

ANALISIS VEGETASI HUTAN MANGROVE DI TAMAN WISATA ALAM PULAU BURUNG KABUPATEN TANAH BUMBU

Vegetation Analysis of Mangrove Forest in Burung Island Nature Park, Tanah Bumbu Regency

Aita Nasya Agna Dewi¹, Dina Naemah^{1*}, dan Basir¹

¹ Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. Mangrove forest are coastal or estuarine forest that are influenced by the tidal movements of the combination of river and sea water, inundated at high tide and free from inundation at low tide, and whose communities are salt-tolerant. This study aims to analyze the existing vegetation types using Index of Important Value (INP) and calculating the species diversity index in the rehabilitation block. The metode used in this study is a systematic plot line with the determination of the starting point by purposive sampling. The length of the observation path is 100 m with an observation plot size of 20 x 20 m including the growth stage of seedlings, saplings, poles, and trees. The result obtained from this study state that the dominant species in both research blocks are bakau laki (*Rhizophora apiculata*), bakau bini (*Rhizophora mucronata*) and api-api (*Avicennia marina*) with a value of $H' > 3$ which is categorized that the diversity of species is abundant.

Keywords: Vegetation analysis; Mangrove

ABSTRAK. Hutan mangrove adalah hutan pantai atau estuaria yang dipengaruhi oleh pergerakan pasang surut kombinasi air dan laut, tergenang pada saat air pasang dan bebas dari genangan pada saat air surut, dan komunitasnya toleran terhadap garam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis vegetasi yang ada dengan menggunakan INP dan menghitung indeks keanekaragaman jenis pada blok rehabilitasi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode jalur berpetak sistematis dengan penentuan titik awal secara *purposive sampling*. Panjang jalur pengamatan adalah 100 m dengan ukuran petak pengamatan 20 m x 20 m yang meliputi tingkat pertumbuhan semai, pancang, tiang dan pohon. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menyatakan bahwa jenis yang mendominasi pada blok penelitian adalah bakau laki (*Rhizophora apiculata*), bakau bini (*Rhizophora mucronata*), dan api-api (*Avicennia marina*) dengan nilai $H' > 3$ yang dikategorikan keanekaragaman jenisnya melimpah.

Kata kunci: Analisis vegetasi; Mangrove

Penulis untuk korespondensi, surel: dina_naemah@yahoo.com

PENDAHULUAN

Tanaman yang berhabitat di air laut dan payau dan berjenis dikotil merupakan mangrove dimana ekosistemnya mampu beradaptasi terhadap salinitas tinggi maupun pasang surut air laut. Produktivitas dari ekosistem hutan mangrove termasuk tinggi dimana bahan organik yang terdekomposisi juga tinggi sehingga menjadi mata rantai makanan yang penting terhadap kehidupan makhluk hidup (Imran, 2016). Fungsi ekonomi yang dimiliki hutan mangrove yaitu bisa untuk menghasilkan kebutuhan rumahtangga, penghasil keperluan industri dan menjegah abrasi serta menjadi habitat bagi fauna serta berbagai jenis burung. Jenis mangrove yang hidup di Indonesiadan sering ditemukan yaitu *Avicennia* sp., *Bruguier* sp., *Ceriops* sp.,

Rhizophora sp, dan *Sonneratia* sp.

Pada Kawasan Taman Wisata Alam Pulau Burung sebagai tempat penelitian ini merupakan dengan hutan mangrove nya yang masih cukup terjaga. Akan tetapi, saat ini ekosistem hutan mangrove memiliki berbagai permasalahan. Dalam tiga dekade terakhir lebih dari 50% wilayah hutan mangrove yang hilang. Faktor penyebab dari berkurangnya kawasan hutan mangrove yaitu alih fungsi lahan menjadi perkebunan sawit, tambak ikan, perusakan kayu bakau untuk kayu arang dan dirambah menjadi perladangan ilegal masyarakat.

