 17 Desember 2022

Accepted: 02 Januari 2023

Keywords:

Mangroves; Scarcity; Damages; Losses; Recovery

Corresponding Author:

Rima Shah Putra

Mahasiswa Program Studi

Magister Pengelolaan

Sumberdaya Alam dan

Lingkungan, Program

Pascasarjana Universitas

Almuslim, Bireuen, Provinsi

Aceh, 24267

Tel: +62 823 6228 7730

Email:

rimashahputra@icloud.com

Abstrak, tujuan penulisan artikel ini adalah untuk mengkaji aspek-aspek keterbatasan sumberdaya mangrove yang tersedia di alam sekitar, maupun kerentanan spesies mangrove dalam interaksinya dengan manusia (konservatif maupun eksploitatif). Metode penulisan bersifat *narrative literature review*, dengan kajian yang membahas 4 (empat) determinan keterbatasan sumberdaya mangrove itu berupa: (1). Keterbaruan; (2) Kelangkaan; (3). Kerusakan; dan (4). Kepunahan. Mangrove, tanaman ajaib yang hanya tumbuh di kawasan air payau yang dipengaruhi pasang surut air laut tersebut, diketahui memberi banyak sekali manfaat kepada manusia; baik secara fisika, kimiawi, biologis maupun sosio-ekonomis. Mangrove sejak awal merupakan vegetasi dalam jumlah terbatas, Habitatnya terus terdesak oleh manusia untuk diambil manfaat kayunya, serta mengubah paksa ruang hidupnya untuk komoditas lain seperti udang, ikan, maupun sawit. Menghilangnya mangrove dari suatu kawasan tentu sangat disayangkan, karena membawa dampak kerugian sistemik dan multi-dimensional bagi alam sekitar dan manusia

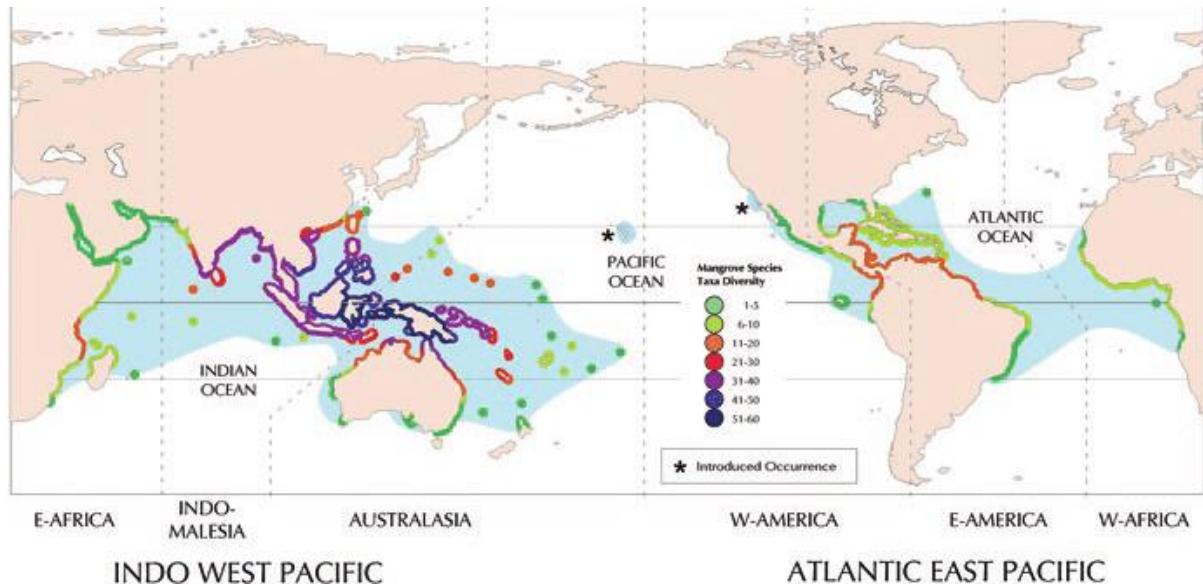
Abstract, the purpose of writing this article is to examine aspects of the limitations of available mangrove resources in the natural surroundings, as well as the vulnerability of mangrove species in their interactions with humans (conservative or exploitative). The writing method is a narrative literature review, with a study discussing the 4 (four) determinants of limited mangrove resources in the form of: (1). recency; (2) Scarcity; (3). Damage; and (4). Extinction. Mangroves, magical plants that only grow in brackish water areas that are affected by the tides, are known to provide many benefits to humans; both physically, chemically, biologically and socio-economically. Mangroves have been a limited amount of vegetation since the beginning, their habitat continues to be pressured by humans to take advantage of their wood, and forcibly change their living space for other commodities such as shrimp, fish, and palm oil. The loss of mangroves from an area is of course very unfortunate, because it has a systemic and multi-dimensional impact on the environment and humans.

PENDAHULUAN

Secara etimologi, akar kata dari mangrove hingga kini masih menjadi objek perdebatan dan spekulasi. Saenger (2002, hlm. 1–2) mencatat sejumlah pendapat seperti: berasal dari bahasa Melayu *manggi-manggi*, bahasa Senegal *mangue*, bahasa Portugis dan Spanyol *mangue-manguezal-mangle-manglares*, kombinasi bahasa Arab dan Melayu kuno *el gurm*, maupun kombinasi bahasa Portugis *mangle* dengan bahasa Inggris *grove*. Kerumitan ini juga terlihat dalam pencarian padanan istilah mangrove yang tepat dalam Bahasa Indonesia. Ada yang menyebut sebagai hutan payau, karena tumbuh di atas substrat yang digenangi

campuran air laut dan juga air tawar; ada juga yang menyebutnya hutan bakau, karena mudah dikenali dari keberadaan spesies bakau (*Rhizophora sp*) yang dominan. Uniknya, dalam penyebutan formal selanjutnya tetap saja disebut sebagai mangrove.

