

INVENTARISASI DAN KONDISI VEGETASI MANGROVE DI MUARA SUNGAI CIPALAWAH CAGAR ALAM LEUWEUNG SANCANG, KABUPATEN GARUT

Reanita Juhaeriah Surahmat¹, Syakirah Chuzaimah¹, Rikha Jelita¹, R. Raffly Yogaswara Nugraha¹, Daffa Manggala Putra¹, dan M. Candra Wirawan Arief², Sri Een Hartatik³

¹PARIMANTA FPIK UNPAD (*Scientific Explorer Organization*)

²Departemen Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran

³Pusat Riset Ekologi dan Etnobiologi, Badan Riset dan Inovasi Nasional

Jl. Raya Bandung-Sumedang KM. 21 Jatinangor, Sumedang, Indonesia

E-mail korespondensi: reanita20001@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Cagar Alam Leuweung Sancang (CALs) adalah kawasan konservasi yang memperoleh tekanan lingkungan dari aktivitas antropogenik melalui beberapa sungai, terutama Sungai Cibalawah. Sebagai kawasan konservasi, penelitian mengenai keanekaragaman hayati telah dilakukan di kawasan CALs. Namun, informasi mengenai sebaran, kerapatan, dan kondisi vegetasi mangrove di CALs terutama mangrove di sekitar Sungai Cibalawah masih belum ditemukan. Dengan demikian, perlu dilakukan pengkajian mengenai sebaran, kerapatan, dan kondisi vegetasi mangrove di CALs untuk pengelolaan kawasan konservasi CALs khususnya ekosistem mangrove. Riset dilaksanakan pada tanggal 1-3 Juli 2022 di muara Sungai Cibalawah CALs untuk mengetahui sebaran, kerapatan, dan kondisi vegetasi mangrove menggunakan metode *Transect Line Plot* (TLP) dengan 6 plot setiap stasiun. Ukuran plot disesuaikan dengan tingkat vegetasi mangrove yaitu pohon (10x10m), pancang (5x5m), dan semai (1x1m). Stasiun pengambilan data ditentukan berdasarkan perbedaan karakteristik lokasi yaitu batas dengan laut, bagian dari sungai, dan muara sungai. Berdasarkan hasil riset, ditemukan 10 spesies mangrove dengan rincian 6 jenis mangrove mayor, 2 jenis mangrove minor, dan 2 jenis mangrove asosiasi dengan spesies yang paling berpengaruh pada stasiun 1 adalah *Sonneratia caseolaris* dengan INP sebesar 197,44%, stasiun 2 adalah *Bruguiera parviflora* dengan INP sebesar 218,34%, dan stasiun 3 adalah *Sonneratia alba* dengan INP sebesar 219,65%. Kondisi vegetasi mangrove di muara Sungai Cibalawah CALs dikategorikan dalam kondisi rusak dan jarang ditumbuhi vegetasi dengan nilai kerapatan sebesar 366,67 ind/ha – 666,67 ind/ha, sedangkan nilai Indeks Keanekaragaman (H') berkisar diantar 0,43 – 0,99 termasuk kategori rendah.

Kata kunci: ekosistem; pasang surut; substrat; konservasi; pesisir

MANGROVE VEGETATION DATA INVENTORY IN THE CIPALAWAH RIVER ESTUARY LEUWEUNG SANCANG NATURE RESERVE, GARUT REGENCY

ABSTRACT

*Leuweung Sancang Nature Reserve (CALs) is a conservation area that experiences environmental pressure from anthropogenic activities through several rivers, especially the Cibalawah River. As a conservation area, research on biodiversity has been carried out in the CALs area. However, information regarding the distribution, density and condition of mangrove vegetation in CALs, especially the mangroves around the Cibalawah River, has not yet been found. Thus, it is necessary to study the distribution, density and condition of mangrove vegetation in CALs for the management of CALs conservation areas, especially mangrove ecosystems. Research was carried out on 1-3 July 2022 at the mouth of the Cibalawah River CALs to determine the distribution, density and condition of mangrove vegetation using the Transect Line Plot (TLP) method with 6 plots per station. The plot size is adjusted to the level of mangrove vegetation, namely trees (10x10m), saplings (5x5m), and seedlings (1x1m). Data collection stations are determined based on differences in location characteristics, namely the border with the sea, part of a river, and river mouth. Based on the research results, 10 mangrove species were found, with details of 6 major mangrove types, 2 minor mangrove types, and 2 associated mangrove types with the most influential species at station 1 being *Sonneratia caseolaris* with an INP of 197.44%, station 2 being *Bruguiera parviflora* with an INP is 218.34%, and station 3 is *Sonneratia alba* with an INP of 219.65%. The condition of the mangrove vegetation at the mouth of the Cibalawah River CALs is categorized as damaged and rarely covered with vegetation with a density value of 366.67 ind/ha – 666.67 ind/ha, while the Diversity Index (H') value ranges between 0.43 – 0, 99 is in the low category.*

Key words: ecosystem; ocean tide; substrate; conservation, coastal

PENDAHULUAN

Mangrove berasal dari kata *mangue* (Portugis) yang berarti tumbuhan, dan *grove* (Inggris) yang berarti semak (Macnae, 1968). Dalam bahasa Inggris kata mangrove berarti komunitas tumbuhan yang tumbuh di daerah jangkauan pasang-surut dan juga untuk individu-individu spesies tumbuhan yang menyusun komunitas tersebut. Sedangkan, dalam bahasa Portugis kata mangrove digunakan untuk menyatakan individu spesies tumbuhan, sedangkan kata *mangal* untuk menyatakan komunitas tumbuhan tersebut. Ekosistem mangrove memberikan manfaat secara ekologis sebagai penyedia nutrisi, melindungi garis pantai dari erosi, menyediakan area pembibitan dan makan bagi banyak spesies ikan dan krustasea, intrusi air laut dan angin kencang, serta penahan tsunami. Mangrove juga memberikan manfaat ekonomis antara lain sebagai penyedia berbagai hasil hutan kayu, non kayu dan jasa ekosistem serta menyediakan tempat area pembibitan mangrove (Giri et al., 2015).

