

# Perlindungan Sumber Daya Genetik Ekosistem Mangrove Untuk Konservasi Lingkungan dan Keseimbangan Ekosistem

Lilis Mutiara Suriadi<sup>1\*</sup>, Nazywazhra Prameswari Denya<sup>2</sup>, Qatrunnada Assyifa Shabrina<sup>3</sup>, Rahma Yuliana<sup>4</sup>, Gina Agustina<sup>5</sup>, Emilda Kuspraningrum<sup>6</sup>, Khairunnisa Noor Asufie<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Law, Universitas Mulawarman, Indonesia. E-mail: [lilismutiarasuriadi@gmail.com](mailto:lilismutiarasuriadi@gmail.com)

<sup>2</sup> Faculty of Law, Universitas Mulawarman, Indonesia. E-mail: [nazywazhr03@gmail.com](mailto:nazywazhr03@gmail.com)

<sup>3</sup> Faculty of Law, Universitas Mulawarman, Indonesia. E-mail: [gthndzsaz@gmail.com](mailto:gthndzsaz@gmail.com)

<sup>4</sup> Faculty of Law, Universitas Mulawarman, Indonesia. E-mail: [rahmayuliana10@gmail.com](mailto:rahmayuliana10@gmail.com)

<sup>5</sup> Faculty of Law, Universitas Mulawarman, Indonesia. E-mail: [aqustinaqina425@gmail.com](mailto:aqustinaqina425@gmail.com)

<sup>6</sup> Faculty of Law, Universitas Mulawarman, Indonesia. E-mail: [emildakuspraningrum@fh.unmul.ac.id](mailto:emildakuspraningrum@fh.unmul.ac.id)

<sup>7</sup> Faculty of Law, Universitas Mulawarman, Indonesia. E-mail: [khairunnisanoor@fh.unmul.ac.id](mailto:khairunnisanoor@fh.unmul.ac.id)

---

**Abstract:** *Mangroves are coastal ecosystems consisting of forests with mangrove trees. The coastal mangrove ecosystem is a complex ecosystem consisting of flora and fauna. The aim of mangrove conservation is to preserve biodiversity, maintain water and soil quality, and protect coastal areas from erosion and damage due to natural disasters. Mangrove conservation can be carried out in any region and protecting the mangrove ecosystem is an important step to mitigate the potential loss of genetic resource diversity in Indonesia. Mangrove ecosystems also have economic, ecological and social functions. Therefore, protecting the genetic resources of mangrove ecosystems is critical to maintaining their overall health and productivity. Conservation measures that address genetic diversity help ensure the survival and functioning of mangrove ecosystems, which are important for humans and the environment.*

**Keywords:** Mangrove Ecosystem; Mangrove Conservation; Genetic Resources

---

**Abstrak:** Mangrove adalah ekosistem pesisir yang terdiri dari hutan berpohon bakau. Ekosistem mangrove pesisir merupakan ekosistem rumit yang terdiri dari flora dan fauna. Tujuan konservasi mangrove adalah untuk melestarikan keanekaragaman hayati, menjaga kualitas air dan tanah, serta melindungi wilayah pesisir dari erosi dan kerusakan akibat bencana alam. Konservasi mangrove dapat dilakukan di wilayah manapun dan perlindungan ekosistem mangrove merupakan langkah penting untuk memitigasi potensi hilangnya keanekaragaman sumber daya genetik di Indonesia. Ekosistem mangrove juga mempunyai fungsi ekonomi, ekologi, dan sosial. Oleh karena itu, melindungi sumber daya genetik ekosistem mangrove sangat penting untuk menjaga kesehatan dan produktivitasnya secara keseluruhan. Langkah-langkah konservasi yang mengatasi keragaman genetik membantu menjamin kelangsungan hidup dan berfungsinya ekosistem mangrove, yang penting bagi manusia dan lingkungan.

**Kata Kunci:** Ekosistem Mangrove; Konservasi Mangrove; Sumber Daya Genetik

---

## 1. Pendahuluan

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem pesisir yang paling produktif dan penting secara ekologis di dunia. Selain menjadi habitat bagi berbagai jenis tumbuhan dan hewan, mangrove juga berperan penting dalam menjaga stabilitas pesisir, melindungi lahan dari abrasi, dan menyediakan sumber daya bagi masyarakat lokal. Namun ekosistem mangrove saat ini menghadapi ancaman serius akibat aktivitas manusia seperti penggundulan hutan ilegal, konversi lahan, polusi, dan perubahan iklim. Melindungi sumber daya genetik ekosistem mangrove sangat penting bagi perlindungan lingkungan dan keseimbangan ekologi. Sumber daya genetik mangrove mencakup keanekaragaman genetik berbagai spesies mangrove dan interaksi genetik antar spesies yang mendukung kelestarian ekosistem. Konservasi sumber daya genetik tersebut mencakup upaya perlindungan keanekaragaman genetik mangrove, pengelolaan berkelanjutan, dan pemahaman yang lebih baik mengenai interaksi genetik pada ekosistem mangrove. Dengan memahami pentingnya perlindungan sumber daya genetik ekosistem mangrove, masyarakat lokal, pemerintah, dan berbagai pemangku kepentingan dapat berkolaborasi dalam upaya konservasi berkelanjutan. Upaya tersebut tidak hanya menjaga kelestarian ekosistem mangrove, namun juga mendukung kesejahteraan masyarakat yang bergantung pada ekosistem tersebut.

Ekosistem mangrove Luas rimba mangrove di Indonesia yang diperhitungkan seputar 3,5 juta hektar menjadikan petak mangrove terbesar di bumi (18-23%), mengungguli Brazil (1,3 juta ha), Nigeria (1,1 juta ha), dan Australia (0,97 juta ha) (Spalding dkk, 1997). Dasarnya mangrove bisa didapatkan di serata pulau Indonesia. Mangrove hidup dan berganda biak tambah setia hadirat tepi laut yang memegang kali yang desain dan terjaga, yang penduduknya berwarung menjelang menanggung dan menjaga. Tanah mangrove terbesar ditemukan di Irian Jaya tambah banyak sekitar 1.350.600ha (38%), Kalimantan 978.200 ha (28%) dan Sumatera 673.300 ha (19%) (Wetland International, 1999).

Tanaman mangrove menyimpan ketahanan tertentu menjelang menyesuaikan tambah bab kawasan yang bahaya, seumpama bab bentala yang tengelam, predestinasi menyolot yang semampai dan bab bentala yang kira normal. Sebab bab kawasan tersebut, sejumlah rupa mangrove melebarkan proses yang kemungkinan sebagai berkelakuan melahirkan menyolot bersumber jaringan, dan yang lainnya melebarkan tata fondasi napas menjelang membangun pelepasan zat pembakar bagi tata perakarannya. Motif rupa perakaran yang identitas ini kerap kali juga bisa memisahkan rupa-rupa vegetasi mangrove. Motif perakarannya bisa dikecualikan menjabat fondasi udara, fondasi banir/papan, fondasi lutut, fondasi napas, dan fondasi tunjang. Motif perakaran ini hanya benar-benar mujarab bagian dalam memayungi kestabilan paya dan pantai, merasuk pollutant, juga bisa melawan penyelundupan larutan teluk ke tanah. Keahlian akomodasi lainnya ialah bahwa sejumlah rupa mangrove bertumbuh tambah balasan yang tumbuh di pokok induknya (vivipar), seumpama *Kandelia*, *Bruguiera*, *Ceriops* dan *Rhizophora*.

Perkara rancangan, mangrove di Indonesia lebih berbagai ragam jika memandangkan tambah mangrove di bumi lainnya. Mangrove di Indonesia bisa terselip menginjak sejak tegakan *Avicennia marina* tambah izzah 1-melarang meter muka rantau yang karam larutan laut, menjeru tegakan campuran *Bruguiera-Rhizophora-Ceriops* tambah izzah

lebih mulai sejak 30 meter (misalnya, di Sulawesi Selatan). Di bumi rantau yang bebas, bisa terselip *Sonneratia alba* dan *Avicennia alba*, sebaliknya di seturut bengawan yang memegang garis hidup salinitas lebih rendah terselip *Nypa fruticans* dan *Sonneratia caseolaris*. Terhitung 202 macam pokok kayu mangrove, menyeluruhi 89 macam pohon, 5 macam palma, 19 macam pemanjat, dan sejumlah macam kelompok bisa nyawa dan bertambah di Indonesia.

