

Identifikasi Jenis-Jenis Mangrove Di Pantai Ya'ang, Desa Labuhan, Kecamatan Brondong, Kabupaten Lamongan

Raka Nur Sukma¹, Nor Sa'adah², Perdana Ixbal Spanton M³, Amir Yarkhasy
Yuliardi⁴

^{1,3,4)}Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas PGRI Ronggolawe Tuban

²⁾Program Studi Teknologi Rekayasa Operasi Kapal, Politeknik Bumi Akpelni Semarang
Korespondensi: raka.sukma2385@gmail.com

Abstrak

Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan memiliki banyak jenis mangrove di wilayah pesisir pantai dan memiliki garis pantai mencapai 47 km. Wilayah hutan mangrove di Kabupaten Lamongan sekitar 53.37 Ha. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui jenis-jenis dan ciri-ciri mangrove. Metode yang digunakan yaitu survei eksploratif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan memiliki sebanyak 6 jenis mangrove terdiri atas *Avicennia marina*, *Avicennia alba*, *Rhizophora mucronata* *Rhizophora stylosa*, *Bruguiera gymnorhiza* dan *Sonneratia alba*.

Kata Kunci: Jenis mangrove, ciri-ciri mangrooe, ekosistem mangrove

Abstract

Brondong District, Lamongan Regency has many types of mangroves in the coastal area and has a coastline reaching 47 km, Lamongan Regency and a mangrove forest area of around 53.37 Ha. This research aims to determine the types and characteristics of mangroves. The method used is explorative survey. The results of the study showed that Brodong District, Lamongan Regency had various types of mangroves as many as 6 types of mangroves consisting of Avicennia marina, Avicennia alba, Rhizophora mucronata Rhizophora stylosa, Bruguiera gymnorhiza and Sonneratia alba.

Key words: *Mangrove types, characteristics of mangroves, mangrove ecosystems.*

PENDAHULUAN

Hutan mangrove di daerah pantai Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan memiliki banyak jenis mangrove di wilayah pesisir pantai, memiliki garis pantai mencapai 47 km dan mangrove yang masih baik sekitar 53.37 Ha (Dinas Kehutanan Kabupaten Lamongan, 2016). Keadaan mangrove di Desa Labuhan masih relatif lestari dari pada hutan mangrove di Desa Lohgung. Fungsi lahan mangrove menjadi lahan tambak dan pemanfaatan mangrove oleh masyarakat setempat untuk kebutuhan sehari-hari seperti sebagai kayu bakar, bahan bangunan, peralatan rumah tangga, dan lain-lain. Sementara

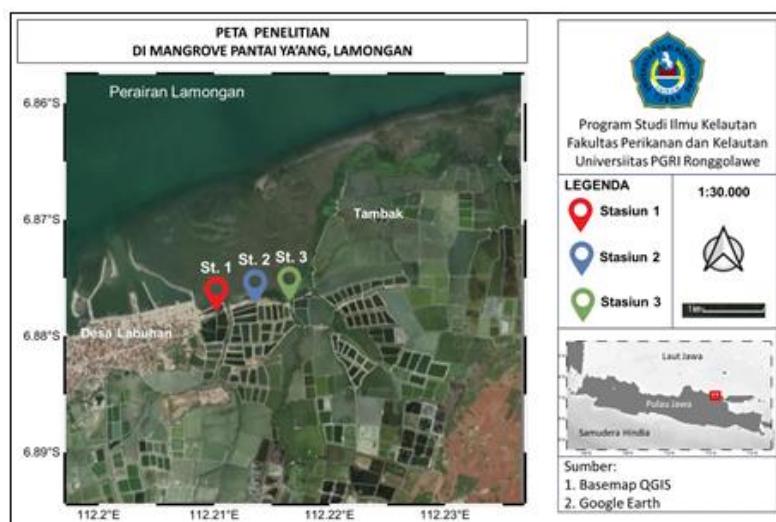
itu Sunarni dkk., (2019) dalam panduan buku pengenalan mangrove Indonesia, mendefinisikan hutan mangrove sebagai hutan yang tumbuh pada tanah lumpur aluvial di daerah pantai dan muara sungai yang dipengaruhi pasang surut air laut, dan terdiri atas jenis-jenis pohon *Avicennia* sp., *Sonneratia* sp., *Rhizophora* sp., *Bruguiera* sp., *Ceriops* sp., *Lumnitzera* sp., *Excoecaria* sp., *Xylocarpus* sp., *Aegiceras* sp., *Scyphiphora* sp. dan *Nypa* sp.

