

RESTORASI HUTAN MANGROVE TERDEGRADASI BERBASIS MASYARAKAT LOKAL

Syaiful Eddy^{1*}, Iskhaq Iskandar²⁾, Moh. Rasyid Ridho²⁾ and Andy Mulyana³⁾

¹*Dosen Program Studi Biologi FMIPA Universitas PGRI Palembang*

²*Dosen Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya*

³*Dosen Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya*

*e-mail: : syaifulddy@gmail.com

ABSTRACT

Mangrove forests are the main ecosystem of life support in coastal areas that have important ecological functions. Although the mangrove forests have many important functions in the coastal areas but excessive used and not oriented to sustainability cause degradation of mangrove forest ecosystems. The main cause of mangrove forests degradation in the world is due to anthropogenic influences such as agricultural activities, plantations, fish and shrimp ponds, settlements, loggings (legal logging and illegal logging), pollution, mining and salt ponds. Therefore, local community participation is needed to control the utilization of mangrove forests. In addition, local people living in coastal areas are at the forefront in mangrove forests restoration because they require the existence of sustainable mangrove forest and have local wisdom that has been tested. Ecological functions and economic functions of mangrove forest ecosystems can be maintained through increasing public awareness of the importance of preservation, in order to reach the optimization and sustainability of the mangrove forests. The local community participation should be supported by government, NGOs and researchers/academics.

Keywords: *restoration, mangrove forest, local community.*

ABSTRAK

Hutan mangrove merupakan ekosistem utama pendukung kehidupan di wilayah pesisir yang memiliki fungsi ekologis yang penting. Walaupun hutan mangrove memiliki banyak fungsi penting di wilayah pesisir namun sering kali pemanfaatan yang berlebihan dan tidak berorientasi pada keberlanjutan telah menyebabkan degradasi terhadap ekosistem hutan mangrove. Penyebab utama degradasi hutan mangrove di dunia adalah akibat pengaruh antropogenik berupa aktivitas pertanian, perkebunan, tambak ikan dan udang, pembangunan pemukiman, penebangan kayu (*legal logging* dan *illegal logging*), pencemaran, pertambangan dan tambak garam. Oleh karena itu peran serta masyarakat lokal sangat diperlukan dalam upaya mengontrol laju penggunaan hutan mangrove. Disamping itu, masyarakat lokal yang hidup di wilayah pesisir merupakan ujung tombak dalam merestorasi kawasan hutan mangrove karena mereka membutuhkan keberadaan hutan mangrove yang lestari serta memiliki kearifan lokal yang telah teruji. Fungsi ekologis dan ekonomis ekosistem hutan mangrove dapat dipelihara melalui peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya pelestarian, sehingga tercapai optimalisasi dan keberlanjutan pengelolaan kawasan tersebut. Peran masyarakat tersebut harus pula didukung oleh peran pemerintah, LSM dan peneliti/akademisi.

Kata Kunci: *restorasi, hutan mangrove, masyarakat lokal.*

PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan vegetasi yang tersusun atas pohon dan semak yang toleran terhadap garam yang hidup di zona pasang surut di wilayah pesisir tropis dan subtropis (Strauch *et al.*, 2012; Fatoyinbo *et al.*, 2008).

Menurut Anwar dan Gunawan (2006), ekosistem hutan mangrove bersifat kompleks dan dinamis, tetapi labil. Bersifat kompleks dikarenakan ekosistemnya dipenuhi oleh vegetasi dan sekaligus habitat bagi beraneka ragam satwa dan biota perairan. Sifat dinamis ditunjukkan dengan kemampuannya untuk dapat tumbuh dan berkembang terus serta mengalami suksesi mengikuti perubahan habitat alaminya. Kondisinya yang mudah rusak akibat gangguan dan sulit untuk dipulihkan kembali menunjukkan sifat labil dari ekosistem ini. Hutan mangrove sebagai ekosistem utama pendukung kehidupan yang penting di wilayah pesisir memiliki fungsi antara lain sebagai pelindung kawasan pesisir dan pulau-pulau kecil dari gempuran ombak, abrasi pantai dan intrusi air laut; mempertahankan keberadaan spesies hewan laut dan vegetasi; berfungsi sebagai pengendali sedimentasi; penyedia bahan baku untuk manusia dalam berproduksi, seperti kayu, arang, bahan pangan, bahan kosmetik, bahan pewarna, penyamak kulit dan sumber pakan ternak (Ritohardoyo dan Ardi, 2011).

Hutan mangrove memiliki fungsi strategis sebagai penyambung dan penyeimbang ekosistem darat dan laut, dimana tumbuhan, hewan dan berbagai nutrisi ditransfer ke arah darat atau laut melalui mangrove (Zamroni dan Rohyani, 2008). Walaupun hutan mangrove memiliki banyak fungsi penting di wilayah pesisir namun sering kali pemanfaatan yang berlebihan dan tidak berorientasi pada keberlanjutan telah menyebabkan degradasi terhadap ekosistem hutan mangrove. Penyebab

degradasi hutan mangrove yang paling dominan khususnya di Indonesia adalah akibat kegiatan perikanan, perkebunan, pertanian, logging, industri, pemukiman, tambak garam dan pertambangan (Eddy *et al.*, 2015).

Restorasi terhadap hutan mangrove yang telah terdegradasi tidak mudah dilakukan, karena disamping membutuhkan biaya yang besar dan tenaga, juga dibutuhkan waktu yang lama. Mukherjee *et al.* (2014) membagi restorasi hutan mangrove berdasarkan waktu, yaitu jangka panjang (>20 tahun) dan jangka pendek (<20 tahun). Hasil yang diperoleh dari penelitian ini bahwa degradasi akibat kegiatan pembangunan oleh manusia, baik di negara maju (*Highly Developed Countries*) maupun negara berkembang (*Less Developed Countries*), merupakan kerusakan utama yang membutuhkan waktu restorasi >20 tahun. Untuk itu, sebelum terjadi kerusakan yang lebih besar terhadap kawasan hutan mangrove, maka perlu dilakukan usaha restorasi. Masyarakat lokal yang hidup di wilayah pesisir merupakan ujung tombak dalam melakukan restorasi hutan mangrove. Disamping mereka membutuhkan keberadaan hutan mangrove yang lestari untuk memenuhi kebutuhan, mereka juga memiliki kearifan lokal yang telah teruji sekian lama dalam menjaga keberlanjutan kawasan tersebut.