Karena campur tangan manusia, hutan bakau bisa dibagi membentuk 2 jenis: hutan bakau yang hidup sebagai wajar dan rimba bakau yang menanamkan, baik dari segi aktivitas penghijauan meskipun penghijauan. Dikombinasikan dengan kemahiran dalam teknologi penanaman bakau, ditemukan bahwa kapasitas pertumbuhan ditanamkan bakau memperoleh rata-rata 90%. Wilayah hutan mangrove Indonesia yang berjumlah diklasifikasikan berdasarkan statusnya membentuk hutan pembuatan, taman nasional, suaka margasatwa, cagar alam, dan hutan lindungi Otoritas kehutanan mempunyai tanggung jawab dan tanggung jawab administratif. Namun pada wilayah non-lokal dimana mangrove berada pada lahan milik masyarakat atau ditanami oleh komunitas dan dikenal sebagai hutan kemasyarakatan, maka kewenangan dan tanggung jawab berada di tangan pejabat daerah. Dalam pembuatan mangrove, seluruh pihak dimohonkan dapat menghormati aturan perundang-undangan yang aktif baik di bidang kehutanan, perikanan, meskipun lingkungan hidup.

Banyak anggota penduduk yang menyadari dan terlibat dalam penanaman pohon bakau, terutama jika mereka merasa hal tersebut berkaitan dengan ikan dan manfaat lain yang akan mereka terima. Misalnya, penduduk Sinjai, Sulawesi Selatan, yang berpenduduk jiwa, memutuskan untuk menanam dan melindungi pohon bakau setelah membuktikan adanya ikatan antara kesimbangan bakau dengan kesimpulan tangkapanekor ikan. Dusun Eletang, Provinsi Indramayu Masyarakat Wetang ingin menanam pohon bakau setelah sebagian besar lahannya tergerus gelombang. Mereka percaya bahwa hutan bakau mampu menghentikan serangan ombak. Warga Jakarta ingin menanamkan mangrove di Suaka Margasatwa Angke Kapuk Karena mereka percaya akan perannya dalam menstabilkan iklim mikro, Oleh sebab itu, selain bermaksud untuk menyedikitkan risiko tsunami, menanamkan mangrove juga wajib dihubungkan dengan kegunaan sosial dan ekonomi bagi masyarakat lokal.

Untuk menyedikitkan risiko terjadinya tsunami, sekalian menjaga area pesisir dari bahaya pengikisan, angin laut, intrusi air asin ke darat, menyedot zat-zat pencemar, dan menjaga keproduktifan energi pantai dan laut, butuh dilakukan penciptaan pesisir zona penjagaan dengan pengembangan hutan bakau atau hutan pantai. Tugas mangrove dalam stabilitas wilayah pesisir lebih ramai dibicarakan pasca bencana tsunami tanggal 26 Desember 2004. Banyak Masyarakat yang lebih sadar akan bermaknanya mangrove bagai pelindung area pesisir 5 dari bermacam bahaya alam. bencana alam, tergolong tsunami. Sehubungan dengan itu, aktivitas pemerintah dan penduduk untuk memulihkan area pesisir yang memiliki mangrove, tergolong area pesisir NAD dan Nias, lebih nyata. Kementerian Kehutanan dan Departemen Kelautan dan Perikanan mengalokasikan modal yang cukup besar pada aktivitas penghijauan mangrove pada tahun 2005, yaitu sebesar Rp miliar dan Rp 15 miliar.

Identifikasi Masalah dari artikel ini berkaitan dengan perlindungan ekosistem mangrove untuk konservasi dan keseimbangan ekosistem perlu dilakukan karena memiliki peran penting mulai dari menjaga keanekaragaman dan pelestarian lingkungan hingga kesejahteraan manusia. Selain itu ekosistem mangrove perlu dijaga sebagai tonggak utama pencegahan abrasi dan penahan badai, penyimpan karbon (mitigasi perubahan iklim dan pemanasan global) serta sebagai wadah pelestarian kehidupan biota laut. Dikarenakan banyaknya manfaat dari hutan mangrove inilah, maka perlu adanya regulasi yang menjaga dan melindungi hutan mangrove, seperti adanya perpres terkait pengelolaan ekosistem mangrove dan uu paten yang memberikan landasan hukum terkait perlindungan sumber daya genetik yang didalamnya juga terkait pada sumber daya genetik mangrove.

Namun sangat disayangkan, walaupun ada regulasi yang mengatur terkait perlindungan ekosistem mangrove, di beberapa wilayah Indonesia masih saja sering ditemukan adanya pelanggaran peraturan yang dimana melakukan penebangan dan penggundulan hutan mangrove secara berlebihan untuk kepentingan pribadi. Selain adanya pelanggaran norma, kekosongan hukum juga menjadi penyebab utamanya. Penegakan hukum yang belum efektif dan lemah dalam pengawasan dan pengendalian hutan mangrove, sehingga dapat memberikan kesempatan bagi pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab untuk melakukan aktivitas ilegal dilindungi hutan mangrove.

Dalam penulisan artikel ini terdapat rumusan masalah yang akan menjadi isi dari pembahasan dalam artikel ini yaitu:

1. Apa implikasi kebijakan yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efektivitas perlindungan sumber daya genetik mangrove?
2. Bagaimana upaya untuk memastikan keberlanjutan dan keseimbangan produktivitas ekosistem pada sumber daya genetik mangrove?

## **2. Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah metode yuridis normatif yang dimana merujuk kepada kajian kepustakaan atau library research yang menitikberatkan berdasarkan kepada norma-norma hukum yang terdapat dalam peraturan perundang-undangan, doktrin dan prinsip hukum guna menjawab isu hukum yang dihadapi serta menggunakan penelitian-penelitian terlebih dahulu yang terfokus pada isu yang dihadapi adapun menggunakan beberapa referensinya pendukung lainnya.

## **3. Hasil dan Pembahasan**

### **3.1. Ekosistem Mangrove**

Ekosistem adalah satuan fungsional dasar mengenai hubungan antar organisme yang hidup dengan lingkungannya berupa makhluk hidup (biotik) ataupun makhluk yang tidak hidup (abiotik). Ekosistem ini merupakan kumpulan lingkungan yang melibatkan jenis-jenis dari makhluk biotik, faktor dari fisik (berupa iklim, tanah dan air), dan suatu kimia yang berinteraksi satu sama lain (Warno, dkk., 2019).

Adapun pengertian dari mangrove yaitu sebuah tanaman dari pepohonan yang hidup diantara laut dan daratan sebab pengaruh dari pasang suruh air pantai. Hutan mangrove merupakan komponen komunitas vegetasi pesisir tropis yang didominasi oleh berbagai jenis pohon bakau yang tumbuh subur di lingkungan pantai yang berlumpur dan rawan pasang surut. Pohon-pohon ini biasanya tumbuh di zona intertidal dan supratidal untuk memastikan aliran air yang cukup dan memberikan perlindungan terhadap arus pasang surut dan gelombang besar. yaitu kekuatan.

Menurut Santoso (2006) bahwa inti sari ekosistem pada mangrove secara keseluruhan terdiri atas:

- 1) Spesies mangrove eksklusif adalah spesies pohon dan vegetasi yang hanya menghuni habitat mangrove.
- 2) Jenis tumbuhan yang mampu tumbuh subur baik di lingkungan mangrove maupun non-mangrove (mangrove non-eksklusif).
- 3) Biota yang berasosiasi dengan mangrove (termasuk bakteri, lumut kerak, jamur, alga, dan spesies terestrial) bersifat menetap, berpindah-pindah, dan hanya menghuni habitat mangrove. Hal ini untuk memastikan bahwa kawasan yang bervegetasi dan tidak bervegetasi menjaga ekosistem yang sehat.
- 4) Sebidang tanah lanau atau lahan terbuka yang memisahkan batas hutan dan laut.
- 5) Manusia yang masih hidup bergantung pada mangrove.

Ekosistem mangrove pesisir merupakan ekosistem rumit yang terdiri dari flora dan fauna. Selain keanekaragaman hayatinya yang luar biasa, ekosistem mangrove juga berfungsi sebagai gudang plasma nutfah (*genetic pool*) dan menyediakan makanan bagi seluruh sistem kehidupan di sekitarnya. Selanjutnya berfungsi sebagai sumber makanan (*feeding ground*), habitat berkembang biak (*nursery ground*), dan tempat bertelur (*spawning ground*). selain memberikan perlindungan bagi ikan dan larva kerang dari berbagai predator.