Istilah mangrove ini ditengarai berasal dari bahasa asing, namun para ilmuwan justru berteori jika spesies mangrove paling awal kemungkinan berasal dari kawasan Indo–Melayu (Nusantara). Karena propagul dan biji terapungnya yang unik, beberapa spesies mangrove awal ini menyebar ke arah barat, dibawa oleh arus laut, ke India dan Afrika Timur, dan ke arah timur ke Amerika, tiba di Amerika Tengah dan Selatan selama periode Cretaceous atas dan zaman Miosen bawah, antara 66 dan 23 juta tahun yang lalu (Quarto, 1997). Hal ini dapat menjelaskan fakta bahwa terdapat jauh lebih banyak spesies mangrove yang ada di wilayah Indo–Melayu ini daripada di tempat lain (Gambar 1).



Gambar 1. Distribusi mangrove di dunia. Sumber: (Duke, 2017)

Ekosistem mangrove selain dihuni organisme pesisir yang hidupnya khusus di air payau, juga sering dihuni oleh organisme air tawar dan air laut yang menjadikan ekosistem mangrove sebagai habitat transit; baik untuk memijah, mencari makan, dan berlindung, maupun karena kebutuhan siklus hidupnya (Sambu dkk., 2013). Selain hewan, manfaat mangrove juga dirasakan masyarakat yang bermukim disekitarnya. Masyarakat pesisir sejak dahulu sangat tergantung dari keberadaan mangrove, karena hutan mangrove menjadi sumber pencaharian (*livelihood*) baik dalam kegiatan penangkapan dan/atau budidaya ikan, kepiting, kerang dan udang; maupun pemanfaatan pohonnya untuk kayu bakar dan bahan bangunan, maupun daunnya (nipah) untuk atap rumah. Demikian pula manfaat hutan mangrove bagi perlindungan dari ancaman bencana abrasi, gelombang tsunami dan angin topan (Pramudji, 2019).

Buruknya citra mangrove di masa lalu tersebut bisa ditelusuri dari persepsi keliru kolonial yang memandang mangrove lebih banyak membawa mudharat (*disservices*) dibanding manfaat (*services*). Daniel A. Friess (2016) yang melakukan *literatures survey* terhadap 96 catatan dan laporan perjalanan kolonial ke seluruh dunia antara 1823–1883, mengemukakan lebih dari 59% catatan kolonial masa itu menggambarkan mangrove secara negatif: sulit sekali ditembus, seperti tanpa akhir, gelap dan suram, tempat berbahaya yang dipenuhi hewan busuk dan beracun, aroma busuk, serta sumber dari penyakit mematikan seperti malaria. Ini menjelaskan kenapa masih saja ada pandangan keliru terkait mangrove yang mendasar dalam bawah–sadar masyarakat kita.

METODOLOGI

Metode yang digunakan dalam artikel ini yaitu kajian kepustakaan, dimana kajian kepustakaan adalah mengkaji pemikiran atau penemuan yang terdapat dalam artikel, buku, skripsi, dan hasil penelitian terkait guna menghasilkan informasi ilmiah yang tematis dan sistematis. Adapun objek dari kajian kepustakaan ini adalah mengenai keterbatasan sumberdaya mangrove yang ada di alam serta kerentanan yang dihadapi

mangrove dalam hubungannya dengan kepentingan manusia. Penulis menggunakan kajian kepustakaan yang dimulai dengan mengumpulkan berbagai sumber referensi, mengkaji teori yang relevan, serta menganalisis berbagai objek yang disajikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Scarcity (kelangkaan mangrove di dunia dan Indonesia)

Kelangkaan (*scarcity*) didefinisikan sebagai kesenjangan antara sumber daya ekonomi yang terbatas dengan jumlah kebutuhan hidup yang tidak terbatas. Kelangkaan timbul karena kebutuhan manusia terus bertambah. Akibatnya, sumber daya yang ada tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup.

Hutan mangrove sedianya merupakan sumber daya yang tersedia secara terbatas. Pola hidup mangrove di zona peralihan daratan dan lautan merupakan fenomena yang khas, dengan hanya sedikit jenis tanaman yang mampu bertahan hidup dalam habitat air payau (campuran air asin dan tawar) dan berlumpur; terutama jika dibandingkan dengan luasan dan keanekaragaman hayati tumbuhan dalam kawasan hutan hujan tropis.

Dari uraian diatas dapat kita fahami, meskipun mangrove merupakan vegetasi payau dan pantai (pertemuan perairan laut dan daratan), namun tidak semua wilayah pantai terdapat atau berpotensi tumbuhnya hutan mangrove sebagaimana terpampang dalam Satu Peta Mangrove Nasional dibawah (Gambar 2).



