
PEMULIHAN MANGROVE DENGAN PENANAMAN *Rhizophora mucronata* UNTUK Mendukung REHABILITASI HUTAN PANTAI BARAT PROVINSI JAWA TENGAH

*Restoration of Mangroves by Planting *Rhizophora mucronata* to Support Rehabilitation of The West Coast Forest of Central Java Province*

Syamsul Bahri ^{1*}, Tia Hetwisari ¹, Andi Patiroi ¹, Sutanto Hadi ², Mohamad B.G.S. Samudra³

¹ Politeknik Pekerjaan Umum, Jalan Soekarno Hatta No. 100, Gayamsari, Semarang 50166

² Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah

³ Kelompok Masyarakat Pelestari Hutan Pesisir Mangrove Sari, Brebes

*) Korespondensi: shiamusuru@gmail.com

ABSTRAK

Interpretasi peta topografi 1963 dan citra satelit 1994-2003 menunjukkan hutan mangrove pantai utara Provinsi Jawa Tengah kondisinya kategori rusak sedang-berat 96,95%. Penyebabnya antara lain alih fungsi lahan dan penebangan liar. Perubahan lahan memicu abrasi dan kerusakan pantai di Kabupaten Brebes sebesar 818 Ha, seperti di Dusun Pandansari. Dalam mendukung rehabilitasi hutan mangrove di Dusun Pandansari, Politeknik Pekerjaan Umum telah melaksanakan penanaman bibit *Rhizophora mucronata* sebagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat pada Oktober 2022. Penanaman dilaksanakan di muara Sungai Ponggol seluas 1 hektar sebanyak 10.000 bibit. Tujuan penelitian adalah menelaah fakta terjadinya pemulihan fungsi ekosistem mangrove setelah reboisasi tahun 2005 – 2020. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode deskriptif eksploratif dengan pengumpulan data secara survei. Hasil penelitian menunjukkan beberapa indikator keberhasilan pemulihan ekosistem hutan mangrove, yaitu bibit *Rhizophora mucronata* menunjukkan persentase pertumbuhan 63,7% (kurang berhasil), tetapi persentase penutupan 65,15% (kategori baik dan kepadatan sedang), dan kerapatan pohon sebesar 9.667 pohon/hektar (kategori lebat). Indikator lainnya, yaitu pada bulan Mei-Juni muncul ikan lumba-lumba berkelompok terlihat tahun 2020 sekitar Pulau Pasir, banyak burung bangau bluwok sebagai burung migran hadir di hutan mangrove dan lokasi nelayan dalam mencari udang-ikan tidak jauh dari hutan rehabilitasi mangrovet. Dengan demikian penanaman *Rhizophora mucronata* telah mendukung pemulihan ekosistem hutan mangrove.

Kata kunci: Pemulihan, Reboisasi, *Rhizophora mucronata*, Rehabilitasi, Ekosistem hutan mangrove.

ABSTRACT

Interpretation of the 1963 topographic map and 1994-2003 satellite imagery shows that the mangrove forest on the north coast of Central Java Province is in the moderate-severe category of 96,95% damage. The causes include land conversion and illegal logging. Land changes have triggered erosion and coastal damage in Brebes Regency amounting to 818 hectares, such as in Pandansari Hamlet. In supporting the rehabilitation of mangrove forests in Pandansari Hamlet, the Public Works Polytechnic has carried out the planting of *Rhizophora mucronata* seeds as a community service activity in October 2022. Planting was carried out at the mouth of the Ponggol River covering

*an area of 1 hectare with 10.000 seeds. The aim of the research is to examine the facts about the restoration of the function of the mangrove ecosystem after reforestation in 2005 - 2020. This research uses an exportative descriptive method approach with survey data collection. The results of the research show several indicators of success in restoring the mangrove forest ecosystem, namely *Rhizophora mucronata* seedlings showing a growth percentage of 63,7% (less successful), but a cover percentage of 65,15% (good category and medium density), and a tree density of 9.667 trees/hectare (bushy category). Other indicators, namely in May-June, groups of dolphins appeared in 2020 around Pasir Island, many bluwok storks as migratory birds were present in the mangrove forest and the location of fishermen looking for shrimp and fish was not far from the mangrove rehabilitation forest. Thus, planting *Rhizophora mucronata* has supported the restoration of the mangrove forest ecosystem.*

Keywords: Recovery, Reforestation, *Rhizophora mucronata*, Rehabilitation, Mangrove forest ecosystem

PENDAHULUAN

Keberadaan ekosistem mangrove yang sehat berfungsi penting sebagai pencegahan abrasi, menahan badai, dan menyaring pencemar kasar. Ekosistem mangrove memberikan manfaat penting sebagai tempat hidup yang menyediakan sumber makanan bagi beberapa spesies hewan laut. Di samping itu, ekosistem mangrove juga menjadi sumber penghidupan masyarakat yang tergantung pada ekosistem tersebut melalui kegiatan obyek wisata, sumber bahan kayu dan non-kayu, terutama bagi masyarakat [1]. Ekosistem mangrove bersifat unik dan mempunyai nilai ekonomi serta ekologi tinggi yang tidak tergantikan dengan ekosistem lainnya [2].

Dari interpretasi peta topografi tahun 1963 dan peta citra satelit tahun 1994-2003, sekitar 96,95% hutan mangrove pantai utara Provinsi Jawa Tengah dalam kondisi kategori rusak sedang hingga berat. Penyebab kerusakan hutan mangrove antara lain adanya alih fungsi lahan menjadi lokasi industri, permukiman, pariwisata, usaha tambak intensif, dan penebangan liar [2]. Aktivitas alih fungsi lahan memicu terjadinya abrasi, seperti halnya yang terjadi di wilayah Kabupaten Brebes, kerusakan pantai yang terjadi mencapai 818 hektar (Bapedalda Jawa Tengah, 2002 dalam [2]). Kerusakan tersebut di antaranya terjadi di Dusun Pandansari, Desa Kaliwlingi, Kabupaten Brebes. Padahal sebelumnya wilayah pesisir pantai Dusun Pandansari terkenal dengan kelebihan hutan mangrovenya [3].

Pesisir pantai Pandansari, Desa Kaliwlingi, Kecamatan Brebes adalah di antara lokasi yang mengalami abrasi cukup parah di Kabupaten

Brebes. Akibat abrasi di Dusun Pandansari tersebut, lahan produktif di pesisir pantai terkikis air laut kurang lebih sudah mencapai tingkat ekstrim, yaitu seluas 800-an hektar [3]. Kemudian berdasarkan data di tingkat nasional terkait dengan kerusakan hutan mangrove di Indonesia, ternyata hampir sekitar 1,82 juta hektar mangrove pada tahun 2018 mengalami kerusakan akibat alih fungsi lahan. Ekosistem mangrove di Indonesia juga terancam terdegradasi mencapai 52 ribu hektar setiap tahun jika tidak segera diselamatkan [1].

