

KAJIAN PENGGUNAAN HABITAT OLEH SATWA BURUNG PADA KAWASAN MANGROVE TELUK TUHAHA KECAMATAN SAPARUA TIMUR

*Study of Habitat Use by Birds in the Tuhaha Bay Mangrove
Area East Saparua District*

Christosius F. Pattinasarany, C. K. Pattinasarany, dan A. Tuhumury
Program Studi Ilmu Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura
Jln. Ir. Putuhena, Ambon, Maluku

ABSTRACT. Mangrove forest is forest that grows in brackish water swamp and affected by sea tides also intertidal area forest where happen interaction between sea waters, brackish water river and land. These interaction which made mangrove forest have high diversity on both plants and animals, as well as place to grow, place to breed, place to live and place to forage. Saparua island located in Maluku province which has a mangrove forest area with an area of 572.04 ha (5,72 Km²) or 3,49 % of the total area of Saparua island. The research at mangrove forest in Tuhaha Bay with research area of 13,16 ha, are aim to discover the existence of bird species and the usage of mangrove forest for the survival of bird species. These research using Line Transect method, data analyzed using Vegetation Analysis Formula (habitat) and Shannon-Winner Formula for animal species diversity. The results of these research found 9 mangrove species from 5 different family, namely *Bruguiera gymnorrhiza*, *B. parviflora*, *Ceriops tagal*, *Heritiera littoralis*, *Rhizophora apiculata*, *R. mucronata*, *Sonneratia alba*, *Scyphiphora hydrophyllacea* dan *Xylocarpus granatum*. While there were 13 species of birds found, namely Perling Ungu (*Aplonis metalica*), Lawa-lawa (*Collocalia* sp), Kuntul Besar (*Egreta alba*), Belibis Totol (*Dendrocygna guttata*), Kipasan Kebun (*Rhipidura leucophrys*), Elang Bondol (*Haliastur indus*), Raja Udang Kecil (*Alcedo pusilla*), Isap Madu Zaitun (*Lichmera argentauris*), Sikatan Kelabu (*Myiagra galeata*), Trinil Pantai (*Actitis hypoleucos*), Layang-layang Batu (*Hirundo tahitica*), Cangak Laut (*Ardea sumatrana*), Srigunting Lencana (*Dicrurus bracteatus*).

Keywords: Birds; Habitat; Mangrove; Ecosystem

ABSTRAK. Hutan mangrove adalah hutan yang tumbuh di rawa berair payau dan dipengaruhi pasang surut air laut juga merupakan hutan pada wilayah intertidal dimana terjadi interaksi antara air laut, air payau, sungai, dan terestrial. Interaksi ini menjadikan ekosistem mangrove mempunyai keanekaragaman yang tinggi baik berupa flora maupun fauna, serta merupakan tempat tumbuh, berkembang biak, tempat tinggal serta tempat mencari makan. Pulau Saparua berada di provinsi Maluku yang memiliki kawasan hutan mangrove dengan luas 572,04 ha (5,72 Km²) atau 3,49 % dari total luas pulau Saparua. Penelitian dilaksanakan pada kawasan hutan mangrove Teluk Tuhaha dengan luas areal penelitian sebesar 13,16 ha, bertujuan untuk mengetahui keberadaan jenis satwa burung dan penggunaan vegetasi mangrove bagi keberlangsungan hidup satwa burung. Metode penelitian menggunakan *Line Transect*, data dianalisa dengan Rumus Analisa Vegetasi (habitat) dan Rumus Shannon-Winner untuk keragaman jenis satwa. Hasil penelitian ditemukan 9 jenis mangrove dari 5 famili yaitu *Bruguiera gymnorrhiza*, *B. parviflora*, *Ceriops tagal*, *Heritiera littoralis*, *Rhizophora apiculata*, *R. mucronata*, *Sonneratia alba*, *Scyphiphora hydrophyllacea* dan *Xylocarpus granatum*. Sementara satwa burung yang ditemukan terdapat 13 jenis yaitu Perling Ungu (*Aplonis metalica*), Lawa-lawa (*Collocalia* sp), Kuntul Besar (*Egreta alba*), Belibis Totol (*Dendrocygna guttata*), Kipasan Kebun (*Rhipidura leucophrys*), Elang Bondol (*Haliastur indus*), Raja Udang Kecil (*Alcedo pusilla*), Isap Madu Zaitun (*Lichmera argentauris*), Sikatan Kelabu (*Myiagra galeata*), Trinil Pantai (*Actitis hypoleucos*), Layang-layang Batu (*Hirundo tahitica*), Cangak Laut (*Ardea sumatrana*), Srigunting Lencana (*Dicrurus bracteatus*).

Kata Kunci: Burung; Habitat; Mangrove; Ekosistem

Penulis untuk korespondensi, surel: pattinasarany.ceka@gmail.com

PENDAHULUAN

Hutan mangrove adalah hutan yang tumbuh di atas rawa-rawa berair payau yang terletak pada garis pantai dan dipengaruhi oleh pasang-surut air laut dan merupakan ekosistem yang berada pada wilayah intertidal, dimana pada wilayah tersebut terjadi interaksi yang kuat antara perairan laut, payau, sungai, dan terestrial. Interaksi ini menjadikan ekosistem mangrove mempunyai keanekaragaman yang tinggi baik berupa flora maupun fauna (Tefarani et al., 2019). Ekosistem hutan mangrove bersifat khas, baik karena adanya pelumpuran yang mengakibatkan kurangnya aerasi tanah; salinitas tanahnya yang tinggi; serta mengalami daur penggenangan oleh pasang-surut air laut. Hanya sedikit jenis tumbuhan yang bertahan hidup di tempat semacam ini, dan jenis-jenis ini kebanyakan bersifat khas hutan mangrove karena telah melewati proses adaptasi dan evolusi.

Pada ekosistem mangrove terdapat fauna yang merupakan perpaduan antara fauna terestrial, peralihan, dan perairan. Fauna terestrial kebanyakan hidup pada mangrove, fauna peralihan biasanya hidup antara daerah dengan substrat yang keras (tanah) atau pada akar mangrove maupun daerah dengan substrat lunak (lumpur). Fauna peralihan biasanya jenis kepiting mangrove, kerang-kerangan, juga golongan invertebrata lainnya. Sedangkan fauna perairan berada pada kolom air laut meliputi ikan dan udang. Walaupun banyak hewan yang tinggal sepanjang tahun, habitat mangrove penting pula untuk satwa yang hanya sementara waktu saja, seperti burung yang menggunakan dahan mangrove untuk bertengger atau membuat sarangnya tetapi mencari makan di bagian daratan yang lebih ke dalam, jauh dari daerah habitat mangrove. Kelompok hewan arboreal yang hidup di atas daratan seperti serangga, ular pohon, primata dan burung yang tidak sepanjang hidupnya berada di habitat mangrove, tidak perlu beradaptasi dengan kondisi pasang surut (Nybakken, 1993 dalam Al Idrus, 2018).