Gambar 2 - Peta Sebaran Mangrove Nasional

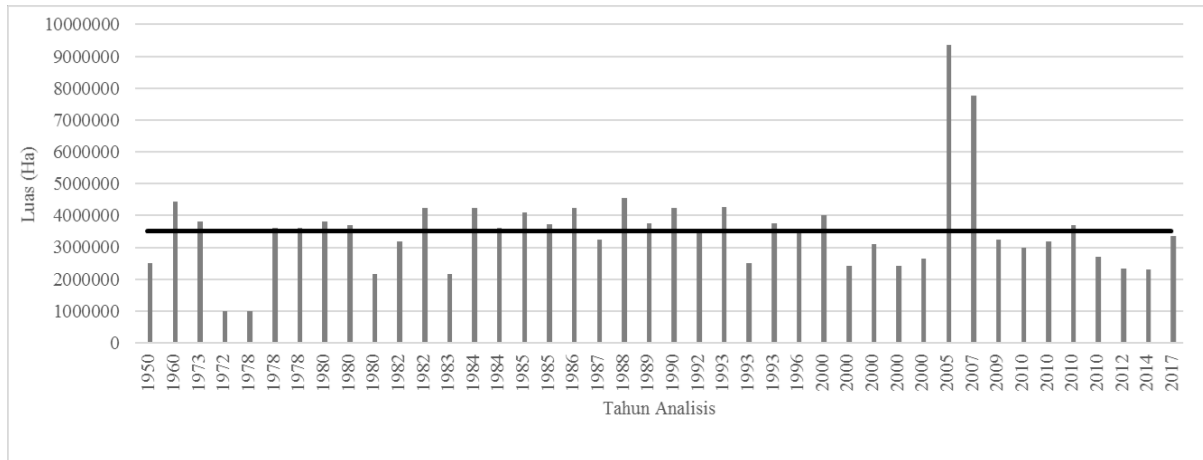
Sumber: <https://pgsp.big.go.id/mangrove-the-next-truf-card-indonesia/>

Ilustrasi lain untuk menggambarkan kelangkaan persediaan mangrove dunia, diketahui luas total hutan mangrove dunia hanya menutupi 0,1% dari permukaan tanah bumi (Marcus, 2018). Sementara dibandingkan dengan total luas hutan tropis dunia, mangrove hanya seluas 0,6% (Branam, 2018). *Stock* mangrove yang sudah minim tersebut, dalam perjalanannya malah menjadi semakin berkurang oleh eksploitasi manusia secara tidak bertanggungjawab. Penebangan yang tidak diikuti dengan penanaman kembali, maupun alih fungsi areal hutan mangrove menjadi kawasan pemukiman, pertanian dan perkebunan, tambak perikanan, maupun untuk kebutuhan infrastruktur pembangunan, sebagaimana akan diuraikan dibawah ini.

Damage (review kerusakan mangrove Indonesia)

Salah satu persoalan klasik dalam tata kelola mangrove di Indonesia selama ini berupa keberagaman perkiraan luas dan laju kerusakan mangrove antara pihak satu dan lainnya. Variasi data yang menyebabkan kebingungan dalam perencanaan konservasi tersebut, ditengarai datang dari perbedaan definisi operasional dari istilah mangrove dan deforestasi yang dipakai, termasuk cara interpretasi data lapangan (Suyadi, 2013).

Ini dibuktikan oleh Rahadian *et al.* (2019) yang mencatat sekitar ada 42 publikasi tentang kuantifikasi luas mangrove di Indonesia terhitung sejak metode pemetaan dipakai di Indonesia sejak 1950–an. Dan hasilnya bervariasi, dari mulai yang terendah seluas 1.000.000 ha (Direktorat Perencanaan Hutan, 1979) sampai tertinggi 9.361.957 ha (BPDAS-PS, 2005) sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 3 dibawah.



Gambar 3. Histogram keberagaman luas mangrove Indonesia dari berbagai sumber.
 Sumber: (Rahadian et al., 2019)

Perbedaan angka yang signifikan dalam perhitungan luas mangrove nasional selama ini tentu menciptakan ketidakpastian pada perhitungan luasan kerusakan pula, tepatnya pada berapa luas lahan mangrove Indonesia yang rusak, dan dimana. Ketidakpastian data ini selanjutnya berimplikasi pada sasaran indikatif Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL) mangrove, rencana zonasi, kajian potensi jasa lingkungan, pengamanan dari bahaya tsunami, penghitungan karbon, potensi perikanan, dan lain sebagainya. Dari sini kita memahami kenapa kebijakan satu peta mangrove nasional menjadi penting, sebagai *baseline* bagi perencanaan dan pengambilan kebijakan pengelolaan ekosistem mangrove ke depan.