Dengan kondisi hutan mangrove di Indonesia seperti itu, pemerintah sudah sejak beberapa tahun yang lalu memberikan perhatian lebih pada pengelolaan mangrove dengan menerbitkan Peraturan Presiden Nomor 73 Tahun 2012 tentang Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove [4]. Kemudian dilanjutkan dengan penerbitan Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian (Permenko) Nomor 4 Tahun 2017 tentang Kebijakan, Strategi, Program dan Indikator Kinerja Pengelolaan Mangrove Nasional [5].

Permenko Nomor 4 tahun 2017 menetapkan ekosistem mangrove kategori baik seluas 3,49 juta hektar tahun 2045. Kementerian/lembaga non-kementerian dan pemerintah daerah sebagai penanggung jawab penyusunan rencana aksi pengelolaan ekosistem mangrove, bekerja sama dengan beberapa pemangku kepentingan untuk mewujudkan tata kelola mangrove yang berkelanjutan di Indonesia. Pemangku kepentingan di antaranya lembaga penelitian, perguruan tinggi, lembaga swadaya masyarakat, organisasi nasional atau internasional, badan usaha milik negara, termasuk peran serta masyarakat dalam mengimplementasikan

regulasi tersebut. Oleh karena itu, Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Tengah melalui Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) telah melakukan penanaman bibit mangrove yang dilakukan sejak tahun 2005 - 2022. Kegiatan penanaman bibit mangrove tersebut dilaksanakan di pesisir pantai di lima kabupaten, yaitu Kendal, Brebes, Pekalongan, Tegal, dan Pemalang [6].

Kemudian dilihat dari keterlibatan masyarakat sekitar dalam mendukung pengelolaan hutan mangrove, masyarakat Desa Kaliwlingi menunjukkan kepedulian dan partisipasinya. Berdasarkan penelitian [7], masyarakat Desa Kaliwlingi menunjukkan partisipasi aktif dalam pengelolaan hutan mangrove dengan kategori tinggi. Hal itu berarti, bahwa masyarakat mengontrol penuh tiap tahapan pengelolaan hutan mangrove. Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa upaya rehabilitasi ekosistem hutan mangrove di Desa Kaliwlingi telah berhasil dilaksanakan. Keberhasilan tersebut di antaranya karena adanya partisipasi aktif masyarakat, yaitu Kelompok Masyarakat Pelestari Hutan Pesisir (KMPHP) Mangrove Sari dan dukungan dari berbagai pemangku kepentingan, baik pemerintah maupun non pemerintah (LSM, CSR, dan donor swasta) di Desa Kaliwlingi [8]. Demikian juga kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) dari Politeknik Pekerjaan Umum (PPU) pada Oktober 2022 melalui penanaman mangrove *Rhizophora mucronata* sebagai bagian partisipasi dalam mendukung rehabilitasi mangrove di Desa Kaliwlingi.

Untuk melihat keberhasilan upaya rehabilitasi hutan mangrove yang telah dilakukan sejak tahun 2005 di Desa Kaliwlingi, diperlukan telaahan lebih lanjut. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah menelaah fakta-fakta proses pemulihan ekosistem hutan mangrove di wilayah pesisir pantai Dusun Pandansari, Desa Kaliwlingi, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes setelah melaksanakan penanaman bibit *Rhizophora mucronata* sejak tahun 2005 - 2021. Adapun kemanfaatan telaah ini dapat menjadi pembelajaran, bahwa pemulihan suatu ekosistem alam, seperti hutan mangrove membutuhkan waktu lama hingga bertahun-tahun untuk mendapatkan fungsi ekosistem seperti semula. Padahal hutan mangrove mempunyai fungsi yang esensial bagi kelangsungan hidup manusia, yaitu penghasil oksigen (O₂) dan penyerap gas karbondioksida (CO₂) serta sebagai pencegahan abrasi. Sebaliknya, kegiatan pengrusakan hutan mangrove tidak membutuhkan waktu lama dan

dampak negatifnya fungsi-fungsi ekosistem hutan mangrove cepat sirna.

METODE DAN DAMPAK TERHADAP MASYARAKAT

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode deskriptif eksploratif dengan pengumpulan data secara survei. Pengumpulan data primer dilakukan dengan pengamatan langsung di lapangan dan wawancara kepada pengurus Kelompok Masyarakat Pelestari Hutan Pesisir (KMPHP) Mangrove Sari. Adapun data sekunder diperoleh dari KMPHP Mangrove Sari, kantor Cabang Dinas Kelautan Wilayah Barat (CDKWB) Provinsi Jawa Tengah, dan hasil studi sebelumnya terkait reboisasi hutan mangrove di Desa Kaliwlingi, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah.

Indikator Keberhasilan Penanaman Bibit Mangrove

Untuk menilai keberhasilan penanaman bibit mangrove, beberapa indikator yang dapat digunakan, yaitu:

a. Persentase Tumbuh

Indikator keberhasilan penanaman bibit mangrove diketahui berdasarkan persentase tanaman tumbuh dibandingkan jumlah tanaman di awal penanaman. Perhitungan persentase tumbuh mengacu ke Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.70/Menhut-II/2008 tentang Pedoman Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan (persamaan 1)[9]. Kemudian untuk penilaiannya menggunakan kriteria, bahwa dinyatakan berhasil jika persentase tumbuh $\geq 70\%$ dan kurang berhasil $< 70\%$. Penggunaan kriteria ini digunakan oleh beberapa peneliti, seperti Makaruku dan Aliman (2019)[10], Abubakar dkk (2021)[11].

$$T = \frac{h_1+h_2+h_3+\dots+h_i}{n_1+n_2+n_3+\dots+n_i} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

T: Persentase (%) tumbuh tanaman sehat

hi: Jumlah tanaman pada petak ukur ke i.

ni: Jumlah tanaman awal pada petak ukur ke i.

b. Penutupan dan Kerapatan Pohon

Indikator lain untuk menunjukkan pertumbuhan *Rhizophora mucronata* adalah persen penutupan dan kerapatan. Penutupan adalah perbandingan antara luas area penutupan suatu jenis pohon dan luas total area penutupan untuk seluruh jenis pohon tersebut. Kerapatan adalah jumlah tegakan pohon terhadap luasan tempat

tumbuhnya. Nilai penutupan dan kerapatan mengacu ke Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan Mangrove [12]. Kriteria penutupan dan kerapatan seperti Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1 Kriteria Baku Kerusakan Mangrove

Kriteria		Penutupan (%)	Kerapatan (pohon/ha)
Baik	Sangat padat	≥ 75	≥ 1.500
	Sedang	$50 \leq X \leq 75$	-
Rusak	Jarang	≤ 50	-

Keterangan :

- = Tidak tersedia

c. Indikator Lainnya

Indikator lainnya adalah semua fakta-fakta lingkungan yang secara visual dapat menunjukkan keterikatan atau terdapat hubungan timbal balik dengan keberfungsian ekosistem hutan mangrove setelah dilakukan rehabilitasi.