Hutan mangrove mampu menyediakan jasa lingkungan yang sangat besar yaitu perlindungan pantai dari abrasi oleh ombak, pelindung dari tiupan angin, penyaring intrusi air laut ke daratan, menyerap kandungan logam berat yang berbahaya serta menyaring bahan pencemar, pengatur iklim mikro, serta

sebagai stok karbon (Rofi'i et al., 2021). Hutan mangrove juga berperan sebagai habitat atau tempat tinggal berbagai jenis biota laut, tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat asuhan dan pembesaran (*nursery ground*), tempat pemijahan (*spawning ground*) (Saprudin & Halidah, 2012). Serta berperan sebagai tempat singgah migrasi berbagai jenis burung. Melihat berbagai fungsi tersebut, maka keberadaan hutan mangrove akan memberi dampak bagi kondisi lingkungan di kawasan pesisir. Hutan mangrove mempunyai peranan yang penting bagi keberadaan berbagai jenis satwa karena dipergunakan sebagai habitat terutama jenis satwa burung.

Pulau Saparua merupakan salah satu pulau yang berada di Provinsi Maluku. Bersama dengan pulau Haruku, Nusalaut dan pulau-pulau kecil di sekitarnya, Saparua juga merupakan bagian dari pulau-pulau Lease. Memiliki luas total ± 168 km² dengan dua kecamatan dan 16 negeri dan 2 negeri administratif, dimana kecamatan Saparua membawahi tujuh negeri sedangkan kecamatan Saparua Timur membawahi Sembilan negeri dan dua negeri administratif. Pulau ini juga memiliki sumberdaya hutan mangrove yang cukup potensial. Distribusi vegetasi mangrove di Pulau Saparua secara umum terkonsentrasi pada tiga wilayah pesisir yaitu pertama pada pesisir pantai utara atau sepanjang pesisir Teluk Tuhaha meliputi Desa Kulor sampai Desa Ihamahu sebesar 218,88 ha (38,26%), yang kedua pada pesisir pantai selatan meliputi Teluk Haria, Teluk Saparua dan pesisir Haria pantai hingga Tiouw seluas 105,12 ha (18,38%), dan yang ketiga pada wilayah pesisir pantai barat pulau khususnya pada pertuanan Desa Porto dengan luasan 248,04 ha (43,36%). Luas total vegetasi mangrove yang dipetakan adalah sebesar 572,04 Ha (5,72 Km²) atau 3,49 % dari total luas pulau (Waas & Nababan, 2010).

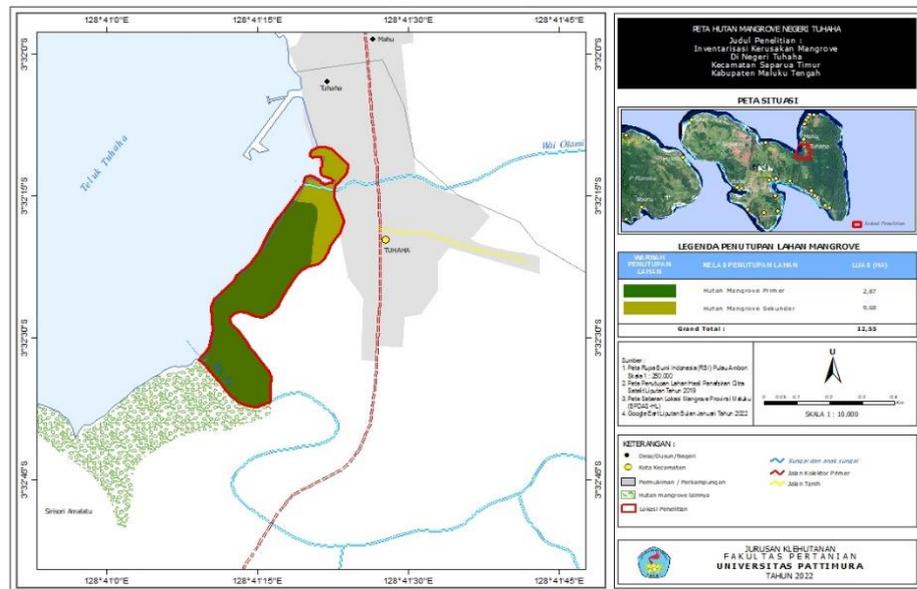
Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui jenis-jenis satwa burung yang berada pada kawasan mangrove Teluk Tuhaha, Kecamatan Saparua Timur, Kabupaten Maluku Tengah. Mengetahui penggunaan vegetasi mangrove bagi keberlangsungan hidup tiap jenis satwa burung tersebut.

METODE PENELITIAN

Tengah. Waktu penelitian dilaksanakan selama bulan November tahun 2022.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Teluk Tuhaha, Kecamatan Saparua, Maluku



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Alat, Bahan dan Objek Penelitian

Alat dan bahan yaitu GPS, Tally Sheet, Meteran, Alat tulis-menulis, Kamera, Teropong, Buku Panduan Satwa Burung dan Mangrove. Dalam penelitian ini yang menjadi objek utama penelitian adalah jenis satwa burung dan vegetasi mangrove yang digunakan sebagai habitat satwa tersebut.

Metode Penelitian

Data Satwa

Pengambilan data satwa meliputi jenis satwa yang ditemukan, lokasi dan waktu perjumpaan, serta aktivitas dan perilaku satwa yang ada. Data dikumpulkan dengan cara pengamatan langsung (*direct observation*), menggunakan metode jalur pengamatan (*Strip Transect*). Metode ini dilakukan dengan cara melakukan pengamatan pada jalur-jalur pengamatan yang dibuat (Sutherland, 2006). Pembuatan jalur-jalur pengamatan dilakukan sejajar satu sama lain dengan panjang jalur masing-

masing disesuaikan dengan jalur pengamatan vegetasi dan lebar jalur 50 m (25 m ke kanan dan 25 m ke kiri), lebar jalur 25 m disesuaikan dengan jarak pandang. Pengamat berjalan sepanjang jalur untuk melakukan pengamatan serta jarak antar jalur pengamatan 100 m. Waktu pengambilan data dilakukan pada waktu-waktu aktivitas satwa yaitu pagi hari (06.00 - 09.00), siang hari (12.00 - 14.00) dan pada sore hari (16.00 - 18.00). Setiap jenis satwa yang ditemukan pada masing-masing jalur penelitian dideskripsikan menurut jenis, aktifitasnya dan penggunaan vegetasi mangrove sebagai habitatnya.

