



MANGROVE

Rumondang S.Pi., M.Si
Diah Ayu Ningsih
Ingka Sari
Permata Sari

MANGROVE

Mangrove merupakan tumbuhan yang hidup pada kawasan yang di pengaruhi oleh pasang surut, dan juga merupakan komunitas sekitaran pantai yang mempunyai morfologi unik dengan sistem perakaran yang mempunyai kemampuan beradaptasi pada daerah yang memiliki kandungan salinitas yang cukup tinggi dan mampu beradaptasi pada daerah pasang surut air laut dengan substrat yang lumpur atau lumpur berpasir. Wilayah mangrove juga merupakan wilayah yang terbilang cukup subur, baik perairannya maupun daratannya, karena selalu terjadi transportasi nutrient akibat adanya pasang surut.

Ekosistem mangrove juga menjadi mata rantai utama yang memiliki fungsi menjadi penghasil sumber makanan bagi ekosistem yang ada disekitar pesisir pantai. Ekosistem mangrove selain tempat untuk mencari makanan bagi berbagai jenis hewan yang ada perairan pesisir, juga tempat berkembang biak, memijah, tempat bermain ikan- ikan kecil dan tempat untuk membesarkan anak bagi beberapa jenis ikan, kepiting, kerang dan juga udang. Berbagai jenis hewan yang ada di laut baik ikan karnivora, herbivora ataupun omnivore mencari makan di sekitaran mangrove terutama pada saat air sedang pasang. Ekosistem mangrove memiliki karakter yang cukup unik dibandingkan dengan ekosistem lainnya karena adanya pembentukan zonasi. Pembentukan zonasi tersebut dipengaruhi oleh, goemorfologi, pengaruh lingkungan fisika kimia dan pasang surut, kemampuan adaptasi terhadap salinitas. Tumbuhan mangrove mempunyai kemampuan beradaptasi yang berbeda – beda terhadap kondisi lingkungan seperti kondisi tanah, temperature, salinitas, curah hujan dan pasang surut.



eureka
media aksara
Anggota IKAPI
No. 225/JTE/2021

☎ 0858 5343 1992
✉ eurekamediaaksara@gmail.com
📍 Jl. Banjaran RT.20 RW.10
Bojongsari - Purbalingga 53362



EC00202390117



MANGROVE

Rumondang, S.Pi., M.Si

Diah Ayu Ningsih

Ingka Sari

Permata Sari



eureka
media aksara

PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA

MANGROVE

Penulis : Rumondang, S.Pi., M.Si
Diah Ayu Ningsih
Ingka Sari
Permata Sari

Desain Sampul : Eri Setiawan

Tata Letak : Umniyyatuz Zakiyah

ISBN : 978-623-151-573-5

No. HKI : EC00202390117

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, SEPTEMBER 2023**
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH
NO. 225/JTE/2021

Redaksi:

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2023

All right reserved

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Puji syukur selalu kami panjatkan kepada kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmad serta karunia - Nya penulis dapat menyelesaikan buku ini dengan baik. Indonesia merupakan negara yang menghasilkan tumbuhan mangrove terluas di dunia dan mempunyai keragaman hayati terbesar serta memiliki struktur paling bervariasi. Mangrove merupakan tanaman yang menjadi salah satu mata rantai utama dan sebagai sumber daya perairan pesisir.

Dalam buku ini penulis menjelaskan beberapa jenis mangrove yang ada diperairan pesisir Batu bara. Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem alam yang hidup di perairan payau, keberadaanya dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Hutan mangrove pada dasarnya terletak dikawasan pesisir pantai yang berlumpur dan sebagai tempat penumpukan bahan-bahan organik. Hutan mangrove dapat tumbuh dan berkembang di tempat yang mengalami pasang surut yang memiliki salinitas, substrat air, dan juga morfologi pantai

Kami sebagai penulis sudah berusaha semaksimal mungkin untuk dapat menulis dan merangkumkan buku ini dengan menuangkan segala pengalaman dan pengetahuan yang kami miliki. Kami sebagai penulis mengharapkan buku ini dapat meningkatkan pengetahuan para pembaca agar lebih mengerti tentang mangrove. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada beberapa pihak yang telah memberikan motivasi serta dukungan dalam penyusunan buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat untuk para mahasiswa budidaya perairan, pembaca serta masyarakat Indonesia pada umumnya.

Kisaran, April 2023

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR TABEL | vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | vii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| A. Definisi Mangrove..... | 1 |
| BAB 2 BIOLOGI MANGROVE | 6 |
| A. Morfologi Mangrove | 6 |
| B. Anatomi Mangrove | 7 |
| C. Propagul Mangrove | 10 |
| D. Substrat Mangrove | 11 |
| BAB 3 JENIS MANGROVE..... | 12 |
| A. <i>Avicennia Marina</i> | 12 |
| B. <i>Bruguiera Cylindrica</i> | 14 |
| C. <i>Nypa Fruticans</i> | 15 |
| D. <i>Avicennia Lanata</i> | 17 |
| E. <i>Acrostichum Speciosum</i> | 18 |
| F. <i>Rhizophora Apiculata</i> | 19 |
| G. <i>Avicennia Officinalis</i> | 21 |
| H. <i>Rhizophora Stylosa</i> | 22 |
| I. <i>Rhizophora Mucronata</i> | 23 |
| J. <i>Bruguiera Gymnorhiza</i> | 24 |
| BAB 4 REHABILITASI KAWASAN MANGROVE..... | 26 |
| A. Rehabilitasi Mangrove | 27 |
| B. Manfaat Rehabilitasi..... | 31 |
| C. Kawasan Rehabilitasi Mangrove..... | 39 |
| BAB 5 UPAYA PEMANFAATAN BERKELANJUTAN | 41 |
| A. Sektor Ekowisata | 41 |
| B. Sistem Sosial-Ekologi | 43 |
| C. Mata Pencaharian Alternatif | 44 |
| D. Mata Pencaharian Berkelanjutan | 46 |

| | |
|---|-----------|
| BAB 6 PENGELOLAAN EKOSISTEM MANGROVE | 49 |
| A. Persepsi dan Partisipasi Masyarakat..... | 49 |
| B. Strategi Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Kabupaten Batubara | 50 |
| C. Jasa Ekosistem Mangrove..... | 52 |
| D. Pemetaan Jasa Ekonomi Mangrove..... | 53 |
| DAFTAR PUSTAKA | 56 |
| TENTANG PENULIS | 67 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 1. Status Keberlanjutan Mata Pencaharian pada Ekosistem Mangrove..... | 48 |
|---|----|

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|------------|---|----|
| Gambar 1. | Anatomi Daun Mangrove (Tobing <i>et al</i> , 2021)..... | 8 |
| Gambar 2. | Akar – akar mangrove (Tumangger <i>dan</i> Fitriani, 2019)..... | 10 |
| Gambar 3. | <i>Avicennia marina</i> (Kunarso, 2019)..... | 13 |
| Gambar 4. | <i>Brugueira cylindrical</i> (Sumber : Azhar <i>et al</i> , 2022) . | 14 |
| Gambar 5. | <i>Nypa fruticans</i> (Dr. Ari S., <i>et al</i> , 2013)..... | 16 |
| Gambar 6. | <i>Avicennia lanata</i> (Handayani, 2018)..... | 17 |
| Gambar 7. | <i>Acrostichum speciosum</i> (Dokumentasi Pribadi)..... | 18 |
| Gambar 8. | <i>Rhizophora apiculata</i> (Sumber : Azhari <i>et al</i> , 2022)..... | 20 |
| Gambar 9. | <i>Avicennia officinalis</i> (Sumber : Noor <i>et al</i> , 2006)..... | 21 |
| Gambar 10. | <i>Rhizophora stylosa</i> (Sumber : M. Noprianti <i>et al</i> , 2018)..... | 22 |
| Gambar 11. | <i>Rhizophora mucronata</i> (Sumber : Noor <i>et al</i> , 2006)..... | 23 |
| Gambar 12. | <i>Bruguiera gymnorrhiza</i> (Sumber : Noor <i>et al</i> , 2006)..... | 25 |



MANGROVE

Rumondang S.Pi., M.Si
Diah Ayu Ningsih
Ingka Sari
Permata Sari



BAB 1 | PENDAHULUAN

A. Definisi Mangrove

Perairan pesisir merupakan sebuah wilayah yang mendapatkan cukup sinar matahari secara langsung yang dapat menembus sampai ke dasar perairan. Perairan pesisir adalah perairan yang kaya akan kandungan nutrient karena perairan tersebut mendapatkan banyak pasokan dari dua tempat yaitu darat dan lautan (Gibson et al, 2002). Perairan merupakan tempat dimana ditemukan berbagai jenis ekosistem yang tinggi akan produktivitas organiknya. Salah satu diantara ekosistem yang tinggi akan produktivitas organiknya adalah mangrove.

Mangrove diartikan berbeda - beda oleh para ahli, akan tetapi terdapat pendapat umum yang berlaku yaitu; mangrove adalah kelompok tumbuhan yang biasanya hidup diwilayah pantai, yang memiliki iklim tropis, bersubstrat lumpur dan tahan terhadap salinitas (Candra *et al.*, 2011). Hutan mangrove merupakan susunan dari tumbuhan yang unik, dan biasanya sering dijumpai tumbuh dan berkembang pada wilayah pesisir pantai. Kata mangrove sendiri berasal dari kombinasi antara Bahasa Portugis yaitu "*mangue*", dan Bahasa Inggris yaitu *grove* (Sirait, *et al.*, 2021). Dalam Bahasa Portugis, kata mangrove digunakan untuk kelompok jenis tumbuhan, dan kata mangal digunakan untuk komunitas hutan yang terdiri dari kelompok - kelompok jenis mangrove (Plaimo dan Wabang, 2020). Sedangkan dalam Bahasa Inggris, kata mangrove digunakan

baik untuk komunitas pohon – pohon atau rumput – rumputan yang tumbuh di wilayah pesisir ataupun untuk kelompok jenis tumbuhan lainnya yang tumbuh dan bergabung dengan mangrove (Pramudji, 2001).

Hutan mangrove merupakan hutan yang terletak disepanjang wilayah pantai atau muara sungai dan dipengaruhi oleh aktivitas pasang surut kombinasi antara air laut dan air sungai, yang tergenang air pasang dan bebas dari genangan pada saat air surut yang komunitasnya bertoleransi terhadap garam (Waryono, 2000). Hutan mangrove biasanya tumbuh luas dari daerah laut kedaerah daratan yang disebut dengan zonasi mangrove (Munghofar *et al.*, 2018). Hutan mangrove di dunia, mencapai luas sekitar 16.530.000 ha yang tersebar di Asia 7.441.000 ha, Afrika 3.258.000 ha dan Amerika 5.831.000 ha, sedangkan di Indonesia dilaporkan seluas 3.735.000 ha (Sirait, *et al.*, 2021).

Sebagai wilayah peralihan antara laut dan daratan, hutan mangrove memiliki gradient sifat lingkungan yang cukup ekstrim. Pasang surut air laut juga merupakan faktor yang mempengaruhi ekosistem mangrove karena dapat menjadi penyebab terjadinya perubahan beberapa faktor lingkungan yang cukup besar, terutama suhu dan salinitas. Oleh karena itu, hanya beberapa jenis tumbuhan yang mempunyai daya toleransi yang sangat tinggi terhadap lingkungan yang ekstrim tersebut yang mampu bertahan hidup dan berkembang didalamnya (Pramudji, 2001).

Hutan mangrove juga biasa dikenal dengan istilah *tidal forest*, *coastal woodland*, *vloedbosschen*, atau hutan payau (Jariah, 2018). Ada banyak kalangan yang umumnya mengenal hutan pinggir pantai tersebut sebagai hutan bakau. Tetapi sebenarnya hutan tersebut lebih tepat disebut dengan hutan mangrove. Kata “mangrove” digunakan sebagai pengganti kata bakau untuk menghindari adanya kesalah artian dengan hutan yang terdiri atas pohon bakau *Rhizophora sp* (Anonim, 2008).

Secara umum ekosistem mangrove memiliki peran dilindungi sekitar sebagai pelindung wilayah pesisir pantai dari bahaya bencana tsunami, menjaga produktivitas perikanan serta penahanan erosi, mengurangi laju pembocoran air laut, menjaga keanekaragaman hayati, dan menyangga ekosistem pesisir lainnya. Ekosistem mangrove juga berpotensi sebagai ekowisata (Nisari *et al*, 2021). Hal ini dikarenakan kondisi mangrove yang sangat unik dan model daerahnya yang dikembangkan sebagai sarana wisata tetap memperhatikan keaslian hutan dan organisme yang hidup didalamnya (Lestari, *et al.*, 2019).

Hutan mangrove merupakan jenis hutan khusus yang tumbuh di sepanjang pantai atau tepi sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Mangrove tumbuh pada pantai – pantai yang terlindungi (pantai – pantai yang datar), biasanya hutan mangrove juga tumbuh di sepanjang pinggir pulau yang tumbuh dibagian belakang daerah terumbu karang di laut lepas yang terjaga (Julaikha dan Lita, 2017).

Ekosistem hutan mangrove memiliki sifat kompleks dan dinamis, namun sensitif. Dikatakan sensitif karena sangat mudah rusak dan sulit untuk pulih kembali seperti sediakala. Hutan mangrove bersifat kompleks karena ekosistemnya disamping dipenuhi oleh vegetasi mangrove. Mangrove juga merupakan habitat atau tempat tinggal berbagai hewan – hewan dan biota yang ada diperairan. Hutan mangrove memiliki jenis tanah yang bagian bawahnya termasuk tanah perkembangan muda (*saline young soil*) yang memiliki kandungan liat yang tinggi dengan nilai kejenuhan basa dan kapasitas tukar kation yang tinggi (Kusmana, 1994).

Mangrove mempunyai karakter morfologi yang unik sebagai bentuk adaptasi terhadap kondisi lingkungan tempat tumbuhnya. Kondisi salinitas dan substrat adalah dua faktor penting yang harus ditangani agar tumbuhan mangrove bisa tetap hidup dan berkembang. Substrat dan salinitas merupakan kedua faktor yang memiliki peran dalam memicu adaptasi tumbuhan mangrove secara morfologi dan fisiologi. Respon

morfologi yang diperlihatkan oleh tumbuhan mangrove, antara lain dengan membuat bentuk buah dan perakaran yang cukup unik. Sedangkan respon fisiologi yang ditunjukkan tumbuhan mangrove ditandai dengan terbentuknya struktur anatomi yang unik pada daun, dapat dilihat dengan adanya kelenjar garam dan proses unik dalam pengeluaran garam (Idrus *et al*, 2014).

Menurut Imran (2016), hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem yang mempunyai produktivitas tinggi dibandingkan ekosistem lain. Hutan mangrove juga hutan yang memiliki dekomposisi bahan organik yang tinggi, sebagai mata rantai ekologis yang sangat penting untuk kehidupan makhluk hidup yang ada disekitar perairan. Zat organik menjadikan hutan mangrove sebagai tempat asuhan berbagai biota seperti ikan, udang dan kepiting dan sebagai tempat sumber makanan (Karimah, 2017).

Ekosistem mangrove merupakan tumbuhan yang memiliki banyak manfaat yang dapat dilihat dari tiga segi, yaitu segi fisik, kimia, biologi ekologi. Manfaat mangrove yang dilihat dari segi fisik adalah terjadinya proses hubungan antara bagian - bagian di dalam ekosistem mangrove juga hubungan antara mangrove dengan ekosistem lainnya, seperti terumbu karang dan padang lamun. Adapun manfaat ekosistem yang dapat dilihat dari segi kimia adalah mempunyai kemampuan dalam proses pemulihan (*Self purification*) serta dapat menjadi penyerap suatu bahan pencemar khususnya bahan - bahan organik, kemudian bisa menjadi sumber energi bagi lingkungan sekitar. Sedangkan manfaat mangrove yang dapat dilihat dari segi biologi yaitu biasanya ekosistem mangrove merupakan wilayah pemijahan, wilayah pencarian makan untuk udang, ikan dan biota laut lainnya yang memakan plankton serta sebagai habitat bagi berbagai jenis biota (Baderan *et al*, 2018) Salah satu manfaat mangrove yang dapat menjaga kestabilan pantai dan sebagai tempat tinggal burung adalah manfaat mangrove yang biasanya dilihat dari segi ekologi (Nanlohy dan Masniar, 2019).