Waktu dan Lokasi

Waktu pelaksanaan penanaman bibit (*propagule*) mangrove jenis *Rhizophora mucronata* adalah 22 Oktober 2022. Lokasi penanaman merupakan lahan siap tanam sebagai peruntukan Kawasan hutan mangrove di Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RZWP3K) dan merupakan wilayah Pencadangan Kawasan Ekonomi Esensial [13]. Lokasi tersebut yang berada di sebelah Timur muara Sungai Ponggol (Gambar 1) dengan koordinat sebagai berikut: a). 6°47'16.22"S 109° 2'12.15"E, b). 6°47'19.54"S 109° 2'11.10"E, c). 6°47'20.76"S 109° 2'14.14"E, d). 6°47'17.63"S 109° 2'15.06"E. Lokasi tersebut berada di wilayah administrasi Desa Kaliwlingi, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes.

Koordinasi dengan DKP Provinsi Jawa Tengah

Dalam melaksanakan kegiatan penanaman bibit mangrove, langkah awal yang dilakukan PPU adalah berkoordinasi dengan DKP Provinsi Jawa Tengah untuk mengetahui program kegiatan penanaman mangrove tahun 2022. Di antara hasil koordinasi tersebut menyatakan bahwa kegiatan penanaman dapat dilaksanakan pada bulan Oktober 2022. Lokasi yang disarankan adalah pesisir pantai Barat Provinsi Jawa Tengah yang merupakan wilayah kerja dari Cabang Dinas

Kelautan Wilayah Barat (CDKWB). CDKWB adalah salah satu unit pelaksana tugas dari DKP Provinsi Jawa Tengah yang memiliki peran dalam menjaga kelestarian sumber daya kelautan di wilayah Jawa Tengah bagian barat.

Koordinasi dengan KMPHP Mangrove Sari

Sebagai kelanjutan dari pertemuan dengan DKP Provinsi Jawa Tengah, PPU berkoordinasi dengan salah satu kelompok masyarakat di Desa Kaliwlingi, Kecamatan Brebes, yaitu KMPHP Mangrove Sari. Dari koordinasi tersebut, PPU mendapatkan informasi untuk melaksanakan survey awal, ketersediaan bibit, kemudahan akses ke lokasi, dan waktu penanaman, serta dukungan dari keterlibatan masyarakat setempat dalam mendukung kegiatan penanaman mangrove. Dilihat dari aspek legalnya, Kelompok Masyarakat Pelestari Hutan Pesisir (KMPHP) Mangrove Sari telah mempunyai badan hukum, yaitu Surat Keputusan Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia No. AHU-0003233.AH. 01.07. Tahun 2015, tanggal 26 Agustus 2015, tentang Pengesahan Pendirian Badan Hukum Perkumpulan Kelompok Masyarakat Pelestari Hutan Pesisir Mangrove Sari, Desa Kaliwlingi, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes [14].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam pelaksanaan kegiatan PKM dari Politeknik PU melalui penanaman bibit mangrove jenis *Rhizophora mucronata* di pesisir pantai wilayah Dusun Pandansari, Desa Kaliwlingi, warga setempat merespon sangat baik. Kegiatan PKM dilaksanakan bulan Oktober 2022 sebagai realisasi tri dharma perguruan tinggi Politeknik PU. Penanaman bibit mangrove tersebut untuk mendukung upaya rehabilitasi hutan mangrove di muara Sungai Ponggol seluas 1 hektar dengan menanam sebanyak 10.000 bibit.

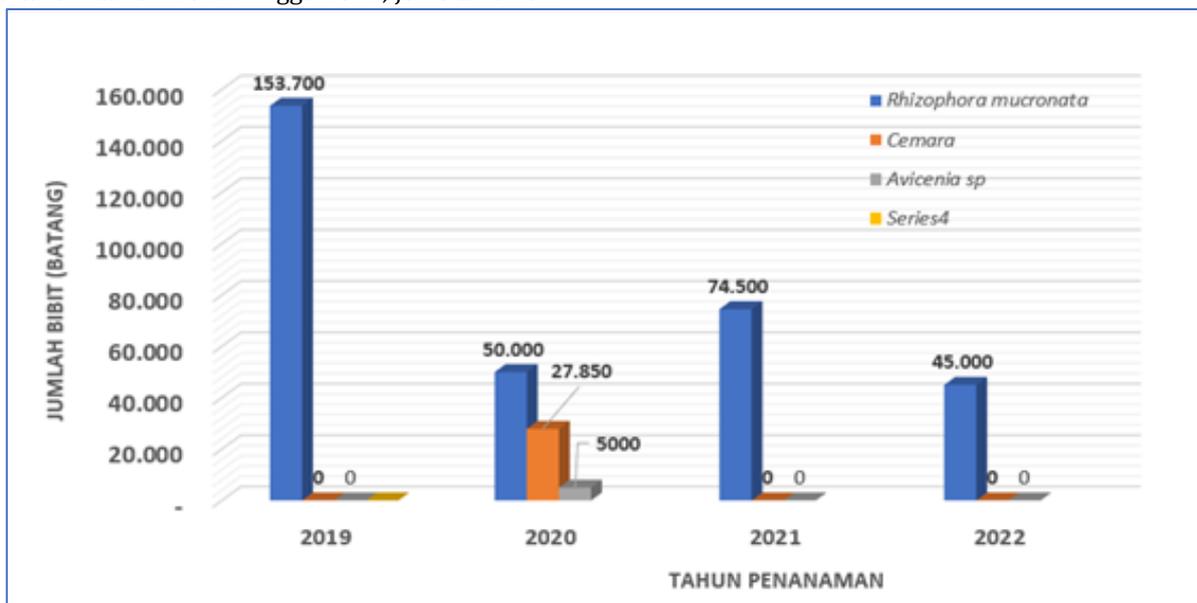
Penanaman Bibit *Rhizophora mucronata* dan Pertumbuhannya

Dalam penanaman bibit mangrove *Rhizophora mucronata* di pesisir pantai wilayah Dusun Pandansari, Desa Kaliwlingi, PKM ini melibatkan tenaga pengajar dan mahasiswa PPU. Lokasi penanaman bibit mangrove berada di wilayah hutan mangrove rehabilitasi, tepatnya di bagian kanan-kiri sungai yang mengalir dan menyuplai sedimen di kawasan tersebut. Daerah suplai sedimen tersebut merupakan daerah yang subur dan kaya dengan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman atau dikenal dengan nama tanah aluvial. Tanah aluvial adalah tanah muda terbentuk dari

beberapa sungai besar dan kecil yang bermuara di pesisir tersebut [17]. Oleh karena itu, lokasi penanaman bibit mangrove merupakan wilayah yang sangat tepat untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman mangrove.