Berdasarkan Kepmenhut No. 1860 Tahun 2014 tentang Penetapan Kawasan Hutan Cagar Alam Leuweung Sancang, Leuweung Sancang adalah kawasan konservasi seluas 2.313,90 ha yang terletak di wilayah Sancang, Kabupaten Garut. Kawasan tersebut diketahui terdiri atas beberapa formasi hutan yaitu hutan pantai, hutan mangrove, dan hutan dataran rendah (Mustari, 2019). Ekosistem mangrove di CALS memperoleh tekanan lingkungan yang bersumber dari beberapa sungai, terutama Sungai Cibalawah (Lestari et al., 2016). Kegiatan tersebut berakibat pada perbedaan kualitas air di CA Leuweung Sancang. Kualitas perairan ekosistem mangrove sangat mempengaruhi kondisi kesehatan mangrove, walaupun mangrove dikenal sebagai tumbuhan yang memiliki adaptasi yang tinggi terhadap perubahan salinitas, tetapi mangrove juga rentan terhadap perubahan kualitas air seperti suhu, pH, dan DO. Ketidakstabilan parameter kualitas air tersebut akan mengakibatkan penurunan kualitas bahkan kerusakan pada mangrove. Selain itu, perbedaan antropogenik dan biogeografi dapat mempengaruhi keragaman jenis dan mempengaruhi fungsi ekosistem mangrove (Lee, 2008).

Meskipun tercatat sebagai kawasan konservasi, informasi mengenai sebaran, kerapatan, dan kondisi vegetasi mangrove di CALS masih jarang ditemukan. Informasi tersebut akan sangat bermanfaat dalam pengelolaan kawasan konservasi CALS khususnya ekosistem mangrove. Oleh karena itu diperlukan penelitian ini untuk mengetahui sebaran, kerapatan dan kondisi vegetasi mangrove di muara Sungai Cibalawah CA Leuweung Sancang.

METODE

Alat dan Bahan

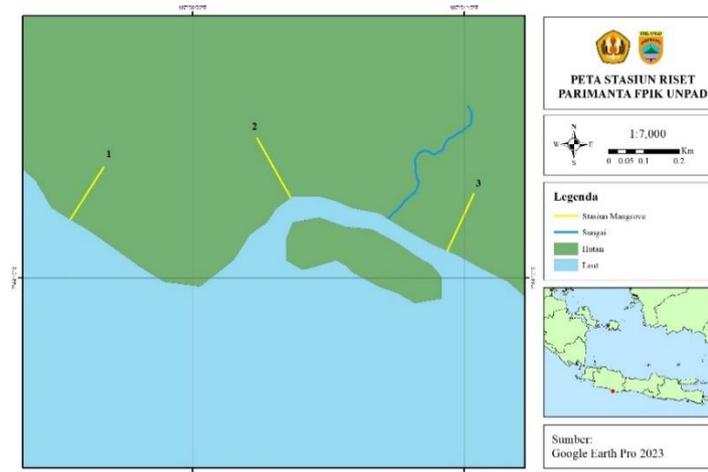
Alat yang digunakan dalam riset ini terbagi menjadi dua kategori. Pertama, alat yang digunakan untuk pengambilan data vegetasi mangrove. Kedua, alat yang digunakan untuk mengambil data lingkungan kualitas air dan substrat. Rincian alat dan bahan sebagai berikut:

- 1) Alat yang digunakan untuk pengambilan data vegetasi mangrove yaitu GPS, kompas, *roll meter*, tali rafia, *survey sheet*, meteran jahit, kamera HP, dan Buku Panduan Mangrove di Indonesia oleh Kitamura et al. 1997.
- 2) Alat yang digunakan untuk mengambil data lingkungan kualitas air dan substrat yaitu *Refraktometer* untuk mengukur salinitas, *Termometer* untuk mengukur suhu, *pH meter* untuk mengukur kadar pH, *DO meter* untuk mengukur kadar DO, skop untuk mengambil sampel substrat, plastik zip untuk menyimpan sampel substrat, dan *Sieve shaker* untuk mengetahui jenis substrat.

Lokasi dan Waktu

Pengambilan sampel di Muara Sungai Cibalawah Cagar Alam Leuweung Sancang, Kabupaten Garut pada tanggal 1 - 3 Juli 2022. Pengambilan sampel dilakukan di tiga stasiun (Gambar 1), dengan perbedaan karakteristik lokasi sebagai berikut:

- Stasiun 1: koordinat 7°44'11.3"S dan 107°50'45.1"E, berjarak ±300 meter dari tempat singgah kapal-kapal nelayan, dan merupakan kawasan mangrove yang berbatasan langsung dengan laut.
- Stasiun 2: koordinat 7°44'01.8"S dan 107°50'57.5"E, tidak dilewati dan tidak menjadi tempat singgah kapal-kapal nelayan, tidak berhadapan langsung dengan laut (terhalangi oleh delta), dan merupakan Sungai Cibalawah.
- Stasiun 3: berada di koordinat 7°44'07.4"S dan 107°51'13.5"E, menghadap delta dan terpengaruh faktor laut sehingga merupakan kawasan transisi.



Gambar 1. Peta Stasiun Riset

Metode Riset dan Pengambilan Data

Metode yang digunakan dalam riset ini adalah metode survei. Metode survei yaitu metode yang digunakan untuk mengumpulkan data primer yang diperoleh secara langsung dari lokasi riset untuk inventarisasi data, meliputi identifikasi dan alokasi penyebaran secara spasial (Shinta, 2022).

Pengambilan data kondisi ekosistem mangrove pada riset ini dilakukan dengan menggunakan metode *Transect Line Plot* (TLP). Garis transek ditarik tegak lurus dari laut menuju darat. Data vegetasi mangrove dicuplik menggunakan petak berukuran 10x10 m untuk kategori pohon (diameter >10 cm), 5x5 m untuk kelompok pancang (diameter 2-10 cm), dan 1x1 m untuk kelompok semai (diameter < 2cm) (BSN, 2011). Pengambilan data vegetasi mangrove dilakukan dengan mengukur dimensi suatu pohon menggunakan ukuran diameter batang atau yang biasa disebut *Diameter at Breast Height* (DBH) (Tufliha et al., 2019; Lukman et al., 2022)

Pengukuran kualitas air pada setiap stasiun dilakukan sebanyak tiga kali ulangan secara in situ. Parameter yang diukur adalah salinitas, suhu, pH, oksigen terlarut, dan jenis substrat (Darmadi et al., 2012; Malik, 2013; Wailisa et al., 2022). Sampel substrat diambil menggunakan skop, kemudian dimasukkan ke dalam wadah dan diberi label. Adapun parameter yang diukur adalah tipe substrat. Sampel substrat di analisis di Laboratorium Sedimentologi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran.

