

Evaluation of the Mangrove Ecosystem Conditions in Wundulako Sub-District and Their Consequences on Insect Diversity

Ramad Arya Fitra^{1*}, Bardan Bulaka², Reski Hidayanti¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka, Indonesia;

²Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka, Indonesia;

Article History

Received: September 07th, 2023

Revised : September 31th, 2023

Accepted : October 15th, 2023

*Corresponding Author:

Ramad Arya Fitra, Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Kolaka, Indonesia;

Email:

ramadbio12@gmail.com

Abstract: Insect diversity is believed to serve as one of the bioindicators for the condition of an ecosystem. In this investigation, data pertaining to the density of mangroves were collected by extracting samples from designated stations. This was achieved by utilizing the transect line and quadrat approach, known as the Transect Line Plot method. The data were gathered through observation plots measuring 10x10 m², aiming to document the mangrove vegetation categorized as trees. At each station, any insect samples identified were subjected to characterization based on their morphological traits, utilizing an insect identification guide. Based on the research results, there are six mangrove species among the findings obtained through field research at four observation station sites unveiled the existence of six distinct variations of mangrove forest types within the coastal region of Wundulako District. Among these, four types belonged to the Rhizophoraceae family, specifically *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Ceriopetalum*, and *Bruguiera gymnorrhiza*. Additionally, there was one species from the Combretaceae family, *Lumnitzera racemosa*, and another from the Sonneratiaceae family, *Sonneratia alba*. Generally, the density of the mangrove ecosystem was determined to be ranging from moderate to dense. Furthermore, a scrutiny of the insect diversity index yielded values of 1.23 for Station I, 1.39 for Station II, 1.36 for station III, and 1.69 for sStation IV. Based on the findings derived from the research, it is plausible to conclude that the condition of the mangrove ecosystem in Wundulako District across the four stations varies from limited to extensive. Additionally, the outcomes from the insect diversity index suggest a relatively reduced level of insect diversity.

Keywords: Diversity, evaluation, insect, mangrove.

Pendahuluan

Indonesia adalah negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang sangat tinggi dan merupakan salah satu pusat keanekaragaman hayati di dunia, sehingga disebut sebagai negara mega-biodiversity. Keanekaragaman serangga memiliki potensi untuk menjadi indikator biologis yang menggambarkan kondisi suatu ekosistem (Dilak, 2021). Keanekaragaman serangga adalah sebuah aset alam di Indonesia yang diyakini mencakup puluhan ribu spesies serangga, meskipun sebagian besar di antaranya masih belum diidentifikasi secara resmi, termasuk jenis

serangga yang belum pernah tercatat sebelumnya (Amir, 2003). Hutan mangrove merupakan habitat dari salah satu keanekaragaman hayati yaitu serangga.

Kecamatan Wundulako adalah salah satu kecamatan di wilayah pesisir Kabupaten Kolaka yang memiliki ekosistem tumbuhan mangrove. Fakta yang ditemukan bahwa kondisi hutan mangrove di wilayah pesisir semakin hari mengalami penurunan dan makin terancam (Ahmed *et al.*, 2016). Mangrove di daerah pantai telah mengalami perubahan dengan menjadi area tambak yang dimanfaatkan oleh masyarakat, menjadi tujuan wisata, dan menjadi tempat tinggal penduduk.

Akibatnya, terjadi erosi dan penumpukan sedimen (Brender *et al.*, 2012). Penelitian tentang ekosistem mangrove di Kecamatan Wundulako pada tahun 2022 menemukan bahwa vegetasi mangrove dalam keadaan kondisi sedang menuju padat (Fitra, 2022). Oleh karena itu penelitian tentang Evaluasi Kondisi Ekosistem Mangrove Kecamatan Wundulako dan Konsekuensinya terhadap Keanekaragaman Serangga belum pernah dilakukan. Maka dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat berguna untuk memberikan pengetahuan yang lebih mendasar mengenai peranan hutan mangrove pada kondisi kerapatan yang padat dan sedang.

Tujuan dari penelitian ini dilakukan adalah untuk Mengevaluasi Kondisi Ekosistem Mangrove Kecamatan Wundulako dan Konsekuensinya terhadap Keanekaragaman Serangga. Adanya informasi mengenai keanekaragaman serangga pada vegetasi ekosistem mangrove dapat menjadi tambahan informasi terkait jenis dan keanekaragaman serangga yang hidup pada ekosistem mangrove. Selanjutnya upaya perlindungan terhadap kawasan ekosistem mangrove sangat penting, sebagai habitat tempat hidup berbagai jenis serangga dan berbagai macam jenis hewan lainnya.