Keseluruhan jumlah bibit mangrove yang telah ditanam di lima kabupaten tersebut sebanyak 356.050 batang meliputi tiga jenis tanaman mangrove yaitu jenis bakau *Rhizophora mucronata*, cemara laut dan api-api atau *Avicenia* sp. (Gambar 2). Jumlah tersebut sudah termasuk hitungan bibit mangrove yang ditanam oleh PPU sebanyak 10.000 batang. Dari data tersebut sejak ditanam tahun 2019 hingga 2022, jenis tanaman

mangrove yang paling banyak ditanam sebanyak 323.200 batang atau 91% adalah dari jenis *Rhizophora mucronata*. Pada tahun 2019 dilakukan penanaman jenis *Rhizophora mucronata* paling banyak di empat kabupaten dengan jumlah bibit yang ditanam sebanyak 153.700 batang. Kemudian pada tahun 2020 dilakukan penanaman jenis yang sama dan dua jenis lainnya, yaitu cemara laut dan *Avicenia* sp. yang dilaksanakan di wilayah pantai di tiga kabupaten. Selanjutnya pada tahun 2021-2022, reboisasi dilakukan di tiga kabupaten dengan menanam jenis mangrove jenis *Rhizophora mucronata*.



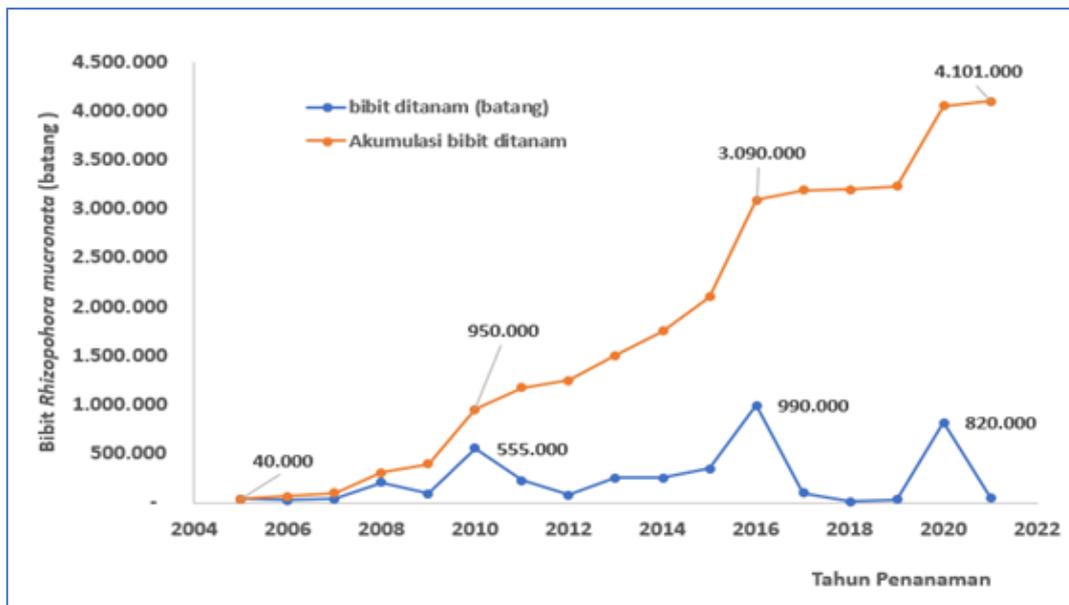
Sumber : [6]

Gambar 2 Jumlah Bibit Tanaman Mangrove di Wilayah Barat Provinsi Jawa Tengah

Berdasarkan hasil penelitian [18], jenis tumbuhan mangrove *Rhizophora mucronata* sebarannya lebih merata di pantai utara daripada pantai selatan di Provinsi Jawa Tengah. Hal ini disebabkan *Rhizophora mucronata* cenderung hanya tumbuh pada lingkungan bertanah lumpur yang terus tergenang. Sebenarnya, hutan mangrove alami tumbuh dan berkembang membentuk pola zonasi. Bila diurutkan zona tersebut dari luar ke arah dalam adalah bagian terluar didominasi oleh jenis *Avicennia* sp., *Sonneratia* sp., dan *Rhizophora* sp. Zona tengah didominasi jenis *Bruguiera gymnorrhiza*. Zona selanjutnya didominasi jenis *Xylocarpus* sp. dan *Heritiera* sp., dan bagian dalam lagi didominasi *Bruguiera cylindrica*, *Scyphiphora hydrophyllacea*, dan *Lumnitzera*, sedangkan

bagian transisi didominasi *Cerbera manghas* (Steenis, 1958 dalam [19]). Zonasi hutan mangrove tersebut jarang ditemukan lagi, akibat perubahan habitat akibat seperti pembangunan tambak, penebangan hutan (Nybakken, 1993 dalam [19]).

Kemudian berdasarkan laporan dari [3], khusus lahan pesisir pantai wilayah Desa Kaliwlingi, area yang telah ditanami bibit mangrove tahun 2005 – 2021 adalah dari jenis *Rhizophora mucronata*. Secara akumulatif keseluruhan jumlah bibit mangrove yang telah ditanam sebanyak 4,101 juta bibit di 50 lokasi penanaman. Jumlah bibit *Rhizophora mucronata* yang ditanam bervariasi mulai dari 10.000 – 990.000 batang (propagul) per tahun (Gambar 3).



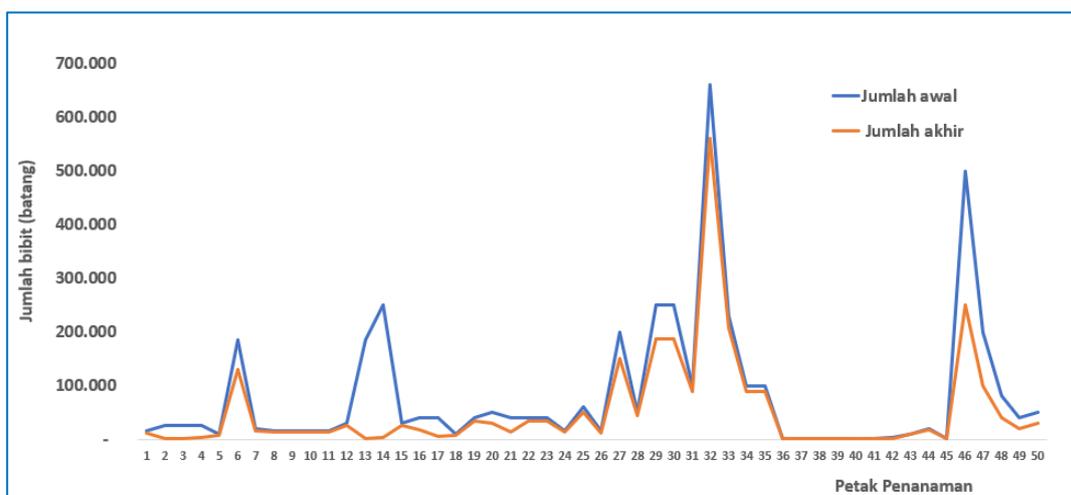
Sumber: [3]