Analisis Data

Analisa kondisi ekosistem mangrove dilakukan melalui perhitungan Indeks Nilai Penting (INP) Perhitungan awal untuk mengetahui INP terlebih dahulu harus menghitung Kerapatan Relatif Jenis (KR), Frekuensi Relatif Jenis (FR), dan Penutupan Relatif Jenis (DR). Kerapatan dapat digunakan untuk mengetahui nilai baku kerusakan mangrove. Selain INP, perhitungan lainnya yang dilakukan adalah menghitung indeks keanekaragaman yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman vegetasi mangrove pada suatu ekosistem mangrove tertentu (English et al., 1997; Darmadi et al., 2012; Tufliha et al., 2019), INP didapatkan dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Odum, 1996):

$$INP (\%) = KR (\%) + FR (\%) + DR (\%)$$

- a) Kerapatan Jenis (K)

$$K = \frac{ni}{A}$$

- b) Kerapatan Relatif Jenis (KR)

$$KR = \left(\frac{K}{\sum n} \right) \times 100 \%$$

Keterangan :

ni = Jumlah individu suatu jenis

A = Luas area pada plot pengamatan

K = Kerapatan jenis (ind/ha)

$\sum n$ = Jumlah kerapatan jenis

- c) Frekuensi Jenis (F)

$$F = \frac{p_i}{\sum p}$$

- d) Frekuensi Relatif Jenis (FR)

$$FR = \left(\frac{F}{\sum F} \right) \times 100 \%$$

Keterangan :

p_i = Jumlah plot yang ditemukan jenis mangrove tertentu

$\sum p$ = Jumlah seluruh plot

F = Frekuensi jenis

$\sum F$ = Jumlah frekuensi jenis

- e) Penutupan Jenis (D)

$$D = \frac{\sum BA}{A}$$
$$BA = \frac{GBH^2}{4\pi} \text{ cm}^2$$

- f) Penutupan Relatif Jenis (DR)

$$DR = \left(\frac{D}{\sum D} \right) \times 100 \%$$

Keterangan :

BA = Basal area

A = Luas area pada plot pengamatan

D = Penutupan jenis (m^2/h)

$\sum D$ = Jumlah penutupan jenis

- g) Indeks Keanekaragaman (H') Shannon-Wiener (Odum 1996)

$$H' = - \sum_{i=1}^n \left(\frac{n_i}{N} \right) \times \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Keterangan :

n_i = Jumlah individu suatu jenis

N = Jumlah seluruh jenis setiap individu

Analisis kondisi ekosistem mangrove dan hasil pengukuran kualitas air serta substrat dibahas secara deskriptif. Analisis deskriptif bertujuan untuk memahami fenomena yang ada, upaya menjangkau informasi secara mendalam dari permasalahan yang ada dalam suatu kajian, dihubungkan dengan pemecahan suatu masalah, baik dari sudut pandang teoritis maupun empiris (Tuflia et al., 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis

Hutan mangrove yang terdapat pada lokasi pengambilan data di muara Sungai Cipalawah CA Leuweung Sancang memiliki vegetasi sebanyak 10 spesies mangrove. Vegetasi mangrove tersebut terdiri dari 6 jenis mangrove mayor, 2 jenis mangrove minor, dan 2 jenis mangrove asosiasi menurut kategori Tomlinson (1986). Mangrove yang ditemukan di dalam plot sebanyak 8 spesies mangrove terdiri dari 6 jenis mangrove mayor dan 2 jenis mangrove minor (Tabel 1). Sedangkan, mangrove yang ditemukan di luar plot sebanyak 2 spesies yang merupakan jenis mangrove asosiasi (Tabel 1).

Mangrove mayor merupakan tumbuhan yang berada pada ekosistem mangrove, hidup sepenuhnya pada daerah pasang surut, dan tidak tumbuh pada ekosistem lain. Dapat dilihat pada Tabel 1 bahwa mangrove dengan kategori mayor terdiri dari 6 spesies yaitu *Rhizophora apiculata* (*R. apiculata*), *Rhizophora mucronata* (*R. mucronata*), *Bruguiera parviflora* (*B. parviflora*), *Sonneratia alba* (*S. alba*), *Sonneratia caseolaris* (*S. caseolaris*), *Avicennia alba* (*A. alba*) yang terbagi menjadi 3 famili yang berbeda, yaitu Lythraceae, Verbenaceae, dan Rhizophoraceae. Sedangkan, mangrove minor berbanding terbalik dengan mangrove mayor yaitu tumbuhan yang berada pada ekosistem mangrove

dan biasanya hidup di daerah tepian. Namun, mangrove minor tidak memiliki komponen utama vegetasi yang mencolok seperti mangrove mayor sehingga dikatakan tumbuhan yang tidak memiliki tegakkan murni (Tomlinson, 1986). Pada Tabel 1 ditemukan bahwa mangrove di lokasi pengambilan data dengan kategori minor hanya terdapat 2 spesies mangrove yaitu *Aegiceras corniculatum* (*A. corniculatum*) dan *Xylocarpus granatum* (*X. granatum*) dengan 2 famili yang berbeda, yaitu Myrsinaceae dan Meliaceae. Sedangkan, untuk mangrove asosiasi menurut Kitamura et al. (1997) merupakan tumbuhan yang tidak tumbuh ke dalam komunitas mangrove sejati (mayor dan minor) dan biasanya hidup bersama dengan tumbuhan yang mendekati daratan. Pada Tabel 1 mangrove asosiasi yang ditemukan di lokasi pengambilan data hanya terdapat 2 spesies mangrove yaitu *Nypa fruticans* (*N. fruticans*) dan *Pandanus tectorius* (*P. tectorius*) dengan 2 famili berbeda, yaitu Arecaceae dan Pandanaceae. Mangrove yang ditemukan di CA Leuweung Sancang memiliki kecocokan seperti yang ditemukan oleh riset-riset sebelumnya, Rahmasani (2020) dalam risetnya menemukan *Rhizophora apiculata*, *Aegiceras corniculatum*, *Bruguiera parviflora*, *Sonneratia alba*, *Xylocarpus granatum*, dan *Avicennia alba*. Selain itu, Lestari et al. (2016) menemukan *Xylocarpus granatum*, *Sonneratia alba*, *Aegiceras corniculatum*, *Rhizophora mucronata*, *Aegiceras floridum*, dan *Bruguiera parviflora*.