Bahan dan Metode

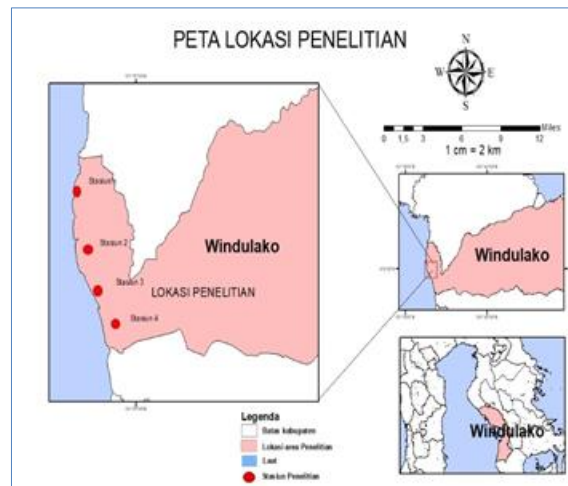
Lokasi penelitian

Pengambilan data luas tutupan dan kerapatan mangrove dan analisis data lapangan dilakukan pada Bulan Juli hingga Agustus 2023 di wilayah Kecamatan Wundulako, yang berada di Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara.. Pengukuran dan pengambilan sampel penelitian dibagi menjadi menjadi IV stasiun. Setiap stasiun penelitian dilakukan 3 kali ulangan.

Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi GPS (*Global Positioning System*) untuk menentukan koordinat lapangan, perahu untuk transportasi ke lokasi penelitian, kompas untuk menentukan arah transek, pita pengukur untuk membuat transek dan mengukur jarak antara transek plot, tali untuk menandai kuadran 10 x 10 m² di lapangan, buku panduan identifikasi mangrove di Indonesia (Noor *et al.*,

2022), pensil, dan kertas tahan air untuk mencatat pengukuran lapangan. Selain itu, digunakan kamera untuk dokumentasi lapangan. Koleksi serangga juga dilakukan, dengan pengawetan menggunakan alkohol 70%, gliserin untuk mengurangi dampak alkohol pada serangga, air digunakan untuk melarutkan sampel, dan deterjen untuk menjaga agar serangga tidak terbang.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

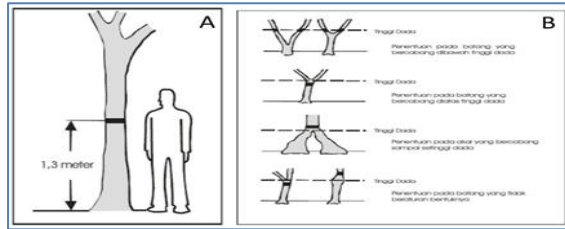
Metode penentuan pada tiap stasiun pengamatan

Pemilihan titik stasiun pengamatan dilakukan melalui purposive sampling, dimana pemilihan lokasi pengamatan disengaja dan berdasarkan kriteria yang secara efektif mewakili dan mengkarakterisasi seluruh wilayah penelitian, sebagaimana diuraikan oleh Yurisa *et al.*, (2018). Keputusan mengenai titik-titik stasiun pengamatan mempertimbangkan temuan dari pengamatan lapangan awal, menyederhanakan proses pengumpulan data di lokasi penelitian.

Pengambilan data lapangan

Pengumpulan data tentang kerapatan mangrove dilakukan melalui sampel yang diambil di stasiun-stasiun yang telah ditetapkan, dengan menggunakan metode transek garis. Data dikumpulkan menggunakan plot pengamatan berukuran 10 x 10 m² untuk mencatat vegetasi mangrove yang termasuk dalam kategori pohon, yaitu pohon dengan diameter batang lebih dari 4 cm atau lingkaran batang lebih dari 16 cm dan tinggi lebih dari 1 m, sesuai dengan definisi yang disediakan oleh Dharmawan & Pramudji (2014).