Gambar 3 Jumlah Bibit Tanaman Mangrove di Desa Kaliwlingi Tahun 2005-2021

Persentase Pertumbuhan *Rhizophora mucronata*

Berdasarkan penelitian Syah dkk. (2012) dalam [20], hutan mangrove rehabilitasi di Pandansari dengan jenis *Rhizophora mucronata* dinyatakan sebagai jenis mangrove yang cocok ditanam di lokasi tersebut. Pemaknaan istilah cocok terhadap *Rhizophora mucronata* tersebut perlu ditelaah lebih lanjut. Di antaranya dengan melihat sejauh mana kondisi pertumbuhan tanaman *Rhizophora mucronata* pada suatu saat tertentu (pemantauan periodik). Dari pemantauan tahun 2021 terhadap pertumbuhan *Rhizophora mucronata* sejak tahun 2005 – 2020 (Gambar 4) dan dengan menggunakan

persamaan (1) diperoleh nilai persentase tumbuh sebesar 63,7%. Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan No. P.70/Menhut-II/2008 jika diperoleh nilai kurang dari 70%, maka dinyatakan kurang berhasil. Nilai persentase keberhasilan tumbuh mangrove kurang 70% tersebut berkaitan dengan 15 lokasi lokasi penanaman memiliki nilai antara 0,5 – 60%. Padahal waktu penanaman bibit mangrove dilaksanakan di mulai tahun 2005- 2020. Akan tetapi beberapa lokasi lainnya di tahun yang sama menunjukkan nilai persentase lebih besar dari 70%. Hal ini diduga karakteristik tanah, seperti tingkat kesuburan di lokasi penanaman sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit mangrove.



Sumber: [3]

Gambar 4 Jumlah Tanaman Mangrove di Awal (2005) dan Akhir (2020) di Desa Kaliwlingi

Penutupan *Rhizophora mucronata*

Seperti disampaikan sebelumnya, penutupan suatu jenis pohon adalah persentase antara luas area penutupan suatu jenis pohon dengan luas total area penutupan untuk seluruh jenis pohon tersebut. Berdasarkan data pemantauan tahun 2021 [3] terhadap parameter penutupan pohon, jika ilustrasi dalam bentuk gambar, maka nilai penutupannya sebesar 65,15% dari area luas penanaman 414 ha (Gambar 5). Persentase penutupan bervariasi antara 15 – 100%. Pada lokasi penanaman tahun 2015(31), 2016(33), 2016(34), 2017(25), 2016(41), 2019(43) memperlihatkan tanaman tersebut hidup dan tumbuh hingga penutupan 100%. Lain halnya *Rhizophora mucronata* yang ditanam tahun 2005(2), 2006(3), 2010(13), 2010(14) ternyata yang dapat hidup dan tumbuh penutupannya kurang dari 100%. (Gambar 5). Adanya perbedaan penutupan tersebut, berdasarkan hasil penelitian Chrisyariati dkk. (2014) dalam [20], dipengaruhi beberapa faktor lingkungan. Faktor lingkungan tersebut di antaranya karakteristik sedimen tempat hidup *Rhizophora mucronata* banyak mengandung makro dan mikro-nutrien, oksigen, serta air tawar untuk menjaga keseimbangan kadar garam dalam fisiknya. Menurut Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004, dengan persen penutupan di antara 50 – 75% hutan mangrove rehabilitasi termasuk kriteria “baik” dan kepadatan “sedang” (Tabel 1).

Kerapatan *Rhizophora mucronata*

Indikator lain untuk menunjukkan pertumbuhan *Rhizophora mucronata* adalah mendata jumlah tegakan pohon terhadap luasan tempat tumbuhnya untuk mendapatkan nilai kerapatan. Berdasarkan hasil penelitian tahun 2017 [7], Nilai kerapatan tegakan pohon mangrove mencapai nilai 9.667 pohon/hektar. Nilai kerapatan tersebut termasuk kategori lebat (>5.000 tegakan pohon/hektar). Menurut surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 tahun 2004 mengenai kriteria baku kerusakan mangrove, dengan individu tanaman >1.500 ind/ha, maka dikategorikan padat. Dengan demikian hutan mangrove rehabilitasi dengan jenis *Rhizophora mucronata* di Dusun Pandansari, Desa Kaliwlingi sejak penanaman pertama kali 2005 mampu tumbuh dan berkembang dengan baik.

Kerapatan *Rhizophora mucronata*

Kemudian hasil penelitian tahun 2020 tentang diameter batang *Rhizophora mucronata* [20], tanaman mangrove hasil rehabilitasi di Dusun Pandansari memiliki diameter rata-rata berkisar 3,8–5,4 cm. Diameter rata-rata batang *Rhizophora mucronata* paling besar adalah 5,4 cm dan paling kecil 3,8 cm. Hal ini sangat ditentukan oleh umur mangrovenya, tanaman *Rhizophora mucronata* tertua adalah 15 tahun (penanaman tahun 2005). Semakin tua umur mangrove, maka semakin besar pula ukuran diameter batang mangrove. Dilihat dari parameter tinggi pohonnya, tanaman *Rhizophora mucronata* data memiliki tinggi antara 6–11,1 m. Hal ini didukung dari parameter lingkungan, seperti suhu 29,1 °C; pH 6,1 dan salinitas 24,7 ‰. Menurut Aini et al. (2018) dalam [20] mangrove dapat tumbuh baik dengan pH 6–8,5, suhu 28–32 °C, dan salinitas 20–36‰. Dengan demikian lingkungan untuk tumbuhnya *Rhizophora mucronata* di wilayah Dusun Kaliwlingi cukup mendukung.