Berdasarkan Peta Mangrove Nasional (PMN) terakhir yang resmi dirilis oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada 13 Oktober 2021, diketahui bahwa total luas ekosistem mangrove Indonesia adalah 4.120.263 Ha, yang terdiri dari mangrove *existing* seluas 3.364.080 ha, dan luas potensi habitat mangrove sebesar 756.183 ha (2021, p. 21). Dari luas mangrove *existing* diatas, terbagi lagi kedalam 3 (tiga) kategori kondisi mangrove sesuai dengan persentase tutupan tajuk, yaitu: (a). mangrove lebat, yaitu mangrove dengan tutupan tajuk > 70%, seluas 3.121.239 ha atau setara 93%; (b). mangrove sedang, yaitu mangrove dengan tutupan tajuk 30–70%, seluas 188.363 ha atau setara 5%; dan (c). mangrove jarang, yaitu mangrove dengan tutupan <30%, seluas 54.474 ha atau setara 2%. Sementara potensi habitat mangrove terdiri dari berbagai kondisi tutupan lahan yaitu area terabrasi, lahan terbuka, mangrove terabrasi, tambak dan tanah timbul. Diantara berbagai kondisi tutupan lahan tersebut, yang dominan adalah tambak sebesar lebih kurang 84% dari potensi habitat mangrove, disusul oleh tanah timbul sebesar 7% (Peta Mangrove Nasional, 2021, hlm. 22). Dari luas lahan mangrove existing tersebut, Menteri LHK, Siti Nurbaya mengungkapkan jika 637 ribu ha diantaranya dalam kondisi kritis dan butuh segera direhabilitasi (CNN Indonesia, 2021). Angka tersebut diperoleh berdasarkan data PMN 2013–2019 yang menyebut total hutan mangrove yang kritis dengan kondisi tutupan vegetasi mangrove jarang dan sangat jarang adalah seluas 637.624 ha, atau lebih kurang 19% dari total luas hutan mangrove di Indonesia (Peta Mangrove Nasional, 2021, hlm. 9).

Tambak–tambak di Indonesia, sampai dengan 1960–an hanya digunakan untuk budidaya ikan bandeng. Udang hanyalah produk sampingan yang masuk sendiri kedalam tambak bersama arus air pasang tinggi. Sistem tambak udang mulai dilakukan pada 1962 yaitu di Jeneponto (Sulawesi Selatan), dan baru pada 1972 dilakukan di pulau Jawa. Kala itu budidaya yang dilakukan masih bersifat tradisional (ekstensif), bergantung pada pasang surut air laut serta mengandalkan benur yang diperoleh dari alam (Sianipar & Genisa, 1987). Baru pada 1970-an, pembudidayaan udang windu teknologi ekstensif berkembang ke Jawa, Kalimantan (Balikpapan) dan Sumatera (Aceh). Khusus di Banda Aceh, disamping budidaya udang windu juga dibudidayakan udang putih (*Penaeus indicus*) karena kelimpahan benur alam jenis udang ini diperairan pantai Aceh (Tajerin *et al.*, 2015).



Gambar 4. Hutan mangrove di Suaka Margasatwa Karang Gading (Kabupaten Langkat) jadi kebun sawit.
Sumber: foto oleh Ayat S. Karokaro/ Mongabay Indonesia

Belakangan, booming sawit 2004–2013 oleh melambungnya pertumbuhan ekonomi di Cina, India dan Brazil turut mendorong ekspansi perkebunan sawit ke dalam areal mangrove. Koalisi Rakyat untuk Keadilan Perikanan (KIARA, 2019) mencatat, lebih dari 600.000 ha perkebunan sawit telah memasuki kawasan pesisir dan pulau-pulau kecil di Indonesia. Dampaknya, deforestasi di pulau-pulau kecil tak terhindarkan serta luasan hutan mangrove di kawasan pesisir terus menyusut akibat ekspansi tersebut. Perkebunan sawit, juga jadi penyumbang terbesar kerusakan ekosistem mangrove di timur Sumatera bagian utara. Di Pangkalan Susu, hingga ke Pulau Kampai, terus ke jalur perbatasan Sumut-Aceh, sejak 1989–2018, sudah kehilangan 65% hutan mangrove. Mangrove-mangrove ini rusak karena penebangan untuk kayu dan pembuatan arang, diikuti alih fungsi lahan menjadi perkebunan sawit (Karokaro, 2020). Belum terhitung laporan senada sebagaimana ditunjukkan di Jambi (Septiawan, 2022), Kalimantan Timur (BontangPost, 2017), dan wilayah lain Indonesia.

Loss (dampak kehilangan mangrove bagi alam dan masyarakat)

Hilangnya hutan mangrove dalam suatu wilayah, seketika memberi dampak multi–dimensi bagi kehidupan disekitarnya; baik secara fisika, kimia, bologi, maupun sosio–ekonomis.

Dari dimensi **fisika**, kesan pertama yang diperoleh setelah pohon–pohon mangrove ditebang berupa meningkatnya suhu permukaan dari kawasan tersebut, karena tidak ada lagi kanopi dari dahan, ranting dan dedaunan yang selama ini menghalangi sinar matahari langsung ke permukaan tanah. Demikian dengan angin kencang dari laut ke daratan yang selama ini terhalang rimbunnya mangrove, dengan mudah berubah menjadi bencana bagi pemukim dekat pantai. Penelitian yang dilakukan Saudamini Das dan Anne S. Crepin (2013) membuktikan bahwa penghalang angin seperti bakau (mangrove) mengurangi angin tangensial (berputar) dan berkontribusi secara substansial mengurangi kerusakan bangunan yang disebabkan oleh angin. Desa–desa tanpa hutan bakau mengalami lebih banyak kerusakan akibat angin daripada desa–desa di belakang hutan bakau pada tingkat dampak badai yang sama.

Hilangnya hutan mangrove juga dikaitkan dengan resiko abrasi. Mangrove adalah salah satu jenis tumbuhan yang memiliki akar kokoh, sehingga dapat meredam gelombang laut, dalam derajat tertentu dapat pula meredam gelombang dahsyat tsunami. Kemampuan ini diperoleh dari kerapatan dan ketebalan mangrove yang mempengaruhi koefisien refleksi gelombang (Lekatompessy & Tutuhunewa, 2010). Mangrove dapat secara efektif meredam gelombang, dan karenanya secara efektif berkontribusi pada fungsi pertahanan laut berbasis alam (van Hespem dkk., 2022). Mengkombinasikan mangrove dengan struktur konstruksi peredam gelombang, memungkinkan pembangunan konstruksi dengan dimensi yang lebih kecil/rendah dan biaya konstruksi yang lebih murah (van Zelst dkk., 2021).