Selain mempunyai fungsi ekologis, hutan mangrove juga memiliki manfaat seperti bahan minuman, makanan, obat - obatan, kosmetik dan sabun. Beberapa manfaat diatas sebenarnya sudah berkembang sejak dulu. Eksosistem mangrove juga merupakan salah satu tumbuhan yang dijadikan kearifan tradisional oleh masyarakat sekitar pesisir. Akan Tetapi kerana sudah semakin berkembangnya zaman, pemanfaatan mangrove tersebut banyak dilupakan dan hanya beberapa daerah saja yang masih melakukannya (Farhaeni, 2016).

Bismark *et al* (2008) menyatakan bahwa mangrove sama dengan tumbuhan lain yang mempunyai peran sebagai penyerap CO² (karbondioksida) yang ada di udara. Hal diatas tentu memiliki keterkaitan dengan manfaat kimia mangrove secara tidak langsung. Karbondioksida yang diserap mangrove memiliki manfaat yaitu untuk proses fotosintesis. Manfaat mangrove sangat besar terhadap lingkungan, karena ekosistem mangrove merupakan ekosistem utama pendukung kehidupan yang cukup penting di wilayah lautan dan pesisir (Ritohardoyo dan Galuh, 2014)

BAB

2

BIOLOGI MANGROVE

A. Morfologi Mangrove

Mangrove merupakan komunitas sekitaran pantai yang mempunyai morfologi unik dengan sistem perakaran yang mempunyai kemampuan beradaptasi pada daerah yang memiliki kandungan salinitas yang cukup tinggi dan mampu beradaptasi pada daerah pasang surut air laut dengan substrat yang lumpur atau lumpur berpasir. Wilayah mangrove juga merupakan wilayah yang terbilang cukup subur, baik perairannya maupun daratannya, karena selalu terjadi transportasi nutrient akibat adanya pasang surut (Husuna *et al*, 2019).

Ekosistem mangrove juga menjadi mata rantai utama yang memiliki fungsi menjadi penghasil sumber makanan untuk ekosistem yang ada disekitar pesisir pantai. Ekosistem mangrove selain tempat untuk mencari makanan bagi berbagai jenis hewan yang ada di laut juga tempat berkembang biak, memijah, tempat bermain ikan – ikan kecil dan tempat untuk membesarkan anak bagi beberapa jenis ikan, kepiting, kerang dan juga udang. Berbagai jenis hewan yang ada di laut baik ikan karnivora, herbivora ataupun omnivore mencari makan di sekitaran mangrove terutama pada saat air sedang pasang (Gunarto, 2004).

Ekosistem mangrove memiliki karakter yang cukup unik dibandingkan dengan ekosistem lainnya karena adanya pembentukan zonasi. Pembentukan zonasi tersebut

dipengaruhi oleh, geomorfologi, pengaruh lingkungan fisika kimia dan pasang surut, kemampuan adaptasi terhadap salinitas (Giesen *et al*, 2006). Tumbuhan mangrove mempunyai kemampuan beradaptasi yang berbeda - beda terhadap kondisi lingkungan seperti kondisi tanah, temperature, salinitas, curah hujan dan pasang surut (Sulistiyowati, 2009).

B. Anatomi Mangrove

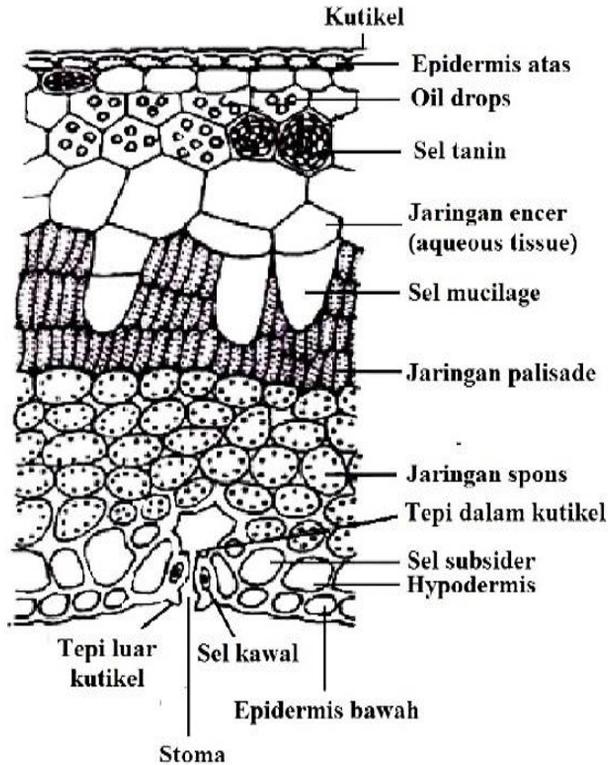
1. Anatomi Daun

Daun pada tumbuhan mempunyai keanekaragaman yang cukup tinggi dan memiliki struktur anatomi. Daun tersusun dari berbagai jenis jaringan, setiap jaringan yang berbeda dapat memberikan tampilan yang berbeda dan memberikan ciri yang khusus, sehingga ciri - ciri dari anatomi daun tersebut dapat dipergunakan sebagai pendukung dalam proses identifikasi. (Dickinso, 2000) dan (Araujo *et al*, 2010) menyatakan hal yang sama yaitu, bahwa organ daun yang dilihat secara struktur anatomi sangat bervariasi berdasarkan tingkat taksanya (jenis, marga sampai suku) terlepas dari pengaruh lingkungan yang ekstrim.

Ciri anatomi digunakan sebagai sumber informasi untuk pemahaman tentang variasi ciri dalam suatu suku atau marga yang dapat diganti oleh satu individu, diantara jenis tertentu. Bagian dari daun yang juga dapat dipergunakan untuk ciri taksonomi adalah tangkai daun dan tulang tengah daun. Struktur jaringan penusun tulang tengah daun dan tangkai daun memiliki fungsi untuk membedakan tingkat marga dan jenis pada beberapa takson (Wulansari *et al*, 2020).

Secara ekologis, anatomi daun mangrove relative sama yaitu elliptik hingga ovate, memiliki ujung daun yang tumpul (*blunt*) sampai menajam dan memiliki pinggir daun yang bundar. keadaan daun mangrove biasanya kokoh hingga lembut seperti bulu - bulu (*Coriaceous*) tetapi tidak kaku. Tulang pada daun mangrove umumnya tidak

tampak jelas dan tidak pernah memiliki tonjolan. Adapun ciri lain dari daun mangrove adalah memiliki sifat yang berair, hal ini bervariasi menurut umur daun ataupun kadar salinitasnya (Martuti *et al*, 2018).



Gambar 1. Anatomi Daun Mangrove (Tobing *et al*, 2021)

2. Anatomi Batang

Anatomi batang mangrove jika dilihat secara eksternal mirip dengan kebanyakan pohon yang tumbuh di daratan. Umumnya permukaan kulit dari batang mangrove memiliki tekstur yang licin, kasar dan mengelupas. Secara morfologi, bagian batang mangrove dapat memproduksi kambium yang terbatas dan tidak musiman sehingga sulit dalam menentukan umur pohon, hal tersebut menjadi salah satu permasalahan umum dalam ekologi tropis. Ciri lain dari anatomi batang yang sangat umum berlaku adalah

ukuran pembuluh kayu yang sempit dan rapat. Biasanya pembuluh kayu memiliki diameter tangensial berkisar kurang dari 100 μm , jarang dijumpai diameter dari pembuluh kayu melebihi 150 μm (Djamaluddin, 2018).

Selain mempunyai saluran pembuluh kayu yang rapat dan sempit, batang mangrove juga memiliki lubang – lubang yang mempunyai manfaat untuk pertukaran gas. Jaringan pada kulit mangrove merupakan salah satu organ penting tempat menyimpan – Nya kelebihan kadar garam dan secara periodik bagian kulit ini akan dilepas seperti yang biasa ditemukan pada *Xylocarpus granatum* dan *Osbornia octodonta* (Djamaluddin, 2018).

3. Anatomi Akar

Anatomi akar mangrove kebanyakan mempunyai sistem perakaran yang menyebar secara horizontal, memiliki sistem akar yang tunjang atau menancap secara vertikal, dan sistem akar nutritive yang halus. Akar pada mangrove biasanya dangkal dengan kepanjangan kurang dari 2 meter, dan umumnya rasio biomassa akar tinggi pada awal masa perkembangan sebagai respon terhadap lingkungan yang mempunyai substrat yang tidak stabil.

Adapun persoalan yang biasanya dihadapi pohon – pohon mangrove yaitu, substrat yang selalu terendam sehingga jumlah oksigen menjadi terbatas dan sering disebut dengan kondisi anearobik, selain itu kondisi substrat yang selalu lembab sehingga menyebabkan kurang mendukung untuk proses – proses mekanik.



Gambar 2. Akar - akar mangrove (Tumangger dan Fitriani, 2019)

C. Propagul Mangrove

Propagul mangrove merupakan buah mangrove yang sudah mengalami masa perkecambahan. Adapun dua tipe perkecambahan buah mangrove, adalah kriptovivipari dan vivipari. Vivipari merupakan biji yang masih melekat pada pohon induk tetapi bijinya sudah mengalami pembelahan yang menyebabkan keluarnya kecambah dari dalam buah. Sedangkan kriptovivipari merupakan biji yang telah berkecambah ketika masih melekat pada pohon induknya, tetapi kondisi bijinya masih tertutup oleh kulitnya (Kurniawan *et al*, 2013).

Kesemat (2008) menyatakan bahwa propagul adalah alat untuk regenerasi mangrove yang berupa kecambah dari tanaman mangrove. Propagul (buah mangrove) memiliki bentuk yang memanjang dan mempunyai bentuk kecambah yang masih menempel pada buahnya atau biasa disebut dengan hipokotil. Adapun fungsi dari hipokotil adalah sebagai cadangan makanan bagi propagul yang baru tumbuh. Propagul

sendiri sudah terbentuk ketika masih menempel pada pohonnya.

D. Substrat Mangrove

Mangrove adalah salah satu dari ketiga tumbuhan ekosistem tropis penting yang mempunyai beberapa fungsi dan manfaat baik secara ekonomis, fisik dan ekologi. Aktivitas masyarakat setempat yang ada di daerah ekosistem mangrove dapat pula mempengaruhi perkembangan tumbuhan mangrove. Tingginya aktivitas dari masyarakat sekitar dapat menyebabkan perubahan dari komposisi suatu substrat yang akan berdampak pada tekanan pertumbuhan mangrove (Lewerissa *et al*, 2018). Substrat merupakan suatu tempat dimana akar - akar tumbuhan mangrove dapat tumbuh. Substrat juga dapat dikatakan sebagai salah satu faktor pembatas utama pertumbuhan mangrove.

Saputra *et al* (2016) menyatakan bahwa karakteristik substrat mangrove umumnya pada tanah yang berlumpur, berlempung dan berpasir ataupun berbatu karang. Kondisi suatu substrat mangrove adalah suatu faktor yang berperan dalam pembentukan zonasi mangrove (Masruroh dan Insafitri, 2020). Tumbuhan mangrove akan tumbuh lebih optimal di wilayah pesisir yang mempunyai muara sungai besar yang aliran airnya banyak mengandung lumpur (Lewerissa *et al*, 2018). Tipe substrat yang ada pada suatu pantai umumnya akan mempengaruhi pertumbuhan mangrove. Adapun tipe tanah jenis debu (*silt*) dan liat (*clay*) adalah suatu faktor pendukung proses regenerasi dimana partikel - partikel liat yang berupa lumpur yang akan menjadi tempat jatuhnya buah mangrove yang sudah masak (Kordi, 2012).

BAB 3

JENIS MANGROVE

A. *Avicennia Marina*

Hutan mangrove adalah salah satu bentuk dari ekosistem hutan yang khas dan unik, ekosistem mangrove sendiri biasanya terdapat di wilayah pasang surut pesisir pantai. Ekosistem mangrove juga merupakan sumber daya alam yang sangat potensial. Ekosistem mangrove mempunyai fungsi ekonomi yang diantaranya sebagai penyedia kayu, daun - daunnya bisa menjadi bahan baku pembuatan obat - obatan dan lain - lain. Selain fungsi ekonomi adapun fungsi ekologis dari ekosistem mangrove yaitu, sebagai penyedia nutrisi bagi biota perairan, penahan abrasi, tempat pemijahan dan tempat bermain bagi berbagai macam jenis biota disekitar perairan dan sebagai pencegah intrusi air laut dan lain sebagainya (Dahuri *et al*, 1996).

Avicennia marina merupakan jenis mangrove yang masuk kedalam kategori mangrove mayor. Pernyataan tersebut menjadi penyebab *A. marina* banyak ditemukan disetiap ekosistem mangrove. Masyarakat sekitar pesisir pantai mengenal *A. marina* sebagai pohon api - api putih. Adapun keluarga lain dari *A. marina* yang umumnya banyak dijumpai hidup bersama yaitu *Avicennia alba* (api - api hitam), *Avicennia rumhiana*, *Avicennia officinal* (api - api daun lebar) (Halidah, 2014).

Avicennia marina umumnya di kenal dengan nama api - api. Selain api - api, *A. marina* juga memiliki nama daerah seperti kayu kendea, peape (Madura), kayu ting (Manado), api - api kacang, api - api brayu, api - api kacang. Di Indonesia, *A. marina* memiliki beberapa nama lokal diantaranya adalah sia - sia, mangi - mangi, boak, koak, merana pejapi (Anonim, 2011). Pohon *A. marina* mempunyai beberapa ciri - ciri, antara lain mempunyai akar napas atau biasa dikatakan akar percabangan yang tumbuh dengan jarak teratur secara vertikal, akar pohon *A. marina* umumnya terbenam di dalam tanah.

Klasifikasi *Avicennia marina* menurut Cronquist (1981), sebagai berikut:



Gambar 3. *Avicennia marina* (Kunarso, 2019)

| | |
|---------|---------------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Pilum | : Magnoliophyta |
| Kelas | : Magnoliopsida |
| Ordo | : Scrophulariales |
| Family | : Acanthaceae |
| Genus | : <i>Avicennia</i> |
| Spesies | : <i>Avicennia marina</i> |

Reproduksi *A. marina* bersifat kryptovivipary. Kryptovivipary memiliki arti yaitu biji sudah mengeluarkan kecambah tetapi biji tersebut masih tertutup oleh kulit dan masih menggantung pada tanaman induknya, tetapi tidak tumbuh keluar menembus buah sebelum biji jatuh ke tanah. Buah dari *A. marina* biasanya berbentuk bulir seperti kacang, ujung pada buah tersebut tumpul dan memiliki panjang 1 cm,

daun berbentuk elips dengan permukaan atas daun berwarna hijau keabu - abuan, ujung daun tumpul dan memiliki panjang sekitar 7 cm, lebar daun sekitar 4 cm. *A. marina* umumnya tumbuh pada tanah berlumpur, dekat dengan wilayah tepi sungai, daerah kering serta toleran terhadap salinitas yang sangat tinggi (Halidah, 2014).

B. *Bruguiera Cylindrica*

Bruguiera cylindrical merupakan salah satu kerabat dari *Rhizophoraceae* yang menyusun hutan mangrove, masyarakat sekitar hutan mangrove sering menyebut tumbuhan *B. cylindrical* dengan sebutan tanjang, tanjang putih, burus, tanjang sukun dan tanjang sukim. *B. cylindrical* mempunyai bentuk perawakan mencapai tinggi 23 cm berakar papan yang menempel di samping bagian pangkal pohon. *B. cylindrical* memiliki kulit batang berwarna abu - abu, relatif halus dan mempunyai beberapa lentisel kecil (Noor *et al*, 2006).