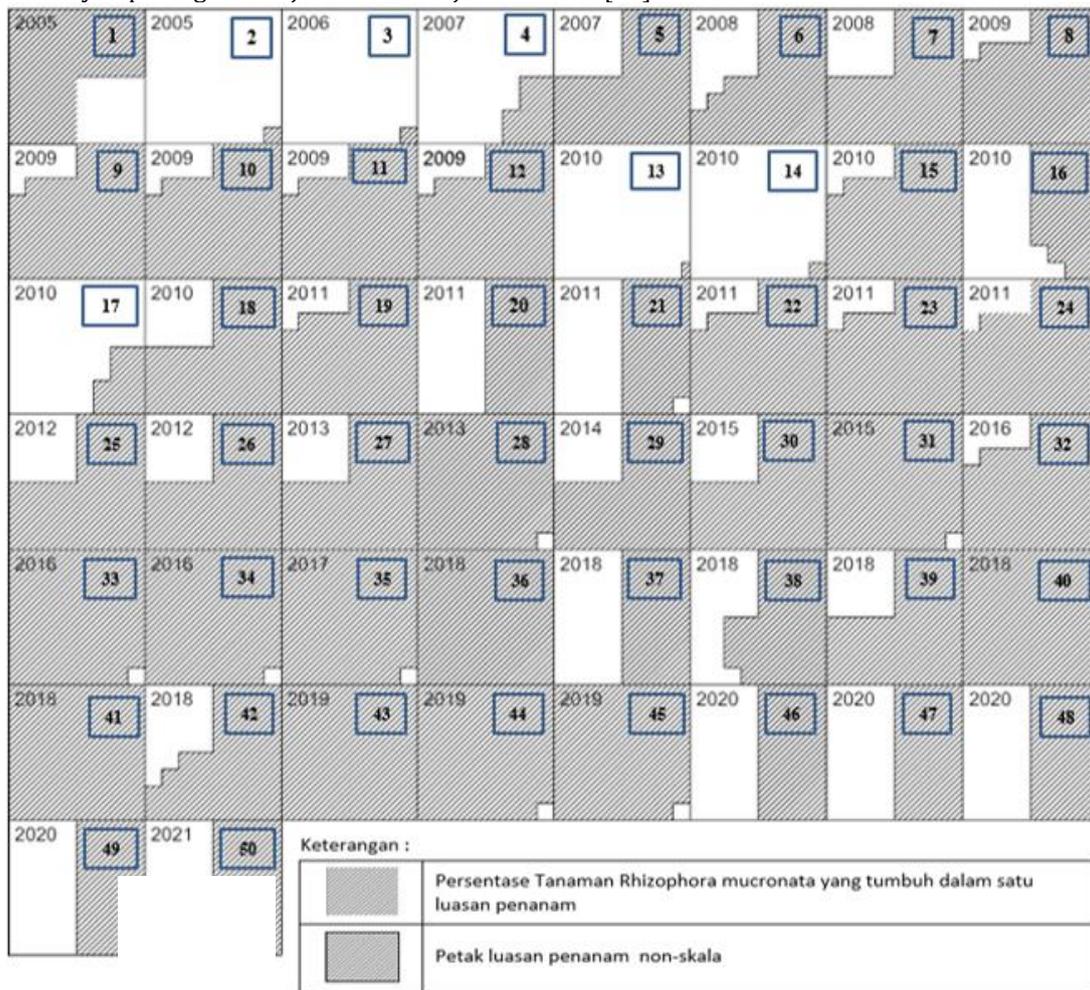
Untuk melihat indikator pertumbuhan bibit tanaman *Rhizophora mucronata* setelah penanaman di lokasi, diperlukan data secara visual sebelum dan setelahnya. Misalnya *Rhizophora mucronata* yang ditanam tahun 2016(32-34), hasil pengamatan tahun 2021 tanaman yang tumbuh mencapai 89,40 - 95 % (Gambar 5). Kemudian sebagai pembandingnya dapat dilihat berdasarkan foto tahun 2016 dan 2018 yang menunjukkan indikator pertumbuhan tersebut (Gambar 6). Walaupun informasi dalam gambar tersebut hanya pada salah satu lokasi penanamannya dan waktu pengamatan tahun 2018, tetapi secara visual hal ini telah membuktikan bahwa pertumbuhan tanaman ditanami *Rhizophora mucronata* di pesisir pantai di Desa Kaliwlingi cukup baik.

Indikator Fungsi Hutan Mangrove Lainnya

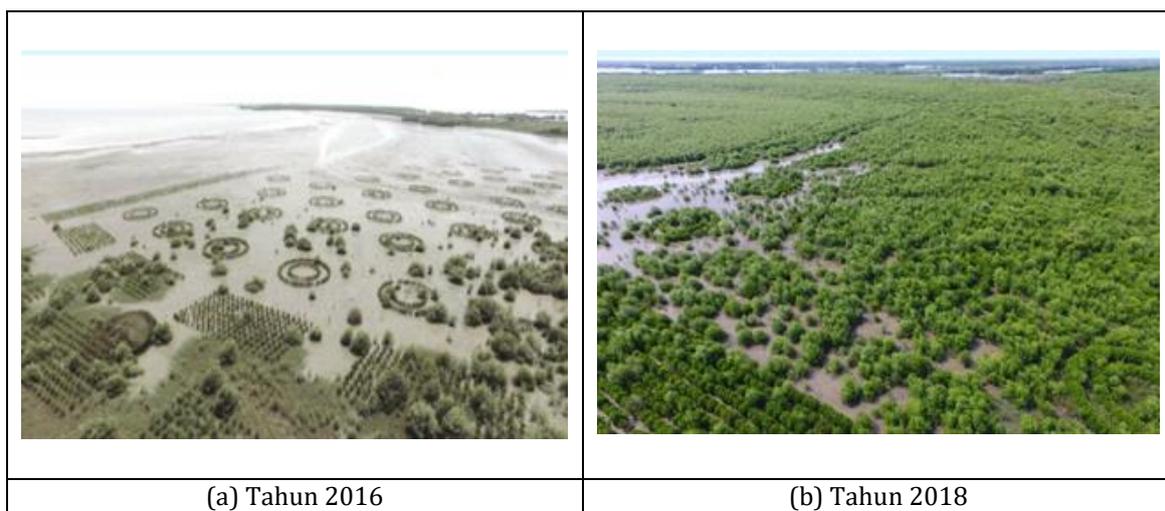
Penanaman bibit mangrove *Rhizophora mucronata* diharapkan dapat menambah luasan hutan mangrove dan juga pemulihan fungsi-fungsi ekosistemnya. Di antara indikator pemulihan fungsi-fungsi ekosistem mangrove, yaitu ekosistem mangrove kembali menjadi habitat, tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat asuhan dan pembesaran (*nursery ground*), tempat pemijahan (*spawning ground*) bagi aneka biota perairan [21] (DKP-Jateng, 2022). Berdasarkan hasil wawancara terhadap tokoh masyarakat (Ketua dan Sekretaris KMPHP Mangrove Sari) diperoleh informasi beberapa bukti telah terjadi pemulihan fungsi ekosistem hutan mangrove di Dusun Pandansari, Desa Kaliwlingi. Fakta-fakta tersebut berkaitan dengan

dampak positif dari rehabilitasi hutan mangrove, yaitu adanya peningkatan jumlah dan jenis

kelompok ikan-ikan dan burung-burungan [22].