Penelitian ini mencakup tentang studi vegetasi yang ada di hutan mangrove Taman Wisata Alam Pulau Burung. Studi tersebut untuk mengetahui potensi hutan mangrove di kawasan tersebut sebagai salah satu

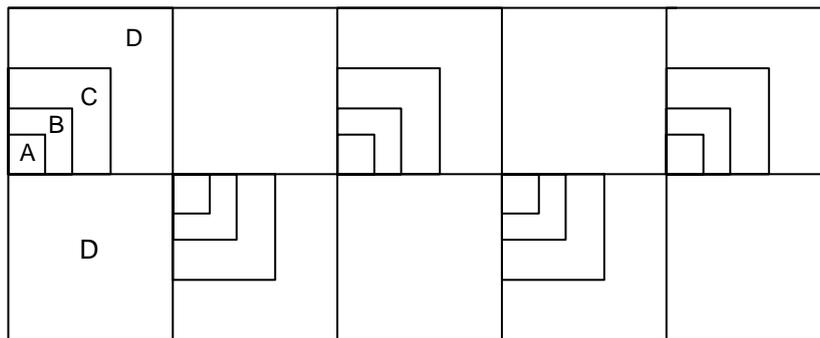
penghasil mangrove di Kalimantan Selatan. Tujuannya adalah untuk mengetahui nilai-nilai sebaran, jenis yang ada pada kawasan tersebut sehingga dapat bermanfaat bagi kepentingan masyarakat dan instansi terkait dengan menganalisis blok yang telah mengalami kerusakan yaitu blok rehabilitasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di hutan mangrove Taman Wisata Alam Pulau Burung Desa Pulau Panjang Kabupaten Tanah Bumbu selama 3 bulan meliputi penyusunan proposal, pengambilan data hingga penyusunan hasil akhir penelitian. Peralatan yang digunakan yaitu roll meter, *compas*, *global positioning system* (GPS), *Tallysheet*, alat tulis, tali untuk membuat plot dan laptop. Bahan yang digunakan berupa vegetasi yang ada pada blok penelitian meliputi tingkat pertumbuhan semai, pancang, tiang dan

pohon.

Data primer pada penelitian ini diperoleh secara bertahap dimana tahapan awalnya yaitu menganalisis vegetasi setiap tingkatan dimana titik awal ditentukan dengan *purposive sampling* sehingga mampu mewakili kondisi yang diharapkan berdasarkan dengan tujuan tertentu dan pertimbangan dari peneliti sendiri. Langkah selanjutnya membuat plot contoh dengan metode jalur berpetak sistematis pada blok penelitian, yaitu blok rehabilitasi. Tahapan selanjutnya yaitu mengamati dan melakukan pengambilan data yang dibuat secara sistematis dengan membuat jalur sepanjang 100 m dengan dua jalur dan 9 plot contoh pada masing-masing jalur di blok rehabilitasi. Dalam setiap jalur dibuat plot dengan ukuran 20 m x 20 m (pohon), dan sub plot 2 m x 2 m (semai), 5 m x 5 m (pancang), dan 10 m x 10 m (tiang). Sketsa plot contoh dengan metode jalur berpetak sistematis dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Sketsa Plot Contoh Jalur Berpetak Sistematis.

Keterangan:

- A = petak pengamatan tingkat semai 2 m x 2 m
- B = petak pengamatan tingkat pancang 5 m x 5 m
- C = petak pengamatan tingkat tiang 10 m x 10 m
- D = petak pengamatan tingkat pohon 20 m x 20m.

Data sekunder pada penelitian ini bersumber dari literatur seperti jurnal, buku-buku, dan dokumen yang tertulis serta data yang diperoleh dari lokasi penelitian. Data yang diperoleh di lapangan diolah secara kuantitatif dengan analisis yang digunakan sebagai berikut:

1. Indeks Nilai Penting

Indeks kepentingan yang mampu menggambarkan peranan yang dimiliki dari jenis vegetasi yang terdapat pada ekosistem merupakan indeks nilai penting dimana memiliki rumus (Purba, 2009):

$$\text{Kerapatan relatif \% (KR)} = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}}$$

$$\text{Frekuensi relatif \% (FR)} = \frac{\text{Frekuensi}}{\text{Frekuensi seluruh}}$$

$$\text{Dominansi relatif \% (DoR)} = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi seluruh jenis}}$$

$$\text{INP (\%)} \text{ tingkat semai dan pancang} = \text{KR} + \text{FR}$$

$$\text{INP (\%)} \text{ tingkat tiang dan pohon} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DoR}$$

2. Keanekaragaman Jenis (H')

Indeks keanekaragaman jenis (H') berguna menentukan seberapa beragam jenis yang ditemukan. Rumus H' menurut Shannon Wiener (1948) sebagai berikut:

$$H' = -\sum \frac{N_i}{n} \ln \frac{N_i}{n}$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon

N_i = Nilai penting tiap jenis

N = Total nilai penting

Indeks keanekaragaman spesies dikategorikan sebagai berikut Martuti (2013):