Dari dimensi **kimia**, hilangnya hutan mangrove berdampak pada menurunnya kemampuan menyerap emisi karbondioksida yang lebih efektif dibandingkan hutan hujan atau lahan gambut. Sebagaimana kita ketahui bersama, Emisi karbondioksida, yang membuat bumi semakin hangat, dan mendorong terjadinya perubahan iklim, bisa berasal dari asap kendaraan bermotor atau berbagai aktivitas yang menggunakan bahan bakar fosil, seperti penggunaan listrik dan kegiatan industri. Hutan mangrove

Indonesia menyimpan lima kali karbon lebih banyak per hektar jika dibandingkan hutan tropis dataran tinggi (Artharini, 2016).

Hutan mangrove mampu menyerap dan mengelola limbah hasil industri yang bisa mencemari air laut. Mangrove yang tumbuh di muara (ujung sungai) berperan sebagai penampungan terakhir bagi limbah dari industri di perkotaan dan perkampungan hulu yang terbawa aliran sungai. Limbah padat dan cair yang terlarut dalam air sungai terbawa arus menuju muara sungai dan laut lepas. Area hutan mangrove akan menjadi daerah penumpukan limbah, terutama jika polutan yang masuk ke dalam lingkungan estuari melampaui kemampuan pemurnian alami oleh air (Mulyadi dkk., 2009). Ketiadaan mangrove tentu mengakibatkan limbah industri yang dibuang ke sungai langsung masuk mencemari air laut, belum termasuk limbah dari kapal–kapal yang lalu lalang di lautan.

Dimensi **biologi**, hutan mangrove dalam kehidupan manusia sangat berkaitan erat dengan pembentukan sumber makanan. Ekosistem mangrove menyediakan unsur hara, melalui guguran daun (serasah) mangrove yang diuraikan oleh mikroorganisme sehingga berfungsi sebagai sumber makanan bagi biota yang hidup di perairan sekitarnya (Niti Supardjo, 2008). Pada ekosistem mangrove, rantai makanan untuk biota perairan adalah rantai makanan detritus. Serasah yang jatuh akan mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme menjadi detritus. Detritus inilah kemudian yang menjadi sumber makanan bernutrisi tinggi untuk berbagai jenis organisme perairan (khususnya detritifor) yang selanjutnya dapat dimanfaatkan oleh organisme tingkat tinggi (ikan besar, burung pemangsa, ular, atau manusia) dalam jaring-jaring makanan (Zamroni & Suci Rohyani, 2008). Ini disebut fungsi utama hutan mangrove sebagai *feeding ground* bagi biota pesisir.

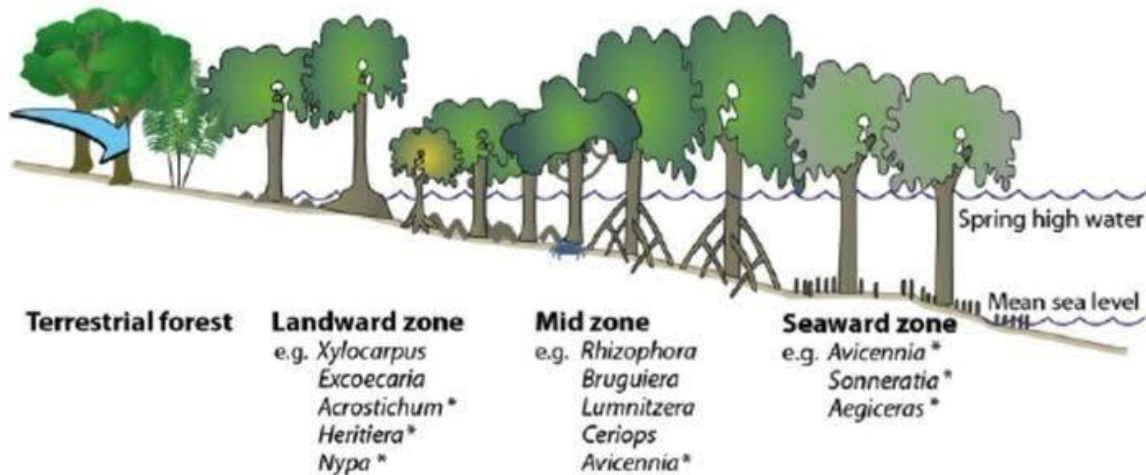
Selain itu hutan mangrove juga berfungsi untuk *nursery ground* yaitu kawasan asuhan bagi organisme yang masih kecil/masih muda sebelum dewasa. Udang dan ikan yang ditemukan di hutan mangrove sebagian besar berada pada tingkatan juvenile dan remaja. Hutan mangrove menjadi tempat persembunyian anak udang dan ikan. Sebagai tempat pemijahan (*spawning ground*), areal mangrove berperan penting karena menyediakan tempat naungan. Akar-akar pohon bakau digunakan larva udang sebagai tempat berlindung dari serangan predator sampai ia tumbuh menjadi udang muda.

