

Korelasi Kesehatan Mangrove dengan Kelimpahan Gastropoda di Ekosistem Mangrove Desa Pejarakan, Bali

Putu Gita Asmarani¹, Gede Surya Indrawan^{1*}, Ni Made Ernawati²

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana

²Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana
Jl. Raya Kampus Unud, Jimbaran, Badung 80361, Bali, Indonesia
Corresponding author, e-mail: suryaindrawan@unud.ac.id

ABSTRAK: Mangrove merupakan flora yang tumbuh di pesisir pantai dan dipengaruhi oleh pasang surut. Salah satu biota yang berasosiasi di ekosistem mangrove adalah gastropoda. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui kondisi kesehatan mangrove, kelimpahan gastropoda, korelasi kesehatan mangrove dan kelimpahan gastropoda serta kondisi parameter lingkungan dan substrat. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif yang menggambarkan atau menjelaskan fenomena yang sedang terjadi melalui pengumpulan dan analisis data numerik. Pengambilan dan analisis data dilakukan pada bulan Januari 2024. Data mangrove dan sampel gastropoda di ambil di ekosistem mangrove Desa Pejarakan, Bali, sedangkan identifikasi gastropoda dan analisis data dilakukan di Laboratorium Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana. Pengumpulan data mangrove dilakukan dengan metode *purposive sampling* membuat plot berukuran 10x10m², sedangkan untuk sampel gastropoda dikoleksi menggunakan subplot berukuran 1x1 meter² di dalam plot mangrove. Stasiun pengambilan data berjumlah 3 dengan total 9 plot per stasiun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Indeks Kesehatan Mangrove di lokasi penelitian berkisar antara 30,83%-63,38% dengan kategori kesehatan buruk (*poor*) hingga sedang (*Moderate*). Jenis gastropoda yang ditemukan yaitu sebanyak 14 spesies dari 10 Famili yang didominasi oleh gastropoda yang berasal dari famili Potamididae yaitu spesies *Terebralia sulcata* dan *Telescopium telescopium*. Kesimpulan dari hasil yang didapatkan korelasi antara kesehatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda menunjukkan hubungan positif dengan nilai koefisien (*r*) senilai 0,64 yang artinya adanya pengaruh kesehatan mangrove terhadap kelimpahan gastropoda pada suatu ekosistem. Kemudian, kondisi parameter perairan dan tipe substrat di lokasi penelitian ideal bagi kehidupan mangrove dan gastropoda.

Kata kunci: Kesehatan Mangrove; Kelimpahan Gastropoda; Desa Pejarakan; Korelasi

Correlation Between Mangrove Health and Gastropods Density in Mangrove Ecosystem of Pejarakan, Bali

ABSTRACT: Mangroves are flora that grow on coastlines and are influenced by tides. Gastropods is one of the biota associated with the mangrove ecosystem. This research aims to determine the health condition of mangroves, the abundance of gastropods, the correlation between mangrove health and gastropod abundance and determine the condition of environmental parameters and substrates. The data collected and analyzed in January 2024. Mangroves data and gastropods sample was conducted in mangrove ecosystem of Pejarakan Village, Bali and gastropods identification in the Marine Science Laboratory, Faculty of Marine and Fisheries, Udayana University. The research was conducted using the quantitative descriptive method, mangrove data was collected using *purposive sampling* method with quadrant transects 10x10m², while gastropod samples were collected using subplots 1x1 meter² inside the mangrove plot. There were 3 data collection stations with a total of 9 plots at every station. The results obtained the Mangrove Health Index at the location ranges from 30.831%-63.377% with the poor to moderate health category. The gastropods obtained were 14 species from 10 families, dominated by gastropods from the Potamididae family especially *Terebralia Sulcata* and *Telescopium telescopium* species. The conclusion are correlation between mangrove health and gastropod abundance represent a positive

relationship with a coefficient (r) value of 0.64, which means the mangrove health influences the abundance of gastropods in an ecosystem. Then, the water parameters condition and substrat in research area obtained that are ideal for mangrove and gastropod life.