Selain itu, pengukuran lingkaran batang dilakukan pada tinggi dada orang dewasa (sekitar 1,3 m) menggunakan alat pengukuran seperti yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengukuran vegetasi mangrove mencakup (A) menentukan diameter batang mangrove pada tinggi dada dan (B) mengukur diameter batang mangrove pada berbagai jenis pohon (Bengen, 2000)

Tahap selanjutnya dalam proses menentukan nama spesies mangrove adalah dengan melakukan identifikasi pada setiap spesies yang ditemukan dalam transek. Identifikasi ini melibatkan observasi visual, perhitungan jumlah pohon dari masing-masing jenis mangrove, dan pengukuran diameter batang pohon. Jika terdapat jenis mangrove yang tidak dapat diidentifikasi di lapangan, sampel daun, bunga, dan buah dari jenis mangrove tersebut akan diambil untuk identifikasi lebih lanjut di laboratorium. Identifikasi jenis mangrove dalam penelitian ini mengacu pada buku panduan utama yang digunakan sebagai referensi utama, yaitu "Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia" (Noor, *et al.*, 2006). Buku ini merupakan sumber informasi utama yang digunakan dalam mengidentifikasi berbagai jenis mangrove.

Analisis Kerapatan Vegetasi Mangrove

Status kerapatan mangrove lima kategori dengan mengacu pada criteria menurut Kepmenlingkungan hidup (2014) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Baku Kerusakan Mangrove (Kepmen LH, 2014)

	Kriteria	Penutupan (%)	Kerapatan Pohon/Ha
Baik.	Sangat Padat	≥75	≥1500
	Sedang	≥50 - <75	≥1000 - <1500
Rusak	Jarang	<75	<1000

Analisis kerapatan vegetasi mangrove

Informasi mengenai jenis dan jumlah tanaman kemudian dianalisis untuk menghitung kerapatan, frekuensi, dan penutupan jenis dengan menggunakan rumus-rumus berikut ini (Kusmana *et al.*, 1997; Bengen, 2000; Saru, 2013):

Data Kerapatan Jenis I (Di)

Kerapatan jenis adalah jumlah pohon dari jenis I yang ditemukan dalam sejumlah area tertentu. Anda dapat menghitung kerapatan relatif menggunakan rumus pada persamaan 1.

$$D_i \frac{N_i}{A} = \text{kerapatan spesies ke } i \quad (1)$$

Dimana:

N_i : Jumlah total individu spesies ke-i.

A : Luas area total pengambilan contoh.

$$BA = \frac{\pi DBH^2}{4} \text{ dalam } cm^2 \quad (2)$$

Dimana:

π : Konstanta (3,14).

DBH : Diameter pohon jenis ke-i.

A : Luas area total pengambilan contoh (Luas area total petak/plot/kuadrat).

DBH : CBH/π (dalam cm) DBH dalam lingkaran pohon setinggi dada.

Kerapatan Relatif Jenis (DI)

$$Rdi = \frac{ni}{\sum n} \times 100 \quad (3)$$

Dimana:

Rdi : Kerapatan relatif spesies ke-i.

ni : Jumlah individu spesies ke-i.

Penutupan Jenis (Di)

$$Rdi = \frac{\sum BA}{A} \times 100 \quad (4)$$

Menentukan nilai indeks keanekaragaman serangga

Metode pengumpulan data yang diterapkan adalah pendekatan deskriptif dengan menggunakan metode observasi. Observasi digunakan untuk mendapatkan gambaran menyeluruh mengenai objek yang diteliti dengan

melakukan pengamatan langsung di lapangan. Adapun teknik analisis datanya yaitu dilakukan secara deskriptif. Setiap sampel serangga yang ditemukandimasing-masing stasiun. Selanjutnya dilakukan proses identifikasi dideskripsikan berdasarkan karakter morfologinya dengan menggunakan buku panduan identifikasi serangga.

Indeks keanekaragaman jenis Serangga

Indeks diversitas mengacu pada Shannom-winner dengan rumus pada persamaan 5.

$$H' = \sum_{i=1}^s Pi \ln Pi \quad (6)$$

Dimana:

H' : indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener.

Pi : jumlah spesies ke-1 per jumlah total (rasioni/N).