Uraian dimensi fisika, kimia, dan biologi diatas, tentu tak sulit membayangkan akibat kerugian **sosio–ekonomi** selanjutnya dari menghilangnya hutan mangrove bagi kehidupan masyarakat, industri, bahkan negara; berupa hilangnya pendapatan secara langsung maupun tak langsung. Sekedar menyederhanakan, sebut saja kehilangan akses pada beragam manfaat kayu, daun, getah, dan buah yang dihasilkan beberapa spesies mangrove untuk tujuan farmasi dan kosmetika. Belum termasuk kehilangan akses pada indukan ikan dan udang alam yang masih sehat (genetic pool) yang selama ini tersedia dalam kawasan mangrove. Yang disebut terakhir malah, manfaat yang nilainya tak dapat diukur (*incalculable value*).

Recovery (waktu pemulihan mangrove)

Hutan mangrove, lebih mudah dirusak daripada ditumbuhkan. Demikian ungkapan yang tepat untuk menggambarkan tingkat kesulitan memulihkan kondisi mangrove seperti sebelumnya. Berbagai upaya untuk merehabilitasi mangrove sering dilakukan, namun tingkat keberhasilannya sangat rendah, tak jarang penanaman itu mengalami kegagalan. Ini terutama terjadi dalam proyek-proyek penanaman yang sangat amat sederhana, yaitu memaksakan mangrove untuk tumbuh di tanah datar berlumpur, dan di bawah permukaan laut (rata–rata) tempat mangrove tidak bisa tumbuh (Paino, 2022). Ini terutama terlihat pada kegiatan penanaman pohon oleh organisasi/perusahaan sekedar demi membangun kesan peduli lingkungan dihadapan orang lain (*greenwashing*). Dalam kasus seperti ini, rehabilitasi hutan mangrove sekedar dilihat sebagai kegiatan teknis pembibitan, penanaman, dan pemeliharaan, tanpa memperhatikan aspek keberlanjutan seperti: keanekaragaman hayati, kepastian kawasan hutan atau hak atas tanah, lemahnya hubungan dengan masyarakat serta tanggung jawab setelah proyek (Kartodihardjo, 2022).

Mangrove juga tidak dapat tumbuh pada kawasan yang secara historis bukan sebagai tempat tumbuhnya, karena tidak memiliki unsur–unsur pendukung bagi perkembangannya. Restorasi mangrove bukan hanya soal penanaman, tapi titik beratnya ada pada pengembalian fungsi ekologisnya. Karena itu, penanaman mangrove secara monokultur dengan spesies yang bernilai komersil (contohnya *Rhizophora*) bahkan bisa disebut ‘menyimpang’ dari awal, karena tidak menghadirkan keanekaragaman hayati yang menjadi ciri utama hutan mangrove itu sendiri (Gambar 5).



Gambar 5. Reforestasi mangrove harus memperhatikan zonasi dan jenis tumbuhan.

Sumber: <https://discover.hubpages.com/education/Sonneratia-sp-the-super-Halophyte-of-Intertidal-Zone>

Restorasi/rehabilitasi mangrove sebaiknya difahami sebagai usaha mengembalikan kondisi lingkungan kepada kondisi semula secara alami. Campur tangan manusia diusahakan sekecil mungkin, terutama dalam memaksakan jenis spesies tertentu yang menguntungkan. Secara umum, semua habitat bakau dapat memperbaiki kondisinya (suksesi sekunder) secara alami dalam jangka waktu 15–20 tahun. Hanya dalam kondisi sistem tidak mampu memperbaiki atau memperbaharui diri sajalah, restorasi dengan penanaman dilakukan (Rahmawaty, 2006).

KESIMPULAN

Mangrove adalah vegetasi khas yang tahan kadar salinitas tinggi dengan jumlah spesies terbatas, hanya tumbuh dalam wilayah peralihan dari daratan ke perairan pantai yang masih dipengaruhi pasang surut laut, serta lambat pertumbuhannya. Habitat mangrove dalam bentuknya yang hutan alami dengan biodiversitas tinggi, dikenal luas memberi banyak sekali manfaat bagi alam sekitar maupun manusia. Ia merupakan sumber hara bagi kehidupan pantai, melalui guguran daun; akarnya tempat alga dan ganggang menempel, serta menjadi tempat bagi organisme perairan untuk mencari makan, berlindung, maupun berkembang biak. Bagi manusia, mangrove menyediakan ragam manfaat mulai dari kayu, getah, daun dan buah; selain sebagai habitat bagi lebah madu, monyet, dan beragam jenis burung. Belum terhitung perlindungan dari angin dan gelombang bagi pemukiman masyarakat dibelakang wilayahnya.

Pun begitu banyak manfaat yang telah diberikan, habitat mangrove terus saja terdesak oleh eksploitasi manusia yang mengambil manfaat dengan cara merusak. Penebangan secara besar-besaran untuk diambil manfaat kayunya, serta mengubah kawasan deforestasi mangrove menjadi lahan tambak dan kebun sawit, merupakan penggerak utama kehilangan mangrove di Indonesia dan dunia. Motif dasarnya adalah keuntungan ekonomi sesaat (nilai kayu dan tambahan luas lahan), abai dengan potensi keuntungan lebih besar dan lebih berkelanjutan dari eksistensi mangrove. Padahal menumbuhkan mangrove itu lebih sulit dan mahal daripada merusaknya, dikarenakan tingkat keberhasilan penanaman yang rendah serta lama waktu yang dibutuhkan mangrove untuk bertumbuh.