Data Vegetasi

Pengambilan data vegetasi dilakukan dengan metode jalur berpetak yang dimulai dari arah pantai ke arah darat. Lebar jalur pengamatan 20 m dan panjang jalur disesuaikan dengan tebal mangrove dari pinggiran pantai ke darat, sedangkan jarak antar jalur pengamatan 100 m. Pada setiap jalur pengamatan dibuat petak ukur secara *systematic sampling*. Petak ukur berbentuk persegi dengan ukuran bagi tiap tahap

pertumbuhan vegetasi berbeda, yaitu tingkat semai berukuran 2 x 2 m (tinggi pohon < 1,5 m), tingkat sepihan berukuran 5 x 5 m (diameter < 10 cm dan tinggi 1,5 – 3 m) dan tingkat pohon berukuran 20 x 20 m (diameter > 10 cm) (Soerianegara, 1988 dalam Soselisa, 2009).

Analisa Data

Deskripsi Jenis Satwa

Setiap jenis satwa yang ditemukan dideskripsikan menurut jenis satwa, aktifitas hariannya dan penggunaan vegetasi mangrove sebagai habitat satwa.

Indeks Keanekaragaman Jenis

Untuk menentukan Keanekaragaman Jenis satwa yang ada, maka digunakan indeks keanekaragaman Shannon (H') (Melati, 2007) dengan rumus:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (\rho_i \text{ Ln } \rho_i)$$

Keterangan:

- H' = Indeks Keanekaragaman Jenis
- S = Jumlah Jenis
- ρ_i = Proporsi jumlah individu ke-i (ni/N)
- Ln = Log natural

Vegetasi

Metode yang digunakan dalam menganalisis vegetasi adalah sebagai berikut (Soerianegara, 1988 dalam Soselisa, 2009):

- Kerapatan (K)

$$= \frac{\text{Jumlah Individu}}{\text{Luas Petak Contoh}}$$
- Kerapatan Relatif (KR)

$$= \frac{\text{Kerapatan Suatu Jenis}}{\text{Kerapatan Seluruh Jenis}} \times 100\%$$

- Frekuensi (F)

$$= \frac{\text{Jumlah Petak Ditemukan Suatu Spesies}}{\text{Jumlah Seluruh Petak Contoh}}$$
- Frekuensi Relatif (FR)

$$= \frac{\text{Frekuensi Suatu Jenis}}{\text{Frekuensi Seluruh Jenis}} \times 100\%$$
- Dominansi (D)

$$= \frac{\text{Jumlah Luas Bidang Dasar Suatu Jenis}}{\text{Luas Petak Contoh}}$$
- Dominansi Relatif (DR)

$$= \frac{\text{Dominansi Suatu Jenis}}{\text{Dominansi Seluruh Jenis}} \times 100\%$$
- Indeks Nilai Penting (INP),
Tingkat Pohon = KR + FR + DR
- Indeks Nilai Penting (INP), Tingkat Semai dan Sapihan = KR + FR

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada hutan mangrove Teluk Tuhaha, Kecamatan Saparua Timur, Kabupaten Maluku Tengah, menggunakan 10 jalur pengamatan dengan luas seluruh areal penelitian adalah 13,16 Ha. Hasil pengamatan terhadap jenis vegetasi mangrove maupun jenis satwa pada areal penelitian adalah sebagai berikut:

Analisa Vegetasi

Pengambilan data vegetasi dilakukan dengan membuat jalur pengamatan sebanyak 10 jalur. Dari 10 jalur tersebut didapati 9 jenis mangrove dari 5 famili yang berbeda, yaitu *Bruguiera gymnorrhiza*, *Bruguiera parviflora*, *Ceriops tagal*, *Heritiera littoralis*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*, *Scyphiphora hydrophyllacea* dan *Xylocarpus granatum*.

Tabel 1. Jenis Vegetasi Mangrove Yang Ditemukan Pada Areal Penelitian

No.	Jenis Vegetasi	Famili
1	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	Rhizophoraceae
2	<i>Bruguiera parviflora</i>	Rhizophoraceae
3	<i>Ceriops tagal</i>	Rhizophoraceae
4	<i>Heritiera littoralis</i>	Sterculiaceae
5	<i>Rhizophora apiculata</i>	Rhizophoraceae
6	<i>Rhizophora mucronata</i>	Rhizophoraceae
7	<i>Sonneratia alba</i>	Sonneratiaceae
8	<i>Scyphiphora hydrophyllacea</i>	Rubiaceae
9	<i>Xylocarpus granatum</i>	Meliaceae

Data vegetasi mangrove yang ditemukan di tiap jalur dapat dijelaskan pada tabel berikut ini:

Tabel 2. INP Jenis Vegetasi Mangrove Tingkat Pohon Pada 10 Jalur Pengamatan

No	Jenis	INP									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	<i>Bruguiera parviflora</i>	34,85	-	-	14,77	-	-	14,24	-	-	-
2	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	-	40,34	36,20	-	18,46	84,48	11,18	-	45,37	-
3	<i>Ceriops tagal</i>	11,74	-	-	21,88	-	24,48	26,65	-	23,98	36,32
4	<i>Heriteria littoralis</i>	16,87	-	13,14	-	-	-	21,26	-	-	-
5	<i>Rhizophora apiculata</i>	28,99	36,99	-	14,55	25,69	-	12,34	28,77	-	-
6	<i>Rhizophora mucronata</i>	102,79	95,35	145,23	145,24	149,19	-	138,23	186,71	131,86	137,27
7	<i>Sonneratia alba</i>	104,73	127,30	90,78	90,08	106,63	139,78	76,07	84,51	98,77	126,39
8	<i>Xylocarpus granatum</i>	-	-	14,61	-	-	-	-	-	-	-
9	<i>Scyphiphora hydrophyllacea</i>	-	-	-	13,45	-	-	-	-	-	-

Tabel 3. INP Jenis Vegetasi Mangrove Tingkat Sapihan Pada 10 Jalur Pengamatan

No.	Jenis	INP									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	<i>Bruguiera parviflora</i>	13,45	-	-	36,66	-	13,57	-	28,18	-	-
2	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	18,21	41,66	28,42	-	15,26	27,14	-	-	17,09	-
3	<i>Ceriops tagal</i>	18,21	23,61	-	10,83	35,78	19,45	17,42	-	13,09	-
4	<i>Heriteria littoralis</i>	22,56	-	24,08	-	-	-	8,71	-	-	-
5	<i>Rhizophora apiculata</i>	24,94	23,61	20,73	40,83	35,78	54,29	29,58	43,18	55,27	29,09
6	<i>Rhizophora mucronata</i>	57,03	58,33	49,16	55,83	66,84	52,48	69,50	62,27	63,27	80,90
7	<i>Sonneratia alba</i>	45,54	52,77	53,51	55,83	46,31	33,03	57,35	66,36	51,27	90
8	<i>Xylocarpus granatum</i>	-	-	24,08	-	-	-	17,42	-	-	-