Klasifikasi *Bruguiera cylindrical* menurut Azhari *et al* (2010), sebagai berikut:



Gambar 4. *Bruguiera cylindrical* (Sumber : Azhar *et al*, 2022)

| | |
|---------|------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Kelas | : Magnoliopsida |
| Ordo | : Myrtales |
| Family | : Rhizophoraceae |
| Genus | : Bruguiera |

Spesies : *Bruguiera cylindrical*

Tumbuhan *B. cylindrical* dapat dijumpai pada wilayah pesisir pantai yang memiliki substrat berpasir lumpur (Rizki *et al*, 2015). *B. cylindrical* memiliki daun yang berwarna hijau cerah tetapi pada bagian bawahnya berwarna hijau kekuningan. Berbentuk elips, ujung agak runcing, ukuran daun biasanya mencapai 2 – 8 cm, mempunyai letak daun yang sederhana dan berlawanan (Sudarmadji, 2004). Bunga mengelompok menjadi 3, letaknya pada bagian ujung tangkai, memiliki mahkota berwarna putih, kelopak pada setiap bunga berjumlah 8 dan berwarna hijau kekuningan, berukuran 3 -4 mm bagian bawah berbentuk seperti tabung. Mempunyai hipokotil yang berbentuk silindris memanjang, sering juga berbentuk kurva berukuran panjang 8- 15 cm dan berdiameter 5- 10 mm berwarna hijau. Pangkal buah menempel pada kelopak bunga, (Irawan *et al*, 2013).

C. *Nypa Fruticans*

Nipah (*Nypa fruticans*) merupakan tanaman yang masuk pada suku palmae, dapat tumbuh didaerah sepanjang sungai yang berair payau. Tanaman *Nypa fruticans* sendiri tumbuh dengan cara alami dan dari aspek ekologi yang memiliki manfaat sebagai pelindung bibir pantai dari suatu proses abrasi oleh gelombang air laut dan sebagai tempat tinggal burung, ikan dan biota laut lainnya yang biasanya hidup didaerah perairan pantai. Masyarakat sekitar perairan pantai umumnya memanfaatkan tumbuhan *Nypa fruticans* salah satunya sebagai berikut: daun dari tumbuhan *Nypa fruticans* biasanya digunakan untuk pembuatan atap rumah, tulang dari daun tumbuhan tersebut digunakan menjadi sapu lidi (Khalil dan Hidayat, 2006)

Nypa fruticans adalah salah satu tumbuhan hutan mangrove yang berpotensi dalam menghasilkan senyawa antibakteri. Akar tumbuhan *Nypa fruticans* umumnya berserabut dan menjalar, mempunyai batang yang pendek, terdapat empulur. *Nypa fruticans* mempunyai bunga yang

berwarna jingga kekuningan. Buahnya sendiri berwarna coklat dan berbentuk gepeng yang isi dalamnya berbentuk bulat berwarna putih jika tua dan berwarna bening ketika masih muda (Imra *et al*, 2016).

Klasifikasi *Nypa fruticans* menurut Backer dan Brink (1968), sebagai berikut:



Gambar 5. *Nypa fruticans* (Dr. Ari S., *et al*, 2013)

Kingdom : Plantae
Kelas : Liliopsida
Ordo : Arecales
Famili : Areaceae
Genus : *Nypa*
Spesies : *Nypa fruticans*

Khalil dan Hidayat (2006) menyatakan bahwa bentuk dari setiap tandan tumbuhan nipah dibagi kedalam 4 kelompok yaitu, sebagai berikut : buah dari tumbuhan *Nypa frutical* umumnya masih dalam bentuk putik, ukurannya masih sebesar biji kelereng, buah muda dari *Nypa fruticans* biasanya masih aktif dalam pembentukan cadangan makanan yang berupa gula, buah yang memiliki warna dalam putih seperti agar merupakan buah yang dikatakan sudah matang, umumnya buah yang sudah matang tersebut dimanfaatkan sebagai pembuatan kolang kaling.

D. *Avicennia Lanata*

Avicennia lanata merupakan salah satu tumbuhan mangrove yang mempunyai peran penting di daerah kawasan pesisir. *A. lanata* akan tumbuh melimpah jika spesies ini hidup dan berkembang pada habitat di wilayah pesisir dengan substrat yang berlumpur. *A. lanata* mempunyai bentuk batang yang bertekstur halus dan berwarna keputihan. Jika diamati langsung pohon *A. lanata* yang berukuran sekitar 70 cm terdapat bercak berwarna hijau dan kebiru - biruan, terkadang batang pohon *A. lanata* mengeluarkan getah yang berwarna coklat kemerahan (Kasim, 2022).

Klasifikasi *Avicennia lanata* menurut Katimura (1997), sebagai berikut:



Gambar 6. *Avicennia lanata* (Handayani, 2018)

| | |
|---------|--------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Kelas | : Magnoliopsida |
| Ordo | : Lamiales |
| Famili | : Acanthaceae |
| Genus | : Avicennia |
| Spesies | : Avicennia lanata |

Avicennia lanata merupakan tumbuhan yang memiliki daun yang mempunyai kandungan kelenjar garam, bagian bawah dari daun berwarna putih kekuning - kuning dan terdapat rambut - rambut halus. Daun dari *A. lanata* berbentuk elips dan mempunyai letak yang sederhana dan berlawanan,

ujungnya membulat agak meruncing. Buah dari tumbuhan *A. Lanata* mempunyai ukuran yang kecil jika dibandingkan dengan ukuran buah dari anggota marga *Avicennia* buah dari *A. lanata* berbentuk seperti hati, ujungnya berparuh dan pendek, berwarna hijau kekuning - kuning, permukaan dari buah ini berbuluh halus (Handayani, 2018).

E. *Acrostichum Speciosum*

Acrostichum speciosum adalah salah satu tumbuhan yang termasuk kedalam famili *Pteridaceae* dan sering dikenal dengan nama paku laut. Paku laut ini biasanya tumbuh pada daerah mangrove yang sering tergenang oleh air laut, umumnya tumbuh pada tumpukkan lumpur yang dibuat oleh kepiting dan udang (Ceri et al, 2014). *Acrostichum speciosum* (paku laut) merupakan salah satu kelompok tumbuhan mangrove berpembuluh yang mempunyai jumlah jenis yang cukup tinggi (Alfredo dan Wanma, 2021). *Acrostichum speciosum* merupakan salah satu tumbuhan yang dapat menghasilkan spora tetapi sudah memiliki berkas pengangkut, sehingga *Acrostichum speciosum* termasuk kedalam tumbuhan vascular.

Klasifikasi *Acrostichum speciosum* menurut Noor et al (2020), sebagai berikut:



Gambar 7. *Acrostichum speciosum* (Dokumentasi Pribadi)

Kingdom : Plantae
Kelas : Pteridopsida
Ordo : Pteridales

Famili : Pteridaceae
Genus : Acrostichum
Spesies : *Acrostichum speciosum*

Kelimpahan dan penyebaran akan tumbuhan paku laut ini dipengaruhi oleh ekosistemnya. Adapun beberapa jenis dari tumbuhan paku laut ini yang dapat hidup di wilayah terbuka dan ada sebagian yang hanya dapat tumbuh di wilayah yang tertutup (Holttum, 1966). Selain itu tumbuhan paku juga ada yang sebagian dapat beradaptasi di wilayah pantai hingga daratan hutan (Ceri, *et al* 2014). *Acrostichum speciosum* memiliki habitat ditepian pantai yang semak, berkoloni, mempunyai tinggi yang dapat mencapai sekitar 1 meter. Mempunyai daun yang majemuk, mempunyai anak daun bagian atas yang fertil dan bagian bawah steril. Bagian bawah dari anak daun yang masih muda biasanya berwarna merah kecoklatan, tetapi saat sudah dewasa akan berwarna hijau (Sofiyanti *et al*, 2020).

F. *Rhizophora Apiculata*

Rhizophora apiculata merupakan salah satu tumbuhan mangrove yang mempunyai fungsi penting dalam menjaga keberlangsungan hidup ekosistem yang ada disekitar pantai, dapat menjadi pelindung agar tidak terjadinya abrasi dan pengikisan daratan, bahkan dapat menahan hempasan tsunami. Selain itu menjaga kelestarian sekitar daerah pantai tumbuhan *R. apiculata* juga mempunyai peranan lain yaitu, sebagai tumbuhan yang dapat menyembuhkan beberapa penyakit. Terbukti dari masyarakat di wilayah Taluak buo, mereka menggunakan tumbuhan *R. apiculata* sebagai obat sakit perut dan panas dalam. Bagian dari tumbuhan *R. apiculata* yang biasanya dijadikan obat adalah buah, bunga dan daunnya (Rizki dan Leilana, 2018).

Klasifikasi *Rhizophora apiculata* menurut Tjitrosoepomo (2007), sebagai berikut:



Gambar 8. *Rhizophora apiculata* (Sumber : Azhari *et al*, 2022)

Kingdom : Plantae
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Myrtales
Famili : Rhizophoraceae
Genus : *Rhizophora*
Spesies : *Rhizophora apiculata*

R. apiculata memiliki habitat untuk dapat tumbuh pada tanah yang berlumpur halus, dan tergenang pada saat pasang normal (Noor *et al*, 2006). *R. apiculata* tidak akan tumbuh jika substrat keras dan bercampur dengan pasir. Menurut Kitamura *et al* (1997) *R. apiculata* akan tumbuh subur jika tumbuh pada wilayah muara sungai dengan substrat lumpur yang lembut. *R. apiculata* adalah salah satu tumbuhan yang sangat mendominasi pada satu daerah tertentu. Tumbuhan *R. apiculata* mempunyai bentuk pohon yang bisa mencapai ketinggian hingga 30 m dengan diameter mencapai 50 cm (Setiawan, 2008).

R. apiculata memiliki perakaran yang tunggal dan mempunyai daun yang bersusun tunggal dan bersilangan memiliki bentuk yang elips menyempit dengan panjang mencapai sekitar 9 - 18 cm. BTNS (2010) menyatakan bahwa bunga pada *R. apiculata* selalu kembar dan memiliki kelopak yang berukuran sekitar 12 - 14 mm, lebarnya mencapai 9 - 10

mm dan berwarna orange kekuningan, panjang pada buahnya mencapai hingga 25 - 30 cm berwarna coklat dan memiliki tekstur kulit yang cukup kasar dan berbunga pada bulan April - Oktober.

G. *Avicennia Officinalis*

Avicennia officinalis merupakan spesies mangrove yang mempunyai potensi akan kandungan bioaktif yang cukup tinggi. *A. officinalis* umumnya mempunyai ketinggian mencapai 12 - 20 m. *A. officinalis* biasanya mempunyai perakaran tunjang dan akar nafas yang cukup tipis, berbentuk jari dan biasanya ditutupi oleh beberapa lentisel. Kulit batang pada bagian luar mempunyai permukaan yang halus dan berwarna hijau keabu - abuan serta mempunyai lentisel (Noor, 2006).

Klasifikasi *Avicennia officinalis* menurut Maghfirah (2010) sebagai berikut:



Gambar 9. *Avicennia officinalis* (Sumber : Noor et al, 2006)

| | |
|---------|--------------------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Kelas | : Magnoliopsida |
| Ordo | : Scrophulariales |
| Famili | : Acanthaceae |
| Genus | : Avicennia |
| Spesies | : <i>Avicennia officinalis</i> |

Avicennia officinalis mempunyai daun yang permukaan atasnya berwarna hijau tua dan pada bagian bawah berwarna abu - abu kehijauan atau hijau kekuningan. Adapun beberapa

bintik – bintik kelenjar yang berbentuk cekung menutupi bagian sisi atas daun. Letak daun *A. officinalis* cukup sederhana dan berlawanan. Berbentuk bulat seperti telur terbalik atau elips bulat memanjang (Hasibuan dan Sumartini, 2020).

H. *Rhizophora Stylosa*

Rhizophora stylosa merupakan salah satu tumbuhan mangrove yang dapat tumbuh dengan baik pada perairan dengan nilai salinitas yang relatif tinggi atau jenis mangrove yang memiliki kadar toleransi yang tinggi terhadap kadar garam (Irwanto, 2006). Habitat hidup mangrove ini yaitu didaerah tepian mangrove pada substrat yang berpasir maupun habitat yang berkarang. *R. stylosa* mempunyai tinggi hingga mencapai 15 m dengan permukaan batangnya berwarna abu – abu kehitaman.

Klasifikasi *Rhizophora stylosa* menurut Ellison *et al* (2010), sebagai berikut:



Gambar 10. *Rhizophora stylosa* (Sumber : M. Noprianti *et al*, 2018)

| | |
|---------|-----------------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Kelas | : Magnoliopsida |
| Ordo | : Malpighiales |
| Famili | : Rhizophoraceae |
| Genus | : Rhizophora |
| Spesies | : <i>Rhizophora stylosa</i> |

R. stylosa mempunyai daun dengan permukaan yang berukuran 8 cm dengan permukaan bawah tulang berwarna hijau. Bunga pada tumbuhan *R. stylosa* terletak pada bagian daunnya dengan cabang 2 - 3 kali, dimana masing - masing cabang terdiri dari 4 - 16 bunga tunggal. Bunga *R. stylosa* memiliki bunga yang terdiri dari 4 kelopak yang berwarna kuning gading, 8 buah benang sari dan 4 mahkota yang memiliki warna agak keputihan. Sedangkan untuk buah pada tanaman *R. stylosa* memiliki bentuk yang memanjang mencapai ukuran sekitar 20 - 60 cm dengan diameter 10 - 23 cm (Jalaludin *et al*, 2020).

I. *Rhizophora Mucronata*

Rhizophora mucronata merupakan salah satu tumbuhan mangrove yang dipergunakan untuk rehabilitasi kawasan mangrove di daerah pantai barat maupun pantai timur yang ada di Sulawesi Selatan (Halidah, 2010). Alasan mengapa mangrove jenis ini banyak dipilih untuk rehabilitasi hutan mangrove karena buahnya mudah didapatkan, mudah untuk disemai serta dapat hidup dengan baik pada wilayah yang tergenang pasang tinggi ataupun genangan rendah (Supriharyono, 2000). *R. mucronata* memiliki kisaran tinggi mencapai hingga 18 - 27 m (Kitamura *et al*, 1997). *R. mucronata* dapat tumbuh dengan baik pada habitat yang memiliki substrat yang lebih keras dari pasir (Noor *et al*, 2006).

Klasifikasi *Rhizophora mucronata* menurut Cronquist (1981), sebagai berikut:



Gambar 11. *Rhizophora mucronata* (Sumber : Noor *et al*, 2006)

| | |
|---------|-------------------------------|
| Kingdom | : Plantae |
| Kelas | : Magnoliopsida |
| Ordo | : Myrtales |
| Famili | : Rhizophoraceae |
| Genus | : Rhizophora |
| Spesies | : <i>Rhizophora mucronata</i> |

Rhizophora mucronata merupakan tumbuhan mangrove yang memiliki ketinggian hingga mencapai 27 m. Batang *R. mucronata* mempunyai diameter mencapai hingga 70 cm dengan bagian kulit yang berwarna gelap kehitaman dan terdapat celah horizontal. Akar tumbuhan ini adalah akar tunjang dan akar udara yang tumbuh dari percabangan bagian bawah. Sedangkan daun pada tumbuhan *R. mucronata* berwarna hijau, memiliki panjang sekitar 2,5 - 5,5 cm. Berbentuk elips melebar hingga membentuk bulat memanjang dan pada ujungnya meruncing (Noor *et al*, 2006).

J. *Bruguiera Gymnorrhiza*

Bruguiera gymnorrhiza merupakan tumbuhan mangrove yang biasanya memiliki ketinggian mencapai hingga 30 m. Tumbuhan *B. gymnorrhiza* mempunyai bagian kulit yang terdapat lentisel, permukaan batangnya halus hingga kasar, mempunyai warna abu - abu tua hingga kecoklatan. Akar pada tumbuhan *B. gymnorrhiza* terlihat seperti papan yang memiliki lebar kesamping pada bagian pangkal pohon, selain itu terhadap juga beberapa akar lutut. Daun pada tumbuhan *B. gymnorrhiza* seperti kulit berwarna hijau pada bagian atas dan berwarna hijau kekuningan pada bagian bawah. Adapun yang memiliki bercak - bercak hitam dan ada yang tidak mempunyai bercak. *B. gymnorrhiza* memiliki bunga yang relatif besar, dan terdapat kelopak bunga yang mempunyai warna kemerahan, bunga tanaman ini sering mengundang burung untuk melakukan penyerbukan (Noor *et al*, 2006).