H' < 1

= Keanekaragaman jenis rendah

1 ≤ H' ≤ 3

= Keanekaragaman jenis sedang

H' > 3

= Keanekaragaman jenis tinggi (melimpah)

Tingkat kestabilan di komunitas digambarkan dari indeks keanekaragaman dan jumlah individu spesies mempengaruhi tingkat keragaman. Tingginya keragaman pada komunitas apabila ditemukannya spesies dengan jumlah individu yang sedikit (Naemah *et al.*, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis Tumbuhan

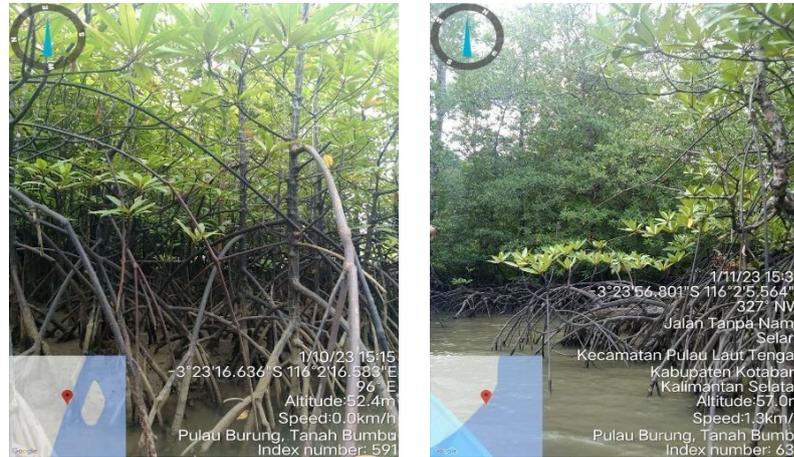
Jenis tumbuhan yang ditemukan pada blok rehabilitasi dapat dilihat pada Tabel 1. Terdapat 5 jenis yang ditemukan pada blok rehabilitasi. Pada tingkat pertumbuhan semai terdapat 4 jenis yang ditemukan yaitu bakau laki (*Rhizophora apiculata*), bakau bini (*Rhizophora mucronata*), api-api (*Avicennia marina*), dan rambai (*Sonneratia alba*). Umumnya jenis tersebut ditemukan di ketiga tingkat semai, pancang, tiang dan pohon. Pada tingkat pertumbuhan pohon ditemukan satu jenis yang berbeda yaitu lengadai (*Bruguiera parviflora*). Jenis yang ditemukan pada blok rehabilitasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Tumbuhan Pada Blok Rehabilitasi

No	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Famili	Jumlah
1	Bakau Lak	<i>Rhizophora apiculata</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	610
2	Bakau Bini	<i>Rhizophora mucronata</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	396
3	Api-api	<i>Avicennia marina</i>	<i>Avicenniaceae</i>	90
4	Rambai	<i>Sonneratia alba</i>	<i>Lythraceae</i>	38
5	Lengadai	<i>Bruguiera parviflora</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	1

Tabel 1 membuktikan bahwa terdapat 5 jenis yang ditemukan pada blok rehabilitasi dan jenis-jenis tersebut ada yang hanya ditemukan pada tingkat semai dan pancang atau hanya ditemukan pada tingkat pohon

saja. Jenis yang mendominasi pada blok rehabilitasi yaitu bakau laki, bakau bini dan api-api. Kedua jenis bakau yang mendominasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Jenis Bakau Laki dan Bakau Bini.

Jenis bakau merupakan jenis penyusun utama pada hutan bakau atau mangrove. Akar yang dimiliki jenis bakau laki atau *Rhizophora apiculata* merupakan akar tunjang. Akar tersebut berfungsi untuk menangkap sedimen dan kokoh. Jenis tersebut dapat memiliki tinggi > 30 m. Jenis bakau umumnya tumbuh di tempat yang berlumpur (tergenang air) atau disepanjang garis pantai. Jenis *Rhizophora apiculata* dapat mencapai diameter hingga 50 cm. Jenis yang mendominasi lainnya yaitu bakau bini (*Rhizophora mucronata*). Jenis bakau bini merupakan jenis yang memiliki diameter

batang berkisar 20-70 cm, dan tinggi dari pohon tersebut mencapai 20-30 m. Secara ekologis kedua jenis bakau tersebut dapat mencegah adanya erosi pantai, membantu mengurangi pemanasan global (menyerap karbon) dan merupakan tempat berkembang biak bagi fauna maupun flora sebagai ciri khas dari hutan mangrove itu sendiri. Kayu bakau bisa dimanfaatkan menjadi bahan baku arang dan kayu bakar karena nilai kalornya tinggi (4.400 – 7.300 kkal/kg). Kedua jenis tersebut memiliki nilai INP tertinggi. Nilai INP (%) untuk tingkat pertumbuhan semai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai INP (%) Tingkat Pertumbuhan Semai