Mangrove mempunyai banyak keunggulan dan manfaat dari sudut pandang ekologi, biologi dan ekonomi. Mangrove memiliki dua tujuan ekologis: menjaga stabilitas pesisir dan menyediakan habitat bagi burung. Tempat bersarang dan berkembang biak bagi organisme laut pemakan plankton, udang, dan ikan merupakan fungsi biologis dari mangrove. Kayu yang berasal dari hutan bakau dan kawasan wisata memberikan fungsi ekonomi. Menurut Bismark et al, pohon mangrove yang merupakan salah satu vegetasi hutan juga mampu menyerap karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dari udara. Tentu saja hal ini secara tidak langsung berkaitan dengan fungsi ekologis pohon mangrove. Karbon dioksida diserap oleh hutan mangrove, yang dimanfaatkan untuk fotosintesis, sedangkan sisanya tetap disimpan di atmosfer. Ekosistem mangrove masih mengalami tekanan akibat banyaknya aktivitas masyarakat yang terjadi di kawasan hutan mangrove. Hutan bakau dimanfaatkan oleh masyarakat yang menghuninya untuk berbagai tujuan, antara lain pemanenan kayu bakau dan bahan bangunan (Nanholy & Masniar, 2020).

Kementerian LHK pada tahun menyatakan di Indonesia terdapat ekosistem mangrove yang terluas didunia yaitu sekitar 23% dari total mangrove didunia. Pada tahun 2010, luasan mangrove di Indonesia sebesar 5.209.543,16 ha, namun mengalami penurunan sehingga luasan mangrove menjadi sebesar 3.361.216 ha di tahun 2019. Angka tersebut menunjukkan bahwa telah terjadi degradasi terhadap ekosistem mangrove di Indonesia.

Ancaman terhadap ekosistem mangrove diakibatkan oleh alih fungsi lahan, pencemaran limbah, illegal logging, eksploitasi yang berlebihan dan meningkatnya abrasi dengan nilai kelajuan sebesar 1.950 hektar per tahun (Apriani, dkk., 2022).

Karena terjadi degradasi mangrove yang masif, terdapat regulasi untuk memperkuat pengelolaan ekosistem mangrove dan menjadi konsep dasar konservasi mangrove di Indonesia yaitu Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang konservasi sumber daya alam hayati dan ekosistem. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2014 tentang pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil yang menyatakan bahwa Indonesia melegalkan praktik penebangan di Kawasan mangrove yang menganut prinsip kelestarian fungsi ekologis pesisir. Kebijakan ini ditindak lanjuti dengan Keputusan Presiden Nomor 73 Tahun 2015 tentang strategi nasional pengelolaan ekosistem mangrove yang mengatur tentang norma, standar, prinsip, kriteria dan indikator pengelolaan hutan mangrove.

Hutan mangrove mempunyai banyak manfaat, termasuk sumber ekonomi dan manfaat langsung bagi masyarakat (misalnya kayu, ikan, krustasea). Selain itu, hutan juga memberikan manfaat tidak langsung dengan berfungsi sebagai habitat bagi ikan untuk berkembang biak dan mencegah abrasi. Namun, sebagai akibat dari meningkatnya aktivitas manusia dan meningkatnya permintaan di wilayah pesisir, keberadaan dan kemampuan mangrove dalam menjalankan fungsi pentingnya kini terancam. Pada akhirnya, kondisi ini dapat menimbulkan dampak buruk terhadap manusia dan lingkungan karena berkorelasi dengan berkurangnya fungsi ekologi, ekonomi, dan fungsi lainnya. Potensi hutan mangrove lainnya adalah mencegah abrasi pantai dan meminimalisir erosi pantai pada musim hujan.

Ekosistem mangrove harus dilindungi karena berbagai alasan. Pertama, mangrove berfungsi sebagai penahan abrasi laut pasang dan memerangkap lumpur ketika laut surut, yang membantu melindungi pantai dan menjamin keamanan laut. Selain itu, mangrove menjadi habitat yang kaya dengan material organik, yang biasanya menjadi tempat hidup bagi banyak jenis hewan, termasuk udang, kepiting, belut, siput laut, dan berbagai jenis burung. Hutan mangrove juga menyimpan karbon terbesar dibanding wilayah tropis lain, yang memiliki dampak positif bagi lingkungan hidup. Kerusakan mangrove disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti konversi ke pertambangan, yang menyebabkan hilangnya hutan mangrove sebesar 40% dalam tiga dekade terakhir. Pemerintah sedang mengupayakan kebijakan baru untuk mendorong perlindungan dan pengelolaan ekosistem mangrove, yang diperlukan untuk mengurangi kerusakan ekosistem ini.

Terdapat beberapa aspek yang membuat ekosistem mangrove dan sumber daya genetik saling terkait yaitu terdapat keragaman genetik yang tinggi dalam ekosistem mangrove, ekosistem mangrove memiliki karakteristik adaptasi yang khas, konservasi yang dapat dilakukan pada ekosistem mangrove melalui berbagai tahapan seperti a) Persiapan. b) dilakukan survei. c) adanya penyuluhan konservasi. d) kegiatan konservasi itu sendiri. e) pemeliharaan hasil konservasi dan f) monitoring terhadap konservasi ekosistem mangrove. Adapun hubungan filogenetik molekuler dari beberapa jenis mangrove dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan genetik dan evolusi dalam ekosistem mangrove. Sumber daya genetik dalam hutan mangrove dapat dimanfaatkan untuk pengelolaan sumberdaya hutan, seperti pengembangan teknologi yang menggunakan genetika

molekuler, pengembangan program rehabilitasi dan pengelolaan ekosistem mangrove, dan pengembangan teknologi yang menggunakan genetika molekuler.

### 3.2. Sumber Daya Genetik dan Konservasi Lingkungan Mangrove

Sumber daya genetik merupakan wujud keanekaragaman hayati yang berupa bahan genetik yang terdiri dari tumbuhan, hewan, dan jasad renik yang mengandung unit-unit fungsional pewarisan sifat. Di berbagai daerah di Indonesia sumber daya genetik banyak ditemukan karena letak Indonesia yang strategis sebagai negara tropis yang kemudian digunakan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhannya diberbagai aspek seperti kebutuhan ekonomi, kesehatan, dan menjadi identitas budaya mereka (DR. AHMAD REDI, 2016)

Mengacu pada definisi di atas, maka pengertian sumber daya genetik mencakup tumbuhan, hewan, atau mikroorganisme yang mempunyai unit fungsional berharga yang pewarisannya aktual dan potensial. Sumber daya genetik mempunyai nilai multidimensi, meliputi nilai lingkungan, sosial, budaya, dan ekonomi. Eksploitasi sumber daya genetik secara komersial melibatkan nilai ekonomi dari sumber daya genetik tersebut. Materi genetik dapat berupa benih, fragmen, sel, dan seluruh atau sebagian organisme yang mempunyai unit fungsional hereditas. Selain itu, pengertian materi genetik juga dapat mencakup DNA atau RNA yang diperoleh dari tumbuhan, hewan, atau mikroorganisme.

Sumber daya genetik merupakan warisan alam yang berharga, yang mencakup berbagai jenis organisme baik tumbuhan maupun hewan. Keanekaragaman genetik ini memiliki peranan penting dalam keberlanjutan kehidupan di Bumi. Pemanfaatan sumber daya genetik ini menjadi krusial dalam berbagai bidang, seperti pertanian, kedokteran, farmasi, dan konservasi lingkungan. Namun, sumber daya genetik juga rentan terhadap berbagai ancaman, termasuk perubahan iklim, kerusakan lingkungan, dan aktivitas manusia yang tidak berkelanjutan. Oleh karena itu, penting untuk memahami pentingnya konservasi dan pemanfaatan sumber daya genetik dengan bijak

#### 1) Keanekaragaman Hayati Sebagai Sumber Daya Genetik

Keanekaragaman hayati merupakan aset penting bagi manusia, karena dari keanekaragaman ini kita dapat memperoleh berbagai sumber daya genetik yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia. Tumbuhan, mikroorganisme, dan hewan menyimpan informasi genetik yang berharga, yang berperan dalam pengembangan obat-obatan, perbaikan varietas tanaman, dan pemuliaan hewan ternak yang lebih unggul.