Tabel 1. Komposisi Jenis

No.	Spesies	Famili	Kategori berdasarkan Tomlinson (1986)	Keterangan
1	<i>Rhizophora apiculata</i>	Rhizophoraceae	Mayor	Dalam plot
2	<i>Rhizophora mucronata</i>	Rhizophoraceae	Mayor	Dalam plot
3	<i>Bruguiera parviflora</i>	Rhizophoraceae	Mayor	Dalam plot
4	<i>Sonneratia alba</i>	Lythraceae	Mayor	Dalam plot
5	<i>Sonneratia caseolaris</i>	Lythraceae	Mayor	Dalam plot
6	<i>Avicennia alba</i>	Verbenaceae	Mayor	Dalam plot
7	<i>Aegiceras corniculatum</i>	Myrsinaceae	Minor	Dalam plot
8	<i>Xylocarpus granatum</i>	Meliaceae	Minor	Dalam plot
9	<i>Nypa fruticans</i>	Arecaceae	Asosiasi	Luar plot
10	<i>Pandanus tectorius</i>	Pandanaceae	Asosiasi	Luar plot

Distribusi dan komposisi secara umum mangrove di CALS Sungai Cibalawah memiliki komposisi yang berbeda di setiap stasiun. Jenis mangrove yang ditemukan pada seluruh stasiun yaitu *R. mucronata*, karena spesies ini memiliki kemampuan adaptasi pada lingkungan CALS terutama substrat lumpur dan lumpur berpasir.

Kondisi Vegetasi Mangrove Stasiun 1

Nilai kerapatan tertinggi yang diperoleh pada stasiun 1 kategori pohon yaitu jenis *S. caseolaris* dengan nilai kerapatan sebesar 367 ind/ha dan kerapatan terendah dimiliki oleh *R. apiculata* dan *A. alba* dengan nilai sebesar 17 ind/ha (Tabel 2). Kategori pancang jenis tertinggi yaitu *R. mucronata* dengan nilai kerapatan 367 ind/ha (Tabel 2). Hal ini membuktikan bahwa terdapat kecenderungan terjadinya perubahan struktur komunitas mangrove pada stasiun 1. Menurut Kitamura et al. (1997), *R. mucronata* memiliki buah berbentuk silindris sedangkan *S. caseolaris* memiliki bentuk buah bola atau bulat. Hal ini menyebabkan *R. mucronata* memiliki tipe perbijian vivipar yang bijinya telah berkecambah ketika masih di dalam buah, tetapi hipokotilnya telah mencuat keluar ketika buah masih bergelantungan di pohon induknya. Sehingga, hal ini menunjukkan bahwa *R. mucronata* memiliki pertumbuhan yang mudah secara alami (Sani et al., 2019). Sedangkan, *S. caseolaris* memiliki tipe perbijian kriptovivipar yang bijinya telah berkecambah tetapi sebelum terlepas dari pohon induk bijinya masih terlindungi oleh kulit biji atau buah (perikarp).

Nilai frekuensi relatif tertinggi pada stasiun 1 kategori pohon yaitu *S. caseolaris* dengan nilai frekuensi relatif sebesar 54,55%. Hal ini dikarenakan pada setiap plot di stasiun 1 ditemukan mangrove jenis *S. caseolaris*, sehingga dapat dikatakan bahwa *S. caseolaris* memiliki penyebaran dan keberadaan jenis yang tinggi dibandingkan jenis mangrove lainnya di stasiun 1. *S. caseolaris* mempunyai perakaran yang berbentuk cakar ayam yang tumbuh ekstensif menyamping (horizontal) serta memiliki akar napas seperti kerucut/pasak yang banyak dan kuat, sehingga dapat berfungsi sebagai sabuk hijau pengaman

(*green belt*) bagi daratan dari abrasi pantai dan perembesan air laut. Oleh karena itu, jenis ini menempati zonasi paling depan yaitu daerah yang paling dekat dengan laut dan jenis ini toleran terhadap tingkat salinitas yang beragam; tawar, payau, dan saline (Sahromi, 2011). *S. caseolaris* juga memiliki penutupan relatif tertinggi dengan nilai sebesar 80,94%. Tingginya nilai penutupan jenis mangrove ini dikarenakan memiliki diameter pohon yang relatif lebih besar dibandingkan mangrove jenis lainnya.

Tabel 2. Kondisi Vegetasi Mangrove Stasiun 1

Kategori Pohon								
No	Jenis	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D (m ² /ha)	DR (%)	INP (%)
1	<i>S. caseolaris</i>	367	66,67	1,00	54,55	12.737,3	76,22	197,44
2	<i>R. mucronata</i>	150	27,27	0,50	27,27	3.585,46	1,05	55,59
3	<i>R. apiculata</i>	17	3,03	0,17	9,09	175,16	21,46	33,58
4	<i>A. alba</i>	17	3,03	0,17	9,09	212,31	1,27	13,39
	Jumlah	551	100	1,83	100	16.710,2	100	300
Kategori Pancang								
No	Jenis	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	INP (%)		
1	<i>R. mucronata</i>	367	52,38	0,67	57,14	109,52		
2	<i>S. caseolaris</i>	333	47,62	0,50	42,86	90,48		
	Jumlah	700	100	1,17	100	200		
Kategori Semai								
No	Jenis	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	INP (%)		
1	<i>A. corniculatum</i>	167	100	0,17	100	200		
	Jumlah	167	100	0,17	100	200		