No	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Famili	INP (%)
1	Bakau laki	<i>Rhizophora apiculata</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	119,796
2	Bakau bini	<i>Rhizophora mucronata</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	61,544
3	Api-api	<i>Avicennia marina</i>	<i>Avicenniaceae</i>	12,829
4	Rambai	<i>Sonneratia alba</i>	<i>Lythraceae</i>	5,831

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa nilai INP yang mendominasi yaitu pada jenis bakau laki sebesar 119,796. Jenis bakau laki mendominasi pada seluruh tingkat pertumbuhan. Jenis tersebut mendominasi dikarenakan menyebar pada setiap plot pengamatan, jumlah yang ditemukan cukup banyak sehingga nilai indeks nilai penting jenis bakau laki yang dihasilkan sangat tinggi. Jenis lainnya yang mendominasi yaitu bakau bini dan api-api dengan nilai INP (%) sebesar

61,544 dan 12,829. Jenis rambai memiliki nilai INP terendah dikarenakan jumlah ditemukan jenisnya relatif sedikit dibandingkan tiga jenis lainnya. Umumnya pada blok rehabilitasi memiliki jumlah jenis yang sedikit dikarenakan pada blok tersebut mengalami kerusakan akibat alih fungsi lahan menjadi tambak ikan. Komposisi jenis pada tingkat pancang juga didominasi oleh jenis bakau. Nilai INP (%) pada tingkat pertumbuhan pancang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai INP (%) Tingkat Pertumbuhan Pancang

No	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Famili	INP (%)
1	Bakau laki	<i>Rhizophora apiculata</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	146,245
2	Bakau bini	<i>Rhizophora mucronata</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	42,874
3	Api-api	<i>Avicennia marina</i>	<i>Avicenniaceae</i>	8,112
4	Rambai	<i>Sonneratia alba</i>	<i>Lythraceae</i>	2,768

Berdasarkan Tabel 3, pada tingkat pertumbuhan pancang ditemukan 4 jenis yang sama seperti tingkat pertumbuhan semai. Jenis yang mendominasi yaitu bakau laki dengan nilai INP sebesar 146,245. Jenis

rambai (*Sonneratia alba*) memiliki nilai INP terendah pada kedua tingkat pertumbuhan yaitu semai dan pancang. Jenis tersebut tidak banyak ditemukan pada blok penelitian. Jenis rambai dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 3. Rambai (*Sonneratia alba*).

Jenis rambai ditemukan pada daerah yang kurang asin tetapi mampu bertoleransi pada salinitas. Jenis tersebut tumbuh di media berlumpur pada hutan mangrove. Jenis rambai umumnya terdapat di tepi muara sungai yang mempunyai salinitas rendah. *Sonneratia alba* sering kali tumbuh di sepanjang sungai kecil yang mengalir pelan dan dipengaruhi oleh pasang surut (Kusmana et al., 2013). Tumbuhan rambai dimanfaatkan sebagai obat

luka dan menghilangkan bekas luka. Rambai juga menjadi salah satu makanan bagi bekantan (*Nasalis larvatus*).

Jenis rambai tidak ditemukan pada tingkat tiang maupun pohon, tetapi terdapat jenis lengadai. Tingkat tiang terdapat 3 jenis yang ditemukan pada lokasi penelitian dimana nilai INPnya pada tingkat tiang dan pohon disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai INP (%) Tingkat Pertumbuhan Tiang dan Pohon

No	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Famili	INP (%)	
				Tiang	Pohon
1	Bakau laki	<i>Rhizophora apiculata</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	206,53	191,341
2	Bakau bini	<i>Rhizophora mucronata</i>	<i>Rhizophoraceae</i>	86,00	77,418
3	Api-api	<i>Avicennia marina</i>	<i>Avicenniaceae</i>	8,00	25,848
4	Lengadai	<i>Bruguiera parviflora</i>	<i>Lythraceae</i>	-	5,457