Hutan mangrove adalah tipe hutan yang secara alami di pengaruhi oleh pasang surut air laut. Mangrove sangat penting bagi kehidupan di pesisir pantai, mangrove berperan dalam melindungi daerah pantai, mencegah abrasi dan melindungi habitat biota asosiasi untuk memelihara keanekaragaman hayati. Secara ekonomi, hutan mangrove dan hutan pantai merupakan sumber hutan bukan kayu bagi masyarakat setempat. Menurut Sa'adah, (2020), mangrove bermanfaat sebagai obat tradisional. Mangrove merupakan penghasil senyawa metabolit sekunder alami sebagai antibakteri, antivirus, antidiare dan *antifeedant* (Sa'adah dan Novitasari, 2022). Secara ekologis manfaat jasa lingkungan dan secara fisik berperan melindungi lahan pantai karena mampu memecahkan energi kinetik gelombang air laut (Nayli dkk., 2019).

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di wilayah Pesisir Pantai Ya'ang, Desa Labuhan Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan pada bulan Juni hingga Juli 2022. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *survey eksplorative* yaitu metode penelitian yang bertujuan untuk menemukan sesuatu yang baru. Metode *survey eksplorative* ini mengkombinasi dua jenis metode transek yaitu metode transek garis (*Line Transect*) dan transek kuadrat (Nayli dkk., 2019).

Pengambilan data dalam penelitian terbagi menjadi 2 macam yaitu data primer dan data sekunder. Data Primer dilaksanakan pegamatan dan pencatatan secara langsung pada wilayah penelitian. Data sekunder diperoleh secara tidak langsung dan melalui perantara baik dari literatur yang berupa buku, jurnal, artikel atau dokumen dari dinas lingkungan hidup, dinas perikanan dan kelautan kota Lamongan dan Lembaga Sosial Masyarakat yang bergerak di bidang mangrove.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Alat dan Bahan penelitian

No	Alat dan bahan	Unit	Fungsi
1	Tali raffia 10x10m	1	Untuk transek
2	Penggaris / meteran	1	Untuk mengukursampel
3	Alat Tulis	1	Untuk mencatathasil data
6	Kantong plastic	20	Sebagai wadah sempel
7	Kamera	1	Untuk Dokumentasi
8	Tisu dan air murni	1	Untuk membersihkan Refrac tometer dan Soil Tester

Prosedur Penelitian

Penentuan titik pengamatan dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel dilakukan secara sengaja atas dasar ciri-ciri tertentu yang mempunyai sangkut paut yang erat dengan jenis mangrove. Dengan tiga stasiun yang luasnya berbeda, serta mempunyai tektur tanah yang cenderung sama yaitu lumpur berpasir, di setiap stasiun di lokasi pantai Ya`ang dan setiap titik sampling ditentukan dengan transek berbentuk persegi berukuran 10 x 10 m dengan 3 kali pengulangan dalam satu stasiun (Hutasoit dkk.,2017 dalam Fatmalah dkk., 2022).

Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas PGRI Ronggolawe Tuban. Identifikasi mangrove dengan menggunakan buku

identifikasi jenis – jenis mangrove.

Analisis Data

Data yang diperoleh selama penelitian dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis data kuantitatif bisa berupa gambar diagram angka untuk memperlihatkan jenis mangrove di wilayah pesisir Pantai Ya'ang.

Data vegetasi yang telah terkumpul kemudian dapat dianalisis untuk mengetahui kerapatan jenis, kerapatan relatif, dominasi relatif dengan menggunakan rumus sebagai berikut (BRLKT Wilayah V, 1996) :

- Kerapatan Mutlak = $\frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Kerapatan Relatif}} \times \text{Luas petak}$
- Dominasi Mutlak = $\frac{\text{Jumlah total luas dasar suatu jenis}}{\text{Dominasi Relatif}} \times \text{Luas petak}$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Jenis Mangrove

Berdasarkan hasil penelitian mangrove yang ada di wilayah pesisir pantai Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan. Stasiun I, Stasiun 2 dan Stasiun 3 di pantai Ya'ang di desa Labuhan, diperoleh sebanyak 6 jenis mangrove yang ditemukan pada saat penelitian lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2.

Hasil pengamatan dan pengukuran parameter lingkungan di wilayah pesisir pantai Ya`ang Desa Labuhan Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan menunjukkan keanekaragaman jenis mangrove wilayah tersebut memiliki substrat tanah berpasir dengan lumpur, jenis mangrove tumbuh dengan baik.