Menurut Eddy *et al.* (2016) masyarakat lokal yang mengandalkan sumber daya hutan mangrove untuk kehidupannya memiliki pengetahuan botani dan ekologi tentang hutan mereka. Mengingat penyebab utama kerusakan ekosistem hutan mangrove adalah karena pengaruh antropogenik, maka sudah selayaknya peran serta masyarakat lokal sangat diperlukan dalam upaya restorasi hutan mangrove yang telah terdegradasi. Tulisan ini akan mengkaji berbagai penyebab kerusakan yang terjadi dikawasan hutan mangrove di dunia,

serta usaha-usaha restorasi yang telah dilakukan oleh masyarakat lokal bekerjasama dengan berbagai *stakeholders* di negara-negara di dunia dalam upaya untuk melestarikan keberadaan hutan mangrove.

BAHAN DAN METODE

Artikel ini ditulis berdasarkan hasil kajian pustaka (*review*) dari berbagai sumber seperti buku, artikel dalam jurnal ilmiah nasional dan internasional, prosiding seminar nasional dan internasional serta sumber pustaka lainnya. Berbagai sumber pustaka yang relevan baik yang diperoleh dari akses internet, perpustakaan, instansi-instansi terkait maupun koleksi pribadi penulis dikumpulkan dan dikompilasi sesuai dengan sub-sub pokok bahasan yang telah disusun dalam bentuk kerangka pikir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinjauan Ekosistem Hutan Mangrove

Ekosistem hutan mangrove yang juga dikenal dengan sebutan hutan payau, hutan pasang surut, hutan pantai atau hutan bakau merupakan salah satu sumberdaya alam potensial dan mempunyai ekosistem yang unik (Wibowo dan Handayani, 2006). Hutan mangrove merupakan pelindung daerah pesisir dari berbagai gangguan, serta menyediakan habitat bagi lebih dari 1300 spesies hewan dan merupakan salah satu ekosistem paling produktif (Fatoyinbo *et al.*, 2008). Vegetasi hutan mangrove tidak dapat tumbuh pada daerah pantai dengan ombak yang besar, tidak mengandung endapan lumpur serta pantai yang curam. Hutan mangrove merupakan vegetasi yang spesifik di daerah tropik dan subtropik yang mendiami kawasan pesisir yang relatif terlindung (Pramudji, 2003). Menurut Khazali (2005), kondisi pantai yang baik untuk ditumbuhi vegetasi hutan

mangrove adalah pantai yang mempunyai sifat-sifat; air tenang/ombak tidak besar, air payau, mengandung endapan lumpur dan lereng endapan tidak lebih dari 0,25 - 0,50%. Zona pasang surut sebagai habitat mangrove juga ditandai dengan variasi faktor lingkungan, seperti suhu, sedimentasi dan arus pasang surut (Nagelkerken *et al.*, 2008). Faktor-faktor geofisik, geografis, geologi, hidrografi, biogeografis, iklim, faktor edafik dan lainnya juga sangat berpengaruh terhadap struktur dan komposisi vegetasi hutan mangrove secara spasial dan temporal (Setyawan *et al.*, 2005).

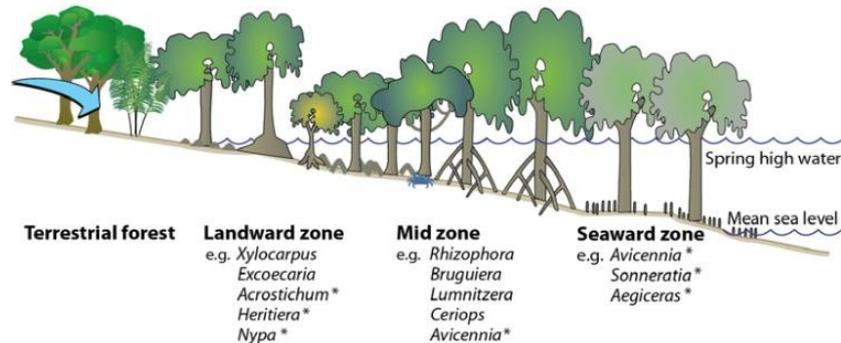
Menurut Wibowo dan Handayani (2006), bahwa ekosistem hutan mangrove tersusun oleh flora yang termasuk dalam familia rhizoporaceae, combretaceae, meliaceae, sonneratiaceae, euphorbiaceae dan sterculiaceae. Sementara itu, pada zona ke arah darat ditumbuhi oleh jenis paku-pakuan (*Acrostichum aureum*). Salah satu tipe zonasi hutan mangrove di Indonesia menurut Bengen (2001) dalam Fachrul (2007) adalah sebagai berikut:

1. Daerah yang paling dekat dengan laut, dengan substrat agak berpasir, sering ditumbuhi oleh *Avicennia* sp. Pada zona ini biasa berasosiasi dengan *Sonneratia* sp yang dominan tumbuh pada Lumpur dalam yang kaya bahan organik.
2. Lebih ke arah darat, hutan mangrove umumnya didominasi oleh *Rhizophora* sp. Pada zona ini juga dijumpai *Bruguiera* sp dan *Xylocarpus* sp.
3. Zona berikutnya didominasi oleh *Bruguiera* sp.
4. Zona transisi antara hutan mangrove dengan hutan dataran rendah biasa ditumbuhi nipah (*Nypa fruticans*) dan beberapa spesies palem lainnya.