Klasifikasi *Bruguiera gymnorrhiza* menurut Plantamor (2012), sebagai berikut:



Gambar 12. *Bruguiera gymnorrhiza* (Sumber : Noor *et al*, 2006)

Kingdom : Plantae
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Myrtales
Famili : Rhizophoraceae
Genus : *Bruguiera*
Spesies : *Bruguiera gymnorrhiza*

Bruguiera gymnorrhiza adalah tumbuhan mangrove yang mempunyai potensi senyawa bioaktif serta mempunyai sifat sebagai sumber antimikroba alami, sehingga tumbuhan ini digunakan sebagai bahan pengawet pada produk perikanan (Patimah *et al*, 2022). *B. gymnorrhiza* adalah tumbuhan mangrove yang banyak tumbuh pada daerah hutan mangrove. *B. gymnorrhiza* tumbuh pada daerah yang memiliki salinitas rendah dan juga kering serta habitatnya di tanah yang memiliki aerasi yang baik. Substrat pada tumbuhan ini terdiri dari pasir, lumpur dan tanah gambut hitam.

BAB 4

REHABILITASI KAWASAN MANGROVE

Hutan mangrove merupakan salah satu ekosistem alam yang hidup di perairan payau, keberadaannya dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Hutan mangrove pada dasarnya terletak dikawasan pesisir pantai yang berlumpur dan sebagai tempat penumpukan bahan-bahan organik. Hutan mangrove dapat tumbuh dan berkembang di tempat yang mengalami pasang surut yang memiliki salinitas, substrat air, dan juga morfologi pantai (Arief, 2003). Hutan mangrove disebut juga dengan sebutan hutan bakau merupakan salah satu faktor produksi sangat penting yang keberadaannya harus tetap dipertahankan dan di jaga (Daruhi *et al.*, 2004). Luas hutan mangrove di indonesia sekitar 3. 112.989 ha atau 22,6 % yang terluas di dunia dari seluruh luas jumlah mangrove dengan total yang mencapai 13. 776.000 ha (Giri *et al.*, 2011).

Hutan mangrove yang ada di indonesia mengalami kerusakan yang sangat parah mencapai 57,6%, dibandingkan dengan negara-negara lain (RLPS, 2001). Ekosistem hutan mangrove sangat bermanfaat untuk kebutuhan masyarakat tetapi keberadaan hutan mangrove saat ini semakin lama semakin sedikit ketersediaanya. Berbagai macam dampak negatif akibat kerusakan dari hutan mangrove sudah dirasakan yaitu sebagai berikut: terjadinya abrasi pantai, berkurangnya populasi ikan, air tanah berubah menjadi asin akibat intrusi air laut dan menimbulkan banjir pasang surut air laut seperti menenggelamkan pemukiman warga yang ada di sekitar pesisir pantai. Oleh sebab itu, hutan mangrove yang telah rusak harus di rehabilitasi sebagai bentuk

dari perlindungan supaya dapat bermanfaat untuk waktu sekarang dan waktu yang akan datang.

A. Rehabilitasi Mangrove

Sumberdaya yang dihasilkan diwilayah pesisir salah satunya adalah ekosistem hutan mangrove yang kepadatannya berpengaruh terhadap kesejahteraan masyarakat baik itu dari segi sosial, ekonomi dan lingkungan hidup, tetapi ketersediaan hutan mangrove saat ini mengalami penurunan. Besarnya manfaat hutan mangrove tersebut merupakan salah satu faktor penting supaya dapat membangun wilayah pesisir dengan melalui campur tangan manusia dan tetap mempertahankan keberadaan hutan mangrove tersebut (Dahuri, dkk, 2004). Hutan mangrove merupakan ekosistem alam yang tingkat degradasinya cukup parah, diakibatkan karena sistem pemanfaatannya tidak memperhatikan kelestariannya. Pada saat ini kerusakan yang dialami oleh hutan mangrove merupakan fenomena yang umum disetiap negara, terutama di negara indonesia.

Rehabilitasi mangrove merupakan kegiatan pemulihan dengan cara melakukan penanaman kembali tumbuhan mangrove di sepanjang pantai yang telah mengalami kerusakan akibat degradasi (Kustanti, 2011). Dilakukannya kegiatan tersebut untuk mempertimbangkan kembali kondisi dari biofisik dan sosial. Oleh karena itu, ekosistem hutan mangrove yang telah tumbuh akan dapat mempertahankan fungsinya secara maksimum. Agar upaya penanaman mangrove berhasil, perlu diketahui bagaimana teknik atau cara menanam mangrove yang baik untuk mengetahui jenis-jenis mangrove dan karakter masing-masing mangrove. Penjelasan ini menjelaskan bahwa ada dua jenis teknik rehabilitasi mangrove yang sudah mengalami kerusakan. Teknik-teknik tersebut yaitu: memperbaiki hutan mangrove dengan cara menanam kembali tumbuhan tersebut dilahan kosong atau terbuka, dan selanjutnya dapat memperbaiki kondisi hidrologi lahan tersebut.

1. Survei Kondisi Umum Lahan

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat survei:

- a. Hal utama yang harus diperhatikan terlebih dahulu yaitu keadaan substrat dari lahan mangrove yang berbeda jika dibandingkan dengan kondisi dari substrat yang telah ditumbuhi mangrove yang ada disekitarnya.
- b. Perhatikan tanahnya apakah ada yang terangkat atau tenggelam jika dibandingkan dengan tinggi tanah yang ada disekitarnya.
- c. Perhatikan juga apakah sistem hidrologinya berubah dilahan tersebut semacam munculnya aliran-aliran air baru, lahan terlihat mengering, dan juga munculnya tumbuhan-tumbuhan liar disekitarnya.
- d. Perhatikan juga struktur dari komunitas mangrovenya terutama pada bagian komposisi dari jenis lahan yang akan ditanami mangrove.

Hasil dari survei akan menjadi sangat baik untuk melakukan kegiatan rehabilitasi yang akan dilaksanakan. Apabila, terjadinya perubahan dari sistem hidrologi pada lahan, maka kegiatan yang harus dilakukan adalah dengan cara memperbaiki sistemnya terlebih dahulu. Jika kondisi fisik dari lahan mangrove masih sama dengan kondisi yang ada disekitarnya yang masih ditumbuhi mangrove, maka kegiatan penanaman mangrove akan segera dilakukan.

2. Penanaman Secara Artifisial

Ada beberapa langkah yang harus diperhatikan untuk dapat memastikan berhasilnya pelaksanaan penanaman mangrove secara artifisial yaitu sebagai berikut:

a. Penyediaan Bibit

Berdasarkan dari sumbernya, ada beberapa macam jenis bibit yang digunakan, yaitu:

- 1) Bibit yang telah dikumpulkan secara langsung dari hutan mangrove semacam anakan yang telah bermekar dan masih terlihat menggantung di

pohonnya terutama untuk jenis mangrove *Ceriops sp*, *Rhizophora sp*, dan *Bruguiera sp*. Cara pengambilannya dilakukan dengan menggoyangkan dahan pohon mangrove yang terdapat bibit tersebut. Atau juga bisa memetik secara langsung dari pohonnya dengan memperhatikan petunjuk bahwasannya anakan mangrove sudah siap akan jatuh kebawah dengan ciri-ciri buah terlihat besar, kotiledon terlihat berwarna kuning tua, memiliki warna yang gelap kecoklatan.

- 2) Bibit anakan mangrove yang sudah jatuh dan menumpuk dibawah pohon mangrove, baik yang telah memiliki akar atau belum dan juga yang telah berdaun sebanyak 2-6 lembar.
- 3) Bibit anakan mangrove yang telah berkecambah seperti jenis mangrove *Ceriops sp*, *Rhizophora sp*, dan *Bruguiera sp*, atau jenis mangrove lainnya yang berukuran sangat kecil seperti *Sonneratia sp*, dan *Avicennia sp*.

Dalam teknik penanaman mangrove ada yang ditanam secara langsung dan ada juga yang dilakukan dengan cara disemaikan terlebih dahulu, kecuali untuk anakan mangrove yang sudah memiliki daun sebaiknya segera ditanam.

b. Persemaian

Media persemaian mangrove dapat dilakukan dengan kantong plastik atau juga bisa menggunakan kulit dari batang pisang, dan juga bisa dilakukan dengan cara di bedeng-bedeng yang sudah disiapkan. Tanah yang dipakai harus tanah langsung dari tempat pengumpulan bibit atau anakan. Dan pemberian pupuk kandang akan sangat mempercepat pertumbuhan dari mangrove tersebut. Terkhusus untuk bibit mangrove yang kecil seperti *Sonneratia sp*, dapat diseleksi dengan cara merendam buah mangrove yang telah matang

didalam ember dan biji yang timbul diambil serta memiliki bentuk yang sempurna. Bibit mangrove dilakukan dengan media tanam, dengan menancapkan kedalam tanah. Lokasi yang pas untuk persemaian mangrove terletak didekat lahan yang akan dilakukan rehabilitasi dan yang masih dijangkau oleh air pasang surut yang berada di zona dekat daratan.

c. Penanaman

Pada saat penanaman mangrove terlebih dahulu anakan atau bibit yang akan ditanam dipindahkan ke lahan rehabilitasi yang tidak terlalu kecil yang terutama untuk anakan mangrove yang asalnya dari benih atau bibit yang memiliki ukuran kecil yang berbentuk biji. Untuk umur dari bibit mangrove yang sudah siap untuk dipindahkan memiliki ukuran yang bervariasi, tetapi pada dasarnya, anakan mangrove yang memiliki jumlah daun sebanyak 4-6 lembar sudah bisa dipindahkan. Supaya anakan mangrove tidak terbawa air, maka harus ditanam dengan cukup kuat. hal yang tidak boleh ditinggalkan pada saat penanaman mangrove berlangsung adalah setiap jenis-jenis mangrove yang tumbuh dengan sehat hanya akan tumbuh ditempat habitatnya. Kematian bibit mangrove pada awal penanaman jarang terlihat, tetapi tingkat keberhasilan bibit mangrove adalah 50%. Tumbuhan mangrove yang telah dewasa memiliki kerapatan atau jarak sekitar 1.000 pohon/hektar atau 1 pohon/10 meter persegi, jadi apabila 50% kematian yang dialami oleh bibit mangrove pada awal penanaman dengan jarak 1 meter tidak berpengaruh untuk kerapatan hutan mangrove. Meskipun penanaman mangrove di musim panas sangat ideal, tetapi bibit mangrove dapat ditanam disepanjang tahun dengan hasil yang cukup memuaskan.

d. Perawatan Lahan

Perawatan pada lahan mangrove harus tetap diperhatikan, supaya tidak ada yang merusak lahan mangrove dengan cara memberi tanda berupa papan dan dipasang dilokasi penanaman supaya tidak ada yang mengganggu. Dan juga dengan batang-batang kayu yang ada disekitarnya harus disingkirkan agar tidak bergerak pada saat lahan anakan mangrove terendam air.

B. Manfaat Rehabilitasi

Hutan mangrove mempunyai banyak fungsi dan manfaat yang memiliki peran penting untuk kehidupan yang ada didalamnya baik secara ekologi, fisik, biologis dan sosial ekonomi (Yanagisawa *et al.*, 2010). Kawasan mangrove merupakan sumber bahan baku untuk kehidupan masyarakat setempat yang tinggal di daerah pesisir yang dapat dimanfaatkan untuk dijadikan tempat wisata dan dapat memberikan pelayanan yang ekologis untuk lingkungan tersebut (Chen *et al.*, 2009). Pada umumnya hutan mangrove berada ditanah basah, tumbuh di air asin dan secara periodik tumbuhan hutan mangrove terendam oleh arus pasang surut yang berada disepanjang pantai, daerah sungai yang memiliki lintang tropis, muara dan subtropis (Albert dan Schwarz, 2013).

Rehabilitasi mangrove adalah kegiatan yang dilakukan untuk memperbaiki keadaan hutan mangrove yang mengalami kerusakan akibat degradasi, supaya tumbuhan mangrove dapat memberikan manfaat yang baik. Untuk memulihkan kembali ekosistem mangrove masyarakat harus saling membantu dan bekerja sama (Prasojo, 2008). Restorasi hutan mangrove adalah upaya yang dilakukan untuk memulihkan fungsi ekologi hutan mangrove yang telah rusak menjadi seperti keadaan semula. Restorasi hutan mangrove mempunyai potensi yang penting untuk mengembangkan sumber daya hutan mangrove, dapat melindungi garis pantai dan juga dapat mengembangkan keanekaragaman hayati serta meningkatkan produktivitas perikanan yang ada di kawasan hutan mangrove tersebut

(Kairo *et al.*, 2001). Ekosistem mangrove adalah salah satu ekosistem hutan mangrove yang memiliki ciri khas yang unik yang terletak dipesisir pantai yang mengalami pasang surut. Hutan mangrove mempunyai nilai ekologi dan ekonomis yang sangat tinggi, dan juga hutan mangrove sangat rentan terhadap kerusakan apabila tidak dijaga kelestariannya. Salah satu potensi hutan mangrove adalah sebagai penghambat erosi pantai, adanya tumbuhan mangrove di daerah pesisir pantai untuk mencegah terjadinya pengikisan pantai akibat musim hujan

Undang-undang tentang peraturan presiden strategi nasional pengelolaan ekosistem mangrove

Pasal 1

Dalam Peraturan Presiden ini yang dimaksud dengan::

1. Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove yang selanjutnya disingkat SNPEM adalah upaya dalam bentuk kebijakan dan program untuk mewujudkan pengelolaan ekosistem mangrove lestari dan masyarakat sejahtera berkelanjutan berdasarkan sumber daya yang tersedia sebagai bagian integral dari sistem perencanaan pembangunan nasional.
2. Ekosistem Mangrove adalah kesatuan antara komunitas vegetasi mangrove berasosiasi dengan fauna dan mikro organisme sehingga dapat tumbuh dan berkembang pada daerah sepanjang pantai terutama di daerah pasang surut, laguna, muara sungai yang terlindung dengan substrat lumpur atau lumpur berpasir dalam membentuk keseimbangan lingkungan hidup yang berkelanjutan.
3. Pengelolaan ekosistem mangrove berkelanjutan adalah semua upaya perlindungan, pengawetan dan pemanfaatan lestari melalui proses terintegrasi untuk mencapai keberlanjutan fungsi-fungsi ekosistem mangrove bagi kesejahteraan masyarakat.

4. Pemerintah Pusat selanjutnya disebut Pemerintah adalah Perangkat Negara Kesatuan Republik Indonesia yang terdiri dari Presiden dan para Menteri.
5. Pemerintah Daerah adalah Gubernur, Bupati, atau Walikota, dan Perangkat daerah sebagai unsur penyelenggara pemerintahan daerah.
6. Gubernur dan Bupati/Walikota adalah Gubernur, Bupati/Walikota yang wilayah administrasinya terdapat wilayah pesisir yang ditumbuhi mangrove dan atau berpotensi ditumbuhi mangrove.

Pasal 2

1. SNPEM bertujuan untuk mensinergikan kebijakan dan program pengelolaan ekosistem mangrove yang meliputi bidang ekologi, sosial ekonomi, kelembagaan, dan peraturan perundang-undangan untuk menjamin fungsi dan manfaat ekosistem mangrove secara berkelanjutan bagi kesejahteraan masyarakat.
2. SNPEM sebagaimana dimaksud pada ayat (1) berisi arah kebijakan, asas, visi, misi, dan sasaran, sebagaimana tercantum dalam lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Presiden ini.
3. SNPEM dilaksanakan secara terkoordinasi sebagai landasan dan pedoman bagi Pemerintah, Pemerintah Daerah, pelaku usaha, dan masyarakat.

Pasal 3

Pelaksanaan SNPEM mengacu pada :

1. Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional;
2. Rencana Tata Ruang Wilayah;
3. Rencana Kehutanan Tingkat Nasional; dan
4. Rencana Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil.

Pasal 4

Dalam rangka pelaksanaan SNPEM dibentuk Tim Koordinasi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove yang selanjutnya disebut Tim Koordinasi Nasional.