Tabel 2. Jenis Jenis Mangrove

No	Spesies	Nama Lokal	Famili
1	<i>Avicennia alba</i>	Mangi-mangi putih	Avicenniaceae
2	<i>Avicennia marina</i>	Api – api	Avicenniaceae
3	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>	Tanjang merah	Rhizophoraceae
4	<i>Rhizophora mucronata</i>	Bakau hitam	Rhizophoraceae
5	<i>Rhizophora stylosa</i>	Bakau, bako-kurap	Rhizophoraceae
6	<i>Sonneratia alba</i>	Pedada / perepat	Sonneratiaceae

1. *Avicennia alba*



Klasifikasi *Avicennia alba* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Angiospermophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Family	: Avicenniaceae
Genus	: Avicennia
Spesies	: <i>Avicennia alba</i>

Mangrove *A. alba* memiliki nama lokal berbeda disetiap daerah antara lain api- api, mangi-mangi putih, boak, koak dan sia-sia. Deskripsi perawakan pohon memiliki tinggi mencapai 10 – 25 m. Hal ini sesuai dengan penelitian Sinta dkk., (2022) bahwa *A. alba* tingginya mencapai 25 m, kumpulan pohon membentuk sistem perakaran horizontal dan akar nafas yang biasanya tipis, bentuknya seperti jari dan tertutup lentisel. Kulit kayu bagian luar berwarna keabu-abuan atau gelap kecoklatan, ada yang ditumbuhi tonjolan kecil dan ada juga yang permukaannya halus.

Bagian batang yang tua memiliki serbuk tipis. Daun permukaanya halus, berwarna hijau mengkilat dan bagian bawah berwarna pucat. Unit dan letak sederhana serta berlawanan. Berbentuk lanset dan kadang elips. Ujung daun runcing memiliki ukuran 4 x 2,5cm. Bunga berbentuk trisula dengan gerombolan bunga kuning hampir di sepanjang tandan dan jumlah bulir ada 5-15 bunga setiap tandannya. Memiliki 4 mahkota daun berwarna kuning cerah dengan ukuran 3-4 mm, memiliki 5 kelopak bunga dan 4 benang sari. Buah berbentuk kerucut atau cabe berwarna hijau muda kekuningan berukuran 4 x 2cm (Tefarani

dkk., 2019).

2. *Avicennia marina*



Klasifikasi *Avicennia marina* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Angiospermophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Family	: Avicenniaceae
Genus	: Avicennia
Spesies	: <i>Avicennia marina</i>

Nama lokal *A. marina* disetiap daerah berbeda-beda diantaranya api-api putih. Tinggi pohon berkisar 10 – 30 m, kulit kayu atau batang bertekstur halus, horizontal rumit dan berbentuk pensil atau asparagus, akar nafas tegak serta memiliki lentisel. Kulit kayu halus terdapat burik-burik hijau-abu dan terkelupas dalam bagian-bagian kecil. Ranting muda memiliki tangkai daun berwarna kuning dan tidak berbulu. Permukaan daun daun bagian atas ditutupi bintik-bintik kelenjar berbentuk cekung. Daun bagian bawah berwarna putih- abu-abu muda. Unit dan letak sederhana serta berlawanan dengan bentuk elips, bulat memanjang, bulat telur terbalik. Memiliki ujung meruncing hingga membundar berukuran 4 x 2,5 cm. Bunga bunga berbentuk trisula bergerombol di ujung tandan.. Formasi bulir 2-10 bunga per tandan. Daun mempunyai 4 mahkota, kuning pucat-jingga tua berdiameter 5-8 mm, lima kelopak Bunga dan empat benang sari. Buah *Avicennia marina* berbentuk membulat, berwarna hijau agak keabu-abuan. Permukaan buah berambut halus seperti ada tepungnya dan ujung buah sedikit tajam seperti paruh berukuran sekitar 1,5x2,5 cm. *A. marina* adalah salah satu jenis tumbuhan yang paling umum ditemukan di habitat pasang-surut. Akarnya sering dilaporkan membantu pengikatan sedimen dan

mempercepat proses pembentukan tanah timbul. Jenis ini dapat juga bergerombol membentuk suatu kelompok pada habitat tertentu. Berbuah sepanjang tahun dan terkadang bersifat vivipar (Tefarani dkk., 2019).