Keywords: Mangrove health; Abundance of Gastropods; Pejarakan; Correlation

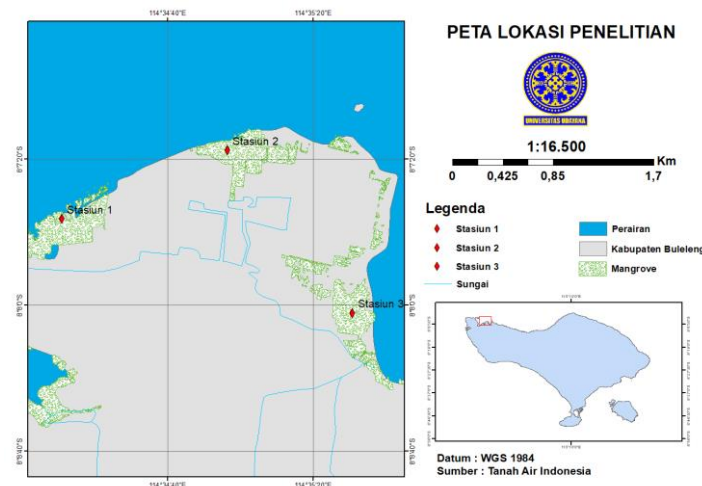
PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove merupakan ekosistem daerah pesisir Pantai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut (Senoaji and Hidayat, 2017). Hutan mangrove memiliki fungsi secara ekologis sebagai daerah asuhan, daerah pemijahan, sebagai sumber makanan bagi biota laut dan sumber penghasil detritus. Berfungsi secara fisik dan sosial ekonomi sebagai mitigasi gelombang, perangkap sedimen, angin badai, dan menahan lumpur serta abrasi. Fungsi sosial ekonomi sebagai daerah ekowisata, sebagai sumber mata pencaharian, revitalisasi budaya, konservasi dan pendidikan (Kustanti *et al.*, 2012). Selain itu, ekosistem mangrove sebagai tempat organisme saling berinteraksi antara satu sama lain pada habitatnya (Rafdinal, 2019). Salah satu biota yang berinteraksi pada ekosistem mangrove yakni gastropoda, gastropoda menjadikan ekosistem mangrove sebagai habitat tempat hidup, memijah dan mencari makanan dalam keberlangsungann hidupnya (Aditya dan Nugraha, 2020). Gastropoda merupakan hewan avertebrata bertubuh lunak, simetri bilateral, tertutup mantel yang menghasilkan cangkang dan kaki ventral. Diketahui rupa dari gastropoda sangat bermacam-macam, memiliki cangkang yang berulir sebagai rumah serta memiliki tentakel dan mata, serta kaki lebar berotot guna untuk merayap. Gastropoda berhabitat pada perairan yang tidak berarus deras dan menyukai habitat perairan tenang agar tidak hanyut terbawa arus air (Haryoardyantoro *et al.*, 2013). Gastropoda merupakan moluska yang banyak ditemukan di berbagai substrat, diduga karena gastropoda memiliki kemampuan beradaptasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas lain (Triwiyanto *et al.*, 2015). Kondisi dari suatu perairan seperti adanya sumber makanan, tipe substrat, kualitas lingkungan, kompetisi dan adanya predator dalam suatu ekosistem mangrove dapat mempengaruhi keberadaan gastropoda (Rivai *et al.*, 2018). Penurunan jumlah gastropoda yang ditemukan pada suatu ekosistem menjadi sebuah tanda bahwa ekosistem mangrove tersebut telah tereksplorasi.

Desa Pesisir Pejarakan, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali mempunyai ekosistem mangrove dengan keanekaragaman spesies yang tinggi dengan ditemukan 13 spesies mangrove (Ginantra *et al.*, 2020), namun pada saat ini dalam kondisi memprihatinkan akibat pengaruh alam dan antropogenik serta eksploitasi sumber daya alam yang berlebihan dan maraknya bangunan pendukung penyebrangan menuju Taman Nasional Bali Barat. Aktivitas ini dapat mempengaruhi kondisi ekosistem mangrove serta biota yang berinteraksi di dalamnya (Rudianto *et al.*, 2019). Berkaitan dengan hal tersebut salah satu cara yang dilakukan penulis untuk mengetahui bagaimana kondisi ekosistem mangrove dan keberadaan biota didalamnya adalah dengan melakukan penelitian mengenai korelasi kondisi kesehatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda. Penelitian terkait hal ini sebelumnya belum pernah dilakukan dan penting untuk dilakukan agar dapat memberikan informasi mengenai kondisi kesehatan mangrove, kelimpahan gastropoda, korelasi antara kesehatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda, kondisi perairan dan tipe substratnya yang dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem mangrove Desa Pejarakan, Bali dan dapat menjadi informasi terbaru untuk pengembangan dan monitoring ekosistem mangrove secara berkelanjutan