#### 2) Ancaman Terhadap Sumber Daya Genetik

Sayangnya, sumber daya genetik menghadapi berbagai ancaman, seperti hilangnya habitat alami, perubahan iklim, dan praktek pertanian yang tidak berkelanjutan. Akibatnya, banyak spesies tumbuhan dan hewan menjadi terancam punah, sehingga menyebabkan hilangnya potensi genetik yang berharga. Selain itu, penggunaan tanaman obat secara berlebihan juga dapat mengancam keberlanjutan sumber daya genetik.

#### 3) Pemanfaatan Sumber Daya Genetik



Pemanfaatan sumber daya genetik harus dilakukan secara bijaksana. Pemuliaan tanaman, pengembangan varietas unggul, dan penelitian obat-obatan harus memperhatikan aspek keberlanjutan dan keadilan. Pemanfaatan sumber daya genetik juga harus memperhatikan hak-hak masyarakat adat dan kearifan lokal dalam memanfaatkan keanekaragaman hayati.

Konservasi lingkungan mangrove adalah upaya pelestarian ekosistem hutan mangrove untuk menjaga keberlanjutan lingkungan pesisir. Mangrove adalah ekosistem pesisir yang terdiri dari hutan berpohon bakau. Tujuan konservasi mangrove adalah untuk melestarikan keanekaragaman hayati, menjaga kualitas air dan tanah, serta melindungi wilayah pesisir dari erosi dan kerusakan akibat bencana alam. Konservasi mangrove dapat dilakukan di wilayah manapun. Mangrove merupakan pohon yang memberikan banyak manfaat bagi lingkungan. Mangrove atau biasa disebut dengan pohon bakau merupakan tumbuhan yang banyak tumbuh di daerah pesisir pantai. Secara bahasa, mangrove sendiri berarti semak atau pohon yang tumbuh di lahan basah pada iklim tropis atau subtropis. Di Indonesia sendiri, mangrove banyak tumbuh di wilayah pesisir. Namun pertumbuhan hutan mangrove kini semakin berkurang. Banyak faktor yang menyebabkan penurunan tersebut, antara lain kurangnya pengetahuan masyarakat tentang manfaat mangrove dan budidaya. Yang juga tidak kalah penting adalah kelangkaan lahan yang menyebabkan banyak penggundulan hutan. Oleh karena itu, sangat penting untuk melindungi mangrove demi lingkungan yang lebih baik.

#### Tujuan Konservasi Lingkungan Mangrove

- 1) Pelestarian keanekaragaman hayati: Mangrove adalah rumah bagi banyak spesies unik yang tergantung pada ekosistem ini untuk kelangsungan hidup mereka. Tujuan konservasi lingkungan mangrove adalah mempertahankan keanekaragaman hayati dan melindungi spesies yang langka atau terancam punah.
- 2) Perlindungan pantai: Mangrove berfungsi sebagai pelindung alami terhadap abrasi dan erosi pantai. Akar bakau mengikat tanah dan sedimentasi, mengurangi dampak gelombang laut dan badai yang dapat merusak garis pantai.
- 3) Penyediaan mata pencaharian: Mangrove menyediakan sumber daya alam yang berkelanjutan bagi masyarakat lokal. Mangrove menyediakan kayu bakau yang digunakan untuk bahan bangunan, bahan bakar, dan kerajinan tangan. Selain itu, mangrove juga mendukung sektor pariwisata dan ekowisata di daerah pesisir.
- 4) Penyerapan karbon: Mangrove memiliki kemampuan yang tinggi dalam menyerap karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dari atmosfer. Konservasi mangrove dapat membantu dalam mengurangi emisi gas rumah kaca dan mengurangi dampak perubahan iklim global.
- 5) Fungsi konservasi lingkungan mangrove meliputi:
- 6) Sebagai tumbuhan penahan arus air: Akar bakau yang kompleks membantu menahan arus air dan sedimentasi yang membantu mengendalikan banjir dan mengurangi erosi tanah di daerah pesisir.



- 7) Sebagai penyaring pencemar: Mangrove berperan sebagai penyaring alami yang mampu menyaring limbah dan polutan dari air, sehingga membantu menjaga kualitas air dan ekosistem laut yang sehat.
- 8) Sebagai habitat hewan: Mangrove menyediakan habitat yang penting bagi berbagai spesies ikan, burung, mamalia, dan invertebrata. Ekosistem mangrove mendukung kehidupan laut yang kaya dan memberikan tempat bersarang, mencari makan, dan berkembang biak bagi banyak spesies.
- 9) Sebagai pariwisata dan ekowisata: Konservasi lingkungan mangrove mendukung pengembangan sektor pariwisata dan ekowisata di daerah pesisir. Mangrove menawarkan keindahan alam yang menakjubkan dan kegiatan-kegiatan ekowisata yang edukatif dan berkelanjutan.

Mangrove mempunyai beberapa manfaat dalam menjaga alam dan lingkungan. Berikut beberapa contoh manfaat mangrove.

- 1) Mangrove tumbuh di daerah pesisir dan pantai dan sangat membantu dalam mencegah erosi. Erosi sangat berbahaya bagi lingkungan karena dapat mengikis permukaan bumi. Oleh karena itu, mangrove merupakan pilihan terbaik untuk mencegah erosi.
- 2) Habitat penangkapan ikan tidak hanya mencegah erosi, hutan bakau juga menyediakan habitat bagi ikan. Spesies seperti udang, kepiting, dan ikan sering berkembang biak di kawasan mangrove. Beginilah cara mangrove membantu makhluk hidup lainnya.
- 3) Isu pemanasan global, penting untuk mencegah terjadinya pemanasan global. Kehadiran hutan bakau mengurangi pemanasan global yang mengancam kehidupan manusia.

Menyeimbangkan iklim, banyak permasalahan perubahan iklim yang banyak terjadi saat ini. Ada juga banyak faktor yang mempengaruhi perubahan iklim dan merusak sistem alam. Penanaman mangrove merupakan salah satu cara untuk melindungi sistem perairan darat dan laut.

Mangrove merupakan tumbuhan unik yang dapat hidup didarat dan laut. Oleh karena itu, mangrove memerlukan cara budidaya dan pemeliharaan yang tepat. Perhatian harus diberikan pada metode budidaya yang tepat karena mempengaruhi kualitas mangrove. Pertama, kumpulkan buah bakau. Buah bakau dapat dimanfaatkan sebagai bibit tanaman bakau. Kita bisa memanen buah bakau dari pohon bakau yang ada di kawasan tersebut. Hal ini juga akan membantu memastikan kondisi tanah cocok untuk tanaman bakau tersebut. Jika ingin hasil yang baik, sebaiknya perhatikan juga cara penanaman yang baik. Misalnya saja pemilihan lokasi penanaman mangrove, kondisi tanah, ketersediaan air, luas lahan, dan lain-lain. Untuk menanamnya, buat lubang terlebih dahulu pada tanah mineral plastik. Setelah itu, isi dengan tanah. Peran lubang ini adalah untuk mengatur kadar air. Bibit mangrove selanjutnya bisa langsung disemai ke dalam kantong plastik atau botol mineral. Agar efektifitasnya maksimal, disarankan untuk menyimpan buah bakau sekitar 5 hingga 7 hari sebelum ditanam. Oleh karena itu, mengingat banyaknya manfaat yang dapat diperoleh dari mangrove, maka perlu dilakukan budidaya mangrove.

Melestarikan hutan mangrove berarti menjaga keseimbangan ekologi. Mengingat banyaknya permasalahan lingkungan dalam beberapa tahun terakhir, rencana penanaman dan budidaya mangrove terus digalakkan. Banyak orang mengira bahwa hutan bakau merupakan habitat banyak makhluk hidup. Bukan hanya manusia saja yang mendapatkan manfaat dari keberadaan hutan mangrove, namun makhluk hidup lainnya pun ikut merasakan manfaatnya.