Pasal 5

Susunan keanggotaan Tim Koordinasi Nasional sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4, terdiri atas:

1. Pengarah

Ketua : Menteri Koordinator Bidang Perekonomian;

Anggota :

- a. Menteri Dalam Negeri;
- b. Menteri Keuangan;
- c. Menteri Lingkungan Hidup;
- d. Menteri Pekerjaan Umum;
- e. Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional/ Kepala Badan Perencanaan Pembangunan nasional;

2. Pelaksana

Ketua : Menteri Kehutanan;

Ketua Alternate : Menteri Kelautan dan Perikanan;

Sekretaris : Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutanan Sosial, Kementerian Kehutanan;

Wakil Sekretaris : Direktur Jenderal Kelautan, Pesisir dan Pulau-pulau Kecil, Kementerian Kelautan dan Perikanan;

Anggota :

- a. Deputi Bidang Koordinasi Pangan dan Sumber Daya Hayati, Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian;
- b. Deputi Bidang Koordinasi Lingkungan Hidup dan Kerawanan Sosial, Kementerian Koordinator Bidang Kesejahteraan Rakyat;
- c. Direktur Jenderal Bina Pembangunan Daerah, Kementerian Dalam Negeri;

- d. Deputi Bidang Pengendalian Kerusakan Lingkungan dan Perubahan Iklim, Kementerian Lingkungan Hidup
- e. Direktur Jenderal Perlindungan Hutan dan Konservasi Alam, Kementerian Kehutanan;
- f. Direktur Jenderal Bina Usaha Kehutanan, Kementerian Kehutanan;
- g. Direktur Jenderal Perikanan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan;
- h. Direktur Jenderal Pengawasan Sumber Daya Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan;
- i. Direktur Jenderal Penataan Ruang, Kementerian Pekerjaan Umum;
- j. Direktur Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum;
- k. Deputi Bidang Pengembangan Sumberdaya, Kementerian Percepatan Daerah Tertinggal;
- l. Deputi Bidang Sumber Daya Alam dan Lingkungan Hidup, Badan Perencanaan Pembangunan Nasional;
- m. Deputi Bidang Ilmu Pengetahuan Hayati, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia;
- n. Deputi Bidang Ilmu Pengetahuan Kebumian, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia;
- o. Deputi Bidang Informasi Geospasial Tematik, Badan Informasi Geospasial;
- p. Deputi Bidang Pengaturan dan Penataan Pertanahan, Badan Pertanahan Nasional.

Pasal 6

1. Pengarah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5 bertugas sebagai berikut:
 - a. Memberikan arahan dalam penyusunan kebijakan, strategi, program, dan indikator kinerja pengelolaan mangrove;
 - b. Menetapkan kebijakan, strategi, program, dan indikator kinerja pengelolaan mangrove.

2. Pelaksana sebagaimana dimaksud dalam Pasal 5, bertugas sebagai berikut:
 - a. Menyusun kebijakan, strategi, program, dan indikator kinerja pengelolaan mangrove;
 - b. Mengoordinasikan pelaksanaan snpem yang menyangkut perencanaan, pengelolaan, pembinaan, pengendalian, pengawasan, pelaporan dan sosialisasi; dan
 - c. Mengoordinasikan penyiapan dukungan pembiayaan/ anggaran untuk pelaksanaan SNPEM.

Pasal 7

Untuk mendukung pelaksanaan tugas Tim Koordinasi Nasional, Ketua Pelaksana membentuk Kelompok Kerja Mangrove Tingkat Nasional.

Pasal 8

1. Tim Koordinasi Nasional menyampaikan laporan kepada Presiden setiap 6 (enam) bulan dan sewaktu-waktu apabila diperlukan.
2. Tim Koordinasi Nasional mengadakan rapat koordinasi sekurang-kurangnya 1 (satu) kali dalam setiap 6 (enam) bulan.
3. Tim Koordinasi Nasional dapat mengundang dan/atau meminta pendapat dari instansi pemerintah terkait dan/atau pihak lain yang dianggap perlu.

Pasal 9

1. Dalam melaksanakan SNPEM di Provinsi, Gubernur menetapkan Strategi Pengelolaan Ekosistem Mangrove Tingkat Provinsi dan membentuk Tim Koordinasi Strategi Pengelolaan Ekosistem Mangrove Tingkat Provinsi.
2. Untuk mendukung pelaksanaan tugas Tim Koordinasi Strategi Pengelolaan Ekosistem Mangrove Tingkat Provinsi, Ketua Tim Koordinasi Strategi Pengelolaan Ekosistem

Mangrove Provinsi membentuk Kelompok Kerja Mangrove Tingkat Provinsi.

Pasal 10

1. Dalam melaksanakan SNPEM di Kabupaten/Kota, Bupati/Walikota menetapkan Strategi Pengelolaan Ekosistem Mangrove Tingkat Kabupaten/Kota dan membentuk Tim Koordinasi Strategi Pengelolaan Ekosistem Mangrove Tingkat Kabupaten/Kota.
2. Untuk mendukung pelaksanaan tugas Tim Koordinasi Strategi Pengelolaan Ekosistem Mangrove Tingkat Kabupaten/Kota, Ketua Tim Koordinasi Strategi Pengelolaan Ekosistem Mangrove Tingkat Kabupaten/Kota membentuk Kelompok Kerja Mangrove Tingkat Kabupaten/Kota.

Pasal 11

Hubungan kerja antara Tim Koordinasi Tingkat Nasional, Tim Koordinasi Tingkat Provinsi, dan Tim Koordinasi Tingkat Kabupaten/Kota bersifat koordinatif dan konsultatif.

Pasal 12

Pendanaan yang diperlukan untuk melaksanakan Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove dibebankan kepada Anggaran Pendapatan Belanja Negara dan/atau Anggaran Pendapatan Belanja Daerah serta sumber lain yang sah dan tidak mengikat sesuai dengan ketentuan peraturan perundangundangan.

Pasal 13

Peraturan Presiden ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan. Agar setiap orang mengetahuinya memerintahkan pengundangan Peraturan Presiden ini dalam Lembaran Negara Republik Indonesia.

Dalam UU No. 41 tahun 1999 tentang sanksi hukum yang dikenakan untuk semua pelaku penebangan hutan mangrove yang sudah diatur dalam pasal 50 UU No. 41/ 1999 dan sanksi pidananya dalam pasal 78 UU No. 41/ 1999, merupakan salah satu dari upaya perlindungan hutan dalam rangka mempertahankan fungsi hutan secara lestari. Ada tiga macam jenis bentuk pidana yang telah diatur dalam pasal 78 UU No. 41 tahun 1999 yaitu pidana denda, pidana penjara, dan pidana perampasan benda yang digunakan untuk melakukan perbuatan pidana dan tiga jenis pidana tersebut dapat dijatuhkan kepada pelaku secara kumulatif. Ketentuan pidana dari undang-undang diatas dapat dilihat dalam sanksi pidana yang sudah diatur dalam pasal 78 UU No. 41 tahun 1999. Jenis pidana tersebut merupakan sanksi yang diberikan kepada pelaku yang telah melakukan kesalahan atau kejahatan yang sebagaimana telah diatur dalam pasal 50 UU No. 41 1999 tentang kehutanan.

Ketentuan pada pasal 50 menyatakan bahwa, "Setiap orang dilarang merusak prasarana dan sarana perlindungan hutan (ayat 1) dan setiap orang yang diberikan izin usaha pemanfaatan kawasan, izin usaha pemanfaatan jasa lingkungan, izin usaha pemanfaatan hasil hutan kayu dan bukan kayu, serta izin pemungutan hasil hutan kayu dan bukan kayu, dilarang melakukan kegiatan yang menimbulkan kerusakan hutan (ayat 2)". Sedangkan ketentuan untuk pasal 78 (ayat 1) menyatakan bahwa, " Barang siapa dengan sengaja melanggar ketentuan sebagaimana dimaksud dalam pasal 50 (ayat 1) atau pasal 50 (ayat 2), diancam dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah)".

Penjelasan pasal 50 (ayat 1) yang dimaksud dengan orang adalah subyek hukum baik orang pribadi, badan hukum, maupun badan usaha. Prasarana perlindungan hutan misalnya pagar- pagar batas kawasan hutan, ilaran api, menara pengawas dan jalan pemeriksaan. Sarana perlindungan hutan misalnya alat pemadam kebakaran, tanda larangan, dan alat angkut.

Sedangkan penjelasan pada pasal 50 (ayat 2) yang dimaksud dengan kerusakan hutan adalah terjadinya perubahan fisik atau hayatinya yang menyebabkan hutan tersebut terganggu atau tidak dapat berperan sesuai dengan fungsinya.

C. Kawasan Rehabilitasi Mangrove

Ekosistem mangrove adalah salah satu perpaduan dari ekosistem darat dan laut yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Hutan mangrove tidak pernah dijumpai hidup secara individual, tetapi hidup secara berkoloni dalam jumlah yang banyak dan memiliki jenis yang berbeda-beda. Tumbuhan hutan mangrove hidupnya di daerah pesisir, umumnya dapat tumbuh pada daerah *intertidal* tanah berlumpur, berpasir ataupun berlempung. Secara berskala daerahnya yang sering tergenang air laut, baik itu setiap hari ataupun pada saat terjadinya pasang surut air laut. Tumbuhan hutan mangrove dijumpai di daerah pantai yang berkekuatan ombaknya terpecah karena adanya penghalang seperti terumbu karang dan pasir. Oleh sebab itu, tumbuhan mangrove sering ditemui dikawasan pesisir pantai, dan juga di kawasan pantai yang terlindungi. Apabila tidak ada campur tangan manusia, kelestarian dari hutan mangrove dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: konsistensi tanah pantai berpasir atau berlumpur, tingkat pencampuran antara air asin dan air tawar di muara sungai, kerapatan dan lamanya penggenangan air laut terhadap pantai. Namun, dari ketiga faktor tersebut tidak akan berpengaruh apabila terjadinya suatu intervensi dari tindakan manusia, seperti terjadinya penebangan hutan mangrove, perluasan lahan untuk budidaya perikanan dan juga sebagai tempat bersandarnya perahu-perahu nelayan (Haryanto, 2008).

Penanaman mangrove adalah salah satu cara untuk mengembalikan ekosistem laut yang telah rusak. Adanya hutan mangrove tersebut ekosistem laut akan semakin membaik, karena bisa menjadikan tempat untuk biota biota yang ada disekitaran mangrove sebagai tempat mencari makan atau tempat bermain bagi anakan ikan dan juga bisa sebagai tempat

penetasan ikan. Agar dapat mencapai keberhasilan dalam melakukan pengelolaan ekosistem mangrove di wilayah pesisir pantai, perlu dilakukan strategi yang tepat untuk mengendalikan situasi yang sering terjadi yaitu dengan meningkatkan kesadaran dan pemberdayaan masyarakat dalam melestarikan sumber daya alam di wilayah pesisir pantai. Pentingnya kesadaran masyarakat agar masyarakat pesisir lebih yakin akan adanya manfaat dari jangka panjang perlindungan kawasan, yaitu manfaat dari keberlanjutan usaha yang telah dihasilkan oleh pengelolaan serta dari pelestarian di kawasan pesisir terutama hutan mangrove (Haryanto, 2008).

BAB 5

UPAYA PEMANFAATAN BERKELANJUTAN

A. Sektor Ekowisata

Mangrove merupakan nama untuk populasi tumbuhan yang keberadaannya dapat tumbuh di daerah pesisir pantai yang dapat menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Fungsi mangrove terhadap lingkungan yaitu salah satunya fungsi mangrove secara ekologi, yang dimaksud adalah ekosistem mangrove memiliki fungsi sebagai penahan ombak, intrusi air laut dan penahan angin. Hutan mangrove adalah tempat tinggal untuk berkembangbiak dan mencari makan untuk hewan-hewan air seperti ikan, udang, kerang, kepiting, siput dan hewan lainnya. Dan juga hutan mangrove adalah tempat tinggal untuk beberapa hewan liar seperti biawak, burung, ular, dan monyet serta hewan lainnya. Arti lain mangrove dalam aspek sosial ekonomi adalah suatu kegiatan masyarakat supaya dapat memanfaatkan ekosistem mangrove sebagai tempat wisata alam dan juga sebagai tempat untuk mencari kayu untuk kebutuhan masyarakat sekitar.

Ekowisata diartikan sebagai kegiatan wisata yang bertujuan untuk membangun lingkungan hutan mangrove dan dapat melestarikan kehidupan mangrove serta dapat bertanggung jawab untuk kawasan alam hutan mangrove. Oleh sebab itu, ekowisata tersebut dapat dilihat sebagai bentuk pengembangan pariwisata yang berkelanjutan yang tujuannya untuk mendukung upaya-upaya yang dilakukan untuk melestarikan lingkungan dan meningkatkan kerja sama

masyarakat dalam pengelolaannya. Dalam proses pembangunan di berbagai sektor akan menimbulkan dampak positif dan negatif, hal itu juga berlaku pada saat melakukan pembangunan ekowisata. Dalam proses kegiatan ekowisata dibutuhkan partisipasi baik secara langsung ataupun tidak langsung dari masyarakat. Agar kawasan ekowisata memenuhi kriteria dan mempunyai perlindungan terhadap lingkungan pada saat mengelolanya, ekowisata juga harus mewaspadai atau memperhatikan dampak yang akan terjadi seperti dampak ekonomi, ekologi, dan sosial budaya.

Proses pembangunan pariwisata tentunya mempunyai nilai dan keuntungan yang bermakna suntuk kemajuan sektor lainnya. Tetapi, membangun pariwisata seharusnya banyak melakukan kegiatan yang akan membawa suatu dampak negatif untuk lingkungan. Untuk mengurangi dampak negatif dari pembangunan suatu industri pariwisata maka hal yang dilakukan untuk membangun pariwisata agar lebih berkembang harus disesuaikan dengan kondisi dari suatu lingkungan yang ada dan keunikan wilayah tersebut. Konsep yang diterapkan dalam pembangunan pariwisata yang berlandaskan kondisi wilayah dan keunikan dapat berkembang sesuai dengan pelaksanaan pembangunan pariwisata ekologi (*ecotourism*) atau disebut juga dengan pembangunan pariwisata yang berkelanjutan (*sustainable tourism development*) yang berbentuk ekowisata (Satria, 2009).

Pelaksanaan pembangunan pariwisata yang ramah lingkungan sesuai dengan kondisi wilayah dan keunikan setempat, keberhasilannya dapat dilihat dari proses sosial-budaya yang berkelanjutan dan juga melibatkan masyarakat setempat. Apabila pembangunan ekowisata dapat di implementasikan dengan baik maka industri pariwisata akan menghasilkan dampak positif yang menguntungkan untuk lingkungan dengan melalui upaya-upaya perlindungan dan penjagaan lingkungan pariwisata yang merupakan sumber untuk meningkatkan nilai ekonomi dan juga meningkatkan

pemberdayaan dibidang sosial-budaya dalam masyarakat sekitar (Satria, 2009).

B. Sistem Sosial-Ekologi

Pengendalian sistem ekologi terhadap sumberdaya berkelanjutan memerlukan interaksi antara manusia dan lingkungan. Hubungan yang mempengaruhi antara manusia dan lingkungan mampu mengeksplorasi dengan baik, supaya dapat memberikan manfaat yang baik untuk masyarakat tetapi, dengan tidak merusak lingkungannya. Sistem sosial ekologi dapat diketahui secara mendalam supaya pertumbuhan ekonominya dapat mencapai kesejahteraan, dan tidak merusak sumberdaya alam yang dimiliki. Ekosistem mangrove adalah salah satu sumberdaya pesisir yang mendukung serta memberikan manfaat yang baik untuk mengembangkan kesejahteraan masyarakat (Tuan *et al.*, 2012). Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem alam yang sangat berharga, tetapi di sisi lain keberadaan ekosistem mangrove sudah mulai terancam puna apabila aktivitas dari masyarakat pesisir dalam pengambilan atau mengejar pertumbuhan ekonomi terus meningkat (Costanza *et al.*, 2014).

Sistem sosial ekologi merupakan sistem yang terbentuk dari suatu komponen geologi, fisik (bio-geo-fisik), biologi dan juga beragam aktor serta institusi sosial yang terkait karena adanya komponen-komponen tersebut. Sistem sosial ekologi bersifat kompleks dan adaptif serta terbatas oleh ruang lingkup yang terhubung dengan suatu ekosistem dan konteks dari suatu masalah tertentu (Berkes *et al.*, 2003, Glaser *et al.*, 2008). Berikut ini karakteristik utama dari sistem sosial ekologi menurut (Redman *et al.*, 2004) yaitu:

1. Sebuah sistem dari koheren yang telah disusun oleh faktor-faktor dari biofisik, sosial yang sering berinteraksi dalam pola yang resilien dan berkelanjutan.
2. Sebuah sistem yang telah didefinisikan karena adanya beberapa organisasi yang saling terhubung satu sama lain, skala ruang, waktu dan mempunyai hierarki.