Laulikitnont (2014) berpendapat bahwa setiap spesies tumbuhan mangrove memiliki level toleransi sendiri terhadap

salinitas, sehingga zonasinya akan bervariasi antara tempat satu dengan yang lainnya. Zonasi mangrove diklasifikasikan menjadi tiga zona (Gambar 1) berdasarkan posisi vegetasi pada zona pasang surut, yaitu zona dekat laut (*seaward zone*), zona

pertengahan(*mid zone*) dan zona dekat daratan(*landward zone*). Sesuai dengan hasil penelitian Jamili *et al.* (2009) bahwa zonasi mangrove dikendalikan oleh tinggi genangan air laut yang turut mempengaruhi salinitas.



Gambar 1. Zonasi hutan mangrove yang terdiri dari tiga zona yaitu *seaward zone*, *mid zonedan landward zone* (Waycott *et al.*, 2011 dalam Laulikitnont, 2014).

Menurut Supriharyono (2000) bahwa ada empat faktor utama yang menentukan penyebaran tumbuhan hutan mangrove, yaitu (1) frekuensi arus pasang, (2) salinitas tanah, (3) air tanah, dan (4) suhu air. Salinitas tanah sangat dipengaruhi oleh tinggi dan lamanya waktu penggenangan air pasang. Ada beberapa tumbuhan hutan mangrove yang tahan pada salinitas di atas 90‰, seperti *Avicennia marina* dan *Lumnitzera racemosa*. Namun ada juga yang hanya mampu hidup pada salinitas rendah sampai normal, seperti *Sonneratia caseolaris*, *S. alba*, *S. apelata* dan *S. griffithii*. Suhu juga merupakan faktor penting untuk kehidupan tumbuhan hutan mangrove. Menurut Walsh (1974) dalam Supriharyono (2000) bahwa suhu yang baik untuk kehidupan tumbuhan mangrove adalah tidak kurang dari 20°C dengan kisaran tidak melebihi 5 °C. Suhu yang rendah dan kisaran suhu yang luas merupakan faktor pembatas kehidupan tumbuhan mangrove.

Vegetasi hutan mangrove terdiri dari berbagai jenis tumbuhan yang unik karena mampu tumbuh meski terpapar gelombang dan salinitas air laut di lingkungan pesisir (Motamedi *et al.*, 2014). Menurut DasGupta dan Shaw (2013), tumbuhan mangrove memiliki kemampuan adaptasi morfologi dan fisiologi dalam menghadapi tekanan lingkungan dan alam di habitat pasang surut. Sementara itu menurut Chakraborty (2013) tumbuhan mangrove mampu mengembangkan adaptasi yang unik, antara lain adaptasi terhadap lingkungan dengan kadar oksigen rendah dan salinitas tinggi; adaptasi dalam mendukung kehidupan tumbuhan lain; adaptasi terhadap kehilangan air dari jaringan; adaptasi terhadap *nutrient uptake*; serta adaptasi dalam menjaga kelangsungan hidup propagul.

Ekosistem hutan mangrove sangat kompleks karena di dalamnya terjadi hubungan timbal balik antara hewan, tumbuhan dan lingkungannya (Pramudji,

2003). Akar nafas tumbuhan mangrove dapat menstabilkan lingkungan serta menyediakan banyak substrat bagi spesies tumbuhan dan hewan lainnya. Pohon-pohon mangrove dan kanopinya menyediakan habitat penting bagi burung, mamalia, serangga dan reptil, sementara pada akar-akarnya hidup berbagai jenis hewan tunicata, porifera, alga dan bivalvia. Substratnya yang lembut menyediakan habitat bagi berbagai hewan benthos, sementara ruang-ruang antar akar menyediakan habitat bagi hewan motil seperti ikan, udang dan kepiting. Serasah tumbuhan mangrove akan terurai menjadi detritus yang penting dalam jaring-jaring makanan (Nagelkerken *et al.*, 2008).

Kelimpahan spesies mangrove di wilayah pesisir erat hubungannya dengan proses biotik seperti suksesi spesies atau kompetisi dan faktor abiotik, seperti ketersediaan unsur hara, kualitas air, komposisi tanah dan genangan pasang surut (Strauch *et al.*, 2012). Efek pasang surut air laut dan substrat berlumpur anaerobik merupakan kekuatan tumbuhan mangrove untuk mengalokasikan sebagian besar karbon yang dibentuk melalui sistem perakarannya, sehingga menciptakan suatu hal yang unik dalam dinamika dan komposisi karbon pada ekosistem hutan mangrove (Komiya, 2014).

Degradasi Hutan Mangrove Di Dunia

Ekosistem hutan mangrove merupakan tipe ekosistem yang bersifat *fragile* (mudah rusak) karena sangat peka terhadap perubahan lingkungan. Ekosistem ini bersifat *open access* sehingga mudah dieksploitasi oleh manusia (Wibowo dan Handayani, 2006).

Menurut DasGupta dan Shaw (2013) bahwa pada skala regional, 90% dari total 1,9 juta ha hutan mangrove yang hilang di Asia Selatan dan Asia Tenggara disebabkan oleh pengembangan lahan pertanian dan tambak udang di

wilayah pesisir, serta perubahan iklim seperti kenaikan permukaan air laut, peningkatan salinitas dan berkurangnya suplai air tawar. Sementara itu Mukherjee *et al.* (2014) melaporkan berdasarkan hasil penilaian para ahli terhadap 10 negara yang terdiri dari empat negara maju/*highly Developed Countries* (Australia, Brazil, Mexico dan USA) dan enam negara berkembang/*Less Developed Countries* (India, Afrika Selatan, Kenya, Kiribati, Indonesia dan Sri Lanka), bahwa dampak terbesar terhadap degradasi hutan mangrove adalah akibat pembangunan, baik secara intensitas maupun skala spasial. Perkebunan kelapa dan kelapa sawit, tambak, pertanian, pelabuhan dan pemukiman merupakan bentuk konversi terhadap hutan mangrove yang terjadi di Hutan Lindung Air Telang Provinsi Sumatera Selatan (Eddy *et al.*, 2017a).