Ni : jumlah individu dari suatu jenis ke-i

s : Jumlah total individu seluruh jenis

Dengan kriteria keanekaragaman jenis :
 $H' < 1$: tingkat keanekaragaman jenis rendah
 $1 < H' \leq 3$: tingkat keanekaragaman jenis sedang
 $H' > 3$: tingkat keanekaragaman jenis tinggi

Hasil dan Pembahasan

Status kerapatan mangrove di Kecamatan Wudulako

Kerapatan jenis tumbuhan mangrove yang diamati yaitu pada tingkatan pohon. Berdasarkan hasil penelitian di lapangan pada empat lokasi stasiun pengamatan, ditemukan enam variasi jenis tumbuhan hutan mangrove di daerah pesisir Kecamatan Wudulako. Keenam jenis tersebut berasal dari family keluarga *Rhizophoraceae*,

yakni *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Ceriops tagal*, dan *Bruguieragymnorhiza*. Selanjutnya, terdapat satu jenis dari family keluarga *Combretaceae*, yaitu *Lumnitzeraracemosa*, dan satu jenis lagi dari keluarga *Sonneratiaceae*, yaitu *Sonneratia alba*.

Tabel 2. Jenis mangrove yang ditemukan di Pesisir Kecamatan Wudulako

Famili	Spesies
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora apiculata</i>
	<i>Rhizophora mucronata</i>
	<i>Ceriops tagal</i>
	<i>Bruguieragymnorhiza</i>
Combretaceae	<i>Lumnitzeraracemosa</i>
Sonneratiaceae	<i>Sonneratia alba</i>

Hasil penelitian pada tabel 3, ditemukan kerapatan pohon yang tertinggi terdapat pada stasiun I, dari jenis *Rhizophora Mucronata* sebesar 3.100 ind/Ha. Di daerah yang dilindungi dari dampak kuat ombak, kelompok komunitas mangrove didominasi terutama oleh jenis pohon bakau *Rhizophora apiculata*. Selanjutnya, menurut penelitian oleh Sofian dan rekan-rekannya pada tahun 2012, hutan mangrove yang terletak dekat dengan laut dan secara langsung berinteraksi dengan pasang surut air laut memberikan dukungan yang baik bagi pertumbuhan jenis tumbuhan mangrove ini. Hal yang menjadi pendukung adalah lokasi titik pada ke empat stasiun berada pada substrat pasir dan berlumpur. Spesies *Rhizophora apiculata* cenderung menjadi dominan dalam ekosistem yang memiliki substrat campuran pasir dan lumpur, dan cenderung mendominasi daerah yang lebih dekat dengan muara sungai. (Farhaby, 2017).

Tabel 3. Jenis, dominansi dan kerapatan ekosistem mangrove di Kecamatan Wudulako

Stasiun	Spesies	Dominansi (%)	Tutupan (cm ² /m ²)	Densitas (individu/ha)	Kondisi
Stasiun I	Ra, Rm	Rm 94.1	81.32	3,100	Sangat padat
Stasiun II	Sa, Rm	Rm 97.2	86.72	2,100	Sangat padat
Stasiun III	Sa, Bg, Rm	Rm 56.9	63.53	3,160	Sangat Padat
Stasiun IV	Lr, Bg, Sa, Ct	Ct 70.7	53.88	820	Jarang

Keterangan:

Ra = *Rhizophora Apiculata*, Rm = *Rhizophora Mucronata*, Sa = *Sonneratia Alba*, Bg = *Bruguieria Gymnoriza*, Lr = *Lumnitzera Racemosa* Ct: *Ceriops Tegal*

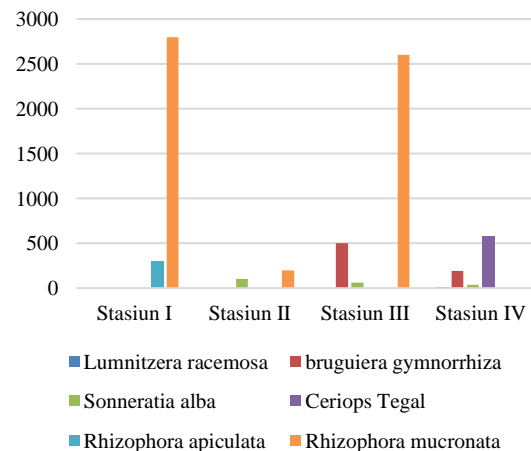
Stasiun IV4 merupakan lokasi pengamatan dengan kondisi status kerapatan mangrove yang jarang, dan didominasi jenis *Ceriops Tegal* dengan kepadatan 820 ind/Ha. Hasil penelitian pada Gambar 3 kepadatan pohon mangrove pada empat lokasi observasi dikelompokkan dalam kondisi jarang menuju padat, dengan jumlah pohon berkisar antara 820 ind/ha .100hingga 3.160 pohon per hektar. Berdasarkan gambar 3.1 menunjukkan kepadatan pohon mangrove di dua lokasi pengamatan masuk kedalam kategori “sangat padat” dengan jumlah pohon berkisar antara 3.100 – 3.160pohon/ha . Hasil penelitian stasiun I ditemukan dua jenis mangrove yaitu *Rhizophora Apiculata* dengan kerapatan 300 ind/Ha dan *Rhizophora Mucronata* mendominasi dengan kerapatan 2800 ind/Ha. Hal ini disebabkan lokasi tersebut memiliki struktur pohon yang masih muda, dengan persentase sangat padat dapat dikatakan liat bahwa lokasi ini masih terjaga dan tidak terganggu oleh kegiatan antropogenik.