3. *Bruguiera gymnorhiza*



Klasifikasi *B. gymnorhiza* adalah sebagai berikut :

Kingdom	:	Plantae
Divisi	:	Angiospermophyta
Kelas	:	Dicotyledonae
Family	:	Rhizophoraceae
Genus	:	Braguira
Spesies	:	<i>Bruguiera gymnorhiza</i>

B. gymnorhiza mempunyai nama lokal yang berbeda disetiap daerah seperti Pertut, taheup, tenggel, putut dan tumu. *B. Gymnorhiza* merupakan salah satu family Rhizophoraceae yang di temukan di daerah berpasir dan pasang surut. Mangrove jenis ini tingginya berkisar 10 - 30 m. Kulit kayu memiliki lentisel, permukaannya halus hingga kasar, berwarna abu-abu tua sampai coklat dan warnanya berubah-ubah. Akar berbentuk papan melebar ke samping di bagian pangkal pohon, dan juga akar lutut. Daun berkulit, pada permukaan berwarna hijau, bagian bawah berwarna hijau kekuningan dan ada yang memiliki bercak hitam ada juga yang tidak dengan bentuk elips atau elips-lanset, ujungnya meruncing berukuran 4,5 - 6 x 4-1 cm. Bunga bergelantungan dengan panjang tangkai berkisar 4 x 1,4 cm. Mahkota daun memiliki warna putih dan coklat jika tua, panjang 13-16 mm. Kelopak Bunga berwarna pink hingga merah. Buah berbentuk spiral, bulat melintang dengan panjang 2-2,5cm. Hipokotil lurus, tumpul dan berwarna hijau tua keunguan dengan ukuran panjang mencapai 10-27 cm dan diameter 1,5-2 cm (Rahardi dan Suhardi, 2016).

4. *Rhizophora mucronata*



Klasifikasi *Rhizophora mucronata* adalah sebagai berikut :

Kingdom	:	Plantae
Divisi	:	Angiospermophyta
Kelas	:	Dictytedonea
Family	:	Rhizophoraceae
Genus	:	Rhizophora
Spesies	:	<i>Rhizophora mucronata</i>

Nama lokal *R.mucronata* diantaranya dongoh korap, bakau hitam, bakau korap dan bakau merah. *R.mucronata* merupakan salah satu family *Rhizophoraceae* yang di temukan di daerah berpasir serta pasang surut. Pohon jenis ini memiliki ketinggian mencapai 27 - 30 m, mempunyai silindris, kulit berwarna cokelat ke abu-abuan sampai hitam dengan kulit kayu berwarna gelap hingga hitam dan terdapat celah horizontal dan berdiameter 10 – 20 m. Bentuk akarnya tunjang, bercabang dengan warna abu-abu dan ketinggian akar hingga 5 m. Akar tunjang ini berdiameter 1,2 cm dan dapat menyerap polutan melalui epidermis akar (Mahmiah, dkk., 2023). Daun berkulit, tangkai daun berwarna hijau, pinak daun terletak pada pangkal gagang daun, berbentuk elips melebar hingga bulat memanjang ujung meruncing berukuran 4,5 x 12 cm. Jumlah mahkota daun ada 4 berwarna putih, kelopak bunga 4 berwarna kuning pucat, panjangnya 13-19 mm, benang sari 8 tidak bertangkai. Buah ellips hingga berbentuk telur berukuran 5-7 cm, berwarna hijau kecoklatan, bagian pangkal biasanya kasar, berbiji tunggal. Hipokotil silindris, kasar dan berbintil. Leher kotilodon kuning ketika matang. Ukuran Hipokotil panjang 36-70 cm dan diameter 2-3 cm (Tefarani dkk., 2019).

5. *Rhizophora stylosa*



Klasifikasi *Rhizophora stylosa* adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Angiospermophyta

Kelas : Dictotyledonae

Family : Rhizophoraceae

Genus : *Rhizophora* sp.