Hasil penelitian Thu dan Populus (2007) di kawasan Delta Mekong propinsi Tra Vinh menunjukkan bahwa budidaya udang yang berkembang pesat telah membawa dampak negatif terhadap hilangnya hutan mangrove. Pada tahun 1965, luas hutan mangrove yang ada sekitar 21.221 ha, sedangkan pada tahun 2001 tinggal tersisa sekitar 12.797 ha. Kecepatan kerusakan hutan mangrove di periode 1965-1995 hanya 0,2% per tahun, namun pada periode 1995-2001 kecepatan kerusakan bertambah menjadi 13,1% per tahun, dimana budidaya udang sangat intensif dilakukan. Demikian juga dengan hutan mangrove di Madagaskar yang besarnya sekitar 2% dari hutan mangrove dunia, namun berdasarkan analisis data USGS (*United States Geological Survey*) selama periode tahun 1990 sampai 2010 memperlihatkan kehilangan sekitar 7.659 ha (23,7%) akibat peningkatan ekstraksi untuk arang dan kayu, serta konversi untuk pertanian dan budidaya perikanan (Jones *et al.*, 2014).

Keanekaragaman spesies hutan mangrove di Delta Sungai Indus hampir mereduksi menjadi hanya satu spesies saja yaitu *Avicennia marina* akibat peningkatan salinitas yang ekstrim sebagai dampak menurunnya suplai air tawar sampai lebih dari 90% (DasGupta dan Shaw, 2013). Sementara itu hasil penelitian Di Nitto *et al.* (2008:175) di Gazi Bay, Kenya menunjukkan hutan mangrove di wilayah ini memiliki potensi untuk melakukan suksesi alami. Namun, peningkatan tekanan tropogenik dapat mempersulit sebaran propagul mangrove akibat hilangnya massa akar yang berperan dalam menahan propagul.

Hutan mangrove Indonesia tercatat sebagai hutan mangrove terluas di dunia. Sebagai negara kepulauan yang terdiri lebih dari 17.504 pulau, Indonesia memiliki panjang garis pantai lebih kurang 95.181 km dimana sebagian daerah pantai tersebut ditumbuhi hutan mangrove dengan lebar beberapa meter sampai beberapa kilometer (Kusmana, 2014). Indonesia memiliki sekitar 3,2 juta ha hutan mangrove yang merupakan 22,6% dari total hutan mangrove dunia (Kelompok Kerja Mangrove Tingkat Nasional, 2013; DasGupta dan Shaw, 2013).

Hutan mangrove di Indonesia, baik secara kualitatif maupun kuantitatif, terus menurun dari tahun ke tahun akibat alih fungsi kawasan hutan untuk berbagai kepentingan, seperti perkebunan, pertanian, perikanan, industri, infrastruktur jalan, pelabuhan dan pemukiman. Miettinen *et al.* (2011) mengidentifikasi perubahan tutupan hutan mangrove di Asia Tenggara (Indonesia, Brunei, Malaysia, Singapura dan Timor Leste) pada periode tahun 2000-2010. Luas hutan mangrove di wilayah ini pada tahun 2000 sekitar 2.706.000 ha dan pada tahun 2010 tersisa sekitar 2.367.000 ha. Selama periode ini terjadi kehilangan hutan mangrove sekitar 339.000 ha (sekitar 12,5%). Hutan

mangrove di Indonesia terus mengalami kerusakan dan pengurangan luas dengan kecepatan kerusakan mencapai 530.000 ha/tahun. Laju penambahan luas areal restorasi hutan mangrove yang dapat terealisasi masih jauh lebih lambat dibandingkan dengan laju kerusakannya, yaitu hanya sekitar 1.973 ha/tahun (Anwar dan Gunawan, 2006). Hal ini menunjukkan bahwa hutan mangrove sebagai salah satu dari ekosistem lahan basah banyak mendapatkan tekanan-tekanan akibat pembangunan.

Peran Masyarakat Lokal Dalam Upaya Restorasi Hutan Mangrove

Restorasi hutan mangrove merupakan suatu upaya untuk memperbaiki fungsi ekologis hutan mangrove yang telah terdegradasi agar dapat kembali ke keadaan semula. Restorasi berkelanjutan dan pemeliharaan suksesi alami hutan mangrove bertujuan untuk mengembalikan kondisi vegetasi hutan menuju ke kondisi klimaks (hutan primer) melalui proses suksesi sebagai upaya dalam konservasi. Konservasi biodiversitas berkembang sebagai upaya guna menghadapi krisis keanekaragaman hayati termasuk keanekaragaman hayati yang ada di hutan mangrove. Salah satu tujuannya adalah mempelajari dampak dari kegiatan manusia terhadap spesies, komunitas dan ekosistem, serta mengupayakan pendekatan untuk menghindari kepunahan spesies dan mengembalikan spesies yang terancam ke ekosistem yang masih berfungsi (Primack *et al.*, 1998).

Restorasi hutan mangrove memiliki potensi penting dalam meningkatkan sumber daya hutan mangrove, melindungi garis pantai serta meningkatkan keanekaragaman hayati dan produktivitas perikanan (Kairo *et al.*, 2001). Alwidakdo *et al.* (2014) mengidentifikasi lima faktor yang mempengaruhi keberhasilan restorasi hutan mangrove, yaitu: (1) hama dan

penyakit, (2) pasang surut air laut, (3) teknik penanaman, (4) faktor internal dan eksternal tanaman, dan (5) kesesuaian zonasi dengan jenis tanaman.