Hutan bakau mempunyai fungsi yang sangat penting bagi lingkungan hidup kita. Jadi, 1) Sebagai tumbuhan yang mampu menahan arus air laut yang mengikis daratan pantai, dengan kata lain tumbuhan mangrove menjaga daratan pesisir pantai agar tidak tergerus karena mampu menahan air laut. 2) Mangrove mempunyai fungsi yang sama dengan tumbuhan lainnya, yaitu menyerap karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dan menghasilkan oksigen (O<sub>2</sub>). 3) Hutan mangrove berfungsi sebagai habitat berbagai jenis biota laut, antara lain ikan-ikan kecil yang mencari perlindungan dan makanan di sana. Selain satwa laut, hutan bakau yang sangat luas seringkali juga menjadi rumah bagi spesies darat seperti monyet dan burung (DLHK, 2017)

Saat ini, kondisi hutan mangrove di sepanjang pesisir Indonesia sangat memprihatinkan. Sebagian besar rusak, bahkan ada pula yang hancur total akibat penebangan. Hal ini tentu berdampak buruk terhadap kelestarian lingkungan. Mengingat pentingnya hutan mangrove bagi kelestarian lingkungan hidup kita, maka diperlukan solusi untuk mengatasi permasalahan yang terdapat pada hutan mangrove. Solusi yang dapat kami terapkan adalah: 1) Kawasan lindung hutan mangrove diperlukan sebagai bagian dari perlindungan dan konservasi hutan agar fungsi mangrove dapat dioptimalkan. 2) Replanting atau penanaman kembali hutan mangrove yang rusak. Dalam hal ini, diperlukan partisipasi teknis pemerintah dan warga dalam pelaksanaan reboisasi. 3) Pengelolaan tata ruang yang tepat pada wilayah pesisir yang mempunyai hutan mangrove sangat diperlukan agar dapat mempunyai potensi ekonomi dari segi pariwisata. Keuntungan dari wisata alam ini dapat digunakan untuk melindungi hutan bakau. 4) Diperlukan tindakan publik untuk memberikan informasi kepada masyarakat lokal tentang pentingnya melindungi hutan bakau bagi lingkungan. 5) Sanksi hukum yang tegas terhadap pihak-pihak yang merusak kelestarian hutan mangrove. Kelestarian lingkungan sangat penting bagi kami. Perlindungan mangrove merupakan bagian dari upaya kami untuk melindungi alam dan kehidupan. Mari kita mulai dengan melindungi diri kita sendiri dan lingkungan demi kepentingan kita sendiri (dlh, 2021)

Hutan mangrove mempunyai fungsi yang luar biasa bagi kehidupan manusia. Beberapa fungsi hutan mangrove adalah:

- 1) Dapat menahan arus air laut yang dapat mengikis daratan pantai.
- 2) Menyerap gas karbon dioksida dan menghasilkan oksigen.
- 3) Tempat hidup ikan-ikan kecil dan makhluk laut lainnya untuk berlindung dan mencari makan.

Uraian mengenai fungsi ekologi hutan mangrove fungsi hutan mangrove menjadi tiga kelompok: fungsi fisik, fungsi biologis, dan fungsi ekonomi.

1. Fungsi Fisik

- a) Menjaga kestabilan garis pantai.
  - b) Melindungi pantai dan sungai dari erosi dan permukaan yang abrasif.
  - c) Dapat menahan angin kencang dari laut.
  - d) Menahan proses terjadinya penimbunan lumpur.
  - e) Menjaga daerah penyangga dan menyaring air laut menjadi air tawar di darat.
  - f) Mengolah limbah beracun, menghasilkan oksigen dan menyerap karbon dioksida.
2. Fungsi Biologis
- a) Dapat menghasilkan zat lapuk yang berfungsi sebagai sumber makanan bagi plankton dan menunjang rantai makanan.
  - b) Tempat pemijahan dan perkembangbiakan ikan, kerang, kepiting, dan udang.
  - c) Tempat berlindung, sarang dan tempat berkembang biak burung dan binatang lainnya.
  - d) Habitat alami berbagai jenis biota.
3. Fungsi Ekonomis
- a) Menghasilkan kayu untuk bahan bakar, arang, dan juga bahan bangunan.
  - b) Menghasilkan bahan baku industri seperti pulp, tanin, kertas, tekstil, makanan, farmasi, dan kosmetika.
  - c) Menghasilkan jenis ikan, nena, kerang, kepiting, dan berbagai biota lainnya.
  - d) Daya tarik pariwisata, penelitian, dan Pendidikan

### 3.3. Konsep Keberlanjutan dan Keseimbangan Ekosistem Mangrove

Ekosistem mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis yang didominasi oleh berbagai jenis pohon mangrove, yang umumnya tumbuh dan berkembang di daerah pantai yang berlumpur dan pasang surut. Indonesia sendiri merupakan salah satu negara dengan hutan mangrove terluas di dunia, mencakup sekitar 20-25% ekosistem mangrove dunia. Hutan bakau ini berkontribusi signifikan terhadap mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Hutan mangrove ini diperkirakan memiliki kapasitas penyerapan karbon 3 hingga 5 kali lebih baik dibandingkan hutan tropis. Oleh karena itu kawasan ekosistem dan hutan mangrove perlu untuk dilindungi, karena:

- 1) Berfungsi pula sebagai penahan abrasi dan pelindung badai;
- 2) Habitat bagi tumbuhan dan hewan;
- 3) Penyerap polutan, dsb.

Namun sangat disayangkan, walaupun memiliki beberapa manfaat bagi manusia, hutan mangrove justru tidak dapat bebas dari adanya kerusakan dan pencemaran. Oleh karena

itulah diperlukannya konsep keberlanjutan dan keseimbangan ekosistem mangrove (Immanuel Sinabung, dkk., 2023).

Konsep keberlanjutan ekosistem mangrove adalah bentuk suatu strategi pengelolaan kawasan mangrove yang mencakup banyak aspek, diantaranya ekologi, ekonomi, sosial, dan yang lainnya. Dimana konsep ini juga melibatkan upaya-upaya terkait perlindungan, pemulihan dan pemanfaatan kawasan ekosistem mangrove. Sedangkan Keseimbangan dalam ekosistem mangrove mengacu pada interaksi yang seimbang anatar komponen biotik (organisme hidup) dengan komponen abiotik (komponen fisik). Konsep keberlanjutan ini cenderung menekankan pada urgensinya menjaga keseimbangan dengan memepherhitngkan kebutuhan manusia tanpa harus mengorbankan kebutuhan generasi mendatang guna memenuhi kebutuhan mereka sendiri. Oleh karena itulah adanya konsep keberlanjutan dan keseimbangan pada ekosistem mangrove ini akan menggabungkan beberapa aspek yang berpegaruh dalam pengembangan ekosistem guna memastikan kualitas dan kuantitas agar generasi kedepannya tercukupi. Aspek ini meliputi:

1) Penggabungan Aspek Dalam Penerapan Kosep Keberlanjutan Dan Keseimbangan Ekosistem

Adanya penggabungan aspek aspek yang dilakukan guna membantu terciptanya system yang seimbang, berkelanjutan, dan memberikan manfaat yang sigmifikan bagi segala masyarakat. Karena pada aspek ekologi ini akan membantu bagaimana terkait pemahaman masyarakat untuk menjaga keseimbangan alam serta mendukung keberlanjutan sumber daya alam. Selain itu, ada penggabungan beberapa aspek terkait dengan aspek kepentingan ekologi, yaitu:

a) Menggabungkan Kepentingan Ekologi (Konservasi Kawasan Mangrove) Dengan Aspek Ekonomi Penggabungan antara kepentingan ekologi dengan aspek ekonomi dalam konsep keberlanjutan dan keseimbangan ekosistem mangrove melibatkan pendekatan yang melibatkan perpaduan anatra pelestarian lingkungan dengan terciptanya nilai-nilai ekonomi. Adanya penggabungan ini juga bertujuan untuk memastikan bahwa adanya aktivitas ekonomi diwilayah ekosistem hutan mangrove tidak akan merusak alam atau bahkan akan mendukung perlindungan, pengelolaan, dan pemeliharaan ekossitem setempat. Dimana penggabungan ini dapat dilakukan dengan cara:

i. Ekowisata

Ekowisata adalah pengembangan pariwisata berkelanjutan disekitar hutan mangrove yang bisa memberikan pendapatan lebih bagi pengelola atau masyarakat sekitar ekosistem hutan mangrove sambil meningkatkan kesadaran terkait pentingnya pelestarian lingkungan. Definisi ekowisata yang digunakan untuk standar internasional adalah seperti yang dipakai NEAP, EAA, yaitu: *“acologically sustainable tourism wiyh a primary focus on experiencing natural areas that foster environmental and cultural understanding, appreciation and conservation”*. (pariwisata yang berkelanjutansecara ekologi dengan focus utama pada pengalaman pada daerah alami yang membantu meningkatkan pemahaman, apresiasi serta konservasi terhadap lingkungan

serta budaya) (Arida, 2017). Adanya ekowisata pada kawasan ekosistem mangrove di wilayah-wilayah sekitarnya atau wilayah pesisir tidak hanya membantu mengurangi pengaruh aktivitas yang mengancam atau membahayakan terhadap ekosistem mangrove tetapi juga membantu terbukanya peluang dan peningkatan pendapatan bagi masyarakat sekitarnya. Dimana masyarakat sekitar akan berperan sebagai pengelola dari ekowisata hutan mangrove.