3. Beberapa sumberdaya yang berkumpul seperti budaya, sosioekonomi dan lingkungan, dimana suatu aliran dan pemanfaatannya telah diatur oleh kombinasi dari berbagai sistem seperti sistem ekologi dan sosial.
4. Sebuah sistem yang kompleks yang secara dinamis dengan cara beradaptasi (Berkes *et al.*, 2003).

Sistem sosial ekologi adalah bentuk dari suatu sistem manusia dan sistem alam yang menyatu dan saling mempengaruhi satu sama lain (Berkes *et al.*, 2000).

C. Mata Pencaharian Alternatif

Hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan menjelaskan tentang analisis usaha dan kelayakan finansial masing-masing usaha alternatif yang dilakukan oleh masyarakat di Desa Masjid Lama Kabupaten Batubara yaitu sebagai berikut (Arief *et al.*, 2021):

1. Budidaya Rumput Laut

Analisis usaha yang dilakukan untuk membudidayakan rumput laut yang berdasarkan kriteria investasi, penerimaan, investasi awal dan pembiayaan. Keseluruhan dari komponen-komponen tersebut adalah bagian dari asumsi yang dibangun untuk memperlihatkan bahwasannya kegiatan budidaya tersebut membutuhkan modal usaha, kelayakan finansial usaha dan tingkat keuntungan. Pada saat melakukan usaha budidaya rumput laut diperkirakan dalam satu unit mencapai 100 kali bentang (tali ris) dengan panjangnya sekitar 25 meter pada saat musim tanam (MT) per tahunnya 4 kali dimana pada saat 1 kali musim tanam kurang lebih 45 hari, maka hasil produksi rumput laut selama 1 tahun yaitu: 2,8 ton.

2. Ternak Ayam

Usaha budidaya ternak ayam sebanyak 100 ekor, diperhitungkan membutuhkan biaya atau modal usaha sebesar Rp. 2.460.000 untuk modal tetap dan juga modal kerja (operasi). Modal tetap yang dibutuhkan sebesar Rp. 1.500.000 yang akan digunakan untuk pembuatan kandang.

Dan untuk modal kerja biaya yang dibutuhkan sebesar Rp. 960.000, yang akan digunakan untuk biaya operasi, biaya tersebut untuk membeli anak ayam dan juga makanannya. Keuntungan usaha tersebut akan diperoleh dari jumlah total pendapatan kotor atau penerimaan dan dikurangi oleh total biaya diawal. Hasil dari usaha budidaya ternak ayam ini adalah penjualan ayam yang dipelihara selama 2 bulan. Dengan rata-rata kematian yang dialami selama 2 bulan pemeliharaan sebesar 15% dan berat rata-rata untuk ayamnya sebesar 2 kg dan hasil yang diperoleh pada saat penjualan sebesar Rp. 2.040.000 sedangkan untuk total biayanya sekitar Rp. 1.148.560. Dengan demikian total untuk keuntungan usaha tersebut adalah sekitar 891.440 untuk satu kali operasi.

3. Home Industri Kerupuk Ikan dan Cumi

Penjualan untuk usaha kerupuk ikan untuk skala kecil dalam satu kali produksi 3 kg tepung tapioka dan 5 kg ikan membutuhkan modal biaya sebesar 703.000 dan juga dibutuhkan modal kerja sebesar 45.000 yang akan digunakan untuk membeli bahan baku. Sedangkan untuk usaha kerupuk ikan membutuhkan biaya dalam skala kecil sebesar 748.000, keuntungan yang diperoleh dari total biaya keseluruhan dan pendapatan kotor serta dikurangi dari biaya total. Dapat dilihat dari semua bahan baku seperti ikan sebesar 5 kg dan tepung tapioka 3 kg, dapat menghasilkan kerupuk ikan sebanyak 6 kg. Berdasarkan informasi dari harga jual kerupuk ikan sebesar Rp. 20.000/kg. Oleh karena itu penerimaan yang dihasilkan sebesar 120.000 dan untuk total dari semua biayanya sebesar Rp. 65.330, sehingga keuntungan yang didapatkan adalah sekitar Rp. 55.670 setiap produksi.

4. Home Industri Pengolahan Ikan Asin

Dalam membuka usaha pengolahan ikan asin dapat menguntungkan atau tidak dan layak untuk dapat dikembangkan harus mengetahui komponen-komponen dan penerimaannya serta dari kriteria investasinya. Hal

utama yang harus diperhatikan adalah modal usaha, kelayakan finansial usaha dan keuntungan. Diperhitungan dalam 1 kali produksi dalam waktu 10 hari atau bisa juga 1 bulan 3 kali produksi dan dalam jangka waktu satu tahun diperhitungkan sekitar 10 bulan masa produksinya atau bisa juga diperhitungkan dalam waktu satu tahun bisa 30 kali produksi. Diperkirakan dalam melakukan usaha pengolahan ikan asin pada skala kecil, satu kali produksi 50 kg ikan, membutuhkan modal biaya sebesar Rp. 680.000 dan juga modal kerja yang dibutuhkan sebesar Rp. 160.000. Oleh karena itu biaya keuntungan untuk pengolahan ikan asin dalam skala kecil membutuhkan modal usaha sebesar Rp. 840.000. dapat dilihat bahan baku ikan sebesar 50 kg, diolah menjadi ikan asin beratnya menjadi 30 kg. Dengan harga jualnya sebesar RP. 10.000/kg, maka penerimaannya mencapai Rp. 300.000 dan untuk total biayanya sebesar Rp. 196.875 sehingga keuntungan yang diperolehnya sebesar Rp. 103.125 setiap kali produksi.

D. Mata Pencaharian Berkelanjutan

1. Petani Mangrove

Petani mangrove merupakan bagian dari suatu kelompok masyarakat yang memanfaatkan buah mangrove menjadi salah satu bahan baku yang bisa dibuat menjadi makanan dan minuman. Produk yang dapat dihasilkan dalam pemanfaatan buah mangrove tersebut adalah buah *Bruguiera* yang diolah menjadi tepung dan dibuat menjadi brownis serta dawet, buah *Bogem (Sonneratia sp)* diolah menjadi sirup atau minuman dan juga tanaman mangrove seperti *Achanthus* juga bisa diolah menjadi teh. Untuk penjualan dari sirup sendiri bisa mencapai Rp. 25.000/botolnya. Untuk penjualan setiap bulannya bisa mencapai 75-100 botol. Dan keuntungan yang diperoleh bisa mencapai 75% per botol.

2. Petani Tambak

Petani tambak adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengelola tambak yang akan dijadikan tempat pembudidaya, dengan luas tambak yang berbeda-beda. Untuk luas keseluruhan lahan yang akan digunakan dan dimanfaatkan untuk pengelolaan tambak adalah sekitar 220 ha dan jumlah petani sebanyak kurang lebih 48 orang. Dan model yang digunakan untuk pengelolaan tambak yaitu tambak tradisional. Petani tambak dapat mengelola tambak dengan luas rata-rata 4 ha dan hasil yang diperoleh petani tambak sebesar Rp. 741.666/ bulan. Dan tidak hanya dari pertambakan saja mereka juga dapat penghasilan lain dari hasil penangkapan udang liar dengan pendapatan rata-ratanya Rp. 50.000/ hari.

3. Nelayan Harian

Nelayan harian merupakan kegiatan masyarakat pesisir sebagai mata pencaharian dengan memanfaatkan sumberdaya alam yang terdapat di wilayah hutan mangrove. Kegiatan nelayan harian tersebut yaitu dengan mencari kepiting liar atau kepiting bakau yang akan mereka jual dan dimanfaatkan untuk dapat mencukupi kebutuhan sehari-hari mereka (Zen *et al.*, 2017).

Tabel 1. Status Keberlanjutan Mata Pencaharian Pada Ekosistem Mangrove

| Dimensi | Indeks Keberlanjutan Mata Pencaharian | | | | | | | | |
|-------------|---------------------------------------|-------------|---------------|-------------|----------------|-------------|--------|------|--------|
| | Petani Mangrove | | Petani Tambak | | Nelayan Harian | | Stress | R2 | Status |
| | MDS | Monte Carlo | MDS | Monte Carlo | MDS | Monte Carlo | | | |
| Ekologi | 65.92 | 65.55 | 61.88 | 61.77 | 72.46 | 71.84 | 0.14 | 0.93 | Cukup |
| Ekonomi | 59.83 | 59.47 | 51.65 | 51.28 | 59.41 | 58.50 | 0.15 | 0.92 | Cukup |
| Sosial | 59.59 | 58.73 | 63.49 | 62.65 | 63.49 | 63.15 | 0.13 | 0.93 | Cukup |
| Teknologi | 70.56 | 69.63 | 60.41 | 59.76 | 66.08 | 65.33 | 0.16 | 0.92 | Cukup |
| Kelembagaan | 57.41 | 56.80 | 51.97 | 51.55 | 50.41 | 49.87 | 0.14 | 0.92 | Cukup |
| Rata-rata | 62.66 | | 57.88 | | 62.37 | | | | |

BAB 6

PENGELOLAAN EKOSISTEM MANGROVE

A. Persepsi dan Partisipasi Masyarakat

Pengertian persepsi menurut kamus psikologi yaitu perception yang memiliki arti tanggapan, persepsi dan penglihatan adalah suatu proses yang dialami seseorang yang awal mulanya sadar akan sesuatu hal yang berada didalam lingkungannya dengan melalui penglihatannya ataupun dari pengetahuan lingkungan yang dapat diperoleh melalui penafsiran/interpretasi yang diambil dari data penglihatan. Persepsi adalah salah satu proses yang berhubungan langsung dengan masuknya pesan atau sebuah informasi yang masuk ke otak manusia. Persepsi yaitu suatu keadaan yang terintegrasi dari suatu individu terhadap munculnya stimulasi yang telah diterimahnya. Yang terdapat didalam suatu individu, perasaan, pikiran, dan pengalaman-pengalaman dari individu lain yang akan selalu berpengaruh untuk proses persepsi. Adanya persepsi dan partisipasi masyarakat di daerah sekitaran hutan mangrove memiliki peranan penting untuk kelestarian hutan mangrove.

Partisipasi dapat dibagi secara individual maupun secara kelompok masyarakat. Partisipasi dapat diartikan sebagai bentuk kerjasama dari masyarakat maupun pemerintah dalam melaksanakan, melestarikan, merencanakan, maupun dalam mengembangkan sesuatu dari hasil pembangunan (Soetrisno, 1995). Hal tersebut dapat dijelaskan dalam undang-undang nomor 23 tahun 1997 tentang pengelolaan lingkungan hidup

(UU No. 23/1997) pasal 6 ayat (1): setiap orang mempunyai hak dan kewajiban untuk berperan serta dalam rangkaian pengelolaan lingkungan hidup. Dalam penjelasannya ditegaskan bahwa hak dan kewajiban setiap orang sebagai anggota masyarakat untuk berperan serta dalam kegiatan pengelolaan lingkungan hidup mencakup baik terhadap perencanaan maupun tahap-tahap perencanaan dan penilaian.

Partisipasi adalah bentuk kegiatan yang muncul dari masyarakat yang akan dapat mewujudkan suatu kegiatan yang nyata apabila dapat memenuhi beberapa faktor pendukung yaitu: adanya kemauan, adanya sebuah kesempatan untuk berpartisipasi, dan adanya kemampuan. Partisipasi dapat diartikan juga sebagai bentuk seseorang yang masuk dan terlibat didalamnya baik secara sadar masuk kedalam interaksi sosial dalam keadaan yang tertentu (Wazir *et al.*, 1999). Arti dari partisipasi tersebut dapat menjadikan seseorang lebih berpartisipasi lagi untuk menemukan jati dirinya didalam kelompok dengan melalui beberapa proses untuk saling berbagi dengan orang lain baik itu dalam hal tradisi, kesetiaan, nilai, kepatuhan, perasaan dan tanggung jawab.

B. Strategi Pengelolaan Ekosistem Mangrove di Kabupaten Batubara

Adapun beberapa strategi dalam mengelola ekosistem mangrove yang ada di Kabupaten Batu bara yaitu, sebagai berikut:

1. Dalam melakukan suatu upaya politisasi hal yang dilakukan untuk membuat suatu kebijakan yang dipahami dan dapat membantu dalam memecahkan berbagai solusi yang bermasalah akibat adanya fungsi dari hutan mangrove dan yang dapat menahan air laut serta masuk ke wilayah daratan pesisir di sepanjang pantai daerah Kabupaten Batubara, sekaligus dapat memberikan manfaat baik secara sosial maupun ekonomi dan lingkungan untuk para politisasi yang membuat suatu kebijakan penting yang mempunyai peran utama sebagai katalis dari pihak yang berwenang dari masyarakat secara umum ataupun secara

teknis. Oleh karena itu adanya kebijakan bersama untuk kepentingan yang akan terjadi oleh suatu upaya yang membuat prantara yang menjalin adanya departemen dan kemitraan yang memerlukan suatu upaya untuk dapat mengembangkan adanya konservasi air yang lebih efektif.

2. Pada saat melakukan pengelolaan ekosistem mangrove, pakar utama untuk menyampaikan pentingnya suatu tanaman mangrove yang mempunyai adanya bentuk pengembangan, perencanaan dan juga pengelolaan kelestarian lingkungan hidup terhadap pelestarian hutan mangrove. Oleh sebab itu pentingnya teknik konservasi yang dimasukkan ke dalam suatu perencanaan yang memiliki rincian pembangunan dari persediaan air bersih.
3. Adanya media masa pengetahui masyarakat tentang bagian dari wilayah hutan mangrove mungkin hanya mengetahui sedikit tetapi mereka lebih ahli dalam melakukan komunikasi, pemasaran, pendidikan dan juga kehumasan.

Oleh sebab itu munculnya kegiatan konservasi sumberdaya pada saat melakukan pelestarian hutan mangrove, yang dapat diketahui mengenai aturan terkait didalam suatu kebijakan dari pihak yang melakukan pembagian atas wilayah dan tata ruang, sehingga kedepannya akan mempermudah dalam menyiapkan segala pembagian wilayah dan tata ruang. Oleh sebab itu pada saat melakukan suatu penyusunan dan penetapan suatu kebijakan dalam melakukan kegiatan pelestarian hutan mangrove pada tingkat dasar yaitu dapat melakukan berbagai macam kegiatan yaitu sebagai berikut (K. Paisal dan E. Siregar, 2020).

1. Dapat melakukan upaya dalam penentuan arah suatu pengembangan hutan mangrove yang akan dicapai dan dilihat di berbagai macam segi sosial, budaya dan ekonomi yang akan mendukung atas dasarnya suatu daya tampung lingkungan sebagai fungsi dari pada pertahanan dan keamanan.

2. Adanya suatu pengidentifikasian di salah satu potensi yang terdapat masalah dalam melakukan kegiatan pembangunan yaitu dengan membuat suatu perencanaan disuatu wilayah
3. Membuat suatu kegiatan perumusan dalam melakukan suatu rencana di dalam tata ruang.
4. Melakukan kegiatan upaya penetapan dalam membuat suatu perencanaan di tata ruang.

C. Jasa Ekosistem Mangrove

Mangrove adalah salah satu ekosistem yang sangat produktif (Noor *et al.*, 2006), mangrove memiliki banyak manfaat seperti jasa ekosistem yang dapat menentukan kehidupan masyarakat pesisir. Ada beberapa jenis jasa ekosistem mangrove, sebagai pengatur (*regulation service*) yaitu: untuk melindungi wilayah pesisir dari bencana dan terjadinya perubahan iklim, selanjutnya sebagai penyedia (*provisioning service*) yaitu sumber pangan dan obat-obatan.

1. Mangrove *regulation service*

Perlindungan untuk wilayah pesisir yang beresiko terjadinya bencana yaitu apabila aktivitas yang terjadi di wilayah pesisir berdampak negatif serta dapat menimbulkan resiko dari bencana seperti, terjadinya gelombang pasang, erosi pantai, tsunami dan sedimentasi pantai. Tumbuhan hutan mangrove sangat kuat untuk melindungi bangunan, pemukiman, dan pertanian dari guncangan angin kencang atau dari instrusi air laut serta dapat melindungi pesisir dari badai (Satriagasa, 2015). Iklim yang berubah-ubah akan menyebabkan perubahan pola dan juga akan mendatangkan bencana banjir, tanah longsor, curah hujan yang tinggi dan juga terjadinya kenaikan pada air laut.