Sonneratia caseolaris merupakan spesies mangrove pada kategori pohon yang berpengaruh di lokasi riset stasiun 1 dengan nilai INP sebesar 197,44%. Menurut Wicaksono & Muhdin (2015) hal yang mempengaruhi dominansi mangrove yaitu dikarenakan kemampuan mengefisienkan atau memanfaatkan lingkungan dengan baik oleh suatu jenis mangrove pada suatu kawasan dibandingkan jenis lainnya pada tempat yang sama, serta memiliki kemampuan adaptasi, kompetensi, dan reproduksi yang lebih baik dibandingkan jenis lain pada satu kawasan tertentu. Sehingga, dapat dikatakan kemampuan adaptasi, kompetensi, serta reproduksi yang dimiliki *S. caseolaris* tergolong baik diantara 3 spesies mangrove kategori pohon lainnya. Sedangkan, pada kategori pancang spesies *R. mucronata* berpengaruh dengan INP sebesar 109,52%. Kemampuan adaptasi suatu jenis mangrove juga dipengaruhi oleh kualitas air yang mempengaruhinya.

Kondisi Vegetasi Mangrove Stasiun 2

Nilai kerapatan tertinggi pada kategori pohon di stasiun 2 yaitu jenis *B. parviflora* dengan nilai kerapatan sebesar 533 ind/ha dan kerapatan terendah pada kategori pohon yaitu jenis *R. mucronata* dengan nilai kerapatan jenis sebesar 50 ind/ha (Tabel 3). Kategori pancang nilai kerapatan tertinggi yaitu jenis *B. parviflora* dengan nilai sebesar 367 ind/ha dan kerapatan jenis terendah yaitu *R. mucronata* dengan nilai yaitu 67 ind/ha (Tabel 3). Hal ini membuktikan bahwa tidak adanya kecondongan untuk terjadi perubahan pada struktur komunitas mangrove pada stasiun 2.

Nilai frekuensi relatif tertinggi pada stasiun 2 kategori pohon yaitu *B. parviflora* dengan nilai frekuensi relatif sebesar 60%. Hal ini dikarenakan pada setiap plot di stasiun 2 ditemukan mangrove jenis *B. parviflora*, sehingga dapat dikatakan bahwa *B. parviflora* memiliki penyebaran dan keberadaan jenis yang tinggi dibandingkan jenis mangrove lainnya di stasiun 2. Diketahui jenis mangrove ini tumbuh di area dengan salinitas rendah dan kering, serta tanah yang memiliki aerasi yang baik. Jenis ini toleran terhadap daerah terlindung maupun yang mendapat sinar matahari langsung. Mereka juga tumbuh pada tepi daratan dari mangrove, sepanjang tambak serta sungai pasang surut dan payau. Sedangkan, untuk penutupan relatif tertinggi dimiliki oleh *B. parviflora* dengan nilai sebesar 73,25% sehingga membuktikan bahwa mangrove jenis ini memiliki diameter relatif pohon yang lebih besar dibandingkan jenis lainnya (Noor et al., 2006).

Bruguiera parviflora merupakan jenis mangrove yang berpengaruh pada lokasi riset stasiun 2 dengan nilai INP sebesar 218,34%. Sehingga dapat dikatakan kemampuan adaptasi, kompetensi, serta reproduksi yang dimiliki *B. parviflora* tergolong baik diantara 2 jenis mangrove lainnya.

Tabel 3. Kondisi Vegetasi Mangrove Stasiun 2

Kategori Pohon								
No	Jenis	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D (m ² /ha)	DR (%)	INP (%)
1	<i>B. parviflora</i>	533	80	1	60	11.588,6	78,34	218,34
2	<i>R. mucronata</i>	50	7,50	0,33	20	1.087,05	7,35	34,85
3	<i>X. granatum</i>	83	12,50	0,33	20	2.117,83	14,32	46,82
Jumlah		666	100	1,67	100	14.793,5	100	300
Kategori Pancang								
No	Jenis	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	INP (%)		
1	<i>B. parviflora</i>	367	84,62	0,67	80	164,62		
2	<i>R. mucronata</i>	67	15,38	0,17	20	35,38		
Jumlah		434	100	0,83	100	200		
Kategori Semai								
No	Jenis	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	INP (%)		
1	<i>B. parviflora</i>	2.000	38,71	0,50	60	98,71		
2	<i>R. mucronata</i>	3.167	61,29	0,33	40	101,29		
Jumlah		5.167	100	0,83	100	200		

Kondisi Vegetasi Mangrove Stasiun 3

Nilai kerapatan tertinggi pada kategori pohon di stasiun 3 yaitu jenis *S. alba* dengan nilai kerapatan sebesar 283 ind/ha dan kerapatan terendah pada kategori pohon yaitu jenis *R. mucronata* dengan nilai kerapatan jenis sebesar 17 ind/ha (Tabel 4). Kategori pancang nilai kerapatan tertinggi yaitu jenis *R. mucronata* dengan nilai sebesar 667 ind/ha dan kerapatan jenis terendah yaitu *S. alba* dengan nilai yaitu 200 ind/ha (Tabel 4). Hal ini membuktikan bahwa terdapat kecenderungan terjadinya perubahan struktur komunitas mangrove pada stasiun 3. Menurut Kitamura et al. (1997), *R. mucronata* memiliki buah berbentuk silindris sedangkan *S. alba* memiliki bentuk buah bola atau bulat. Hal ini menyebabkan *R. mucronata* memiliki tipe perbibian vivipar yang bijinya telah berkecambah ketika masih di dalam buah, tetapi hipokotilnya telah mencuat keluar ketika buah masih bergelantungan di pohon induknya. Sehingga, hal ini menunjukkan bahwa *R. mucronata* memiliki pertumbuhan yang mudah secara alami (Sani et al., 2019). Sedangkan, *S. alba* memiliki tipe perbibian kriptovivipar yang bijinya telah berkecambah tetapi sebelum terlepas dari pohon induk bijinya masih terlindungi oleh kulit biji atau buah.