Stasiun III dan Stasiun IV menunjukkan kepadatan pohon mangrove pada dua lokasi pengamatan termasuk dalam kategori sangat pada dan jarang (Gambar 4). Lokasi stasiun III ditemukan jenis *Rhizophora Mucronata* dengan kerapatan 2.600 ind/Ha, *Sonneratia Alba* kerapatan 60 ind/Ha dan *Brugeria Gymnoriza*, 500 ind/Ha. Stasiun IV ditemukan jenis *Lumnitzera Recemosa*, dengan kerapatan 10 ind/Ha, *Brugeria gymnoriza* 190 ind/Ha, *Sonneratia Alba* 40 ind/Ha dan *Ceriops Tagal* 580 ind/Ha. *Ceriops Tagal* menunjukkan kepadatan tinggi yang rendah sebab menurut penelitian yang dilakukan oleh Sofian dkk. pada tahun 2012, tipe ini memiliki keunggulan dalam beradaptasi dengan lingkungan perairan. Mangrove dari kelompok *Rhizophora* akan tumbuh dan hidup di daerah berlumpur dan berbagi ruang dengan *Avicennia marina*.

Famili *Rhizophora* dapat ditemukan hidup di tanah pasir atau pecahan terumbu karang, dan umumnya berhubungan dengan jenis *Sonneratia alba*. Hal ini juga dikonfirmasi oleh beberapa penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Soerianegara pada tahun 1971, Chapman pada tahun 1976, Pramudji pada tahun 2001, Bengen pada tahun 2004, Noor et al., pada tahun 2012, serta penelitian Sari dan Rosalina pada tahun 2016. Stasiun IV ditemukan kerapatan mangrove dalam kondisi sedang hal ini

disebabkan adanya stasiun ini ditempatkan berdekatan dengan daerah pemukiman yang padat penduduk. Berdasarkan data yang terhimpun dari pengamatan lapangan, terlihat bahwa telah terjadi aktivitas penebangan pohon mangrove oleh penduduk setempat di wilayah tersebut.

Tindakan penebangan ini dilakukan oleh masyarakat yang bermukim didekat wilayah hutan mangrove, kegiatan menebang pohon mangrove dilakukan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sehari-hari dan juga untuk pembangunan tempat tinggal penduduk (Katiandagho, 2015). Dampak dari kegiatan penebangan ini tidak hanya terbatas pada hilangnya tutupan mangrove, tetapi yang lebih krusial adalah perubahan dalam struktur komunitas mangrove (Ferreira et al., 2009). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa gangguan baik oleh manusia maupun faktor alam dapat berdampak pada kerapatan pohon, luas dasar, dan kompleksitas komunitas mangrove yang mengalami gangguan, dibandingkan dengan mangrove yang tidak terganggu (Urrego et al., 2014). Di samping itu, aktivitas penebangan mangrove juga dapat menyebabkan jenis vegetasi lain mengisi daerah yang terdampak (Radhika, 2006).



Gambar 3. Kerapatan mangrove pada stasiun pengamatan

Keanekaragaman serangga pada ekosistem mangrove

Hasil penelitian terdapat 4 famili dan 7 spesies dari golongan serangga pada empat stasiun pengamatan di kawasan hutan mangrove. Adapun empat famili serangga yang ditemukan

adalah family *Formicidae*, *Araneidae*, *Rhinotermitidae* dan Family *Lycosidae*. Family *Formicidae* terdiri dari *Echopilasmaragdina*, *Monomorium Minimum* dan *Componotus Gigas*, family *Araneidae* terdiri dari *Argiope*, *Neocosna Sp*, family *Rhinotermitidae* yaitu *Prorhinotermes* dan family *Lycosidae* yaitu *Pardosa*. Berdasarkan hasil identifikasi serangga ditemukan bahwa family *Formicidae* yang dominan ditemukan pada keempat stasiun pengamatan. Ini terlihat dalam fakta bahwa family *formicidae* lebih sering ditemukan dalam empat stasiun pengamatan dengan status kerapatan mangrove yang berbeda.