Berdasarkan Tabel 4 jenis pada tingkat pertumbuhan tiang memiliki jenis yang lebih sedikit dibandingkan tingkat pertumbuhan lainnya. Jenis yang mendominasi pada tingkat tiang yaitu jenis bakau laki dengan nilai INP 206,528% dan pada tingkat pohon juga didominasi oleh jenis bakau laki sebesar 191,341%. Jenis lengadai hanya ditemukan pada tingkat pertumbuhan pohon dengan nilai INP 5,457%. Komposisi jenis pada blok rehabilitasi umumnya hanya banyak ditemukan pada tingkat pertumbuhan semai. Tingkat pertumbuhan lainnya seperti pancang, tiang dan pohon sedikit ditemukan. Hal tersebut dikarenakan blok rehabilitasi telah mengalami kerusakan sebagai akibat alih fungsi lahan menjadi tambak ikan dan telah mengalami suksesi alami. Maka dari itu banyak ditumbuhi oleh semai atau anakan mangrove saja. Jenis bakau laki mendominasi pada seluruh tingkat pertumbuhan dengan nilai INP (%) tertinggi diantara jenis lainnya. Kurangnya anakan mangrove yang dapat tumbuh sampai mencapai ukuran besar, mungkin juga disebabkan oleh faktor penghambat pada areal mangrove itu sendiri. Menurut Saputringrum dan Mardiatno (2019), faktor pembatas utama untuk pertumbuhan tanaman di wilayah mangrove adalah pH tanah dan tingkat salinitas.

Karakteristik hutan mangrove di lokasi penelitian sangat berbeda dengan hutan lahan kering seperti di hutan lindung Gunung Keramaian yang memiliki jenis pohon yang lebih banyak, dan jenis tumbuhan yang mendominasi juga berbeda dengan yang di hutan mangrove. Jenis yang mendominasi pada hutan lahan kering untuk tingkat semai yaitu lalangsatan, mali-mali, jawaling, tengkawang, dan kopi, tingkat pancang yaitu

mahang, mali-mali, kopi, bangkal gunung, dan lalangsatan, tingkat tiang yaitu lalangsatan, katupuk, luwa mahang, dan bangkal gunung, serta tingkat pohon yaitu katupuk, barik aren, luwa, dan bangkal gunung. Indeks keragaman hutan mangrove termasuk kriteria sedang dimana indeks kemerataannya tinggi (Muhadjir *et al.*, 2022). Selanjutnya, jika suatu lahan hanya ditumbuhi oleh satu jenis atau miskin jenis, maka lahan tersebut bisa dianggap tidak subur (Achmad dan Mendoza, 2017).

Jenis yang memiliki nilai INP terendah pada hutan mangrove yaitu lengadai (*Bruguiera parviflora*). Jenis tersebut hanya ditemukan 1 individu saja pada tingkat pertumbuhan pohon di blok rehabilitasi. Jenis lengadai memiliki tinggi 5 - 24 m, sedikit berbanir pada pangkal batang dan akar lutut mencapai ketinggian 30 cm. wilayah mangrove yang penyusunnya pohon ini jarang tergenang air pasang, namun jenis tersebut dapat ditemukan tumbuh di tepi saluran air pasang atau di sekitar tambak ikan. Menurut Achmad dan Bakri (2022), tinggi genangan berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi anakan, di mana semakin tinggi genangan maka pertumbuhan tinggi anakan jelutung semakin tinggi di lahan rawa gambut, namun persentase hidupnya semakin menurun. Selanjutnya, jenis lengadai dapat berasosiasi dengan jenis-jenis *Rhizophora* pada ekosistem hutan mangrove. Jenis lengadai ini dapat dimanfaatkan menjadi kayu bakar, arang maupun bubur kertas (pulp).

Indeks Keanekaragaman Jenis Tumbuhan

Hasil dari analisis data menggunakan perhitungan indeks keanekaragaman di blok rehabilitasi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Indeks Keanekaragaman Jenis (H')

No	Tingkat Pertumbuhan	Nilai Indeks H'
1	Semai	3,64
2	Pancang	3,37
3	Tiang	3,39
4	Pohon	3,52