ii. Restorasi Ekosistem

Restorasi ekosistem kawasan mangrove merupakan upaya penting dalam melakukan perlindungan lingkungan dan memitigasi dampak dari perubahan iklim di Indonesia. Lalu bagaimana relasinya dengan aspek kepentingan ekologi dan ekonomi? Perlu diketahui bahwa pengelolaan restorasi ekosistem mangrove dapat menjadi solusi berkelanjutan yang membantu untuk mengurangi dampak tsunami dan banjir rob di kawasan ekosistem mangrove (Hartoni, 2019). Dimana adanya proyek restorasi pada ekosistem mangrove tidak hanya membantu terkait pemulihan ekosistem yang rusak saja. Tetapi, sini juga membuka peluang pekerjaan baru dalam kegiatan budidaya ikan, kepiting, dan udang yang memberikan manfaat bagi nelayan dan petani lokal.

iii. Perkembangan ekosistem berkelanjutan

Perkembangan ekosistem berkelanjutan bisa berbentuk pemanfaatan sumber daya kayu dan sumberdaya non-kayu dari ekosistem mangrove. Seperti pemanfaatan tanaman obat dan kerajinan tangan sehingga dapat menciptakan peluang bisnis baru bagi masyarakat setempat, hal ini juga bisa dilakukan sambil mempromosikan penggunaan sumberdaya ekosistem mangrove serta ekowisatanya.

b) Menggabungkan Kepentingan Ekologi (Konservasi Kawasan Mangrove) Dengan Aspek Sosial Dalam hal ini, konservasi kawasan mangrove dapat dilakukan dengan memberikan jaminan keseimbangan bagi ekosistem mangrove, yang diantaranya berguna untuk mengurangi dampak perubahan iklim global, menjamin keberlanjutan ekologi pantai, dan meningkatkan keseimbangan bagi ekosistem pesisir. Hal ini dapat dilakukan dengan beberapa langkah, yaitu;

- i. Penyadaran kepada masyarakat;
- ii. Peningkatan kualitas air ekosistem mangrove;
- iii. Dilakukannya pemanfaatan dan pengendalian terhadap sampah, dan;
- iv. Pengelolaan hutan mangrove dengan tujuan pemulihan.

c) Menggabungkan Kepentingan Ekologi (Konservasi Kawasan Mangrove) Dengan Aspek Kelembagaan

Penggabungan dalam hal ini melibatkan pembentukan dan penguatan berbagai lembaga yang bergerak dan bertanggung jawab dibidang perlindungan, pengelolaan, dan pelestarian ekosistem mangrove. Selain itu adanya instansi terkait yang dapat membeantuk regulasi atau instrument kebijakan terkait ekosistem

mangrove seperti regulasi penggunaan lahan, regulasi terkait sanksi terhadap perusakan dan pencemaran ekosistem mangrove hingga pada regulasi terkait penegakan hukum yang dapat mendukung konsep keberlanjutan dan keseimbangan bagi ekosistem mangrove. Selain itu terdapat beberapa langkah yang mendukung adanya kepentingan ekologi dengan aspek kelembagaan, diantaranya seperti:

i. Pengawasan dan penegakan hukum;

Membentuk mekanisme yang baik dalam kolaborasi antara pemerintah, masyarakat, serta pihak-pihak yang berkepentingan lain. Hal ini diharapkan agar terbentuknya kesadaran di semua pihak.

ii. Pengelolaan ekosistem mangrove yang berbasis masyarakat

Dimana hal ini memberikan peran terhadap masyarakat setempat dalam melakukan konservasi mangrove yang dapat mengurangi ancaman dari perubahan berbagai masalah, seperti perubahan iklim serta melancarkan program perlindungan, pelestarian yang lebih efektif.

2) Strategi Pengelolaan Konsep Keberlanjutan dan Keseimbangan Ekosistem Mangrove

Strategi pengelolaan konsep keberlanjutan dan keseimbangan ekosistem mangrove mengacu pada pendekatan yang berfokus pada konservasi dan rehabilitasi ekosistem mangrove. Yang bertujuan guna mencapai konsep keberlanjutan dan keseimbangan ekosistem. Dalam strategi ini terdapat beberapa bagian, diantaranya:

a) Rehabilitasi;

b) Pengelolaan dan perlindungan;

c) Sistem sosial-ekologi;

d) Adanya perencanaan lanskap;

e) Adanya kolaborasi antar pemangku kepentingan, dsb.

3) Relasi Antara Konsep Keberlanjutan Dan Keseimbangan Ekosistem Mangrove Dengan Perlindungan Sumber Daya Genetik

Ekosistem hutan mangrove memiliki banyak fungsi penting dalam menjadi keberlanjutan dan keseimbangan di kawasan pesisir. Dimana fungsinya ini bisa terancam dengan adanya penurunan kualitas pada kawasan mangrove, sehingga memerlukan perlindungan dan rehabilitasi. Dan adanya perlindungan sumber daya genetik pada mangrove akan menjadi salah satu langkah yang bisa digunakan untuk mengurangi dampak-dampak pencemaran dan perusakan pada ekosistem mangrove.

Perlu untuk diketahui bahwa konsep keberlanjutan dan keseimbangan pada ekosistem mangrove itu memiliki titik fokus utama yaitu mempertahankan keseimbangan ekosistem agar terus menerus memberikan manfaat secara ekologi, ekonomi, dan sosial bagi semua pihak terutama masyarakat. Dimana adanya keseimbangan ini berperan juga dalam menjaga habitat dan keberlangsungan hidup spesies flora dan fauna yang berada disekitar ekosistem mangrove.

Sementara, perlindungan sumber daya genetik ikut serta juga dalam memberikan keberlangsungan ekosistem mangrove itu sendiri. Dengan dilindunginya sumberdaya genetik, dapat dipastikan bahwasanya ekosistem mangrove akan tetap dan mamapu untuk bertahan serta beradaptasi ketika menghadapi situasi dan kondisi lingkungan yang terus berubah.

Jadi, relasi antara keduanya yaitu, dengan kedua upaya ini dapat menjaga fungsi dan aspek ekologi, ekoomi, dan sosial dari kawasan mangrove itu sendiri. Serta dapat dipastikan adanya keanekaragaman hayati dari spesies-spesies dalam ekosistem tersebut. Sehingga konsep keberlanjutan dan keseimbangan ekosistem mangrove dengan perlindungan sumber daya genetik akna senagt berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup jangka panjang dan akan memberikan manfaat tersendiri dari ekosistem mangrove bagi semua pihak terutama masyarakat dan lingkungan sekitar.

### **3.4. Hubungan Antara Sumber Daya Genetik dengan Produktivitas Ekosistem**

Konservasi sumber daya genetik dapat mempengaruhi produktivitas ekosistem mangrove dalam berbagai cara. Ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang sangat produktif dibandingkan ekosistem lainnya karena mempunyai laju penguraian bahan organik yang tinggi dan membentuk rantai ekologi yang sangat penting bagi kehidupan makhluk laut disekitarnya. Mangrove juga merupakan sumber makanan dan tempat berkembang biak berbagai jenis makhluk hidup seperti ikan, udang, dan kepiting. Produksi ikan dan udang laut sangat bergantung pada produksi limbah dari hutan mangrove. Melindungi sumber daya genetik melalui pengelolaan berkelanjutan, termasuk pilar lingkungan hidup, sosial dan ekonomi, akan membantu mengurangi hilangnya keanekaragaman sumber daya genetik di Indonesia.