Demi alasan-alasan fundamental diatas, disarankan sejumlah studi lanjutan yang lebih dalam sistematis sebagai berikut:

1. Studi ekonomi–ekologis yang dapat membuktikan secara gamblang besar manfaat mangrove dalam nilai valuasi bisnis bagi masyarakat andaikata dibiarkan hidup alamiah, dibanding total pendapatan yang diperoleh selama ini dari penebangan (deforestasi) maupun alih fungsi lahannya untuk beragam tujuan.
2. Studi dokumentasi historis, baik tertulis maupun oral, tentang sejarah perubahan lahan pesisir – khususnya hutan mangrove– dari pemerintahan Hindia Belanda era kolonial hingga kabinet Indonesia Bersatu sekarang. Studi–studi tersebut diharapkan dapat menjadi masukan bagi KemenLHK untuk semakin menyempurnakan kualitas Peta Mangrove Nasional terakhir yang mengandalkan citra satelit semata. Sembari memastikan, tidak ada lahan kritis dan potensial mangrove yang luput dimasukkan dalam peta revisi di masa depan.

3. Penelitian jenis dasar maupun terapan (*basic and applied research*) pada tema reforestasi lahan kritis dan terlantar bekas konversi hutan mangrove, seperti tambak udang, kebun sawit, maupun lahan-lahan terabrasi yang potensial untuk dikembalikan fungsi ekologisnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada teman-teman angkatan III PSL Universitas Almuslim, yang telah memberikan dukungan moril dan terus meyakinkan penulis untuk menyelesaikan penelitian ini. Juga teman-teman di organisasi Aceh Green Conservation (AGC) yang telah sudi menjadi partner debat yang selalu menantang ide-ide penulisan menjadi lebih baik dan relevan dengan realitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, C., & Gunawan, H. (2007). Peranan Ekologis dan Sosial Ekonomis Hutan Mangrove Dalam Mendukung Pembangunan Wilayah Pesisir. *Ekspose Hasil-Hasil Penelitian: Konservasi Dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan. Padang, 20 September 2006*, 23–34.
- Artharini, I. (2016, Juli 30). *Potensi bakau sebagai penyerap emisi karbondioksida*. BBC News Indonesia. https://www.bbc.com/indonesia/majalah/2016/07/160730_majalah_bakau_penyerap_karbon
- BontangPost. (2017, September 20). *WADUH!!! Hutan Mangrove Dibabat untuk Sawit | Bontang Post*. Bontang Post. <https://bontangpost.id/hutan-mangrove-dibabat-untuk-sawit/>
- Branam, C. (2018, September 24). *Amazon mangrove forest stores twice as much carbon per acre as region's famous rainforest | Oregon State University*. Oregon State University. <https://today.oregonstate.edu/news/amazon-mangrove-forest-stores-twice-much-carbon-acre-region%E2%80%99s-famous-rainforest>
- Carlton, J. M. (1974). Land-building and Stabilization by Mangroves. *Environmental Conservation*, 1(4), 285–294.
- CNN Indonesia. (2021, Februari 2). *Menteri LHK: 637 Ribu Ha Lahan Mangrove di 9 Provinsi Kritis*. <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20210201184139-20-600991/menteri-lhk-637-ribu-ha-lahan-mangrove-di-9-provinsi-kritis>
- Cormier-Salem, M.-C. (1999). The mangrove: an area to be cleared... for social scientists. Dalam *Hydrobiologia* (Vol. 413).
- Das, S., & Crépin, A. S. (2013). Mangroves can provide protection against wind damage during storms. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 134, 98–107. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2013.09.021>
- Duke, N. C. (2017). Mangrove floristics and biogeography revisited: Further deductions from biodiversity hot spots, ancestral discontinuities, and common evolutionary processes. Dalam *Mangrove Ecosystems: A Global Biogeographic Perspective: Structure, Function, and Services* (hlm. 17–53). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-62206-4_2
- Friess, D. A. (2016). Ecosystem services and disservices of mangrove forests: Insights from historical colonial observations. Dalam *Forests* (Vol. 7, Issue 9). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/f7090183>
- Gokkon, B. (2019, Desember 13). *Indonesia to revive idle shrimp farms to boost fisheries and save mangroves*. <https://news.mongabay.com/2019/12/indonesia-shrimp-fisheries-mangroves-deforestation-aquaculture-farms/>
- Ilman, M., Dargusch, P., Dart, P., & Onrizal. (2016). A historical analysis of the drivers of loss and degradation of Indonesia's mangroves. *Land Use Policy*, 54, 448–459. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.03.010>
- Karokaro, A. S. (2020, Juli 30). *Hutan Mangrove, Pelindung yang Terancam dan Terabaikan*. <https://www.mongabay.co.id/2020/07/30/hutan-mangrove-pelindung-yang-terancam-dan-terabaikan/>
- Kartodihardjo, H. (2022, Desember 5). *Hegemoni Menanam Pohon*. Forest Digest. <https://www.forestdigest.com/detail/2116/menanam-pohon>
- KIARA. (2019, Maret 22). *Hutan Mangrove Kian Susut Imbas Ekspansi Perkebunan Sawit*. Koalisi Rakyat Untuk Keadilan Perikanan (KIARA) . <http://www.kiara.or.id/2019/03/22/hutan-mangrove-kian-susut-imbas-ekspansi-perkebunan-sawit/>
- Konservasi Tanah dan Air, D., & PDASRH, D. (2021). *Peta Mangrove Nasional*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. https://www.researchgate.net/publication/358439377_MANGROVE_MAP_OF_INDONESIA
- Lekatompessy, S. T. A., & Tutuhatunewa, A. (2010). Kajian Konstruksi Model Peredam Gelombang Dengan Menggunakan Mangrove Di Pesisir Lateri-Kota Ambon. *ARIKA*, 04(1).