Fenomena ini terjadi karena kombinasi faktor-faktor seperti iklim dan kerapatan tutupan pohon di pesisir hutan mangrove masih cukup untuk hidup. Keberadaan semut *Formicidae* kawasan hutan bergantung pada habitatnya, karena setiap habitat memiliki pasokan makanan dan energi yang mencukupi untuk jenis semut tertentu. Daerah mangrove yang memiliki vegetasi yang rapat memiliki penutup kanopi berbeda dari daerah terbuka dan daerah dengan vegetasi sedang. Oleh karena itu, daerah dengan vegetasi rapat lebih disukai oleh berbagai jenis semut. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa daerah dengan vegetasi rapat masih mempertahankan kelembaban yang stabil, menciptakan lingkungan mikro yang ideal untuk berkembangbiakan family *Formicidae*. (Wibowo, 2014). Family *Araneidaebisa* ditemukan di tiap stasiun penelitian disebabkan oleh pada status kerapatan mangrove yang

berbeda. Menurut Kartohadjono (2011) bahwa variasi keberadaan jenis family *Araneidae* di berbagai ekosistem disebabkan oleh kemampuan laba-laba untuk beradaptasi dengan lingkungannya. Setiap lokasi menyediakan sumber makanan, tempat berlindung, kawin, dan bertelur yang cocok bagi perkembangan laba-laba.

Faktor suhu dan kelembaban di setiap lokasi juga berbeda-beda, yang pada akhirnya memengaruhi jenis laba-laba yang dapat hidup dalam ekosistem tersebut. Family *Rhinotermitidae* yaitu *Prorhinotermes* ditemukan pada stasiun II dengan kondisi kerapatan mangrove yang sangat padat. Rayap family *Rhinotermitidae* membentuk sarangnya dari campuran tanah dan serasah kayu mati di atas permukaan tanah, biasanya berdekatan dengan pohon atau menempel pada bagian bawah batang pohon. Di lingkungan hutan mangrove ditemukan terletak dekat atau melekat pada bagian bawah batang pohon. family *Lycosidae* ditemukan pada stasiun III dengan kepadatan mangrove sangat tinggi. Populasi *Pardosa sp.* dalam habitat tanaman mangrove ditemukan dipengaruhi oleh variasi dalam struktur tanaman seperti jumlah daun, ranting, cabang, serta karakteristik seperti percabangan, ranting, dan keruangan di antara mereka, juga bentuk daun dan kanopinya. Faktor-faktor ini adalah atribut tanaman yang dapat memengaruhi keberadaan spesies-spesies dari keluarga *Lycosidae*, termasuk *Pardosa sp.*

Tabel 4. Keanekaragaman serangga pada ekosistem pada tiap stasiun

Stasiun	Spesies	Jumlah	Pi (ni/N)	Ln Pi	Pi. Ln Pi
I	<i>Anoplolepisgracilipes</i>	49	0,32	-1,12	-0,36
	<i>Oechopilasmaragdina</i>	8	0,05	-2,93	-0,15
	<i>Argiope sp</i>	55	0,36	-1,0	-0,36
	<i>Monomorium minimum</i>	39	0,25	-1,35	-0,34
	Total (N)	151			1,23
H'	1.23 (Sedang)				
II	<i>Anoplolepisgracilipes</i>	21	0,43	-0,82	-0,36
	<i>Oechopilasmaragdina</i>	5	0,10	-2,26	-0,23
	<i>Argiope sp</i>	4	0,08	-2,48	-0,20
	<i>Monomorium minimum</i>	12	0,25	-1,38	-0,34
	<i>Prorhinotermessp</i>	6	0,10	-2,23	-0,23
	Total (N)	48			1,39
H'	1.39 (Sedang)				
III	<i>Anoplolepisgracilipes</i>	54	0,32	-1,12	-0,36