Tabel 4. Kondisi Vegetasi Mangrove Stasiun 3

Kategori Pohon								
No	Jenis	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	D (m ² /ha)	DR (%)	INP (%)
1	<i>S. alba</i>	283	77,27	0,67	57,14	8.443,74	85,23	219,65
2	<i>R. mucronata</i>	17	4,55	0,17	14,29	201,7	2,04	20,87
3	<i>A. corniculatum</i>	67	18,18	0,33	28,57	1.261,15	12,73	59,48
Jumlah		367	100	1,17	100	9.906,58	100	300
Kategori Pancang								
No	Jenis	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	INP (%)		
1	<i>S. alba</i>	200	18,18	0,17	11,11	29,29		
2	<i>R. mucronata</i>	667	60,61	0,83	55,56	116,16		
3	<i>A. corniculatum</i>	233	21,21	0,50	33,33	54,55		
Jumlah		1.100	100	1,5	100	200		
Kategori Semai								
No	Jenis	K (ind/ha)	KR (%)	F	FR (%)	INP (%)		
1	<i>S. alba</i>	167	100	0,17	100	200		
Jumlah		167	100	0,17	100	200		

Nilai frekuensi relatif tertinggi pada stasiun 3 kategori pohon yaitu *S. alba* dengan nilai frekuensi relatif sebesar 57,14%. Hal ini karena ditemukan mangrove jenis *S. alba* di 4 plot dari keseluruhan 6 plot di stasiun 3, sehingga dapat dikatakan bahwa *S. alba* memiliki penyebaran dan keberadaan jenis yang tinggi dibandingkan jenis mangrove lainnya di stasiun 3. Penyebaran jenis mangrove ini diketahui keberadaannya tergantung kondisi lingkungannya seperti substrat dan salinitas. *S. alba* merupakan jenis pionir, tidak toleran terhadap air tawar dalam periode yang lama. Sering ditemukan di lokasi pesisir yang terlindung dari hempasan gelombang, juga di muara dan sekitar pulau-pulau lepas pantai. Sedangkan, untuk penutupan relatif tertinggi dimiliki oleh *S. alba* dengan nilai sebesar 91,26% sehingga membuktikan bahwa mangrove jenis ini memiliki diameter relatif pohon yang lebih besar dibandingkan jenis lainnya (Noor et al., 2006).

Sonneratia alba merupakan jenis mangrove yang berpengaruh pada lokasi riset stasiun 3 dengan nilai INP sebesar 219,65%. Sehingga, dapat dikatakan bahwa kemampuan adaptasi, kompetensi, serta reproduksi yang dimiliki *S. alba* tergolong baik diantara 2 jenis mangrove lainnya.

Kualitas Air

Suhu pada stasiun 1, 2, dan 3 yaitu 26°C, 24,33°C, dan 27,26°C (Tabel 5) merupakan suhu di bawah optimal bagi pertumbuhan mangrove karena menurut Gilman *et al.* (2008) kisaran suhu optimal untuk fotosintesis mangrove yaitu 28–32°C, diduga suhu pada stasiun 1, 2, dan 3 berada di bawah optimal dikarenakan sebelum pengambilan data dilakukan turun hujan dengan intensitas yang cukup tinggi sehingga berpengaruh pada rendahnya suhu ketika pengambilan data. Salinitas pada stasiun 1, 2, dan 3 yaitu 28,34 ppt, 14,3 ppt, dan 17 ppt (Tabel 5) merupakan kadar salinitas yang optimal untuk mangrove tumbuh subur di kawasan tersebut karena salinitas optimal yang dibutuhkan mangrove untuk tumbuh berkisar antara 10–30 ppt (Aksornkoe, 1993). Nilai salinitas tertinggi pada stasiun 1 yang merupakan kawasan yang berbatasan langsung dengan laut menjadikan stasiun ini habitat yang sangat baik bagi *S. caseolaris*. Berdasarkan riset yang dilakukan oleh Kolinug *et al.* (2014) menyatakan bahwa, zona *Sonneratia* yang sering ditemukan jenis *S. caseolaris*, berada pada bagian terluar atau berbatasan langsung dengan laut, dengan kondisi salinitas yang tinggi. Berdasarkan Kepmen LH No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut, kondisi pH optimal mangrove adalah 7–8,5, sedangkan nilai pH rata-rata pada stasiun 1, 2, dan 3 adalah 7,67, 8,07, dan 7,3 yang berarti pH stasiun 1, 2, dan 3 optimal untuk vegetasi mangrove. Kadar DO pada stasiun 1, 2, dan 3 yaitu 5,97 mg/L, 6,5 mg/L, dan 5,83 mg/L yang berarti optimal untuk vegetasi mangrove karena menurut Kepmen LH No. 51 tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut, standar baku mutu kadar DO untuk vegetasi mangrove yaitu >5 mg/L.

Tabel 5. Data Kualitas Air

Stasiun	Suhu	Salinitas	pH	Oksigen terlarut	Substrat
1	26	28,34	7,67	5,97	<i>Very Fine Gravelly Medium Sand</i>
2	24,33	14,3	8,07	6,5	<i>Very Fine Gravelly Very Coarse Silty Medium Sand</i>
3	27,26	17	7,3	5,83	<i>Very Fine Gravelly Medium Sand</i>

Komposisi sedimen di stasiun 1 memiliki jumlah kerikil 12,2%, pasir 85,2%, dan lumpur 2,5%, sehingga substrat di stasiun ini dikategorikan *very fine gravelly medium sand*. Hal ini sesuai dengan spesies mangrove yang paling berpengaruh di stasiun 1 yaitu *S. caseolaris*, mangrove jenis ini merupakan mangrove yang berada pada bagian yang berhadapan dengan laut dan cenderung untuk mendominasi daerah berpasir. Komposisi sedimen di stasiun 2 memiliki jumlah kerikil 17,4%, pasir 57,2%, dan lumpur 25,4%, sehingga substrat di stasiun ini dikategorikan *very fine gravelly very coarse silty medium sand*. Hal ini sesuai dengan spesies mangrove yang paling berpengaruh di stasiun 2 yaitu *B. parviflora*, mangrove jenis ini merupakan mangrove yang substratnya terdiri dari lumpur, pasir dan kadang-kadang tanah gambut hitam. Komposisi sedimen di stasiun 3 memiliki jumlah kerikil 17%, pasir 77,4%, dan lumpur 5,6%, sehingga substrat di stasiun ini dikategorikan *very fine gravelly medium sand*. Hal ini sesuai dengan spesies mangrove yang paling berpengaruh di stasiun 3 yaitu *S. alba*, mangrove jenis ini menyukai tanah yang bercampur lumpur dan pasir, kadang-kadang pada batuan dan karang (Noor et al., 1999).