Gambar 5 Ilustrasi Persentase Penutupan *Rhizophora Mucronata* yang Tumbuh pada Tiap Luasan Penanaman Tahun 2005 – 2020



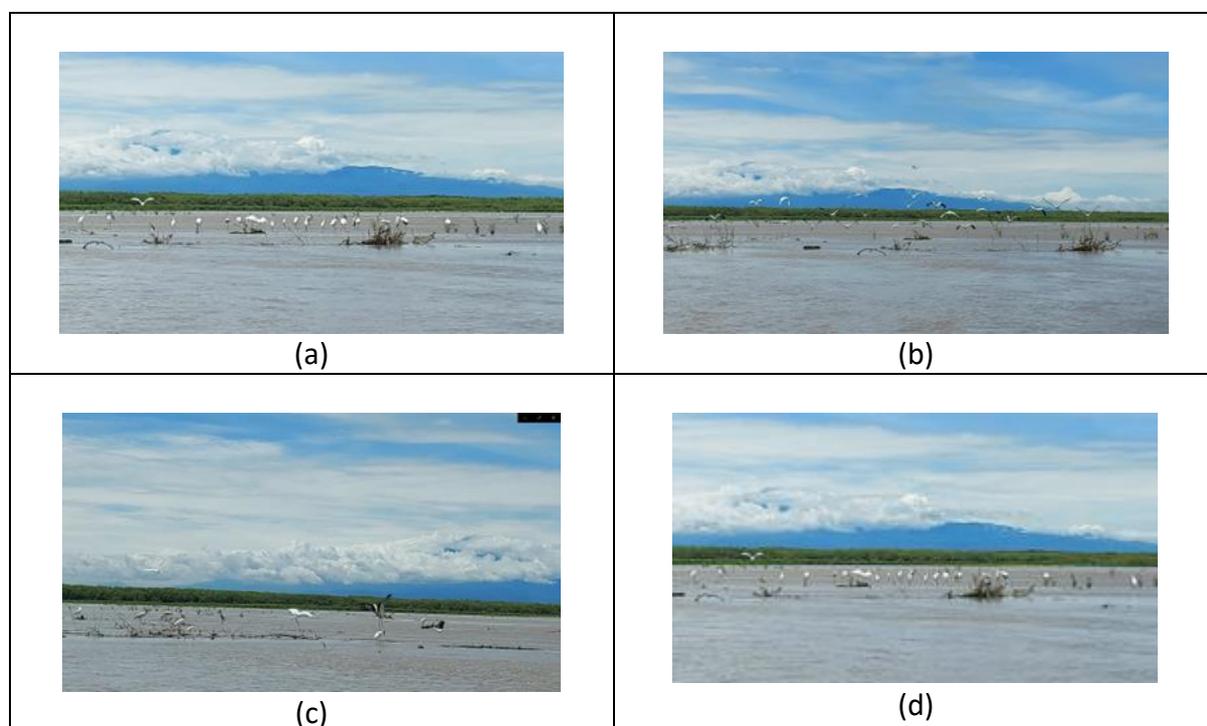
Sumber : [6]

Gambar 6 Pertumbuhan Bibit *Rhizophora mucronata* di Muara Sungai Ponggol
 (a) Tahun Penanaman 2016, (b) Kondisi Tanaman *Rhizophora mucronata* Tahun 2018

Adapun indikator keberfungsian hutan mangrove berdasarkan fakta-fakta yang ada sebagai berikut: a). Lokasi penangkapan udang dan ikan oleh para nelayan tidak jauh dari lokasi hutan rehabilitasi mangrove; b). Para nelayan pada malam hari diperbolehkan mencari kepiting (*ngakar*) di wilayah hutan rehabilitasi. Kepiting dan ikan adalah hasil hutan yang boleh dimanfaatkan oleh masyarakat, tetapi dengan tidak merusak hutan mangrove. Nelayan memasang jaring ikan di sekitar wilayah hutan saat *rob* datang dan ketika surut banyak ikan yang terperangkap pada jaring tersebut; c). Pada bulan Mei dan Juni muncul ikan lumba-lumba secara berkelompok, hal terlihat pada dua tahun terakhir sekitar Pulau Pasir. Pada tahun 2022 bulan Mei dan Juni terlihat enam ekor lumba-lumba. Kehadiran jenis ikan lumba-lumba ini

diduga berkaitan dengan kejadian *rob* yang tinggi pada bulan-bulan tersebut; d). Untuk kelompok burung, terdokumentasi banyak burung bangau *bluwok* sebagai burung migran yang hadir ke wilayah hutan mangrove pada bulan Oktober 2022 (Gambar 7).

Berdasarkan informasi sebelumnya, keberadaan burung tersebut kondisinya “antara sudah lama tidak ada dan tidak ada”. Informasi lain tentang burung tersebut memang sudah tidak terlihat puluhan tahun yang lalu. Dengan demikian sejak program rehabilitasi hutan mangrove dilaksanakan tahun 2005 – 2020, secara bertahap telah terjadi pemulihan ekosistem dan fungsi hutan mangrove [22].



Sumber : [21]

Gambar 7 (a), (b), (c), (d) Kelompok Burung Migran di Wilayah Hutan Mangrove Rehabilitasi di Dusun Pandansari bulan Oktober 2022

KESIMPULAN

Sejak dilaksanakan upaya rehabilitasi hutan mangrove tahun 2005 di wilayah pesisir pantai barat Provinsi Jawa Tengah, khususnya di wilayah pantai Dusun Pandansari, Desa Kaliwlingi, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes, secara bertahap telah terjadi pemulihan ekosistem dan fungsi hutan mangrove.

Dari hasil pemantauan tahun 2021 terhadap pertumbuhan *Rhizophora mucronata* yang telah ditanam tahun 2005 – 2020, diperoleh data diperoleh nilai persentase pertumbuhan sebesar 63,7%, Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan No. P.70/Menhut-II/2008 jika diperoleh nilai kurang dari 70%, maka dinyatakan kurang berhasil.

Namun jika dilihat dari penutupannya diperoleh nilai sebesar 65,15% dari area luas penanaman 414 ha dengan variasi antara 15 – 100% per luasan tanamnya. Menurut Surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004, dengan persen penutupan di antara 50 – 75% hutan mangrove rehabilitasi termasuk kriteria “baik” dan kepadatan “sedang”.

Kemudian berdasarkan nilai kerapatan tegakan pohon mangrove per luas tanamnya diperoleh nilai 9.667 pohon/hektar. Dengan nilai kerapatan tersebut termasuk kategori lebat (>5.000 tegakan pohon/hektar). Menurut surat Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 tahun 2004 mengenai kriteria baku kerusakan mangrove, dengan individu tanaman >1.500 ind/ha dapat dikategorikan “padat”.