	<i>Oechopilasmargadina</i>	5	0,03	-3,50	-0,10
	<i>Pardosa sp.</i>	56	0,33	-1,08	-0,36
	<i>Argiope sp</i>	12	0,07	-2,62	-0,18
	Monomorium minimum	39	0,23	-1,44	-0,34
	Total (N)	166			1,36
H'	1.36(Sedang)				
	<i>Anoplolepisgracilipes</i>	25	0,21	-1,56	-0,32
	<i>Oechopilasmargadina</i>	12	0,10	-2,29	-0,23
IV	Camponatus gigas	24	0,20	-1,60	-0,32
	<i>Argiope sp</i>	9	0,07	-2,58	-0,19
	Neoscona sp	15	0,12	-2,07	-0,26
	Monomorium minimum	34	0,28	-1,25	-0,35
	Total	119			1,69
H'	1.69 (sedang)				

Hasil analisis yang tercantum dalam Tabel 4 menunjukkan bahwa keanekaragaman serangga yang ditemukan dalam empat stasiun di hutan peisir hutan mangrove memiliki tingkat keanekaragaman kategori sedang. Sebagaimana yang dikemukakan Laheng *et all.*, (2021) bahwa kriteria bahwa kriteriai ndeks keanekaragaman tergolong rendah apabila indeks keanekaragaman serangga berada pada kisara < 1 dan termasuk dalam kondisi sedang pada angka 1-3 dan akan dikatakan tinggi apabila nilai kenaekaragaman > 3 . Keanekaragaman tertinggi ditemukan pada stasiun IV dengan kondisi mangrove yang jarang. Hal ini disebabkan terdapat beragamnya jenis mangrove pada stasiun IV. Tinginya nilai indeks keanekaragaman serangga dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kualitas dan kuantitas sumber makanan, termasuk kelimpahan tanaman inang yang sesuai, kepadatan tanaman inang, usiatanaman inang, dan komposisi hutan (Suratmo, 1974).

Nilai indeks keanekaragaman serangga terendah ditemukan pada stasiun I yaitu 1,29, dengan kerapatan mangrove yang tinggi. Menurut Andersen (2000), kehadiran serangga sangat tergantung pada situasi habitat dan sejumlah faktor utama yang membatasi yang memengaruhi kemunculan mereka. Faktor-faktor ini meliputi suhu rendah, habitat yang tidak cocok untuk pembuatan sarang, ketersediaan sumber makanan yang terbatas, serta wilayah jelajah yang kurang mendukung. Dengan pertimbangan-pertimbangan tersebut, pengamatan dilakukan pada lapisan vegetasi, jenis pohon, suhu tanah, tingkat keasaman tanah (pH), kelembaban udara, dan suhuu dara. Semua ini tentu akan mempengaruhi ketersediaan makanan bagi populasi serangga.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian kepadatan pohon mangrove pada empat stasiun observasi dapat dikelompokkan dalam kondisi jarang menuju padat, dengan jumlah pohon berkisar antara 820 ind/hahingga 3.160 pohon per hektar. Kepadatan mangrove tertingi ditemukan pada stasiun III didomisasi oleh jenis *Rhizopora Mucronata*. Indeks Keanekaragaman serangga ditemukan pada empat stasiun pengamatan dengan stasiun kerapatan mangrove jarang menuju padat tergolong sedang.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Pendidikan Kebudayaan Riset dan Teknologi yang telah membiayai penelitian ini dan semua pihak yang terlibat membantu dalam proses penelitian ini dari awal hingga akhir.

Referensi

- Ahmed, N., dan Glaser, M. (2016). Coastal Aquaculture mangrove deforestation and blue carbon emissions; Is REED+ a solution? *Marine policy (internet)*, 66,58-66. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpol>.
- Amir, M.W.A., Noerdjito, dan S. Kahono. (2003). *Serangga Tanaman Nasinoal Gunung Halimun Jawa bagian Barat*. Cibinong: BPC-JIKA LIPi Cibinong
- Andersen AN. (2000). *Global Ecologi of Rainforest ants: functional groups in relation to environmental stress and disturbance*. Amerika Serikat (US): Smithsonian Inst. Hlm 25-34