Tabel 4. INP Jenis Vegetasi Mangrove Tingkat Semai Pada 10 Jalur Pengamatan

No.	Jenis	INP									
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
1	<i>Bruguiera parviflora</i>	23,85	-	-	34,72	-	-	11,14	-	-	-
2	<i>Bruguiera gymnorrhiza</i>	-	49,62	54,16	-	-	39,68	14,58	-	23,61	-
3	<i>Ceriops tagal</i>	14,56	-	-	-	-	25,39	-	-	-	41,66
4	<i>Heriteria littoralis</i>	22,56	-	-	-	-	-	11,14	-	-	-
5	<i>Rhizophora apiculata</i>	64,91	30,07	58,33	47,22	-	56,34	18,03	66,07	-	-
6	<i>Rhizophora mucronata</i>	55,61	70,67	33,33	55,55	113,39	42,06	43,76	100,89	111,11	70,83
7	<i>Sonneratia alba</i>	41,05	49,62	54,16	62,5	86,60	36,50	65,25	33,03	65,27	87,5

Berdasarkan hasil pengamatan dan identifikasi jenis vegetasi mangrove, terdapat jenis-jenis mangrove yang sangat mendominasi, yaitu *Rhizophora sp.* dan *Sonneratia sp.*, hal ini disebabkan oleh bentuk biji propagul yang besar, memanjang dan dapat disebarkan oleh arus secara lebih luas serta memiliki cadangan makanan lebih banyak sehingga kesempatan hidup lebih tinggi. Jenis mangrove *Sonneratia alba* yang memiliki buah berbentuk buas dan besar dengan banyak biji, sehingga mempunyai kemampuan bertahan hidup yang tinggi (Buwono et al., 2015), selanjutnya diikuti oleh jenis-jenis *Bruguiera sp.* dan *Ceriops sp.*

Dominansi tumbuhan penyusun hutan mangrove dan juga jenis-jenis lainnya dalam suatu komunitas dapat digambarkan dengan Indeks Nilai Penting (INP) tiap jenis seperti yang tersaji pada tabel diatas. Jenis-jenis yang mempunyai INP tinggi berpeluang lebih besar untuk dapat mempertahankan pertumbuhan dan kelestarian jenisnya karena jenis yang dominan adalah jenis yang dapat memanfaatkan lingkungan yang ditempati secara efisien dibanding jenis lain dalam tempat yang sama. Poedjirahajoe et al., (2011) dalam Rofi'i et al., (2021) menjelaskan bahwa komposisi penyusun ekosistem mangrove sangat dipengaruhi oleh faktor

habitat yang ada, bahkan apabila terdapat perubahan kualitas habitat mangrove berpotensi terhadap perubahan penyusunan jenis vegetasi mangrovenya.

Dominasi beberapa jenis mangrove pada areal penelitian memperlihatkan satwa sering kali memanfaatkan mangrove dalam melakukan aktivitas hariannya guna memenuhi kebutuhan hidup. Pada saat penelitian juga ditemukan beberapa jenis mangrove yang sedang berbuah dan berbunga misalnya jenis *Rhizophora sp.*, *Brugueira sp.*, *Sonneratia sp.*, *Ceriops tagal*. Ketersediaan pangan seperti buah-buahan, biji-bijian, serangga, ikan, udang, juga invertebrata yang cukup banyak sehingga mempengaruhi keragaman jenis satwa pada hutan mangrove tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sari et al., 2019, bahwa hutan mangrove merupakan sumber pakan dan habitat bagi keberlangsungan hidup dari berbagai jenis burung. Penggunaan mangrove oleh satwa burung terlihat dengan adanya jenis satwa burung memanfaatkan vegetasi mangrove sebagai tempat istirahat, tidur dan bersarang. Vegetasi mangrove juga dimanfaatkan oleh beberapa jenis burung

sebagai lokasi persinggahan sementara (*stop over area*) dan tempat mencari makan, karena ekosistem mangrove merupakan ekosistem yang kaya (Iswandaru, et al., 2018). Ekosistem pesisir yang ada dibelakang hutan mangrove juga cukup beragam, tanaman semusim, dan tanaman tahunan didominasi oleh pohon buah-buahan dan semak belukar. Tumbuhan yang tumbuh secara alami di kawasan belakang mangrove didominasi oleh Ketapang (*Terminalia catappa*), Bintanggur (*Calophyllum inophyllum*), Hutung (*Barringtonia asiatica*), Gayam (*Inocarpus edulis*), Waru (*Hibiscus tiliaceus*), Papaceda (*Scaevola frutescens*), Mangga berabu (*Cerbera manghas*), Pandan (*Pandanus sp.*), Kayu besi pantai (*Pongamia pinatta*) dan Kelapa (*Cocos nucifera*).

Keragaman Jenis Satwa

Hasil pengamatan serta identifikasi terhadap jenis satwa yang dilakukan pada areal penelitian hutan mangrove Teluk Tuhaha, ditemukan 13 jenis satwa dari kelas Aves yang dapat diuraikan sebagai berikut :

Tabel 5. Jenis Aves Yang Ditemukan Pada 10 Jalur Pengamatan

Jenis	Jalur									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Lawa-Lawa/Walet (<i>Collocalia sp.</i>)	•	•	•	•	•	X	•	•	X	•
Mata Merah/Perling Ungu (<i>Aplonis metallica</i>)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Kuntul Besar (<i>Egretta alba</i>)	•	•	X	X	X	X	X	X	X	X
Belibis Totol (<i>Dendrocygna guttata</i>)	•	•	•	X	•	•	•	X	X	X
Kipasan Kebun (<i>Rhipidura leucophrys</i>)	•	X	•	X	X	•	•	X	X	•
Elang Bondol (<i>Haliastur indus</i>)	•	X	•	X	X	X	X	X	X	X
Raja Udang Kecil (<i>Alcedo pusilla</i>)	•	•	X	•	•	•	•	X	•	X
Isap Madu Zaitun (<i>Lichmera argentauris</i>)	X	X	X	X	•	X	X	X	•	X
Sikatan Kelabu (<i>Myiagra galeata</i>)	•	•	•	•	•	X	•	•	•	•
Trinil Pantai (<i>Actitis hypoleucos</i>)	•	X	•	X	X	•	•	•	•	•
Layang-Layang Batu (<i>Hirundo tahitica</i>)	X	X	X	•	X	•	•	•	X	X
Cangak Laut (<i>Ardea sumatrana</i>)	•	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Srigunting Lencana (<i>Dicrurus bracteatus</i>)	X	X	X	X	X	X	•	•	X	•
Indeks Keragaman Jenis (H')	2,11	1,63	1,76	1,45	1,72	1,64	2,05	1,65	1,49	1,58

Keterangan: (• = terdapat) dan (X = tidak terdapat)

Berdasarkan hasil uraian jenis-jenis satwa burung yang ditemukan pada seluruh jalur, maka didapati bahwa pada jalur I ditemukan 10 jenis spesies dari kelas Aves, dengan nilai Keragaman Jenis H'= 2,11. Dimana nilai Indeks Keragaman ini tergolong dalam kategori sedang, nilai Indeks Keragaman jenis Aves pada jalur I adalah yang tertinggi bila

dibandingkan dengan jalur pengamatan lainnya. Pada jalur I ditemukan jumlah jenis Aves yang lebih banyak dibandingkan dengan jalur lain, sebaran jumlah individu dari tiap jenis memiliki nilai yang hampir merata. Hal ini menunjukkan bahwa penguasaan jalur penelitian ini oleh satwa Aves lebih merata

sehingga nilai keanekaragaman jenisnya lebih tinggi dibandingkan jalur-jalur lain.