2. Mangrove *provisioning service*

Sumber pangan dan juga obat: ada beberapa jenis mangrove yang dijadikan makanan oleh masyarakat pesisir yang ada di beberapa daerah. Buah mangrove seperti hipokotil *Bruguiera spp*, *Sonneratia caseolaris*, dan *Terminalia*

catapa buah tersebut banyak mengandung pati dan dapat dijadikan sumber karbohidrat. Dan untuk daunnya seperti *Acrostichum aureum*, *Avicennia marina*, dan juga *Pluchea indica*, serta buah, biji dan juga seedling *Avicennia*. Untuk buah *Rhizophora* spp dan juga *Sonneratia caseolaris* bisa dijadikan minuman tuak serta dapat dijadikan sebagai sari buah. Nira bunga *N. fruticans* juga bisa dibuat menjadi gula merah dan juga minuman seperti tuak, karena memiliki kandungan sukrosanya yang cukup tinggi. dan daun nipah sendiri juga bisa dibuat menjadi minyak goreng (Setyawan dan Winarno, 2006). Tumbuhan mangrove sangat berpotensi cukup besar untuk bahan obat-obatan, untuk saat ini kandungan metabolit sekunder dari tumbuhan mangrove mulai banyak dijumpai. Tumbuhan mangrove sendiri diketahui kaya akan saponin, flavonoid, triterpen, steroid, tannin dan juga alkaloid. Ekstrak etanol yang terkandung di dalam daun *Rhizophora mucronata* yang memiliki potensi sebagai antikanker terutama terhadap sel kanker Myeloma. Hasil dari uji fitokimia ekstrak etanol daun *Rhizophora mucronata* mengandung senyawa terpenoid dan alkaloid (Diastuti *et al.*, 2008).

D. Pemetaan Jasa Ekonomi Mangrove

1. Jasa Pendukung

Ekosistem mangrove telah mempersiapkan jasa yang sangat bervariasi untuk kehidupan ekologi dan juga ekonomi manusia. Ekologi mangrove berfungsi sebagai jasa pendukung yaitu sebagai daerah pemijahan, daerah pengasuhan, penyedia nutrisi dan tempatnya para biota-biota lain untuk makan seperti ikan, kepiting, kerang, udang dan lainnya (Rahman *et al.*, 2020d). Ekosistem mangrove adalah salah satu tempat untuk melindungi biota dari ancaman predator (Kalor *et al.*, 2019). Hutan mangrove merupakan salah satu tempat tinggal atau sarang dari berbagai jenis biota atau satwa liar seperti burung dan juga sumber plasma nutfah (Kusmana *et al.*, 2005).

2. Jasa Penyedia

Ekosistem mangrove mempunyai jasa penyedia yang merupakan fungsi dari ekonomi dan juga mendukung sarana untuk meningkatkan hasil tangkapan perikanan (Yulianto et al., 2016). Hutan mangrove merupakan salah satu habitat untuk tempat tinggal biota lainnya, seperti udang. Banyaknya udang yang berada di mangrove tergantung dari kelestarian ekosistem mangrove (Osmaneli et al., 2014). Ekosistem mangrove adalah salah satu sumber makanan bagi ekosistem yang ada didalamnya dan juga sebagai pendukung untuk sistem eksternal sehingga dapat meningkatkan produktivitas (Saenger, 2002). Ekosistem mangrove sangat penting untuk mendukung perikanan komersial dan perikanan domersal (Allen et al., 2012). Apabila terjadi kerusakan hutan mangrove maka akan mengakibatkan menurunnya produksi perikanan tangkap dan produksi perikanan dilaut lepas (Islam dan haque, 2004).

3. Jasa Pengaturan

Ekosistem mangrove juga mempunyai jasa pengaturan yang berkaitan dengan struktur fisik dan biologi mangrove. Fisik mangrove berfungsi sebagai perangkap gelombang, angin kencang, sedimen dan penahan arus. Jasa ekosistem tersebut diatur oleh struktur batang, ranting, akar, dan daun yang rimbun. Jenis mangrove *Bruguiera* dan *Rhizophora* mempunyai akar tunjang dan juga akar lutut yang berfungsi sebagai perangkap sedimen dan juga penahan arus serta gelombang (Bengen et al., 2022).

4. Jasa Budaya

Jasa budaya ekosistem mangrove merupakan salah satu tempat singgah dan rekreasi (Handayani et al., 2020). Ekosistem mangrove di Kabupaten Batubara dijumpai ada 6 spesies yaitu: *B. gymnorrhiza*, *R. mucronata*, *R. apiculata*, *S. alba*, *B. cylindrica* dan *R. stylosa* (Rahman et al., 2020c). Ekosistem mangrove yang memiliki jumlah spesies yang bermacam-macam mempunyai potensi yang sangat baik

untuk dapat dikembangkan sebagai tempat ekowisata sehingga nantinya dapat digunakan sebagai tempat rekreasi sehingga masyarakat dapat berkunjung untuk melihatnya (Yulianda, 2007)

DAFTAR PUSTAKA

- Albert, J.A.; Schwarz, A.M., 2013 Mangrove management in Solomon Islands: Case studies from Malaita Province. CGIAR Research Program on Aquatic Agricultural Systems. Penang, Malaysia. Policy Brief AAS-2013-14.
- Alfredo O., Wanma, 2021. Struktur Komunitas Tumbuhan Paku Di Hutan Mangrove Distrik Teluk Etna Kabupaten Kaimana Provinsi Papua Barat. *Jurnal Kehutanan Papuaasia*, 7 (2) : 143 – 151.
- Allen JH, Duvander J, Kubiszewski I, Ostrom E. 2012. Institutions for managing ecosystem services. *Solutions*. 2(6) : 44–49.
- Anonim, 2011. Keluarga bakau yang banyak manfaat. Koran jakarta Nasional. 5 Januari
- Araujo J. S., Aristeia A. A., Luzimar C. S., Renata M. S. A. M, 2010. Leaf Anatomy as an Addition Taxonomy Tool For 16 Spesies of Malpighiaceae Found in the Cerrado Area (Brazil). *Plant Syst Evol* 286 : 117 – 131.
- Arief, A Adri; Mustafa, Dalvi; Agusanty, Harnita; Sribianti, Irma. 2021. Potensi Mata Pencaharian Alternatif Rumah Tangga Nelayan di Kawasan Konservasi Perairan Liukang Tangaya Kabupaten Pangkajene Kepulauan. Hal: 51-67.
- Azhar F., Sularno., Pandu P. W., Yusri F, 2022. Studi Perbandingan Morfologi *Rhizophora apiculate* Dengan *Bruguiera cylindrical* Di Desa Pemetang Kuala Sebagai Bahan Pengembangan Modul Bio Marine. *Best Journal*, 5 (1) : 50 – 56 ISSN : 2654 – 4652.
- Backer dan Brink, 1968. Sistematika Tanaman Nipah (*Nypa fruticans*) Gajah Mada Universitas, Yokyakarta.
- Bengen, D.G.B., Yonfitner, & Rahman. 2022. Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Bogor (ID). IPB Press. (in press)

- Berkes, F., Colding, J., and Folke, C. 2003. Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience For Complexity And Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Berkes, F., Folke, C., & Colding, J. 2000. Linking social and ecological systems: Management practices and social mechanisms for building resilience, Cambridge University Press.
- Bismark. M., Subiandono. E., Heriyanto. N. M, 2008. Keragaman Dan Potensi Jenis Serta Kandungan Karbon Hutan Mangrove Disungai Subelen Siberut, Sumatera Barat. Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor
- BTNS (Balai Taman Nasional Siberut), 2010. Mangrove Siberut. Padang (ID) : BTNS 69 halaman.
- Ceri B., Lovadi I., Linda R, 2014. Keanekaragaman Jenis Paku - Pakuan (*Pteridophyta*) di Mangrove Muara Sungai Peniti Kecamatan Segedong Kabupaten Pontianak. *Jurnal Protobiont*, 3 (2) : 240 - 246.
- Chen, L.; Wang, W.; Zhang Y.; Lin., 2009 Recent progresses in mangrove conservation, restoration and research in China. *Jour. of Plant Eco.* (2):45-54
- Chandra, L.A., G. Seca, dan A.M.K. Hena, 2011. Aboveground Biomass Production Of *Rhizophora Apiculata* Blume In Sarawak Mangrove Forest. *Agricultural and Biological Sciences*, 6 (4) : 469 - 474.
- Costanza, R., R de Groot, P. Sutton, S. van der Ploeg, SJ Anderson, I Kubiszewski, S Farber, and R K Turner. 2014. Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*. 26(2014) 152-158
- Cronquist, A. (1981). An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press. New York: The New York Botanical Garden.

- Diastuti, H., Warsinah, Purwatin. 2008. Uji Aktivitas Antikanker Ekstrak Etanol Daun *Rhizophora mucronata* Terhadap Sel Myeloma. *Molekul*. 3 (2): 63–70.
- Dickson W. C, 2000. *Anatomi Tanaman Integratif*. Academic Press, San Diego, 533 halaman.
- Djamaluddin R, 2018. *Mangrove Biologi, Ekologi, Rehabilitasi dan Konservasi*. Unstrat Press, Universitas Sam Ratulangi, ISBN : 978 - 602 - 0752 - 28 - 0.
- Dr. Ari S., Dr. Fajar R., Rudianda S., Debi K., Ir. Ibrahim S, 2013. Estimasi Potensi Cadang Karbon Hutan Mangrove. Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Riau Pekanbaru - riau ISBN : 978 - 979 - 792 - 656 - 4.
- Ellipson J., Duke N., Kathiresan K., Salmon S. G., Fernando E. S., Peras J. R., Sukardjo S., Miyagi T, 2010. *Rhizophora stylosa*. The IUCN Red List Of Threatened Speies.
- Farhaeni. M, 2016. Komodifikasi Ragam Buah Mangrove untuk Pemberdayaan Masyarakat Pesisir di Desa Tuban, Kecamatan Kuta, Kabupaten Badung Bali. *Jurnal Studi Kultural*, I (1) : 21 - 27.
- Giesen W., S Wulffraat ., M Zieren., L Scholten, 2006. *Mangrove Guidebook For Southeast Asia*. FAO Regional Office For Asia and The Pacific, Phra Atit Road, Bangkok 10200 Thailand ISBN : 974 - 7946 - 85 - 8.
- Glaser, M., Krause, G., Ratter, B., and Welp, M. 2008. Human-Nature-Interaction in the Anthropocene. Potential of Social-Ecological Systems Analysis.
- Gunarto, 2004. Konservasi Mangrove Sebagai Pendukung Sumber Hayati Perikanan Pantai. *Jurnal Litbang Pertanian*, 23 (1) : 15 - 21.
- Halidah, 2010. Pertumbuhan *Rhizophora mucronata* Lamk Pada Berbagai Kondisi Substrat Di Kawasan Rehabilitas

- Mangrove Sinjai Timur Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, VII (4) : 399 – 412.
- Halidah, 2014. *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh Jenis Mangrove Yang Kaya Akan Manfaat. *Info Teknis EBONI*, 11 (1): 37 – 44
- Handayani S, 2018. Identifikasi Jenis Tanaman Mangrove Sebagai Bahan Pangan Alternatif Di Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Pakan*, 12 (2) : 33 – 46 ISSN : 1978 – 4163.
- Handayani, S., Bengen, D.G., Nurjaya, I.W., Adrianto, L., & Wardiatno, Y. 2020. Pemetaan jasa ekosistem mangrove pada wilayah rehabilitasi di Pesisir Sayung, Kabupaten Demak. *JUPI* 25(4): 574 – 583.
- Haryanto. R. 2008. Rehabilitasi Hutan Mangrove Pelestarian Ekosistem Pesisir Pantai dan Pemberdayaan Masyarakat Pesisir. Hal: 148-160.
- Hasibuan N. E dan Sumartini, 2020. Potensi Ekstrak Mangrove *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia officinalis* Sebagai Bahan Pembuatan Serbuk *Effervescent*. *Jurnal Sains dan Inovasi Perikanan*, 4 (2) : 74 – 82 ISSN : 2502 – 3276.
- Holtum R. E, 1966. *A Revised Flora Of Malaya : Volume II, Ferns Of Malaya*. Government Printing Office. Singapura.
- Husuna R., A. S. Wantasen., A.B. Rondonuwu, 2019. Struktur Komunitas Mangrove Di Pantai Tabulo Selatan Kabupaten Boalemo. *Jurnal Ilmiah Platax*, 7 (1) : 309 – 319. ISSN : 2302 – 3589.
- Idrus A. A., I. G. Mertha., G. Hadiprayitno., L. Ilhamdi, 2014. Kekhasan Morfologi Spesies Mangrove di Gili Sulat. *Jurnal Biologi Tropis*, 14 (2) : 120 – 128 ISSN : 1411 – 9587.
- Imra., Kustiariyah T., Desniar, 2016. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Nipah (*Nypa fruticans*) Terhadap *Vibrio*

Sp. Isolat Kepiting Bakau (*Scylla* Sp.) *Jurnal JPHPI*, 19 (3) : 241 – 250.

Irawan B., S. Muadz., A. Rosadi, 2013. Karakterisasi Dan Kekerabatan Tumbuhan Mangrove *Rhizophoraceae* Berdasarkan Morfologi, Anatomi Dan Struktur Luar Serbuk Sari. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir PTNBR – BATAM Bandung.

Irwanto, 2006. Keanekaragaman Fauna Pada Habitat Mangrove. Yogyakarta.

Islam MS, Haque M. 2004. The mangrove-based coastal and nearshore fisheries of Bangladesh: ecology, exploitation and management. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 14: 153–180. [https:// doi.org/10.1007/s11160-004-3769-8](https://doi.org/10.1007/s11160-004-3769-8)

Jati. I.W dan R. Pribadi, 2017. Penanaman Mangrove Tersistem Sebagai Solusi Penambahan Luas Tutupan Lahan Hutan Mangrove Baros Di Pesisir Pantai Selatan Kabupaten Bantul. *Proceeding Biology Education Conference*, 4 (1) : 148 – 153.

Jalaludin M., Dianti L., Marisa A., Miftahul U., Sri N. M, 2020. Korelasi Antara Ekosistem Mangrove *Rhizophora stylosa* Terhadap Biota Akuatik Di Pulau Pramuka Kepulauan Seribu. *Jurnal Geografi*, 9 (1) : 38 – 49 ISSN : 2614 – 6525.

Julaikha. S., L. Sumiyati, 2017. Nilai Ekologis Ekosistem Hutan Mangrove. *Jurnal Biologi Tropis*, 17 (1) : 23 – 31. ISSN 1411 – 9587.

Juriah. S, 2018. Hutan Mangrove sebagai Daya Tarik Wisata di Kulon Progo. *Domestic Case Study*, 1 – 13.

K Paisal and E S Siregar, 'Peranan Pemerintah Kabupaten Batu Bara Dalam Pengelolaan Dan Pendayagunaan Sumber Hutan Bakau (Studi Di Dinas Lingkungan ...', *Jurnal Tectum*, 2.1 (2020)

- 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.
- Kalor JD, Indrayani E, Akobiarek MNR. 2019. Fisheries resources of mangrove ecosystem in Demta Gulf, Jayapura, Papua, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation and Legislation – International Journal of the Bioflux Society*. 12(1): 219–229.
- Karimah, 2017. Peran Ekosistem Hutan Mangrove Sebagai Habitat Untuk Organisme Laut. *Jurnal Biologi Tropis*, 17 (2) : 51 – 58 ISSN : 1411 – 9587.
- Kasim F, 2022. Characteristics Of *Avicennia Lanata* (Ridley) Species For Mangrove Restoration On The Coast Of North Gorontalo. *Tomini Jurnal Of Aquatic Science*, 3 (1) : 8 – 20 ISSN : 2722 – 3787.
- Kitamura K. A. S., Anwar. C., Chaniago. A., Baba S, 1997. Handbook Of Mangroves In Indonesia – Bali & Lombok – JICA. Saritaksu.
- Kitamura S., Chairil A., Amalyos C., Shigeyuki B, 1997. Buku Panduan Mangrove Di Indonesia – Bali dan Lombok. Okinawa (JPN) : JICA. 121.
- Khalil dan Hidayat, 2006. Potensi Buah Nipah Tua (*Nypa Fruticans Wurmb*) Sebagai Bahan Pakan Ternak. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 11 (2) : 123 – 128 ISSN : 1907 – 1760.
- Kordi M. G. H, 2012. Ekosistem Mangrove : Potensi, Fungsi dan Pengelolaan. PT. Rineka Cipta : Jakarta.
- Kurniawan H., Aras M., Thamrin, 2013. The Growth Of *Rhizophora mucronata* On The Intensity of Tubes Various Shade In The Concong Village In Indragiri Hilir Regency Riau Province : 1 – 12.