Kriteria Baku Kerusakan Mangrove dan Indeks Keanekaragaman Mangrove

Kepmen LH No. 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove, kriteria baku kerusakan mangrove dibagi menjadi 3, yaitu sangat padat, sedang, dan jarang. Dimana sangat padat dan sedang masuk ke dalam kategori baik, sedangkan jarang masuk ke dalam kategori rusak. Dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini merupakan kriteria kerusakan mangrove di CA Leuweung Sancang.

Tabel 6. Kriteria Kerusakan Mangrove Leuweung Sancang

Stasiun	Kerapatan (ind/ha)	Kriteria Kerusakan (Kepmen LH 2004)	
1	550	Rusak	Jarang
2	667	Rusak	Jarang
3	367	Rusak	Jarang

Kerapatan pohon pada stasiun 1 sebesar 550 ind/ha, pada stasiun 2 kerapatan pohon sebesar 667 ind/ha, dan pada stasiun 3 kerapatan pohon sebesar 367 ind/ha. Sehingga, berdasarkan Kepmen LH No. 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan Mangrove, kondisi ekosistem mangrove di ketiga stasiun tersebut termasuk pada kategori rusak karena memiliki total kerapatan jenis pohon yang kurang dari 1.000 ind/ha atau jarang karena jumlah individu pohon mangrove dalam satuan hektar. Kategori rusak berdasarkan Kepmen LH ini hanya didasarkan pada kerapatan mangrove kategori pohon, namun demikian regenerasi pada beberapa stasiun dapat dilihat dari jumlah pancang dan semai yang juga dijumpai di CALS. Regenerasi ini juga mengindikasikan kondisi lingkungan perairan yang masih sesuai untuk vegetasi mangrove dilihat dari hasil data kualitas perairan pada setiap stasiun. Hal ini diduga karena mangrove yang terdapat di ketiga stasiun memiliki ukuran pohon yang besar dan akar yang banyak, selain itu jumlah semai dan pancang yang banyak pada ketiga stasiun mengalami seleksi alam sehingga hanya sedikit dari banyaknya semai dan pancang yang dapat bertahan hidup dan beradaptasi dengan kondisi lingkungannya sampai tumbuh menjadi pohon. Meskipun mangrove di CALS termasuk dalam kategori rusak, karena kerapatan vegetasi yang jarang tapi tutupan kanopinya termasuk baik karena regenerasinya cukup tinggi terlihat dari jumlah semai pada stasiun 1 dan 2, sementara pada stasiun 3 relatif lebih rendah .

Indeks Keanekaragaman Mangrove dihitung untuk mengetahui keanekaragaman suatu komunitas mangrove pada area tertentu. Menurut Soegianto (1994) berdasarkan Indeks Keanekaragaman (H') Shannon-Wiener, keanekaragaman mangrove dibagi menjadi tiga, yaitu keanekaragaman dengan tingkat tinggi, sedang, dan rendah. Menurut Rahayu et al. (2019) banyaknya jenis mangrove pada suatu kawasan dan banyaknya jumlah dari tiap jenisnya akan mempengaruhi tingkat keanekaragaman pada suatu ekosistem. Selain itu, berkurangnya keanekaragaman dalam suatu ekosistem dikarenakan sedikitnya jumlah jenis mangrove (komposisi jenis) dan memiliki variasi jumlah individu atau dominansi pada salah satu spesies yang besar juga mempengaruhi tingkat keanekaragaman pada suatu ekosistem mangrove (Rahayu et al., 2018). Sehingga, dapat dilihat nilai Indeks Keanekaragaman dari ketiga stasiun pada Tabel 9.

Tabel 7. Nilai Indeks Keanekaragaman (H') Mangrove

	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
Pohon	0,84	0,63	0,65
Pancang	0,69	0,43	0,99

Perolehan nilai yang didapatkan pada semua stasiun dengan tingkat pertumbuhan pohon dan pancang memiliki nilai Indeks Keanekaragaman (H') berkisar 0,43 – 0,99. Keanekaragaman (H') Shannon-Wiener menunjukkan kategori rendah dengan rentang nilai yaitu < 1 . Hal ini berkaitan dengan nilai dominansi suatu jenis vegetasi, yaitu komposisi vegetasi yang menyusun ekosistem mangrove relatif homogen dikarenakan hanya vegetasi tertentu yang bisa hidup di masing-masing zonasi yang ada, sehingga keanekaragaman mangrove di CALS yang termasuk ke dalam kategori rendah, dengan *R. mucronata* merupakan jenis mangrove yang terdapat pada setiap stasiun.

SIMPULAN

Komposisi jenis mangrove di muara Sungai Cibalawah CA Leuweung Sancang ditemukan 10 spesies mangrove dengan rincian 6 jenis mangrove mayor, 2 jenis mangrove minor, dan 2 jenis mangrove asosiasi. Spesies yang paling berpengaruh pada stasiun 1 adalah *Sonneratia caseolaris* dengan nilai INP sebesar 197,44%, pada stasiun 2 adalah *Bruguiera parviflora* dengan nilai INP sebesar 218,34%, dan pada stasiun 3 adalah *Sonneratia alba* dengan nilai INP sebesar 219,65%. Kondisi vegetasi mangrove di muara Sungai Cibalawah CA Leuweung Sancang dikategorikan dalam kondisi jarang ditumbuhi vegetasi, dengan kerapatan pohon sebesar 550 ind/ha pada stasiun 1, kerapatan 667 ind/ha pada stasiun 2, dan kerapatan 367 ind/ha pada stasiun 3. Keanekaragaman mangrove di muara Sungai Cibalawah CA Leuweung Sancang termasuk kategori rendah dengan rentang nilai 0,43 – 0,99. Penelitian lebih lanjut mengenai mangrove CALS tetap diperlukan sebagai monitoring berkala tingkat kerusakan di kawasan ini. Selain itu, dapat juga dikembangkan keanekaragaman hayati fauna yang terdapat di CALS.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dewan Pengurus dan Pembina PARIMANTA yang telah mendukung dan memfasilitasi kegiatan ini. Penulis juga sampaikan rasa terima kasih kepada FPIK Unpad, pengelola Cagar Alam Leuweung Sancang, masyarakat setempat serta pihak-pihak lain yang telah membantu dalam pelaksanaan riset dan penyelesaian tulisan ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Hibah Riset Universitas Padjadjaran melalui skema Riset Percepatan Lektor Kepala.