Program restorasi berkelanjutan dan pemeliharaan suksesi alami hutan mangrove sudah seharusnya melibatkan masyarakat lokal karena pengetahuan mereka yang lebih baik mengenai keadaan lingkungan sekitar, selain juga mereka memiliki kearifan lokal dalam menjaga kelestarian hutan. Menurut Bosire *et al.* (2008) bahwa restorasi hutan mangrove tergantung pada kondisi lokasi dan penekanan terhadap keterlibatan masyarakat, serta pemantauan tingkat ekosistem sebagai komponen integral dari proyek restorasi. Selain itu, restorasi hutan mangrove dapat dilakukan dengan terlebih dahulu mengetahui tingkatan suksesi yang terjadi. Menurut Dat dan Yoshino (2013) program restorasi mangrove dapat menunjukkan keberhasilan apabila dilakukan pengelolaan yang berbasis pada masyarakat dan bekerja sama dengan pemerintah setempat.

Menurut Kusmana (2009), bahwa upaya konservasi ekosistem hutan mangrove memiliki urgensi, yaitu:

1. Ekosistem hutan mangrove merupakan ekosistem yang unik karena berada di wilayah pesisir yang merupakan peralihan antara ekosistem daratan dan ekosistem lautan.
2. Karakteristik ekosistem hutan mangrove sangat dipengaruhi oleh proses-proses yang terjadi, baik proses alamiah maupun proses antropogenik di daratan, DAS dan lautan.
3. Adanya interaksi ekologis yang kompleks antara ekosistem-ekosistem pesisir, dalam hal ini hutan mangrove, padang lamun dan terumbu karang.
4. Beragamnya manfaat ekonomi dan manfaat ekologis dari mangrove yang berguna untuk memenuhi dan

meningkatkan kesejahteraan hidup masyarakat serta memelihara keberlanjutan fungsi ekosistem pesisir.

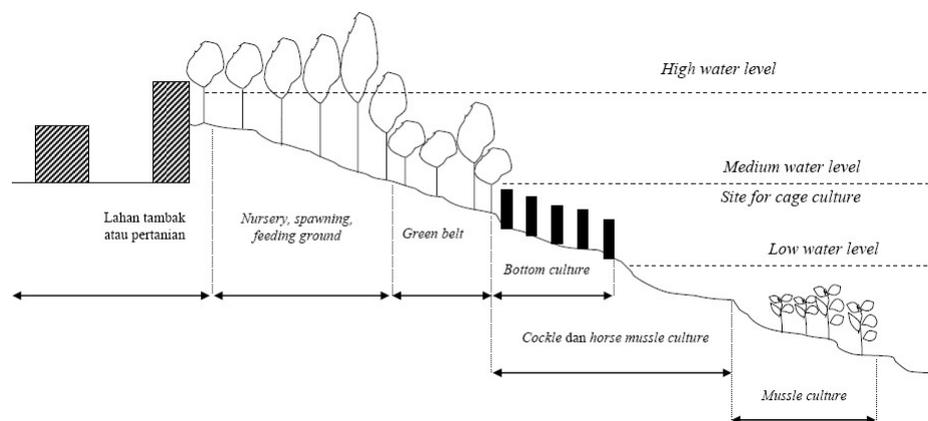
Menurut Kelompok Kerja Mangrove Tingkat Nasional (2013), mengacu pada kondisi ekologi, sosial ekonomi, budaya dan kelembagaan maka terdapat beberapa hal penting yang menjadi acuan dalam pengelolaan ekosistem mangrove Indonesia, diantaranya yaitu:

1. Pemanfaatan ekosistem mangrove harus diimbangi dengan kegiatan restorasi dan konversi ekosistem mangrove harus dikendalikan sehingga tercapai prinsip *no net loss*,
2. Pengelolaan ekosistem mangrove membutuhkan komitmen politik dan dukungan kuat pemerintah pusat, pemerintah daerah dan para pihak terkait,
3. Pengelolaan ekosistem mangrove berbasis masyarakat dilaksanakan untuk melestarikan nilai penting ekologi, ekonomi dan sosial budaya, guna meningkatkan pendapatan masyarakat dan mendukung pembangunan yang berkelanjutan,
4. Pemerintah daerah mempunyai kewenangan dan kewajiban mengelola ekosistem mangrove sesuai dengan kondisi dan aspirasi lokal, dan strategi nasional pengelolaan ekosistem mangrove,
5. Pengembangan riset, Iptek dan sistem informasi diperlukan untuk memperkuat pengelolaan ekosistem mangrove yang berkelanjutan,
6. Pengelolaan ekosistem mangrove dilaksanakan melalui pola kemitraan dengan dukungan para pihak dan masyarakat Internasional.

Adanya peningkatan minat penelitian di bidang etnobiologi, sosial-ekonomi dan pengelolaan hutan mangrove karena warga pesisir yang menggunakan sumber daya hutan mangrove memiliki pengetahuan botani

dan ekologi yang cukup besar terhadap hutan mereka (Walters *et al.*, 2008). Menurut Kusmana (2009), paradigma ekologi merupakan dasar dalam pengelolaan ekosistem hutan mangrove yang meliputi prinsip-prinsip interdependensi antar unsur ekosistem, sifat siklus dari proses ekologis, fleksibilitas, diversitas dan koevolusi dari

organisme beserta lingkungannya dalam suatu unit fisik DAS dan merupakan bagian integral dari program Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Lautan Terpadu. Pemanfaatan ekosistem hutan mangrove yang bersifat *multiple-use* yang melibatkan ekosistem lain di wilayah pesisir dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Multiple-use pengelolaan wilayah pesisir berhutan mangrove (Sumber: Kusmana, 2009).