- Bengen DG. (2004). Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove. Pusat kajian Sumber daya Pesisir dan Lautan. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Bengen, D. G. (2000). *Sinopsis Ekosistem dan Sumberdaya Wilayah Pesisir*. Pusat Kajian Sumber daya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor. 1-2
- Brander, L. M., Wagtendonk, A. J., Hussain, S. S., McVittie, A., Verburg, P. H., de Groot, R. S., & van der Ploeg, S. (2012). Ecosystem service values for mangroves in Southeast Asia: A meta-analysis and value transfer application. *Ecosystem services*, 1(1), 62-69. DOI: <http://doi.org/10.106/j.ecoser.2012.06.003>
- Chapman VJ. (1976). Mangrove Vegetation. *Valduz: J. Cramer*. 447 p.
- Dharmawan, I.W.E. dan Pramudji. (2014) Panduan Monitoring Status Ekosistem Mangrove. COREMAP-CTI. Pusat Penelitian Oseanografi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 8 Hal.
- Dilak, H. I., Missa, R., & Eryah, H. P. (2021). Kelimpahan Dan Keanekaragaman Makrobenthos Sebagai Bioindikator Pencemaran Lingkungan Laut Dangkal Perairan Tablolong Kupang Barat. *Marlin: Marine and Fisheries Science Technology Journal*, 2(2), 107-119.
- Farhaby, A. M. (2017). Kajian Karakteristik Biometrika Kepiting Bakau (*Scylla* sp) di Kabupaten Pematang, Studi kasus di Desa Mojo Kecamatan Ulujami. *Akuatik: Jurnal Sumberdaya Perairan*, 11(1).
- Ferreira, M. A., Andrade, F., Bandeira, S. O., Cardoso, P., Mendes, R. N., & Paula, J. (2009). Analysis of cover change (1995–2005) of Tanzania/Mozambique trans-boundary mangroves using Landsat imagery. *Aquatic Conservation: marine and freshwater ecosystems*, 19(S1), S38-S45. DOI: 10.1002/aqc.1042.
- Fitra, R. A. (2022). Kondisi Ekosistem Mangrove di Kecamatan Wundulako Kabupaten Kolaka. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 13(2): 31-38
- Kartohardjono, A. (2011). Penggunaan Musuh Alami Sebagai Komponen Pengendalian Hama Padi Berbasis Ekologi. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 4(1): 36.
- Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 201 Tahun (2004). Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove.
- Kusmana, C., Wilarso, S., Hilwan, I., Pamoengkas, P., Wibowo, C., Tiryana, T., Triswanto, A., Yunasfi, Hamzah. (2003). Teknik Rehabilitasi Mangrove. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Laheng, S., Adli, A., & Devi, S. (2021). Inventarisasi Jenis Bulu BABI (Echinoidea) Di Zona Pasang Surut Pantai Desa Bukaan Kecamatan Lakea Kabupaten Buol. *CENDEKIA EKSAKTA*, 6(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.31942/cei.v6i1.4404>
- Noor, Y. R., Khazali, M., & Suryadiputra, I. N. N. (2012). Panduan pengelolaan mangrove di Indonesia. *Bogor: PHKA/WI-IP*.
- Noor, Y.R., Khazali, M., dan Suryadiputra, I. N. N., (2022). Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia. Wetland International Indonesia Programme, Bogor.
- Odum, E. P. (1971). Fundamentals of Ecology–WB Saunders Company. *Philadelphia, London, Toronto*, 574.
- Pramudji, P. (2001). The role of mangrove forest ecosystems as habitat for marine organisms. *Oseana*, 26(4), 13-23.
- Radhika D. (2006). Mangrove Ecosystems of Southwest Madagascar: An Ecological, Human Impact, and Subsistence Value Assessment. *Trop. Res. Bul.* 25: 7-13.
- Sari, S. P., & Rosalina, D. (2014). Tingkat keberhasilan penanaman mangrove pada lahan pasca penambangan timah di Kabupaten Bangka Selatan. *Maspari Journal: Marine Science Research*, 6(2), 71-80.
- Sari, S. P., & Rosalina, D. (2016). Mapping and monitoring of mangrove density changes on tin mining area. *Procedia Environmental Sciences*, 33, 436-442.
- Saru, A. (2013). Mengungkap potensi emas hijau di wilayah pesisir. *Masagena Pres. Makassar*.

Soerianegara, I. (1971). Characteristics and classification of mangrove soil of Java. *Rimba Indonesia* Vol. XVI. No. 3-4. *Forest Research Institut, Bogor*.

Sofian, A., Harahab, N., & Marsoedi, M. (2012). Kondisi Dan Manfaat Langsung Ekosistem Hutan Mangrove Desa Penunggul Kecamatan Nguling Kabupaten Pasuruan. *El-Hayah*, 2(2): 56-63.