Pengelolaan sumber daya genetik dan perlindungan ekosistem mangrove merupakan langkah penting untuk memitigasi potensi hilangnya keanekaragaman sumber daya genetik di Indonesia. Ekosistem mangrove juga mempunyai fungsi ekonomi, ekologi, dan sosial. Fungsi ekonomi hutan mangrove adalah untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, mempunyai potensi ekologis, dan memberikan manfaat kesejahteraan ekonomi. Hutan bakau juga merupakan rumah bagi berbagai spesies siput, kepiting pemakan detritus, dan kerang pemakan plankton, sehingga meningkatkan fungsi hutan bakau sebagai biofilter alami. Mangrove merupakan sumber daya hayati yang mempunyai potensi tinggi dan memiliki sifat unik dan khas yang memungkinkannya beradaptasi terhadap perubahan kondisi lingkungan, sehingga pengelolaan sumber daya genetik dan perlindungan ekosistem mangrove sangat penting dalam produksi ekosistem mangrove karena dapat mempengaruhi Konservasi sumber daya genetik dan dapat membantu mengurangi hilangnya keanekaragaman sumber daya genetik di Indonesia dan mempertahankan fungsi mangrove sebagai makanan, rezeki, dan habitat berbagai jenis organisme laut.

Konservasi sumber daya genetik suatu ekosistem mangrove dapat mempengaruhi produktivitasnya melalui beberapa cara:

- 1) Keanekaragaman genetik: Keanekaragaman genetik populasi mangrove Semakin tinggi, semakin besar kemungkinan spesies tersebut akan resisten terhadapnya



Ini adalah perubahan lingkungan dan penyakit Hal ini meningkatkan stabilitas dan produktivitas ekosistem mangrove

- 2) Reproduksi dan regenerasi: Sumber daya genetik yang kuat dapat mempengaruhi kemampuan reproduksi dan regenerasi mangrove Spesies dengan keragaman genetik yang lebih tinggi mungkin lebih mampu beradaptasi terhadap perubahan kondisi lingkungan dan berkembang biak dengan lebih mudah, sehingga dapat meningkatkan produktivitas ekosistem
- 3) Kesehatan dan Ketahanan: Mangrove dengan keragaman genetik yang lebih tinggi cenderung memiliki sistem pertahanan yang lebih baik terhadap penyakit, serangan hama, dan pemicu stres lingkungan lainnya Hal ini mengurangi risiko berkurangnya produktivitas akibat penyakit atau gangguan lingkungan
- 4) Fungsi Ekosistem: Sumber daya genetik yang sehat mendukung berfungsinya ekosistem mangrove secara keseluruhan Misalnya, hutan bakau yang kuat secara genetik dapat menyediakan habitat yang baik bagi berbagai organisme, memberikan perlindungan pantai yang efektif, dan berkontribusi terhadap siklus nutrisi dalam ekosistem.

Oleh karena itu, melindungi sumber daya genetik ekosistem mangrove sangat penting untuk menjaga kesehatan dan produktivitasnya secara keseluruhan. Langkah-langkah konservasi yang mengatasi keragaman genetik membantu menjamin kelangsungan hidup dan berfungsinya ekosistem mangrove, yang penting bagi manusia dan lingkungan. Hubungan antara konservasi sumber daya genetik dan produktivitas ekosistem bersifat kompleks dan tidak langsung. Konservasi sumber daya genetik bertujuan untuk menjamin kesehatan, keselamatan dan kesejahteraan jangka panjang

Hal ini dapat menyebabkan peningkatan produktivitas ekosistem, karena sumber daya genetik menjadi basis berbagai kegiatan ekonomi seperti pertanian, perikanan, dan industri farmasi. Perlindungan sumber daya genetik dapat mengurangi risiko perubahan kondisi ekosistem yang dapat mempengaruhi produktivitas ekosistem-ekosistem. Misalnya, pelestarian spesies langka dan terancam punah menjaga keseimbangan ekosistem dan mempengaruhi produktivitasnya. Melindungi sumber daya genetik juga mengurangi biaya penggantian spesies yang hilang. Misalnya, jika suatu spesies yang digunakan dalam industri farmasi hilang, maka biaya penggantinya menjadi sangat tinggi. Namun, jika spesies tersebut berhasil diselamatkan, biaya yang harus dikeluarkan akan lebih rendah. Konservasi sumber daya genetik juga dapat mengurangi risiko perubahan kondisi ekosistem yang dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan.

Misalnya, hilangnya suatu ekosistem dapat menyebabkan kerusakan lingkungan dan menurunkan produktivitas ekosistem. Namun jika spesies tersebut dapat dilestarikan maka keseimbangan ekosistem akan tetap terjaga dan berdampak pada produktivitas ekosistem. Hubungan antara konservasi sumber daya genetik dan produktivitas ekosistem sangatlah kompleks karena hubungan keduanya tidak bersifat langsung. Namun, melindungi sumber daya genetik akan menjaga keseimbangan ekosistem dan mempengaruhi produktivitas ekosistem.

### 3.5. Bentuk Tantangan dan Kebijakan dalam Peningkatan Sumber Daya Genetik Ekosistem Mangrove

Pemulihan ekosistem mangrove yang dilakukan oleh komunitas lokal untuk menjaga daerah pesisir dan pulau-pulau kecil dari kerusakan tampaknya tidak selaras dengan Pemerintah Indonesia telah mengambil berbagai langkah strategis di tingkat nasional dan daerah. Terdapat kekhawatiran bahwa kebijakan yang ada malah dapat mempercepat kerusakan mangrove yang terstruktur dan sistematis. Beberapa contoh berikut dapat menunjukkan situasi ini:

Pertama, Dalam 28 dokumen Peraturan Daerah Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RZWP3K), tercatat bahwa hanya ada sepuluh provinsi di Indonesia yang menetapkan area khusus untuk perlindungan dan pengelolaan ekosistem mangrove, dengan luas total sekitar 26.924 hektar. Sebaliknya, 18 provinsi lainnya tidak menyediakan area khusus untuk perlindungan mangrove dalam dokumen RZWP3K mereka. Situasi ini menunjukkan bahwa, meskipun ada upaya perlindungan mangrove yang terdokumentasi, implementasi nyata di lapangan mungkin tidak sejalan dengan apa yang tertulis dalam peraturan.

Kedua, pencabutan Pasal 2 dan 3 dari Peraturan Presiden Nomor 120 Tahun 2020 yang berkaitan dengan Badan Restorasi Gambut dan Mangrove (BRGM) oleh Presiden Jokowi menimbulkan kekhawatiran. Dalam Peraturan Presiden sebelumnya, Nomor 1 Tahun 2016, BRGM diberikan kewenangan untuk melakukan pengawasan di area konsesi. Tindakan ini dapat diinterpretasikan sebagai kurangnya komitmen politik dari Presiden Jokowi terhadap pelestarian ekosistem mangrove dan kemungkinan preferensi terhadap industri ekstraktif.

Ketiga, ada kebijakan pemerintah yang tampaknya kontradiktif, di mana di satu sisi ada upaya untuk melanjutkan proyek reklamasi di berbagai daerah di Indonesia, sementara di sisi lain ada inisiatif untuk rehabilitasi mangrove. Berdasarkan penelitian oleh Walhi pada tahun 2022, terdapat proyek reklamasi yang sudah ada dengan luas 79.348 hektar dan rencana pembangunan reklamasi baru yang mencapai 3.527.120,19 hektar. Kegiatan reklamasi ini berpotensi merusak dan menghilangkan ekosistem mangrove yang vital bagi garis pantai Indonesia

Keempat, Ekspansi proyek pertambangan, terutama minyak, gas, dan penambangan pasir laut yang mencakup area seluas 12.985.477 hektar, menimbulkan ancaman serius bagi ekosistem mangrove dan berdampak langsung pada kehidupan komunitas pesisir, termasuk wanita dan anak-anak. Lebih lanjut, pertambangan nikel yang berkembang di Sulawesi dan Maluku Utara telah memperparah kondisi mangrove. Data dari Jatim pada tahun 2019 menunjukkan adanya 165 konsesi tambang yang tersebar di 55 pulau kecil, dengan total area mencapai 734.000 hektar, di mana nikel merupakan komoditas utama yang diekstraksi dari 22 pulau kecil tersebut. Izin pertambangan nikel ini telah mempercepat kerusakan mangrove, mengancam mata pencaharian masyarakat lokal. Pria di komunitas ini terpaksa melaut lebih jauh untuk mencari ikan karena perairan dekat telah kehilangan stok ikan. Wanita, yang menghadapi tantangan tambahan karena tanggung jawab domestik mereka, kini kesulitan mendapatkan air bersih akibat

pencemaran sungai dan laut, yang sangat dibutuhkan untuk kegiatan sehari-hari seperti mencuci pakaian atau piring, memasak, dan mandikan anak-anak.