DAFTAR PUSTAKA

- Aksornkoae, S. (1993). *Ecology and Management of Mangroves*. Bangkok: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2011). SNI 7717:2011. *Survei dan Pemetaan Mangrove*. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- English, S., Wilkinson, C., & Baker, V. (1997). *Survey Manual for Tropical Marine Resources*. 2nd Edition, Australian Institute Resources, Townsville.
- Darmadi, Lewaru, M. W., & Khan, A. M. A. (2012). Struktur Komunitas Vegetasi Mangrove Berdasarkan Karakteristik Substrat di Muara Harmin Desa Cangkring Kecamatan Cantigi Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 3(3), 347–358.
- Gilman, E. L., Ellison, J., Duke, N. C., & Field, C. (2008). Threats to Mangroves from Climate Change and Adaptation Options: A Review. *Aquatic Botany*, 89(2), 237-250.
- Giri, C., Long, J., Abbas, S., Murali, R. M., Qamer, F. M., Pengra, B., & Thau, D. (2015). Distribution and Dynamics of Mangrove Forests of South Asia. *Journal of Environmental Management*, 148, 101-111.
- Keputusan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. 1860 Tahun 2014 tentang Penetapan Kawasan Hutan Cagar Alam Leuweung Sancang.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove.
- Kitamura, S., Anwar, C. H., Chaniago, A., & Baba, S. (1997). Handbook of Mangroves in Indonesia; Bali & Lombok. *International Society for Mangrove Ecosystem*. Denpasar, 119.
- Kolinug, K. H., Langi, M. A., Ratag, S. P., & Nurmawan, W. (2014). Zonasi Tumbuhan Utama Penyusun Mangrove Berdasarkan Tingkat Salinitas Air Laut Di Desa Teling Kecamatan Tombariri. *In Cocos* 5(4).
- Lee, S. Y. (2008). Mangrove Macrobenthos: Assemblages, Services, And Linkages. *Journal of Sea Research*, 59(1-2), 16-29.
- Lestari, A., Vidyanti, M., Komang, Y., Diah, A., & Joko, K. (2016). *Struktur dan Komposisi Vegetasi Ekosistem Mangrove di Blok Cicolomberan Cagar Alam Leuweung Sancang, Garut, Jawa Barat*.

- Lukman, A. H., Hidayat, M. F., Sugara, A., & Arief, M. C. W. (2022). Mangroves Composition, Biomass, Carbon Stock and Their Role in The Climate Change Mitigation in Bengkulu City, Indonesia. *AACL Bioflux*, 15(5), 1975-1988.
- Macnae, W. (1968). *A General Account of The Fauna and Flora of Mangrove Swamps and Forests in The Indo-West*.
- Malik, A. (2013). Analisis Kualitas Air Pada Kerapatan Mangrove Yang Berbeda di Kabupaten Barru. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 2(2), 159-163.
- Mustari, A. H. (2019). *Flora dan Fauna Cagar Alam Leuweung Sancang*. Bogor: PT Penerbit IPB Press.
- Noor, Y. R., Khazali, M., & Suryadiputra, I. N. N. (1999). *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor: PHKA/WI-IP.
- Noor, Y. R., Khazali, M., & Suryadiputra, I. N. N. (2006). *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Ditjen PHKA.
- Odum, E. P. (1996). *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Yogyakarta: UGM Press.
- Rahayu, S., Rozirwan, R., & Purwiyanto, A. I. S. (2019). *Daya Hambat Senyawa Bioaktif Pada Mangrove Rhizophora Sp. Sebagai Antibakteri Dari Perairan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan*.
- Rahmasani, A. (2020). *Keanekaragaman Tumbuhan Muara di Cagar Alam Leuweung Sancang, Kecamatan Cibalong, Kabupaten Garut, Jawa Barat*.
- Sahromi. (2011). *Sonneratia Caseolaris: Jenis Mangrove Yang Hidup Di Kebun Raya Bogor*. *Warta Kebun Raya*. 11(1): 22-27.
- Sani, L. H., Candri, D. A., Ahyadi, H., & Farista, B. (2019). Struktur Vegetasi Mangrove Alami dan Rehabilitasi Pesisir Selatan Pulau Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(2), 268-276.
- Shinta, S. (2022). Identifikasi Jenis Mangrove pada Kawasan Ekosistem Mangrove di Kecamatan Cijulang Kabupaten Pangandaran. *Jurnal Akuatek*, 3(1), 9-18.
- Soegianto, A. (1994). *Ekologi Kuantitatif: Metode Analisis Populasi dan Komunitas*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Tomlinson, P. B. (1986). *The Botany of Mangroves*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tufliha, A. R., Putra, D. M., Amara, D. M., Santika, R. M., Oktavian, S. M., & Kelana, P. P. (2019). Kondisi Ekosistem Mangrove di Kawasan Ekowisata Karangsong Kabupaten Indramayu. *Akuatika Indonesia*, 4(1), 11-16.
- Wailisa, R., Putuhena, J.D., & Soselisa, F. (2022). Analisis Kualitas Air di Hutan Mangrove Pesisir Negeri Amahai Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 6(1):57-71
- Wicaksono, F. B., & Muhdin. (2015). Komposisi Jenis Pohon dan Struktur Tegakan Hutan Mangrove di Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Belantara*, 1(2), 115-122.