Spesies : *Rhizophora stylosa*

Mangrove *R. stylosa* mempunyai nama lokal yang berbeda beda di daerah seperti Bakau, bako-kurap, slindur, tongke besar, wako, bangko. Deskripsi umum tanaman ini termasuk dalam family *Rhizophoraceae* dan banyak di temukan pada daerah berpasir serta pasang surut air laut, ketinggian pohon hingga 3 - 10 m. Kulit kayu halus, bercelah dengan diameter batang 8 cm, berwarna abu-abu hingga hitam. Memiliki akar tunjang dengan panjang hingga 90 cm dan diameter 5 cm akar udara yang tumbuh dari cabang bawah dengan diameter 1 cm dan panjang 20 cm Daun berkulit berbintik teratur di lapisan bawah gagang daun berwarna hijau, panjang gagang 1-3,5 cm, dengan pinak daun panjang 13 x 8 cm. Unit dan letak sederhana berlawanan bentuk elips melebar ujung meruncing. Bunga gagang kepala bunga seperti cagak, biseksual, masing-masing menempel pada gagang individu yang panjangnya 2, 5 - 5 cm. Letak di ketiak daun, formasi kelompok (8-16 bunga per kelompok). Daun memiliki mahkota 4 putih dan ada rambut 8 mm, kelopak bunga 4 kuning hijau, panjangnya 13-19 mm. Benang sari 8 dan sebuah tangkai putik, panjang 4-6 mm. Buah Panjangnya 2,5-4 cm, berbentuk buah pir, berwarna coklat,berisi 1 biji fertil. Hipokotil silindris, berbintil agak halus. Leher kotilodon kuning kehijauan ketika

matang. Ukuran hipokotil panjang 20-40 cm (kadang sampai 50 cm) dan diameter 1,5-2 cm (Tefarani dkk., 2019).

6. *Sonneratia alba*



Klasifikasi *Sonneratia alba* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Angiospermophyta
Kelas	: Dicotyledonae
Family	: Sonneratiaceae
Genus	: Sonneratia
Spesies	: <i>Sonneratia alba</i>

Mangrove *S. alba* mempunyai nama lokal yang berbeda beda di daerah seperti Pedada, perepat, pidada, bogem, bidata, posi-posi, wahat, putih, beropak, Bangka. Deskripsi Pohon selalu hijau, tumbuh tersebar, ketinggian kadang-kadang hingga 15 m. Kulit kayu berwarna putih tua hingga coklat, dengan celah longitudinal yang halus. Akar berbentuk kabel di bawah tanah dan muncul kepermukaan sebagai akar nafas yang berbentuk kerucut tumpul dan tingginya mencapai 25 cm. Daun berkulit memiliki kelenjar yang tidak berkembang pada bagian pangkal gagang daun. Gagang daun panjangnya 6-15 mm. Bentuk bulat telur terbalik ujung membundar ukuran 6 – 12,5 x 3-9 cm. Bunga Biseksual gagang bunga tumpul panjangnya 1 cm letak di ujung atau pada cabang kecil. Formasi soliter-kelompok (1-3 bunga per kelompok). Daun mahkota putih, mudah rontok kelopak bunga 6-8 berkulit, bagian luar berwarna hijau, di dalam kemerahan seperti lonceng, panjangnya 2-2,5 cm. Benang sari banyak, ujungnya putih dan pangkalnya kuning, mudah rontok. Buah Seperti bola, ujungnya bertangkai dan bagian dasarnya terbungkus kelopak bunga. Buah mengandung banyak biji (150-200 biji) dan tidak akan membuka pada saat telah matang. Ukuran buah diameter 3,5-4,5 cm. Ekologi Jenis pionir, tidak toleran

terhadap air tawar dalam periode yang lama. Menyukai tanah yang bercampur lumpur dan pasir, kadang-kadang pada batuan dan karang. Sering ditemukan di lokasi pesisir yang terlindung dari hembusan gelombang, dan di muara di sekitar pulau-pulau lepas pantai. Perbungaan terjadi sepanjang tahun. Bunga hidup tidak terlalu lama dan mengembang penuh di malam hari. Dijalur pesisir yang berkarang mangrove jenis ini tersebar secara vegetatif (Rahardi dan Suhardi, 2016). Berdasarkan perhitungan tingkat pohon selama penelitian, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan Tingkat Pohon (Tingkat Jenis)

Jenis	KM	FM	DM	KR	FR	DR	NPJ Per stasiun
<i>Avicennia alba</i>	0,8	0,9	0,34	5,56	5,84	2,38	13,79
<i>Avicennia marina</i>	0,6	0,6	0,36	58,5	57,6	19,5	136,8
<i>B. gymnorhiza</i>	0,7	0,29	1,45	4,87	1,9	10,1	16,89
<i>R. mucronata</i>	1,65	1,1	1,48	200	241,4	80,4	521,8
<i>R. stylosa</i>	1,5	1,7	2,56	10,4	11,0	17,9	39,37
<i>S. alba</i>	1,45	0,5	0,79	10,1	3,25	5,5	18,85