Restorasi hutan mangrove membutuhkan strategi yang tepat sesuai dengan karakteristik lingkungan yang ada di sekitar kawasan tersebut. Karakteristik lingkungan yang dimaksud meliputi karakteristik fisik, kimia dan biologi lingkungan; serta sosial, ekonomi dan budaya masyarakat setempat. Disamping itu diperlukan juga kebijakan dari pemerintah yang mendukung tercapainya pembangunan kawasan pesisir secara berkelanjutan, serta peran Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), peneliti dan akademisi secara signifikan dalam mengontrol pembangunan tersebut. Hasil-hasil penelitian di beberapa negara di dunia menunjukkan pentingnya peran serta masyarakat lokal dalam pengelolaan hutan mangrove. Peran serta masyarakat tersebut harus didukung dengan kebijakan pemerintah serta peran aktif LSM, peneliti dan akademisi. Hasil penelitian Aswani *et*

al. (2012) di lima wilayah, yaitu Oseania, Philipina, Thailand, Kenya dan Karibia menunjukkan bahwa manajemen adat (*customary management/CM*) dan pengelolaan pesisir terpadu (*integrated coastal management/ICM*) merupakan paradigma pengelolaan berbasis ekosistem (*ecosystem-based management/EBM*) yang terbaik yang patut diintegrasikan ke dalam sistem yang ada. Pontoh (2011) melaporkan bahwa pemerintah tidak terlalu berperan dalam proses restorasi hutan mangrove di desa Tiwoho Kecamatan Wori, Kabupaten Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara. Justru Yayasan KELOLA yang ada di desa Tiwoho memiliki peran yang besar dalam proses restorasi. Usaha pelestarian hutan mangrove di desa ini tidak terlepas juga dari peran kelompok masyarakat yang ada. Sementara itu Dat dan Yoshino (2013) melaporkan bahwa pelaksanaan

pengelolaan hutan mangrove di kota Hai Phong, Vietnam diprakarsai oleh pihak berwenang dan masyarakat lokal. Program restorasi mangrove tersebut menunjukkan keberhasilan. Karena dilakukan pengelolaan hutan yang berbasis pada masyarakat bekerja sama dengan pemerintah setempat. Hasil penelitian Erwiantono (2006) menunjukkan bahwa program pelestarian ekosistem mangrove oleh pemerintah dan LSM di kawasan Teluk Pangpang Banyuwangi telah memberikan pengaruh terhadap tingkat partisipasi masyarakat dalam pengelolaan ekosistem mangrove, yang ditunjukkan melalui kegiatan restorasi atas swadaya masyarakat. Hal ini sejalan dengan pendapat Bosire *et al.*(2014) bahwa keberhasilan restorasi hutan mangrove tergantung pada kondisi lingkungan dan keterlibatan masyarakat, serta pemantauan tingkat ekosistem sebagai komponen integral dari proyek restorasi. Menurut Mulyadi (2013), berdasarkan hasil penelitian terhadap komunitas Battang di Kota Palopo, Sulawesi Selatan, menunjukkan bahwa pemberdayaan masyarakat dalam pembangunan kehutanan dapat dilakukan dengan cara: (1) merubah sikap masyarakat untuk menempatkan diri sebagai pelaku pembangunan, (2) melakukan gerakan sosial dalam pemberdayaan masyarakat adat, (3) membangun institusi lokal yang memungkinkan masyarakat adat berperan optimal dalam seluruh tahapan proses pembangunan secara mandiri, dan (4) membangun potensi masyarakat untuk berkembang menuju ke arah yang lebih baik. Ekosistem hutan mangrove tidak terlepas dari usaha perikanan yang merupakan mata pencarian utama masyarakat pesisir. Keberadaan hutan mangrove sangat penting dalam meningkatkan produksi hasil perikanan masyarakat lokal karena hutan mangrove merupakan penyedia habitat untuk biota perairan, termasuk ikan dan udang, yaitu sebagai tempat pemijahan (*spawning ground*), asuhan (*nursery ground*) dan