- Kusuma. C, 1996. Nilai Ekologis Ekosistem Hutan Mangrove (*Ecological Values Of Mangrove Forest Ecosystem*). *Media konservasi*, V (1) : 17 - 24.
- Kusmana C, Wilarso S, Iwan H, Pamoengkas P, Wibowo C, Tiryana T, Triswanto A, Yunasfi, Hamzah. 2005. Teknik rehabilitasi mangrove. Institut Pertanian Bogor. Bogor (ID).
- Lewerissa Y. A., M. Sangaji., M. B. Latumahina, 2018. Pengelolaan mangrove Berdasarkan Tipe Substrat Di Perairan Negeri Ihamahu Pulau Saparua. *Jurnal TRITON*, 14 (1) : 1 - 9.
- M. Noprianti., Andi N. S., Alin L, 2018. Studi Pemanfaatan Mangrove *Rhizophora stylosa* Oleh Masyarakat Pulau Bauluang Sulawesi Selatan : 9 - 13.
- Martut N. K. T., Dewi L. S., Satya B. N, 2018. Ekosistem Mangrove (Keanekaragaman, Fitoremediasi, Stok Karbon, Peran dan Pengelolaan). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Masruroh L dan Insafitri, 2020. Pengaruh Jenis Substrat Terhadap Kerapatan Vegetasi *Avicennia marina* Di Kabupaten Gresik. *JUVENIL*, 1 (2) : 151 - 159.
- Mughofar. A., M. Masykuri., P. Setyono, 2018. Zonasi Dan Komposisi Vegetasi Hutan Mangrove Pantai Cengkong Desa Karanggandu Kabupaten Trenggalek Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8 (1) : 77 - 85. ISSN 2086 - 4639.
- Nisari. T., M. Fauzi., Ridwan. M.P, 2021. Struktur Komunitas Mangrove Di Kawasan Ekowisata Mangrove Kampung Kayu Ara Permai, Kabupaten Siak. *BERKALA PERIKANAN TERUBUK*, 49 (2) : 1079 - 1083, ISSN: 2654-2714
- Noor Y. R., M. Khazali., N. N. Suryadiputra, 1999. Panduan Pengenalan Mangrove Di Indonesia. Wetland Internasional Indonesia Programe Bogor.

- Noor Y. R., M. Khazali., N. N. Suryadiputra, 2006. Panduan Pengenalan Mangrove Di Indonesia Institut Pertanian Bogor.
- Osmaneli, Kusumastanto T, Ekayani M. 2014. Analisis ekonomi keterkaitan ekosistem mangrove dengan sumber daya Udang (studi kasus: Desa Pabean Udik, Kecamatan Indramayu). *Journal of Agriculture, Resources, and Environmental Economics*: 1(1): 61–70. <https://doi.org/10.29244/jaree.v1i1.11300>
- Patimah., Hardiansyah., Noor Hidayah, 2022. Kajian *Bruguiera gymnorrhiza* (Tumbuhan Tancang) Di Kawasan mangrove Muara Aluh - Aluh Sebagai Bahan Pengayaan Konsep Keanekaragaman Hayati Di SMA Dalam Bentuk Booklet. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 1 (3) : 90 - 101 ISSN : 2809 - 7998.
- Plantamor, 2012. Plantamor Situs Dunia Tumbuhan Informasi Spesies mangrove. Buku Online.
- Pleimo & Wabang. 2020. Study of Community Perception of Village Government Regulations in Protecting The Mangrove Forest Area ff Aimoli Village. *Berkala Perikanan Terubuk*, 49(1), 754-763.
- Pramudji, 2001. Ekosistem Hutan Mangrove Dan Perannya Sebagai Habitat Berbagai Fauna Aquatik. *Oseana* XXVI (4) : 13 - 23. ISSN 0216 - 1877.
- Pramudji, 2001. Upaya Pengelolaan Rehabilitasi Dan Konservasi Pada Lahan Mangrove Yang Kritis Kondisinya. *Oseana*, 26 (2) : 1 - 8. ISSN 021 I 6 - 1877.
- Rahim. S., Dewi. W.K.B, 2017. Hutan Mangrove Dan Pemanfaatannya. Jl.Rajawali, G. Elang 6, No 3, Drono, Sardonoharjo, Ngaglik, Sleman. Penerbit Deepublish
- Rahman., Wardiatno, Y., Yulianda, F., & Rusmana, I. 2020b. Sebaran spesies dan status kerapatan ekosistem mangrove

- di pesisir Kabupaten Muna Barat, Sulawesi Tenggara. *JPSL* 10(3): 461 – 478.
- Rahman., Wardiatno, Y., Yulianda, F., & Rusmana, I. 2020c. Produksi serasah musiman pada berbagai spesies mangrove di Pesisir Kabupaten Muna Barat, Sulawesi Tenggara. *JUPI*. 25(3): 325 – 335.
- Redman, C., Grove, M. J. and Kuby, L. 2004. Integrating Social Science into the Long Term Ecological Research (LTER) Network: Social Dimensions of Ecological Change and Ecological Dimensions of Social Change. *Ecosystems* Vol.7(2), pp. 161-171.
- Rizki., Elza. S., Asroen, 2015. Morfologi *Bruguiera cylindrica* (L.) Blume Yang Tumbuh Di Hutan Mangrove Kecamatan Siberut Utara Kabupaten Kepulauan Mentawai. *Jurnal Sainstek*, VII (1) : 26 – 32, ISSN : 2085 – 8019.
- Rizki R dan Leilani I, 2018. Etnofarmakologi Tumbuhan Famili Rhizophoraceae Oleh Masyarakat Indonesia. *Jurnal Bioconcetta*, 3 (1).
- Ritohardoyo. S dan Galuh B. A, 2014. Arah Kebijakan Pengelolaan Hutan Mangrove: Kasus Pesisir Kecamatan Teluk Pakedai, Kabupaten Kuburaya, Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Geografi*, 11 (1) : 43-57.
- Satria. D. 2009. Strategi Pengembangan Ekowisata Berbasis Ekonomi Lokal Dalam Rangka Program Pengentasan Kemiskinan Di Wilayah Kabupaten Malang. *Journal OF Indonesian Economics* VOL. 3 No. 1, 37-47.
- Saenger P. 2002. *Mangrove ecology, silviculture, and conservation*. Dordrecht (NL): Kluwer Academic Publisher. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-9962-7>
- Satriagasa, M. C., 2015. Analisis Jasa Ekosistem Kawasan Kepesisiran Daerah Istimewa Yogyakarta Dalam

Penguranagn Resiko Bencana. Tesis tidak diterbitkan.
Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada.

Setyawan, A.D dan K. Winarno. 2006. Pemanfaatan Langsung Ekosistem Mangrove di Jawa Tengah dan Penggunaan Lahan di Sekitarnya; Kerusakan dan Upaya restorasinya. *Biodiversitas*. 7 : 282-291.

Setiawan D. A., Ari S. W., Sutarno, 2008. Biodiversitas Ekosistem Mangrove Di Jawa UNS. Surakarta.

Sirait. G., I.J.A. Silaban., Paiman, 2021. Pengelolaan Konservasi Hutan Mangrove Dalam Menjaga Kelangsungan Hidup Ekosistem Hutan Mangrove Di Indonesia. Prosiding Sixth Prograduate Bio Expo 27 Oktober 213 - 219.

Sudarmadji, 2004. Deskripsi Jenis - jenis Anggota Suku *Rhizophoraceae* di Hutan Mangrove Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *Keanekaragaman hayati*, 5 (2) : 66 - 70, ISSN : 1412 - 033X

Sulistiyowati. H, 2009. Biodiversitas Mangrove di Cagar Alam Pulau Sempu. *Jurnal saintek*, 8 (1) : 59 - 64.

Supriharyono, 2000. Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam Di Wilayah Pesisir Tropis. Gramedia Pustaka. Jakarta.

Soetrisno, L. 1995. Menuju masyarakat partisipatif. Penerbit Kanisius. Yogyakarta

Sofiyanti N., Afni A M., Risan S., Syafroni, 2020. Jenis - Jenis Tumbuhan Paku Di Pulau Rangsang, Kepulauan Meranti, Riau Dan Karakteristik Morfologi - Palinologi. *Jurnal Biologi Tropis*, 20 (1) : 102 - 110.

Tuan, V.Q, Kuenzer C, Vo M. Q, Moder F, Oppelt N. 2012. Review of Valuation Methods for Mangrove Ecosystem Services. *Ecological Indicators Journal*. Elsevier Journal

Tjtirosoepomo G, 2007. Taksonomi Tumbuhan Gajah Mada University Press : Yokyakarta.

- Tumangger B. S dan Fitriani, 2019. Identifikasi dan Karakteristik Jenis Akar Mangrove Berdasarkan Kondisi Tanah dan Salinitas Air Laut di Kuala Langsa. *Jurnal Biologica Samudra* 1 (1): 009-016.
- Tobing A. N. L., Sri D., Endah D. H., Munifatul I, 2021. Struktur Anatomi Daun Mangrove Api - api Putih (*Avicennia Marina* (Forsk.) Vierh) di Pantai Mangunharjo, Semarang. *Bulletin Anatomi dan Fisiologi*, 6 (1) : 96 - 103 ISSN : 2541 - 0083.
- Wulansari T. Y . I., Esthi L. A., Sunaryo., Eka F. T., Widoyanti, 2020. Struktur Anatomi Daun Sebagai Bukti Dalam Pembatasan Takson Tumbuhan Berbunga : Studi Kasus 12 Suku Tumbuhan Berbunga Indonesia. *Bulletin Kebun raya*, 23 (2) : 146 - 161 ISSN : 2460 - 1519.
- Yanagisawa H.; Koshimura S.; Miyagi, T.; Imamura, F., 2010Tsunami damage reduction performance of a mangrove forest in Banda Aceh, Indonesia inferred from field data and a numerical model. *Journal of Geophysical Research: Oceans* 115.
- Yulianto G, Soewardi K, Adrianto Y, Machfud. 2016. The role of mangrove in support of coastal fisheries in Indramayu Regency, West Java, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation and Legislation - International Journal of the Bioflux Society*. 9 (5): 1020-1029.
- Zen, L. Z; Darusman, D; Santoso, N. 2017. Strategi Mata Pencarian Masyarakat Berkelanjutan Pada Ekosistem Mangrove di Wonorejo, Kota Surabaya: 2355-6226; hal: 230.

TENTANG PENULIS



Rumondang, S.Pi., M.Si adalah dosen Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Asahan sejak tahun 2014 sampai dengan sekarang. Saat ini beliau menjadi ketua Lembaga Penjaminan Mutu Universitas Asahan dengan masa jabatan tahun 2021 - 2025, tahun 2014 - 2021 menjadi sekretaris di Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Pendidikan program sarjana (S1) di tempuh di Universitas Riau Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan pada tahun 2005-2009. Pendidikan Magister (S2) di tempuh di Institut Pertanian Bogor dengan Jurusan Pengelolaan Sumberdaya Perairan pada tahun 2011-2013. Pada tahun 2021 melanjutkan program Doktor di Universitas Riau. Kegiatan penelitian yang telah dan sedang dijalankan adalah bersumber dari Lembaga Pengelolaan Dana Pendidikan (LPDP) melalui program Riset Keilmuan (RK) dengan judul "Pengembangan Usaha Budidaya Ikan Kerapu (*Epimephelus* Sp.) Untuk Peningkatan Pendapatan Masyarakat di Masa Pandemi COVID-19 Di Desa Mesjid Lama Kecamatan Talawi Kabupaten Batubara" dan selama ini fokus riset adalah Budidaya Ikan Kerapu, Budidaya Ikan Gurami, Ekobiologi Ikan Terubuk, Dan Mangrove. Beliau dapat dihubungi melalui email: rumondang1802@gmail.com.



Ingka Sari lahir di Pematang Sijonam pada tanggal 14 Maret 2000, merupakan mahasiswi tingkat akhir Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Asahan- Kisaran. Lulus dari SMA Swasta Bersama Berastagi pada tahun 2018. Semasa kuliah, ia aktif di berbagai kegiatan kampus. Salah satunya menjadi salah satu peserta Pertukaran Mahasiswa Merdeka angkatan 1 pada program pemerintah MBKM pada tahun 2021 yang diterima di Universitas Jember- Jawa Timur. Sebagai anggota dari kegiatan PHP2D (Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa) di daerah Batu Bara dengan judul "Pemberdayaan Warga Desa Medang Deras Kuala Sipari Kecamatan Medang Deras Kabupaten Batu Bara Melalui Disain Kontruksi Budidaya Kerang Darah". Dari setiap kegiatan yang dijalani semua terasa dinamis dan penuh tantangan dan nuansa baru.



Permata Sari lahir di Desa Pulo Bandring pada tanggal 27 Juli 2001 merupakan Mahasiswi Semester 6 yang sedang menyelesaikan studinya di Universitas Asahan mengambil Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Pertanian. Permata Sari juga merupakan Mahasiswi yang aktif diberbagai kegiatan yang ada dikampus. Salah satunya menjadi anggota dari kegiatan PKM-K (Program Kreativitas Mahasiswa) pada tahun 2020 dengan judul " Bolu Lindur Motif Ulos Sebagai Upaya Pengenalan Kain Tradisional Melalui Cemilan Sehat " juga menjadi salah satu anggota dari kegiatan PHP2D (Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa) Didaerah Batu Bara pada tahun 2021 dengan judul " Pemberdayaan Warga Desa Medang Kuala Sipari Kecamatan Medang Deras Kabupaten Batu Bara Melalui Disain Kontruksi Budidaya Kerang Dara ". Hingga kini

penulis aktif sebagai anggota dari kegiatan Program Riset Keilmuan (RK) dengan judul “ Pengembangan Usaha Budidaya Ikan Kerapu (Epimephelus Sp.) Untuk Peningkatan Pendapatan Masyarakat Di Masa Pandemi COVID-19 Di Desa Mesjid Lama Kecamatan Talawi Kabupaten Batubara”. Semua kegiatan memiliki tanggung jawab dan tantangan tersendiri yang penuh dengan motivasi.



Diah Ayu Ningsih lahir di Desa subur, dusun 1 Air Joman pada tanggal 03 November 2001. Saya merupakan mahasiswi semester 6 di Universitas Asahan, mengambil jurusan budidaya perairan fakultas pertanian. Semasa kuliah saya pernah aktif di organisasi IMAPEKA pada tahun 2019-2021 dan menjadi salah satu anggota PHP2D (Program Holistik Pembinaan Dan Pemberdayaan Desa) di daerah Batu Bara pada tahun 2021 dengan judul "pemberdayaan warga Desa Medang Kuala Sipari Kecamatan Medang Deras Kabupaten Batu Bara Melalui Desain Kontruksi Budidaya Kerang Darah". Hingga kini penulis aktif sebagai anggota dari kegiatan Program Riset Keilmuan (RK) dengan judul “ Pengembangan Usaha Budidaya Ikan Kerapu (Epimephelus Sp.) Untuk Peningkatan Pendapatan Masyarakat Di Masa Pandemi COVID-19 Di Desa Mesjid Lama Kecamatan Talawi Kabupaten Batubara”. Setiap langkah dipenuhi suka duka yang menjadi kenangan dimasa depan.



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202390117, 6 Oktober 2023

Pencipta

Nama : **Rumondang, Diah Ayu Ningsih dkk**
Alamat : Lobosona,
Rantau Selatan, Labuhan Batu, Sumatera Utara, 21423

Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **Rumondang, Diah Ayu Ningsih dkk**
Alamat : Lobosona,
Rantau Selatan, Labuhan Batu, Sumatera Utara, 21423

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Buku**

Judul Ciptaan : **Mangrove**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 27 September 2023, di Purbalingga

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000523072

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri



Anggoro Dasananto
NIP. 196412081991031002

Disclaimer:

Dalam hal permohonan memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.