Pada jalur II ditemukan 6 jenis spesies dari kelas *Aves*, dengan nilai Keragaman Jenis $H' = 1,63$. Nilai ini tergolong dalam kategori sedang namun lebih rendah bila dibandingkan dengan jalur I, dikarenakan jumlah dan sebaran jenis *Aves* yang lebih sedikit dibandingkan pada jalur I.

Pada jalur III ditemukan 7 jenis satwa dari kelas *Aves*, Nilai Keragaman Jenis *Aves* pada jalur III adalah $H' = 1,76$ dimana nilai ini tergolong kategori sedang. Namun nilai Keragaman Jenis satwa *Aves* pada jalur ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan jalur II. Hal ini dikarenakan pada jalur III ditemukan lebih banyak jenis *Aves* dan sebaran jumlah individu tiap jenisnya lebih merata sehingga nilai keanekaragaman jenisnya lebih tinggi.

Pada jalur IV ditemukan hanya 5 jenis satwa dari kelas *Aves* dengan nilai Keragaman Jenis $H' = 1,45$, dimana nilai ini merupakan yang terendah dalam hal jumlah jenis *Aves* yang ditemukan pada jalur-jalur pengamatan. Hal ini juga yang merupakan salah satu faktor penyebab nilai Keragaman jenisnya yang terendah bila dibandingkan dengan jalur lainnya.

Jalur V memiliki 6 jenis satwa kelas *Aves*, dengan nilai Keragaman Jenis $H' = 1,72$. Nilai ini tergolong dalam kategori sedang, namun merupakan nilai Keragaman Jenis yang tinggi bila dibandingkan dengan jalur lain yang memiliki jumlah jenis satwa *Aves* yang sama, hal ini disebabkan karena sebaran jumlah individu tiap spesies satwa *Aves* yang lebih merata bila dibandingkan dengan jalur lain yang memiliki jumlah jenis yang sama.

Pada jalur VI ditemukan 6 satwa *Aves*, sementara untuk nilai Keanekaragaman Jenis *Aves* adalah $H' = 1,64$, tergolong kedalam kategori sedang.

Jalur VII, ditemukan 9 jenis *Aves*, dengan Indeks Keragaman Jenisnya adalah $H' = 2,05$. Tergolong dalam kategori sedang, dan merupakan jalur dengan nilai Keragaman Jenis *Aves* tertinggi kedua setelah jalur I. Hal ini dikarenakan jumlah jenis *Aves* yang banyak, dengan jumlah individu per jenis yang terbilang tersebar secara merata.

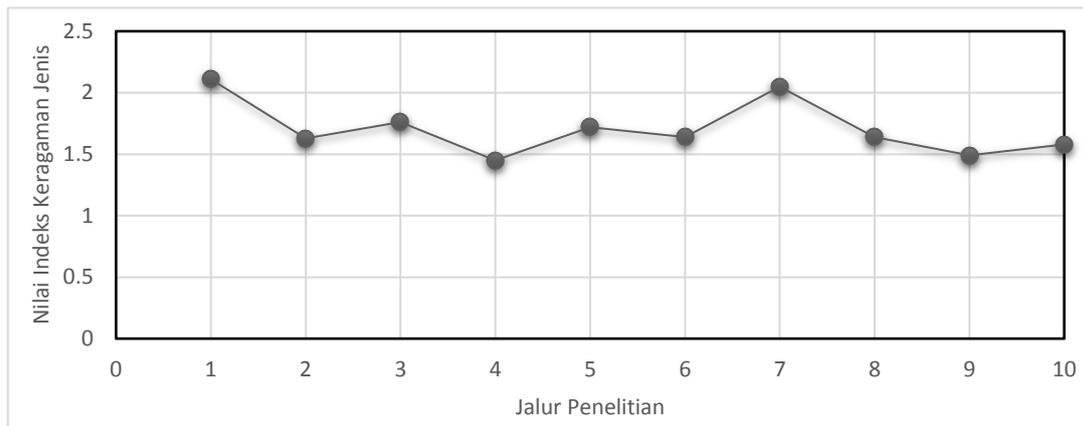
Pada jalur VIII ditemukan 6 jenis satwa kelas *Aves*, Nilai Indeks Keragaman Jenis satwa *Aves* adalah $H' = 1,64$, nilai ini tergolong kategori sedang. Bila dibandingkan dengan jalur VI yang memiliki jumlah keseluruhan individu satwa *Aves* yang lebih banyak namun memiliki nilai Keanekaragaman Jenis yang sama, dikarenakan jalur ini memiliki jumlah individu tiap jenis yang lebih merata sehingga bisa dikatakan penguasaan habitat lebih baik bagi tiap jenis *Aves*.

Jalur IX memiliki 5 jenis *Aves* dimana nilai ini sebanding dengan jalur IV namun Indeks Keragaman Jenisnya sedikit lebih tinggi, yaitu $H' = 1,49$. Hal ini dikarenakan jumlah jenis per individu yang lebih merata sehingga nilai Keragaman Jenisnya lebih tinggi.

Pada jalur X ditemukan 6 satwa kelas *Aves*, Nilai Indeks Keragaman Jenis satwa *Aves*nya sendiri adalah $H' = 1,58$, tergolong kedalam kategori sedang. Bila dibandingkan dengan jalur lain yang memiliki 6 jenis *Aves*, jalur ini memiliki nilai Keanekaragaman Jenis yang terendah karna jumlah individu tiap jenisnya tidak semerata jalur lain dengan jumlah jenis *Aves* yang sama.

Nahlunnisa et al. (2016) menyatakan bahwa Indeks Keragaman Jenis menggabungkan dua unsur yaitu kekayaan spesies dan pemerataan (sebaran jenis) dalam satu nilai. Kekayaan spesies adalah jumlah spesies total, sedangkan pemerataan adalah distribusi kelimpahan (misalnya jumlah individu, biomassa, dan lain-lain) pada masing-masing spesies. Selanjutnya, indeks Keragaman Jenis menunjukkan kondisi dari suatu ekosistem, semakin baik Indeks Keragaman Jenis suatu ekosistem maka ekosistem tersebut akan semakin stabil (Sajria et al., 2019). Kestabilan ekosistem menunjukkan produktivitas hutan tersebut tergolong cukup baik, tekanan terhadap ekologis hutan termasuk sedang dan kondisi ekosistem cukup seimbang, sehingga dapat menunjang kestabilan suatu habitat (Mardiyanti et al., 2013), menunjang kelestarian habitat satwa burung.