mencari makan (*feeding ground*). Model perikanan dengan metode *silvofishery* (mina hutan) merupakan model perikanan yang berkelanjutan yang tepat dalam upaya konservasi dan peningkatan perekonomian masyarakat (Eddy *et al.*, 2016). Menurut Triyanto *et al.* (2012), *silvofishery* merupakan bentuk kearifan lokal dalam budidaya perikanan pesisir yang berkelanjutan dalam pemanfaatan sumberdaya hutan mangrove yang tetap dapat mempertahankan keutuhan dan kelestarian hutan. Pengelolaan kawasan hutan mangrove harus pula didukung oleh data-data fisik, kimia dan biologi lingkungan di kawasan tersebut selain faktor sosial, ekonomi dan budaya masyarakat. Untuk itu dibutuhkan peran peneliti dan akademisi dalam menemukan data-data yang dibutuhkan tersebut. Alwidakdo *et al.* (2014) mengidentifikasi lima faktor yang mempengaruhi keberhasilan restorasi hutan mangrove, yaitu: (1) hama dan penyakit, (2) pasang surut air laut, (3) teknik penanaman, (4) faktor internal dan eksternal tanaman, dan (5) kesesuaian zonasi dengan jenis tanaman. Salim *et al.* (2011) berpendapat bahwa perlu dilaksanakan suatu rencana strategi, rencana zonasi, rencana pengelolaan dan rencana aksi guna tercapainya pemanfaatan ruang kawasan pesisir yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Sementara itu Li *et al.* (2013) merekomendasikan lima cara guna melindungi dan memperluas hutan mangrove di Zhanjiang provinsi Guangdong Cina Selatan, yaitu: (1) membentuk cagar alam hutan mangrove, (2) melaksanakan peraturan secara ketat, (3) membentuk program pendidikan yang berkaitan dengan manajemen hutan mangrove, (4) memperluas kerjasama internasional, dan (5) meningkatkan transparansi proses pelaksanaan proyek. Melalui langkah-langkah tersebut diharapkan akan diperoleh pemanfaatan ekosistem hutan mangrove yang bertanggung jawab dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Hutan mangrove disamping memiliki fungsi fisik, kimia dan biologi, juga memiliki fungsi sosial ekonomi yaitu menyediakan jasa ekosistem yang berharga bagi masyarakat pesisir serta sebagai tempat wisata, konservasi alam, pendidikan dan penelitian. Penyebab utama degradasi hutan mangrove di dunia adalah akibat pengaruh antropogenik, yaitu berupa aktivitas manusia yang mengkonversinya untuk berbagai kepentingan. Dampak perubahan iklim, seperti kenaikan permukaan air laut, peningkatan salinitas dan berkurangnya suplai air tawar serta bencana alam merupakan penyebab lainnya. Peran masyarakat lokal sangat penting dalam pengelolaan hutan mangrove karena disamping mereka memiliki kearifan lokal untuk pengelolaannya juga mereka membutuhkan keberadaan hutan mangrove yang lestari guna memenuhi kebutuhan. Fungsi ekologi dan fungsi ekonomi ekosistem hutan mangrove dapat dipelihara melalui peningkatan kesadaran masyarakat akan pentingnya pelestarian, sehingga tercapai optimalisasi dan keberlanjutan pengelolaan kawasan tersebut. Peran masyarakat tersebut harus pula didukung oleh peran pemerintah, LSM dan peneliti/akademisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwidakdo, A., Azham, Z. dan Kamarubayana, L. 2014. Studi Pertumbuhan Mangrove pada Kegiatan Rehabilitasi Hutan Mangrove di Desa Tanjung Limau Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Agrifor*, XIII (1): 11-18.
- Anwar, C. dan Gunawan, H. 2006. Peranan Ekologis dan Sosial Ekonomis Hutan Mangrove dalam Mendukung Pembangunan Wilayah Pesisir. *Prosiding Ekspose Hasil-hasil Penelitian*. Makalah Utama pada Ekspose Hasil-hasil Penelitian: Konservasi dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan (23-34). Padang, 20 September 2006.
- Aswani, S., Christie, P., Muthiga, N.A., Mahon, R., Primavera, J.H., Cramer, L.A., Barbier, E.B., Granek, E.F., Kennedy, C.J., Wolanski, E. dan Hacker, S. 2012. The Way Forward with Ecosystem-Based Management in Tropical Contexts: Reconciling with Existing Management Systems. *Marine Policy*, 36: 1-10.
- Bosire, J.O., Guebas, F.D., Walton, M., Crona, B.I., Lewis, R.R., Field, C., Kairo, J.G. dan Koedam, N. 2008. Functionality of Restored Mangroves: A Review. *Aquatic Botany*, 89: 251-259.
- Bosire, J.O., Kaino, J.J., Olagoke, A.O., Mwihi, L.M., Ogendi, G.M., Kairo, J.G., Berger, U. dan Macharia, D. 2014. Mangroves in Peril: Unprecedented Degradation Rates of Peri-Urban Mangroves in Kenya. *Biogeosciences*, 11: 2623-2634.
- Chakraborty, S.K. 2013. Interactions of Environmental Variables Determining the Biodiversity of Coastal-Mangrove Ecosystem of West Bengal, India. *The Ecoscan*, 3: 251-265.
- DasGupta, R. dan Shaw, R. 2013. Cumulative Impacts of Human Interventions and Climate Change on Mangrove Ecosystems of South and Southeast Asia: An Overview. *Journal of Ecosystems*, 2013: 1-15.
- Dat, P.T. dan Yoshino, K. 2013. Comparing Mangrove Forest Management in Hai Phong City, Vietnam Towards Sustainable Aquaculture. *Procedia Environmental Sciences*, 17: 109-118.

- Di Nitto, D.D., Dahdouh-Guebas, F., Kairo, J.G., Decler, H. dan Koedam, N., 2008. Digital Terrain Modelling to Investigate the Effects of Sea Level Rise on Mangrove Propagule Establishment. *Marine Ecology Progress Series*, 356:175-188.
- Eddy, S., Iskandar, I., Ridho, M.R. dan Mulyana, A. 2017. Land cover changes in the Air Telang Protected Forest, South Sumatra, Indonesia (1989-2013). *Biodiversitas*, 18 (4):1538–1545.
- Eddy, S., Mulyana, A., Ridho, M.R. dan Iskandar, I. 2015. Dampak Aktivitas Antropogenik terhadap Degradasi Hutan Mangrove di Indonesia. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 1(3): 240-254.
- Eddy, S., Ridho, M.R., Iskandar, I. dan Mulyana, A. 2016. Community-Based Mangrove Forests Conservation for Sustainable Fisheries. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 07(3): S42-S47.
- Erwiantono. 2006. The Community Participation in Mangrove Ecosystem Management in Pangpang Bay, Muncar – Banyuwangi. *Jurnal Ekonomi Pembangunan dan Perencanaan (EPP)*, 3(1): 44-50.
- Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Fatoyinbo, T.E., Simard, M., Allen, R.A.W. dan Shugart, H.H. 2008. Landscape-Scale Extent, Height, Biomass, and Carbon Estimation of Mozambique's Mangrove Forests with Landsat ETM+ and Shuttle Radar Topography Mission Elevation Data. *Journal of Geophysical Research*, 113: 1-13.
- Jamili, Setiadi, D., Qayim, I. dan Guhardja, E. 2009. Struktur dan Komposisi Mangrove di Pulau Kaledupa Taman Nasional Wakatobi, Sulawesi Tenggara. *Ilmu Kelautan*, 14(4): 36-45.
- Jones, T.G., Ratsimba, H.R., Ravaoarinorotsihoarana, L., Cripps, G. dan Bey, A. 2014. Ecological Variability and Carbon Stock Estimates of Mangrove Ecosystems in Northwestern Madagascar. *Forests*, 5: 177:205.
- Kairo, J.G., Dahdouh-Guebas, F., Bosire, J. dan Koedam, N. 2001. Restoration and Management of Mangrove Systems – A Lesson for and from the East African Region. *South African Journal of Botany*, 67:383-389.
- Kelompok Kerja Mangrove Tingkat Nasional. 2013. *Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove Indonesia, Buku I Strategi dan Program*. Kementerian Kehutanan RI. Jakarta.
- Khazali, M. 2005. *Panduan Teknis Penanaman Mangrove Bersama Masyarakat*. Wetlands International-Indonesia Programme. Bogor.
- Komiyama, A. 2014. Conservation of Mangrove Ecosystems Through the Eyes of A production Ecologist. *Agricultural Science*, 2: 11-20.
- Kusmana, C. 2009. *Pengelolaan Sistem Mangrove Secara Terpadu*. Workshop Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Jawa Barat, Jatinangor. Jawa Barat.
- Kusmana, C. 2014. Distribution and Current Status of Mangrove Forest in Indonesia. Dalam Hanum, F., Latiff, A., Hakeem, K.R. dan Ozturk, M. (Eds.), *Mangrove Ecosystems of*