Berdasarkan Tabel 5 nilai H' yang diperoleh berkisar antara 3,52 - 3,64. Tingkat pertumbuhan semai memiliki nilai indeks terbesar dibandingkan tingkat pertumbuhan lainnya. Rata-rata hasil nilai indeks H' yang diperoleh bernilai > 3 yang menandakan bahwa keanekaragaman jenis tumbuhan pada

blok rehabilitasi termasuk tinggi (melimpah). Hal tersebut berarti bahwa jenis tersebar secara merata dan memiliki kestabilan vegetasi pada komunitas hutan mangrove tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Terdapat 5 jenis yang ditemukan pada blok rehabilitasi. Jenis yang mendominasi yaitu jenis bakau dan api-api. Nilai INP (%) tertinggi didominasi oleh jenis bakau laki (*Rhizophora apiculata*). Nilai indeks keanekaragaman yang diperoleh pada tingkat pertumbuhan semai, pancang, tiang dan pohon berkisar 3,52-3,64. Nilai indeks H' tertinggi terdapat pada tingkat pertumbuhan semai yaitu 3,64. Nilai indeks H' > 3 tersebut menunjukkan bahwa pada blok rehabilitasi memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi atau melimpah.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian bahwa blok rehabilitasi memiliki jenis yang sedikit dengan tingkat pertumbuhan yang didominasi oleh semai. Hal tersebut dikarenakan pada blok tersebut telah mengalami kerusakan yang disebabkan alih fungsi lahan menjadi tambak ikan. Maka dari itu, diperlukan perhatian khusus agar segera dilakukan revegetasi dan perlindungan dari segala perusakan kawasan, agar meningkatkan kualitas ekosistem dan vegetasi pada blok rehabilitasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, B and Bakri, S. 2022. Effects of inundation height and peat swamp water treatment on the growth of Kalimantan swamp jelutung (*Dyera polyphilla*). *International Journal of Biosciences*, 20(1): 81-90.
- Amrullah, M. 2020. Aplikasi Administrasi Penduduk dan Bagian Pengelolaan Balai Pengobatan Desa dan Persalinan Pada Balai Desa Pulau Burung Berbasis Web. Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari.
- Andika, Ida Bagus Made Baskara. 2023. Analisis Vegetasi Mangrove di Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Jurnal Sosial dan Sains*, 3 (5).
- Aryadi, Mahrus. 2020. Rencana Pengelolaan Jangka Panjang Taman Wisata Alam Pulau Burung dan Pulau Suwangi Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan

Periode 2021-2030: Banjarbaru.

- Aslan, Yusuf., M. Iqbal Arsyad., Zainal Abidin. 2021. *Studi Pemanfaatan Arang Kayu Bakau Untuk Perbaikan Resistansi Pentahanan Menggunakan Jenis Elektroda Plat Berbentuk Persegi*. Jurnal Universitas Tanjungpura.
- Basir Achmad & Guillermo A. Mendoza. 2017. Comparison of community and government preferences in prioritizing suitable lands for sustainable tree plantations. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 24(4): 304-315. DOI: 10.1080/13504509.2016.1228550
- Ghufran, M. dan Kordi, K.M. 2012. Ekosistem Mangrove: Potensi, Fungsi, dan Pengelolaan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Imran A dan Efendi I. 2016. *Inventarisasi Mangrove di Pesisir Pantai Cemara Lombok Barat*. *Jurnal JUPE* 1, 105-112.
- Muhadjir, A., Rudy, GS., dan Achmad, B. 2022. Analisis Komposisi dan Struktur Vegetasi Hutan Sekunder di Hutan Lindung Gunung Keramaian Desa Ujung Batu Kecamatan Pleiharikabupaten Tanah Laut. *Jurnal Sylva Scientiae*, 5 (6): 985-993.
- Naemah D., Rachmawati, N., dan Pujawati, D. 2020. Keragaman Jenis Tumbuhan Bawah Hutan Rawa Gambut di Kabupaten Banjar, *Jurnal Hutan Tropis*, 8(3), 298-305.
- Purba, EFB. 2009. Studi Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Pakan Bekantan (*Nasalis larvatus*) di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan IPB, Bogor.
- Saputringrum, YE. & Mardiatno, D. (2019). Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Ekosistem Mangrove di Sekitar Muara Sungai Bogowonto. *Jurnal Bumi Indonesia*, 8(1).
- Shannon, C.E. 1948. A mathematical theory of communication. *J. The Bell System Technical*. (27): 379-423.
- Tefarani, Rahmadyan, Nana Kariada Tri Martuti, dan Sri Ngabekti. 2019. Keanekaragaman Spesies Mangrove dan Zonasi Wilayah di Wilayah Kelurahan Mangunharjo Kecamatan Tugu Kota Semarang. *Journal of Biology Life Science*, 8 (1).