- Marcus, J. (2018). *Saving Mangroves*. WWF. <https://www.worldwildlife.org/magazine/issues/summer-2018/articles/saving-mangroves>
- Mulyadi, E., Laksmono, R., & Aprianti, D. (2009). Fungsi Mangrove Sebagai Pengendali Pencemar Logam Berat. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 1(1).
- Niti Supardjo, M. (2008). Identifikasi Vegetasi Mangrove di Segoro Anak Selatan, Taman Nasional Alas Purwo, Banyuwangi, Jawa Timur. *Jurnal Saintek Perikanan*, 3(2), 9–15.
- Paino, C. (2022, Mei 30). *Rehabilitasi Mangrove Sering Gagal? Faktor Penting Ini Harus Diperhatikan*. <https://www.mongabay.co.id/2022/05/30/rehabilitasi-mangrove-sering-gagal-faktor-penting-ini-harus-diperhatikan/>
- Pramudji. (2019, Januari 7). *Mangrove di Indonesia*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. <http://lipi.go.id/publikasi/mangrove-di-indonesia-/27339>
- Quarto, A. (1997). *The Mangrove Forest - Background Paper*. https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/imported/Mangrove_Forests.pdf
- Rahadian, A., Budi Prasetyo, L., Setiawan, Y., & Wikantika, K. (2019). Tinjauan Historis Data dan Informasi Luas Mangrove Indonesia. *Media Konservasi*, 24(2), 163–178. <https://doi.org/10.29243/medkon.24.2.163-178>
- Rahmawaty. (2006). *Upaya Pelestarian Mangrove Berdasarkan Pendekatan Masyarakat*.
- Rusila Noor, Y., Khazali, M., & Suryadiputra, I. N. N. (2006). *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia* (Vol. 2). Ditjen Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam.
- Saenger, P. (2002). Mangrove Ecology, Silviculture and Conservation. Dalam *Mangrove Ecology, Silviculture and Conservation*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-9962-7>
- Sambu, A. H., Damar, A., Bengen, D. G., & Yulianda, F. (2013). Desain Tambak Silvofishery Ramah Lingkungan Berbasis Daya Dukung: Studi Kasus Kelurahan Samatarung, Kabupaten Sinjai. *Jurnal Segara*, 9(2), 157–165.
- Sasmito, S. D., Murdiyarso, D., Friess, D. A., & Kurnianto, S. (2016). Can mangroves keep pace with contemporary sea level rise? A global data review. *Wetlands Ecology and Management*, 24(2), 263–278. <https://doi.org/10.1007/s11273-015-9466-7>
- Septiawan, W. (2022, Agustus 11). *Foto Udara Hutan Mangrove di Jambi jadi Kebun Sawit*. Detik.Com. <https://finance.detik.com/foto-bisnis/d-6228318/foto-udara-hutan-mangrove-di-jambi-jadi-kebun-sawit>
- Sianipar, P., & Genisa, A. S. (1987). Sejarah dan Tipe Budidaya Udang. *Oseana*, XII(1), 35–41.
- Sidik, F., Widagti, N., Hanggar, D., & Kadarisman, P. (2019). *Mangrove dan Perubahan Iklim: Panduan Stasiun Monitoring Mangrove*.
- Suyadi. (2013). Resolusi Kerancuan Perkiraan Luas dan Laju Deforestasi Hutan Mangrove di Indonesia. *Jurnal Biologi Indonesia*, 9(2), 327–332.
- Tajerin, Estu Sri Luhur, Mira, & Noviardy. (2015). *Kajian Ekonomi Revitalisasi Industri Budidaya Udang*.
- van Hespden, R., Hu, Z., Borsje, B., de Dominicis, M., Friess, D. A., Jevrejeva, S., Kleinhans, M., Maza, M., van Bijsterveldt, C. E. J., van der Stocken, T., van Wesenbeeck, B., Xie, D., & Bouma, T. J. (2022). Mangrove forests as a nature-based solution for coastal flood protection: Biophysical and ecological considerations. *Water Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.wse.2022.10.004>
- Van Zelst, V. T. M., Dijkstra, J. T., van Wesenbeeck, B. K., Eilander, D., Morris, E. P., Winsemius, H. C., Ward, P. J., & de Vries, M. B. (2021). Cutting the costs of coastal protection by integrating vegetation in flood defences. *Nature Communications*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26887-4>
- Waryono, T. (2000). *Keanekaragaman Hayati dan Konservasi Ekosistem Mangrove*.
- Waters, H. (2016, Desember). *Mangrove Restoration: Letting Mother Nature Do The Work | Smithsonian Ocean*. Ocean - Smithsonian Institute. <https://ocean.si.edu/ocean-life/plants-algae/mangrove-restoration-letting-mother-nature-do-work>
- Zamroni, Y., & Suci Rohyani, I. (2008). Produksi Serasah Hutan Mangrove di Perairan Pantai Teluk Sepi, Lombok Barat. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*, 9(4), 284–287. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d090409>