Keterangan:

KM: Kerapatan Mutlak

FM: Frekuensi Mutlak - NPJ: Nilai Penting

DM: Dominasi Mutlak - DR: Dominasi Relatif

KR: Kerapatan Relatif - FR: Frekuensi Relatif

Berdasarkan pengamatan pada stasiun 1 di pantai Ya'ang desa Labuhan Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan memiliki tanah berpasir dan berlumpur dengan pH tanah 6,7 dan memiliki sanilitas 25 ppt dengan ini tumbuh berapa jenis-jenis mangrove *A. alba*, *A. marina*, *B. gymnorhiza*, *R. mucronata*, *R. Stylosa* dan *S. alba*. Sedangkan stasiun 2 ada di pantai Kutang desa Labuhan Kecamatan Brondong kabupaten Lamongan memiliki tanah berpasir dan berlumpur dengan pH tanah 6,5, sanilitas air 26 ppt sehingga tumbuh jenis mangrove *A. marina*, *B. gymnorhiza*, *R. Apiculata*, *R. mucronata*. Dengan memiliki analisis data Kerapatan Mutlak, Frekuensi Mutlak, Dominasi Mutlak, Kerapatan Relatif, Frekuensi Relatif, Dominasi Relatif, Nilai Penting.

KESIMPULAN

Ekosistem mangrove saat ini yang ada di wilayah pesisir pantai Desa Labuhan Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan terdiri dari 6 jenis mangrove yaitu *A. alba*,

A.marina, B. gymnorhiza, R.mucronata, R. Stylosa dan S. alba.

REFERENSI

- BRLKT Wilayah V. 1996. *Laporan Pemeriksaan Pekerjaan dan Evaluasi Tanaman Proyek Pengembangan Hutan Bakau di Jawa Tengah Tahun Anggaran 1995/1996.* Departemen Kehutanan Kantor Wilayah Propinsi Jawa Tengah, Balai Rehabilitasi Lahan Konservasi Tanah Wilayah V. Semarang.Hlm: 10-44.
- Fatmalah, S., N. Sa'adah dan N.I. Wijaya. 2022. Dampak Sampah Anorganik Terhadap Vegetasi Mangrove Tingkat Semai Di Ekosistem Mangrove Wonorejo Surabaya. *Journal of Tropical Marine Research.* 4(2): 82-96.
- Mahmiah, N. Sa'adah, E.A. Kisnarti dan F.V. Millenia. 2023. Akumulasi Logam Berat (Cu dan Hg) Pada Mangrove *Rhizophora mucronata* Di Pantai Timur Surabaya (Pamurbaya). *Jurnal Kelautan Nasional.* 18(1): 59-68.
- Nayli Z, MA. Sarong dan S. Kamal. 2019. Jenis Bivalvia Di Kawasan Ekosistem Mangrove Kecamatan Kutaraja Kota Banda Aceh. *Seminar Nasional Biotik.* 6(1): 115-120.
- Rahardi W dan R.M. Suhardi. 2016. Keanekaragaman hayati dan jasa ekosistem mangrove di Indonesia. Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education), Prodi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Ahmad Dahlan.Hlm. 499–510.
- Sa'adah, N. 2020. Bakteri Simbion Akar Mangrove *Avicennia* sp. Sebagai Pendegradasi Pewarna Tekstil. *Jurnal Barakuda.* 45(2): 50-55.
- Sa'adah, N. dan A.R. Novitasari. 2022. Potensi Bakteri Simbion Endofit Mangrove *Avicennia marina* Sebagai Antifouling. *Journal Marine Research.* 11(1):1-8.
- Sinta, M. L. Syamsudin, Y. Andriani dan Subiyanto. 2022. Identifikasi Jenis Mangrove pada Kawasan Ekosistem Mangrove Di Kabupaten Pangandaran. *Jurnal Akuatek.* 3(1):9-18
- Sunarni, S. M.R. Maturbongs, T. Arifin dan R. Rahmania. 2019. Zonasi dan struktur komunitas mangrove di pesisir Kabupaten Merauke. *Jurnal Kelautan Nasional.* 14(3):165–178.
- Tefarani R, NKT. Martuti dan S. Ngabekti. 2019. Keanekaragaman spesies mangrove dan zonasidi wilayah Kelurahan Mangunharjo Kecamatan Tugu Kota Semarang. *Life Science Journal of Biology.* 8(1):41–53.