Nilai Indeks Keragaman Jenis *Aves* pada keseluruhan areal penelitian sebanyak 10 jalur, dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 2. Grafik Nilai Indeks Keragaman Jenis Aves pada Keseluruhan Areal Penelitian

Interaksi Vegetasi Mangrove (Habitat) dengan Keanekaragaman Jenis Satwa

Berdasarkan hasil pengamatan dan identifikasi yang dilakukan, ditemukan 9 jenis mangrove dari 5 famili yang berbeda dan juga ditemukan 13 jenis satwa kelas Aves. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan bahwa kondisi hutan mangrove pada Teluk Tuhaha masih dalam keadaan baik, sehingga Keragaman Jenis satwa di hutan mangrove tersebut cukup tinggi. Selain itu keberadaan hutan mangrove juga sangat penting bagi satwa-satwa akuatik (perairan) karena berperan sebagai tempat mencari makan (*feeding ground*), tempat memijah (*spawning ground*), dan tempat berkembang biak (*nursery ground*) berbagai jenis ikan, udang, kerang dan biota laut lainnya, serta tempat bersarang berbagai jenis satwa liar terutama burung (Heru, 2013). Keberadaan jenis satwa khususnya satwa burung pada habitat hutan mangrove sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan baik faktor biotik maupun abiotik dari hutan mangrove yang ditempatinya tersebut (Abdullah, 2013). Terlihat juga berbagai jenis burung di kawasan mangrove ini memanfaatkan vegetasi mangrove mulai dari tingkat sapihan hingga pohon guna tempat berteduh, sarang atau tempat berkembang biak juga tempat mencari makan.

Khusus bagi jenis burung laut seperti Kuntul Besar (*Egretta alba*) juga terlihat beberapa kali sedang bertengger pada tajuk mangrove sambil memantau mangsanya yang berupa ikan-ikan kecil pada perairan. Selain itu Kuntul Besar (*Egretta alba*), Cangak Laut (*Ardea sumatrana*) dan Belibis Totol

(*Dendrocygna guttata*) juga terlihat sering berada di lantai kawasan mangrove (pantai) untuk mencari makanannya yang berupa hewan air (ikan-ikan kecil dan udang), jenis ini sering mencari makanannya pada perairan berlumpur yang dangkal. Hal ini juga berlaku untuk Trinil Pantai (*Actitis hypoleucos*) yang suka mencari makan pada daerah berlumpur saat air sedang surut.

Burung Isap Madu Zaitun (*Lichmera argenteauris*) yang merupakan jenis satwa burung pengisap madu (nektivora) ditemukan sedang mencari makan karena adanya vegetasi mangrove *Rhizophora sp.*, *Brugueira sp.*, *Sonneratia sp.*, *Ceriops tagal* yang sedang berbunga. Mata Merah (*Aplonis metallica*) juga memanfaatkan kawasan mangrove khususnya untuk tempat bersarang dan mencari makan, pakannya mulai dari buah-buahan hingga serangga yang ada. Elang Bondol (*Haliastur indus*) terlihat terbang melayang (*hovering*) diatas kanopi untuk mengintai mangsanya yang berupa hewan yang lebih kecil hingga bangkai hewan. Satwa burung Raja Udang Kecil (*Alcedo pusilla*) pemakan daging, terlihat memanfaatkan daerah penelitian sebagai habitat untuk melakukan orientasi dalam mencari makanannya.

Jenis burung pemakan Serangga (Insectivora) seperti Kipasan Kebun (*Rhipidura leucophys*), Srigunting Lencana (*Dicrurus bracteatus*) dan Walet (*Collocalia sp.*) ditemukan memanfaatkan areal penelitian sebagai habitat mencari makan karena adanya serangga pada jenis-jenis Mangrove yang sedang berbunga dan berbuah. Walet (*Collocalia sp.*) terlihat memilih bangunan seperti bagian bawah jembatan pelabuhan

yang tidak jauh dari kawasan mangrove untuk dijadikan sebagai tempat bersarang. Sedangkan burung Layang-Layang Batu (*Hirundo tahitica*) dan Sikatan Kelabu (*Myiagra galeata*), burung pemakan serangga dan semut menggunakan kawasan mangrove sebagai habitat mencari makan. Pada areal penelitian ditemukan bahwa variasi jenis vegetasi mempengaruhi keberadaan jenis satwa burung pada areal tersebut.

Keberadaan burung merupakan hal yang sangat penting karena burung bersifat dinamis dan mampu menjadi indikator perubahan lingkungan yang terjadi pada tempat burung tersebut berada (Desmawati, 2010 dalam Eddy et al., 2020). Karena hutan merupakan tempat burung bersarang, hidup, berlindung dan bereproduksi sehingga kerusakan hutan akan sangat berpengaruh terhadap kemampuan bertahan hidup burung-burung yang ada (Eddy et al., 2020). Burung-burunglah yang menjadi agen pengendalian

berbagai jenis hama, melakukan penyerbukan berbagai tanaman, dan juga menyebarkan biji-bijian yang kemudian tumbuh menjadi tumbuh-tumbuhan di hutan dan alam liar. Oleh karena itu, terancamnya populasi burung dapat juga memperburuk kualitas hidup satwa-satwa lain dan keanekaragaman hayati pada umumnya.

Pada areal penelitian ditemukan bahwa variasi jenis vegetasi mempengaruhi keberadaan jenis satwa burung pada areal tersebut. Berdasarkan hasil pengamatan juga dapat diketahui bahwa penggunaan mangrove oleh satwa burung dalam aktifitasnya umumnya lebih aktif mencari makanan pada pagi dan sore hari. Keberadaan burung merupakan hal yang sangat penting karena burung bersifat dinamis dan mampu menjadi indikator perubahan lingkungan yang terjadi pada habitat burung tersebut (Desmawati, 2010 dalam Eddy et al., 2020).