Kelima, Pemerintah Indonesia telah menetapkan target ambisius untuk meningkatkan produksi perikanan budidaya menjadi 22,65 juta ton pada tahun 2024. Khusus untuk udang, target produksi dinaikkan menjadi 1.520.836 ton pada tahun 2024, naik dari 1.208.433 ton pada tahun 2020. Ada rencana untuk mengembangkan 50 sentra perikanan budidaya, meningkat signifikan dari hanya 10 sentra yang ada pada tahun 2020. Untuk mencapai ini, pemerintah sedang mempercepat pengembangan proyek budidaya udang yang mencakup area seluas 11.000 hektar, dengan pembagian konstruksi 5.000 hektar (45%) dan 6.000 hektar (55%). Namun, ekspansi budidaya udang skala besar ini menimbulkan kekhawatiran terhadap ekosistem mangrove, yang merupakan area penting bagi budidaya tersebut dan mengalami penurunan luas setiap tahun. Pemerintah berencana memperluas area budidaya perikanan skala besar di 28 RZWP3K hingga hampir 2 juta 15 hektar, dengan tujuan utama meningkatkan ekspor komoditas perikanan ke pasar internasional.

Keenam, Pada akhir tahun 2020, pemerintah Indonesia meresmikan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja, yang direncanakan untuk direvisi pada tahun 2023. Menurut Pasal 5, UU ini memperbolehkan penambangan panas bumi di wilayah perairan, yang berpotensi merusak hutan mangrove di negara tersebut. Selanjutnya, Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2021 diterbitkan untuk mengatur sektor kelautan dan perikanan. Berdasarkan Pasal 3 sampai 7 dari PP ini, zona inti dari ekosistem mangrove bisa diubah fungsi untuk proyek strategis nasional. Hal ini menunjukkan bahwa agenda rehabilitasi mangrove yang dipromosikan oleh Presiden Jokowi bisa dengan mudah dialihfungsikan untuk proyek-proyek strategis nasional yang cenderung bersifat eksploitatif dan ekstraktif. Dalam situasi dimana kebijakan pemerintah berpotensi mengancam ekosistem mangrove, perlindungan terhadap mereka semakin lemah. Data dari Statistik Sumber Daya Laut dan Pesisir 2022 menunjukkan bahwa hanya 30,32% dari 2.320.609,89 hektar hutan mangrove yang berada dalam kondisi baik, sementara 11,75% dalam kondisi sedang, dan 12,36% dalam kondisi rusak. Peta Mangrove Nasional yang diterbitkan pemerintah pada tahun 2021 menunjukkan bahwa luas mangrove di Indonesia adalah 3,3 juta hektar, dengan 90% dari area tersebut dianggap memiliki tutupan yang rapat. Kerancuan data mengenai ekosistem mangrove di Indonesia menandakan kurangnya komitmen politik pemerintah dalam menjaga ekosistem vital ini. Informasi dari Badan Restorasi Gambut dan Mangrove (BRGM) yang dirilis pada Januari 2022 menunjukkan bahwa dari target rehabilitasi mangrove yang ditetapkan sebesar 600 ribu hektar hingga tahun 2024, hanya 29.500 hektar yang berhasil direhabilitasi di sembilan provinsi prioritas dan 3.500 hektar di 23 provinsi lain pada tahun 2021. Total area mangrove yang direhabilitasi pada tahun tersebut mencapai 33.000 hektar, atau sekitar 5,5% dari target total. Ini menunjukkan bahwa upaya rehabilitasi harus ditingkatkan hingga lima kali lipat untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. (Indonesia)

#### **4. Kesimpulan**

Perlindungan sumber daya genetik ekosistem mangrove penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan konservasi lingkungan. Mangrove memberikan banyak

manfaat ekologis, seperti penyangga pantai, tempat hidup bagi berbagai spesies, dan penyerapan karbon. Dengan menjaga kelestarian mangrove, kita juga melindungi keanekaragaman hayati, mempertahankan kualitas air, dan mencegah kerusakan akibat bencana alam. Ini adalah langkah penting untuk memastikan keberlanjutan ekosistem mangrove dan kesejahteraan manusia yang bergantung padanya.

Perlindungan varietas tanaman juga berperan dalam menjaga keberagaman genetik, termasuk dalam konteks perlindungan sumber daya genetik ekosistem mangrove. Dengan melindungi varietas tanaman yang ada di ekosistem mangrove, kita dapat memastikan bahwa keanekaragaman genetik tetap terjaga. Ini penting karena gen yang beragam dapat memberikan ketahanan terhadap perubahan lingkungan dan penyakit, meningkatkan adaptabilitas spesies terhadap perubahan iklim. Dengan demikian, mengintegrasikan prinsip-prinsip perlindungan varietas tanaman dengan upaya konservasi mangrove dapat meningkatkan keberhasilan dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan memastikan kelangsungan hidupnya. Selain itu, perlindungan varietas tanaman dalam konteks mangrove juga dapat mempromosikan pengembangan varietas yang lebih tangguh dan produktif, yang dapat membantu dalam rehabilitasi dan restorasi ekosistem mangrove yang terdegradasi.

Melalui pemuliaan tanaman mangrove, kita dapat menghasilkan varietas yang lebih adaptif terhadap tekanan lingkungan, seperti kenaikan suhu air, peningkatan salinitas, dan perubahan tingkat air laut. Ini membantu memperkuat kemampuan ekosistem mangrove untuk beradaptasi dengan perubahan lingkungan yang terjadi akibat perubahan iklim dan aktivitas manusia. Dengan demikian, integrasi antara perlindungan varietas tanaman dengan upaya konservasi mangrove adalah langkah yang penting untuk meningkatkan ketahanan ekosistem mangrove dan menjaga keseimbangan ekosistem secara keseluruhan.

## References

- Apriani, A. 2022. "Valuasi Ekosistem Mangrove di Pesisir Kayong Utara, Kalimantan Barat." *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20, 554.
- dlh, A. 2021, Juni. *Pentingnya Hutan Mangrove Bagi Lingkungan Hidup*. Diambil kembali dari Dinas Lingkungan Hidup: <https://dlh.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/60-pentingnya-hutan-mangrove-bagi-lingkungan-hidup>
- DLHK, A. 2017, November. *Pentingnya Hutan Mangrove Bagi Lingkungan Hidup*. Diambil kembali dari DLHK Provinsi Banten: <https://dlhk.bantenprov.go.id/berita/Pentingnya-Hutan-Mangrove-Bagi-Lingkungan-Hidup>
- DR. AHMAD REDDI, S. M. 2016. *Analisis dan evaluasi hukum tentang pemanfaatan sumber daya genetik*. Jakarta: -.
- Dr. Ir. SRI PURYONO KARTO SOEDARMO, M. 2018. *Pelestarian Hutan Mangrove dan Peran Serta Masyarakat Pesisir*. <http://eprints.undip.ac.id/>.
- Haba, R. S. 2016. *Konservasi Mangrove dan Kesejahteraan Masyarakat*. DKI Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.

- Immanuel Sinabung, d. 2023. "Analisis Pemanfaatan Keanekaragaman Mangrove oleh Masyarakat di Pesisir Pantai Mangrove Paluh Getah." *Journal of Hypermedia and Tecnology- Enhanced Learning*, 10-12.
- Masniar, L. H. 2020. "Manfaat Ekosistem Mangrove Dalam Meningkatkan Kualitas Lingkungan Masyarakat Pesisir." *Papua Journal of Community Service*, II, 1.
- Sri Puryono, d. 2019. *PENGELOLAAN PESISIR DAN LAUT BERBASIS EKOSISTEM*. <https://doc-pak.undip.ac.id>.
- Warno, S. 2019. *Pengertian Ruang Lingkup Ekologi dan Ekosistem*. Jakarta: Universitas Terbuka.