- Asia: Status, Challenges and Management Strategies* (37-60). Springer Science+Business Media New York. New York.
- Laulikitnont, P. 2014. *Evaluation of Mangrove Ecosystem Restoration Success in Southeast Asia*. Master's Projects. University of San Francisco.
- Li, M.S., Mao, L.J., Shen, W.J., Liu, S.Q. dan Wei, A.S. 2013. Change and Fragmentation Trends of Zhanjiang Mangrove Forests in Southern China Using Multi-Temporal Landsat Imagery (1977-2010). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 130: 111-120.
- Miettinen, J., Shi, C. dan Liew, S.C. 2011. Deforestation Rates in Insular Southeast Asia Between 2000 and 2010. *Global Change Biology*, 17: 2261-2270.
- Mukherjee, N., Sutherland, W.J., Khan, M.N.I., Berger, U., Schmitz, N., Guebas, F.D. dan Koedam, N. 2014. Using Expert Knowledge and Modeling to Define Mangrove Composition, Functioning, and Threats and Estimate Time Frame for Recovery. *Ecology and Evolution*, 4(11): 2247-2262.
- Mulyadi, M. 2013. Empowerment of Indigenous People in Development (Indigenous People Case Studies in Battang Palopo City South Sulawesi). *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*, 10(4): 224-234.
- Nagelkerken, I., Blaber, S.J.M., Bouillon, S., Green, P., Haywood, M., Kirton, L.G., Meynecke, J.-O., Pawlik, J., Penrose, H.M., Sasekumar, A. dan Somerfield. 2008. The Habitat of Mangrove for Terrestrial and Marine Fauna: A Review. *Aquatic Botany*, 89(2008): 155-185.
- Pontoh, O. 2011. Peranan Nelayan terhadap Rehabilitasi Ekosistem Hutan Bakau (Mangrove). *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 7(2): 73-79.
- Pramudji. 2003. Keanekaragaman Flora di Hutan Mangrove Kawasan Pesisir Teluk Mandar, Polewali, Propinsi Sulawesi Selatan: Kajian Pendahuluan. *Biota*, VIII(3): 135-142.
- Primack, R.B., Supriatna, J., Indrawan, M. dan Kramadibrata, P. 1998. *Biologi Konservasi*. Yayasan Obar Indonesia. Jakarta.
- Ritohardoyo, S. dan Ardi, G.B. 2011. Arah Kebijakan Pengelolaan Hutan mangrove: Kasus Pesisir Kecamatan Teluk Pakedai, Kabupaten Kubu Raya, Propinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Geografi*, 8(2): 83-94.
- Salim, A.R., Purnaweni, H. dan Hidayat, W. 2011. Kajian Pemanfaatan Ruang Kawasan Pesisir Kabupaten Bone Bolango Yang Berwawasan Lingkungan (Studi Kasus Desa Botubarani Dan Desa Huangobotu). *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 9(1):39-47.
- Setyawan, A.D., Indrowuryatno, Wiryanto, Winarno, K. dan Susilowati, A. 2005. Tumbuhan mangrove di Pesisir jawa Tengah: 2. Komposisi dan Struktur Vegetasi. *Biodiversitas*, 6(3): 194-198.
- Strauch, A.M., Cohen, S. dan Ellmore, G.S. 2012. Environmental Influences on the Distribution of Mangroves on Bahamas Island. *Journal of Wetlands Ecology*, 6:16-24.

Supriharyono. 2000. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Triyanto, Wijaya, N.I., Widiyanto, T., Yuniarti, I., Setiawan, F. dan Lestari, F.S. 2012. Pengembangan *Silvofishery* Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) dalam Pemanfaatan Kawasan Mangrove di Kabupaten Berau, Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Nasional Limnologi VI*, 739-751.

Thu, P.M. dan Populus, J. 2007. Status and Changes of Mangrove Forest in Mekong Delta: Case Study in Tra Vinh, Vietnam. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 71: 98-109.

Walters, B.B., Ronnback, P., Kovacs, J.M., Crona, B., Hussain, S.A., Badola, R., Primavera, J.H., Barbier, E. dan Guebas, F.D. 2008. Ethnobiology, Socio-Economics and Management of Mangrove Forests: A Review. *Aquatic Botany*, 89: 220–236.

Wibowo, K. dan Handayani, T. 2006. Pelestarian Hutan Mangrove melalui Pendekatan Mina Hutan (*Silvofishery*). *Jurnal Teknik Lingkungan*, 7(3): 227-233.

Zamroni, Y. dan Rohyani, I.S. 2008. Litterfall Production of Mangrove Forest in the Beach Waters of Sepi Bay, West Lombok, *Biodiversitas*, 9(4): 284-287.