Tabel 6. Aktifitas Satwa Burung Yang Ditemukan Pada Areal Penelitian

No.	Jenis Burung	Aktifitas Harian	Keterangan
1	Kuntul Besar (<i>Egretta alba</i>)	Mencari makan	<ul style="list-style-type: none"> • Bertenger • Lantai mangrove (pantai) • Perairan berlumpur, Dangkal • Ikan-ikan kecil
2	Cangak Laut (<i>Ardea sumatrana</i>)	Mencari makan	<ul style="list-style-type: none"> • Lantai mangrove (pantai) • Perairan berlumpur, Dangkal • Ikan-ikan kecil
3	Belibis Totol (<i>Dendrocygna guttata</i>)	Mencari makan	<ul style="list-style-type: none"> • Lantai mangrove (pantai) • Perairan berlumpur, Dangkal • Ikan-ikan kecil dan Udang
4	Trinil Pantai (<i>Actitis hypoleucos</i>)	Mencari makan	<ul style="list-style-type: none"> • Lantai mangrove (pantai) • Perairan berlumpur, Dangkal • Ikan-ikan kecil dan Udang
5	Isap Madu Zaitun (<i>Lichmera argentauris</i>)	Mencari makan	<ul style="list-style-type: none"> • Mangrove (<i>Rhizophora sp.</i>, <i>Brugueira sp.</i>, <i>Sonneratia sp.</i>, <i>Ceriops tagal</i>) berbunga • Menghisap Nektar
6	Mata Merah/Perling Ungu (<i>Aplonis metallica</i>)	Mencari makan Bersarang	<ul style="list-style-type: none"> • Serangga pada Kawasan Mangrove (<i>Brugueira sp.</i>, dll)
7	Elang Bondol (<i>Haliastur indus</i>)	Mencari makan	<ul style="list-style-type: none"> • Hovering, mengintai mangsa
8	Raja Udang Kecil (<i>Alcedo pusilla</i>)	Mencari makan	<ul style="list-style-type: none"> • Orientasi mencari mangsa • Ikan Kecil
9	Kipasan Kebun (<i>Rhipidura leucophrys</i>)	Mencari makan	<ul style="list-style-type: none"> • Mangrove (<i>Rhizophora sp.</i>, <i>Brugueira sp.</i>, <i>Sonneratia sp.</i>, <i>Ceriops tagal</i>) berbunga • Serangga
10	Srigunting Lencana (<i>Dicrurus bracteatus</i>)	Mencari makan	<ul style="list-style-type: none"> • Mangrove (<i>Rhizophora sp.</i>, <i>Brugueira sp.</i>, <i>Sonneratia sp.</i>, <i>Ceriops tagal</i>) berbunga • Serangga

No.	Jenis Burung	Aktifitas Harian	Keterangan
11	Lawa-Lawa/Walet (<i>Collocalia sp.</i>)	Mencari makan	<ul style="list-style-type: none"> • Mangrove (<i>Rhizophora sp.</i>, <i>Brugueira sp.</i>, <i>Sonneratia sp.</i>, <i>Ceriops tagal</i>) berbunga • Serangga
12	Layang-Layang Batu (<i>Hirundo tahitica</i>)	Mencari makan	<ul style="list-style-type: none"> • Serangga pada Kawasan Mangrove • Semut
13	Sikatan Kelabu (<i>Myiagra galeata</i>)	Mencari makan	<ul style="list-style-type: none"> • Serangga pada Kawasan Mangrove • Semut

Penyebaran satwa burung yang tidak merata dalam memanfaatkan hutan mangrove sebagai habitatnya, dipengaruhi oleh faktor struktur dan komposisi vegetasi yang membentuk ekosistem mangrove tersebut sehingga mempengaruhi sumber makanan, berkembang biak dan tempat berlindung bagi satwa khususnya satwa burung. Faktor lain yang turut berpengaruh terhadap keberadaan satwa burung pada hutan mangrove adalah struktur dan komposisi vegetasi hutan pantai di belakang hutan mangrove. Selain itu, aktivitas manusia berupa penebangan pohon mangrove guna dijadikan sebagai bahan bakar dan tempat penambatan perahu disekitar kawasan hutan mangrove juga mempengaruhi distribusi dan populasi satwa khususnya satwa burung maupun vegetasi mangrove itu sendiri. Meski demikian kelestarian hutan mangrove di kawasan Teluk Tuhaha masih dalam kondisi yang baik, karena adanya peran serta tokoh-tokoh masyarakat (Tokoh Agama dan Tokoh Adat) untuk menjaga kelestarian hutan mangrove yang juga dipatuhi oleh warga setempat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada kawasan hutan mangrove Teluk Tuhaha, Kecamatan Saparua Timur, Kabupaten Maluku Tengah, dapat disimpulkan bahwa:

Pada areal penelitian didapati 9 jenis mangrove dari 5 famili yang berbeda, yaitu *Bruguiera gymnorrhiza*, *Bruguiera parviflora*, *Ceriops tagal*, *Heritiera littoralis*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*, *Scyphiphora hydrophyllacea* dan *Xylocarpus granatum*.

Pada areal penelitian ditemukan 13 jenis satwa dari kelas Aves, yaitu Kuntul Besar (*Egretta alba*), Cangak Laut (*Ardea sumatrana*), Belibis Totol (*Dendrocygna guttata*), Trinil Pantai (*Actitis hypoleucos*), Isap Madu Zaitun (*Lichmera argentauris*), Mata Merah/Perling Ungu (*Aplonis metallica*), Elang Bondol (*Haliastur indus*), Raja Udang Kecil (*Alcedo pusilla*), Kipasan Kebun (*Rhipidura leucophrys*), Srigunting Lencana (*Dicrurus bracteatus*), Lawa-Lawa/Walet (*Collocalia sp.*), Layang-Layang Batu (*Hirundo tahitica*) dan Sikatan Kelabu (*Myiagra galeata*). Dari 13 jenis yang ditemukan hanya Elang Bondol (*Haliastur indus*) dan Cangak Laut (*Ardea sumatrana*) yang merupakan jenis dilindungi.

Penyebaran satwa burung pada daerah penelitian yang tidak merata dalam memanfaatkan hutan mangrove sebagai habitatnya, dipengaruhi oleh faktor struktur dan komposisi vegetasi yang membentuk ekosistem mangrove tersebut sehingga mempengaruhi sumber makanan, berkembang biak dan tempat berlindung bagi satwa.

Keberadaan hutan mangrove sebagai habitat satwa pada areal penelitian Teluk Tuhaha masih terjaga dengan baik, sehingga memberikan pengaruh yang baik terhadap keragaman jenis satwa burung yang ditemukan.