Indikator lainnya terkait proses pemulihan ekosistem dan fungsi hutan mangrove sebagai berikut: a). Bibit mangrove *Rhizophora mucronata* menunjukkan kondisi pertumbuhan yang baik; b). Para nelayan dalam mencari udang dan ikan, lokasi penangkapannya tidak jauh dari hutan rehabilitasi mangrove; c). Pada bulan Mei dan Juni muncul ikan lumba-lumba secara berkelompok, terlihat tahun 2020 sekitar Pulau Pasir; d). banyak burung bangau *bluwok* sebagai burung migran yang hadir ke wilayah hutan mangrove rehabilitasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih disampaikan atas terlaksananya kegiatan PKM di Desa Kaliwlingi, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes kepada 1). Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air, PPU, 2). Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Tengah melalui Cabang Dinas Kelautan Wilayah Barat, 3). Kelompok Masyarakat Pelestari Hutan Mangrove (KMPHP) Mangrove Sari.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yusuf, M. (2020). Sinergi Peran Instansi K/L dan Stakeholder dalam Mengelola Mangrove. Disampaikan pada Diskusi Pojok Iklim. Direktorat Pendayagunaan Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut. Kementerian Kelautan dan perikanan.
- [2] Soedarmo, S.P.K. (2018). *Pelestarian Hutan Mangrove dan Peran Serta Masyarakat Pesisir*. Penerbit UNDIP Press. Semarang.

- [3] KMPHP Mangrove Sari. (2022). *Pertanggungjawaban Hasil Pekerjaan Penanaman Bibit Mangrove-PKM Politeknik Pekerjaan Umum* (Laporan Akhir). Kelompok Masyarakat Pelestari Hutan Mangrove (KMPHP) Mangrove Sari. Desa Kaliwlingi, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes.
- [4] Sekretariat Kabinet. (2012). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 73 Tahun 2012 Tentang Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Sekretariat Kabinet, Deputi Bidang Kesejahteraan Rakyat.
- [5] Ditjen PP (Peraturan Perundang-undangan). (2017). *Peraturan Menteri Koordinator Bidang Perekonomian Nomor 4 tahun 2017 Tentang Kebijakan, Strategi, Program Dan Indikator Kinerja Pengelolaan Mangrove Nasional*. Ditjen Peraturan Perundang-undangan, Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia. Jakarta.
- [6] CDKWB-DKP-Jawa Tengah (2022). *Survei Lokasi Kegiatan Penanaman Mangrove di Kabupaten Brebes Tahun 2022*. Cabang Dinas Kelautan (CDK) Wilayah Barat, Dinas Kelautan dan Perikanan, Provinsi Jawa Tengah.
- [7] Hakim, K.L., Setiawan, B., Radjiman, G. (2018). Pengelolaan Hutan Mangrove Berbasis Masyarakat di Desa Kaliwlingi Kabupaten Brebes. *Jurnal Media Agrosains* Vol. 4 No. 01, Desember 2018 : 9 – 15.
- [8] Budiyanto, B.E. (2019). Kajian Rehabilitasi Mangrove Di Desa Kaliwlingi Dan Sawojajar, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah (Skripsi). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- [9] Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.70/Menhut-II/2008 tentang Pedoman Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan
- [10] Makaruku, A., Aliman, R. (2019). Analisis Tingkat Keberhasilan Rehabilitasi Mangrove Di Desa Piru Kecamatan Seram Barat Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Rekayasa Lingkungan* Vol.19/No.2/Okttober 2019.

- [11] Abubakar. S., Rina, Kadir, M.A., Subur, R., Sunarti, Abubakar, Y., Susanto, A.N., Pertiwi, R.T.A., Ahmad, A., Kader, I.H. (2021). Pertumbuhan dan Tingkat Keberhasilan Kegiatan Rehabilitasi Mangrove Di Pulau Moti Kecamatan Moti Kota Ternate. *Jurnal Agribisnis dan Perikanan*. Vol. 14 No. 2: 350-359 Oktober 2021.
- [12] Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan Mangrove
- [13] SK-Bupati Brebes. (2015). *Surat Keputusan Bupati Brebes Nomor 523/273 tahun 2015 tentang Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RZWP3K)*.
- [14] Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia. (2015). Surat Keputusan Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia No. AHU-0003233.AH. 01.07. Tahun 2015, tanggal 26 Agustus 2015, tentang Pengesahan Pendirian Badan Hukum Perkumpulan Kelompok Masyarakat Pelestari Hutan Pesisir Mangrove Sari, Desa Kaliwlingi, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes.
- [15] Geolognesia. (2018). *Jenis-Jenis Tanah di Indonesia Beserta Ciri-cirinya*. Source: <https://www.geolognesia.com/2018/01/jenis-jenis-tanah-di-indonesia.html>. Akses Oktober 2022.
- [16] Saputro, E.A, Gunawan, T., Suprayogi, S. (2021). Kajian Tipologi Pesisir Di Muara Sungai Pemali Kabupaten Brebes Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Media Komunikasi Geografi*, Vol. 22, No. 1, Juni 2021: 98-112 © 2021 FHS UNDIKSHA dan IGI DOI: <http://dx.doi.org/10.23887/mkg.v22i1.32645>.
- [17] Suyono, Supriharyono, Hendarto, B., Radjasa, O.K. (2021). Pemetaan Degradasi Ekosistem Mangrove dan Abrasi Pantai Berbasis Geographic Information System Di Kabupaten Brebes-Jawa Tengah. *Jurnal Oceatek* Juni 2015 Vol. 9 No. 1. Issn: 1858 – 4519.
- [18] Setyawan, A.D., Indrowuryatno, Wiryanto, Winarno, K., Susilowati, A. (2015). Tumbuhan Mangrove Di Pesisir Jawa Tengah: 1. Keanekaragaman Jenis. *Jurnal Biodiversitas* Vol 6 No. 2, April 2005. ISSN: 1412-033x. DOI: [10.13057/Biodiv/D060204](https://doi.org/10.13057/Biodiv/D060204).
- [19] Anwar, H., Mertha, I.G. (2017). Komposisi Jenis Mangrove Di Teluk Gerupuk Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Sangkareang Mataram*. Volume 3, No. 2, Juni 2017. ISSN No. 2355-9292.
- [20] Nainggolan, F.A., R. Pribadi, A. Trianto. (2022). Struktur Komposisi Dan Simpanan Karbon Di Sedimen Hutan Mangrove Pandansari, Kaliwlingi, Brebes, *Journal of Marine Research*. Vol 11, No. 3 Agustus 2022, pp. 529-538. EISSN: 2407-7690 <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jmr>.
- [21] DKP-Jawa Tengah. (2022). *Kegiatan Penanaman Mangrove Di Dusun Pandansari Desa Kaliwlingi Kecamatan Brebes Kabupaten Brebes*. <https://dkp.jatengprov.go.id/index.php/berita/kcdbarat/kegiatan-penanaman-mangrove-di-dusun-pandansari-desakaliwlingi-kecamatan-brebes-kabupaten-brebes>, diakses tgl 30 Oktober 2022.
- [22] Samudra, M.B.G.S. dan Rusjan. (2022). *Bukti terjadi pemulihan fungsi ekosistem hutan mangrove di Dusun Pandansari, Desa Kaliwlingi, Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes*. Wawancara Kepada Ketua dan Sekretaris KMPHP Mangrove Sari, 10 November 2022 di Desa Kaliwlingi-Brebes (Komunikasi Pribadi).