Perlu adanya pengawasan yang intensif dari dinas terkait maupun Tokoh Masyarakat terhadap pengelolaan kawasan hutan mangrove Teluk Tuhaha mengingat peranan pentingnya misalnya sebagai habitat bagi satwa liar, sebagai barrier (penahan angin dan gelombang) bagi daratan di belakang mangrove.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. 2013. Keberadaan Burung dan Penggunaan Habitat di Kawasan Pantai Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. *Jurnal Jesbio*, 3(2): 2302-1705.
- Alikodra. 2010. Teknik Pengelolaan Satwaliar Dalam Rangka Mempertahankan Keanekaragaman Hayati Indonesia. IPB Press. Bogor.
- Al Idrus, A. 2018. Sosialisasi Peran Dan Fungsi Mangrove Pada Masyarakat Di Kawasan Gili Sulat Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. (1) 1: 52-59. e-ISSN: 2655-5263.
- Anwar, C dan Gunawan, H. 2006. Peranan Ekologis Dan Sosial Ekonomis Hutan Mangrove Dalam Mendukung Pembangunan Wilayah Pesisir. *Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian*, 23 – 34.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2021. <https://www.bps.go.id/menu/1/informasi-umum.html>. Diakses September 2022.
- Bai'un, N. H., Riyantini, I., Mulyani, Y. & Zallesa, S. 2021. Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Indikator Kondisi Perairan Di Ekosistem Mangrove Pulau Pari Kepulauan Seribu. *Journal of Fisheries and Marine Research* Volume 5, No.2: 227-238.
- Buwono, Y., Ardhana, G. P. I. & Sudarma, M. 2015. Potensi Fauna Akuatik Ekosistem Hutan Mangrove Di Kawasan Teluk Pangpang Kabupaten Banyuwangi. *ECOTROPHIC* Volume 9, Nomor 2. 2015. ISSN: 1907-5626.
- Direktorat Pendayagunaan Pesisir Dan Pulau Pulau Kecil. Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut. Kementerian Kelautan Dan Perikanan. 2021. [KKP | Kementerian Kelautan dan Perikanan](https://www.kkp.go.id/). Diakses September 2022.
- Eddy, L., Tuharea, R. & Moniharapon, M. 2020. Identifikasi Jenis-Jenis Burung di Kampus Universitas Pattimura. *Jurnal Biologi Edukasi* Edisi 24, Volume 12 Nomor 1, hal 30-37.
- Geoportal Badan Informasi Geospasial. 2018. <https://geoportal.big.go.id/#/>. Diakses September 2022.
- Heru, S. 2013. Status Ekologi Hutan Mangrove Pada Berbagai Tingkat Ketebalan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 2(2): 104-120.
- Iswandaru, D., Khalil, A. R. A., Kurniawan, B., Pramana, R., Febryano, I. G., Winarno, G. D. 2018. Kelimpahan dan Keanekaragaman Jenis Burung di Hutan Mangrove KPH Gunung Balak. *Indonesian Journal of Conservation*, (1): 57-62.
- Karimah. 2017. Peran Ekosistem Hutan Mangrove Sebagai Habitat Untuk Organisme Laut. *Jurnal Biologi Tropis* Volume 17, Nomor 2.
- Mardiyanti, D. E., Wicaksono, K. P., Baskara, M. 2013. Dinamika Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Pasca Pertanaman Padi. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(1): 24-35.
- Mazlan., Kartikawati, M. S. & Burhannudin. 2019. Keanekaragaman Jenis Semut (*Formicidae*) Arboreal di Hutan Mangrove Kelurahan Setapak Besar Kota Singkawang. *Jurnal Hutan Lestari* Volume 7, Nomor 3.
- Melati, F, F. 2007. Metode Sampling Bioteknologi. Bumi Aksara. Jakarta.
- Mueller-Dombois, D dan Ellenberg, H. 1974. *Aims And Methods Of Vegetation Ecology*. Jhon Wiley and Sons. New York.
- Nababan, M. S., Efriyeldi, & Nasution, S. 2017. Struktur Komunitas Makrozoobenthos Pada Hutan Mangrove Di Desa Mengkapan Kecamatan Sungai Apit Provinsi Riau. *JURNAL PERIKANAN DAN KELAUTAN* Volume 22, Nomor 2: 24-33.
- Nahlunnisa, H., Zuhud, M. A. E. & Santosa, Y. 2016. Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Di Areal Nilai Konservasi Tinggi (NKT) Perkebunan Kelapa Sawit Provinsi Riau. *Media Konservasi* Volume 21, Nomor 1. 2016.
- Rahadi dan Suhardi. 2016. Keanekaragaman Hayati Dan Jasa Ekosistem Mangrove Di Indonesia. *Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education)*. Prodi Pendidikan Biologi. FKIP. Universitas Ahmad Dahlan. 2016. ISSN: 2540-752x e-ISSN: 2528-5726.

- Rahim, S., & Baderan, D. W. K. 2017. Hutan Mangrove dan Pemanfaatannya (Edisi 1, Cetakan 1). Yogyakarta, Indonesia: Deepublish.
- Rahmasari, N. S., Agus, F., Muningsih, D. & Gantini, T. W. 2019. Sudi Keanekaragaman Mangrove Pantai Mekar Kecamatan Muara Gembong Kabupaten Bekasi. *Jurnal Resolusi Konflik, CSR, dan Pemberdayaan*. Vol. 4 (1): 35-41. ISSN: 2528-0848, e-ISSN: 2549-9483.
- Rofi'i, I. Poedjierahajoe, E. & Marsono, Dj. 2021. Keanekaragaman Dan Pola Sebaran Jenis Mangrove Di SPTN Wilayah I Bekol, Taman Nasional Baluran. <https://journal.trunojoyo.ac.id/jurnalkelautan>. *Jurnal Kelautan* Volume 14, Nomor 3. 2021. ISSN: 1907-9931 (print), 2476-9991 (online).
- Sajria., Toknok, B., Rukmini. 2019. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Obat Pada Kawasan Hutan Produksi Desa Malonas Kecamatan Dampelas Kabupaten Donggala. *Jurnal Warta Rimba*, 7(1): 17-22.
- Sari, R. N., Safe'i, R. & Iswandaru, D. 2019. Biodiversitas Fauna Sebagai Salah Satu Indikator Kesehatan Hutan Mangrove. *Jurnal Perennial*, 15(2): 62-66.
- Saprudin dan Halidah. 2012. Potensi Dan Nilai Manfaat Jasa Lingkungan Hutan Mangrove Di Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*. Volume 9, Nomor 3 : 213-219.
- Soselisa, F. 1995. Keragaman Jenis Serta Pemanfaatan Hutan Mangrove dan Hutan Belakang Mangrove Oleh Satwa Burung Di Pulau Wokam Kecamatan Pulau-Pulau Aru Kabupaten Maluku Tenggara. (Skripsi Tidak Dipublikasikan). Fakultas Pertanian Universitas Pattimura.
- Sutherland, W, J. 2006. *Ecological Census Techniques: A Handbook*. Cambridge University Press, Cambridge. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511790508>.
- Soselisa, F. 2009. Pengelompokan Vegetasi Mangrove Berdasarkan Habitat Di Pulau Saparua Kabupaten Maluku Tengah Provinsi Maluku. Thesis. Program Studi Ilmu Kehutanan. Minat Konservasi Sumberdaya Hutan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Tefarani, R. Martuti, T. K. N., & Ngabekti, S. 2019. Keanekaragaman Spesies Mangrove Dan Zonasi Di Wilayah Kelurahan Mangunharjo Kecamatan Tugu Kota Semarang. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/LifeSci>.
- Waas, H. dan Nababan, B. 2010. Pemetaan Dan Analisis Index Vegetasi Mangrove Di Pulau Saparua, Maluku Tengah. *E-Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*. Volume 2, Nomor 10. 2010. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, FPIK-IPB.