MATERI DAN METODE

Penelitian ini melaksanakan pengambilan data lapangan pada bulan Januari 2024 di kawasan ekosistem mangrove Desa Pejarakan Bali, letak lokasi penelitian dapat dilihat pada peta penelitian (Gambar 1). Identifikasi sampel gastropoda dilakukan di Laboratorium Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Metode yang digunakan merupakan metode deskriptif kuantitatif, dimana pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan atau menjelaskan fenomena yang sedang terjadi melalui pengumpulan dan analisis data numerik (Sudjana, 2001 dan Sugiyono, 2013). Data deskriptif pada penelitian ini diperoleh dari identifikasi lokasi, jenis, ciri-ciri mangrove dan gastropoda. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari data indeks kesehatan mangrove, kelimpahan gastropoda, hasil korelasi kesehatan mangrove kelimpahan gastropoda dan pengukuran parameter perairan. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun dengan total 9 plot di setiap stasiun yang memiliki karakteristik berbeda yakni stasiun I di area tambak garam, stasiun II di kawasan mangrove alami berdekatan dengan tambak Pejarakan, dan stasiun III area tambak udang. Penentuan titik pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling* berdasarkan pertimbangan peneliti, antara lain karakteristik aktivitas sekitar stasiun, keanekaragaman jenis mangrove, keberadaan gastropoda dan keselamatan kerja penelitian (*aksesibilitas*).

Pengambilan data mangrove dilakukan dengan menggunakan transek 10x10m², pengambilan data tutupan kanopi mangrove dilakukan menggunakan metode *hemispherical photography* (Dharmawan & Pramudji, 2014), menggunakan kamera dengan resolusi 1:1 (persegi) dan jumlah foto yang diambil disesuaikan dengan kondisi tutupan kanopi di lapangan. Pengambilan sebanyak 4 jika mangrove dalam kondisi padat, 5 foto jika mangrove kondisi sedang, dan 9 foto pada kondisi jarang. Titik pengambilan foto dilakukan pada posisi di antara pohon dan dihindari tidak tepat di samping batang satu pohon, posisi pengambilan gambar dengan kamera sejajar tinggi dada peneliti tegak lurus mengarah langit. Pengambilan foto diharapkan tidak ada pengulangan di setiap titiknya untuk mencegah kesalahan pada analisis data. Pengambilan data diameter pohon atau lingkaran batang pohon dilakukan dengan mengidentifikasi jenis mangrove di lapangan dan mengukur keliling pohon. Tata cara pengukuran lingkaran batang dilakukan setinggi dada orang dewasa atau setinggi 1,3 meter dan dilakukan sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI No. 201 tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove (Gambar 2).

Pengambilan data gastropoda menggunakan sub plot 1x1m² yang diletakkan di dalam transek 10x10m² dengan 5 kali pengulangan dengan peletakan sub plot mempertimbangkan keberadaan gastropoda. Gastropoda yang dikoleksi pada tiga bagian pengambilan sampel yakni pada permukaan sedimen, akar/batang mangrove dan daun yang mampu mewakili jumlah gastropoda dalam satu area penelitian. Sampel yang telah dikoleksi dimasukkan ke dalam wadah sampel lalu diawetkan menggunakan alkohol 70%, yang selanjutnya diidentifikasi di laboratorium dengan mengacu pada buku identifikasi *Encyclopedia of Marine Gastropods* oleh Robin (2008).

Data parameter lingkungan (suhu, salinitas, pH) diukur pada masing-masing plot di setiap stasiun dengan satu kali pengulangan menggunakan *multimeter com 600 water quality tester*. Untuk tipe substrat akan langsung dicatat sesuai dengan pengamatan di lapangan.

Setelah pengambilan data mangrove dilakukan, hasil foto *hemispherical photography* diolah menggunakan *software imageJ* (Dharmawan *et al.*, 2020). Kemudian nilai kesehatan mangrove di setiap plot diperoleh dari persamaan tiga komponen yakni persentase tutupan kanopi, kerapatan pancang, dan diameter pancang-pohon yang kemudian dihitung dengan persamaan yang mengacu pada (Dharmawan *et al.*, 2020), sebagai berikut:

Skor persentase tutupan kanopi (Sc):

$$Sc = 0,25 \times c - 13,06 \dots\dots 1$$

Keterangan: hanya valid jika Sc 10; Sc=10

Skor kerapatan pancang (Snp) yaitu:

$$Snp = 0,13 \times Nsp + 4,1 \dots\dots 2$$

Keterangan: hanya valid jika Snp 10; Snp=10

Skor diameter pancang pohon (Sdbh), sebagai berikut:

$$Sdbh = 0,45 \times DBH + 4,1 \dots\dots 3$$

Keterangan: hanya valid jika Sdbh 10; Sdbh=10

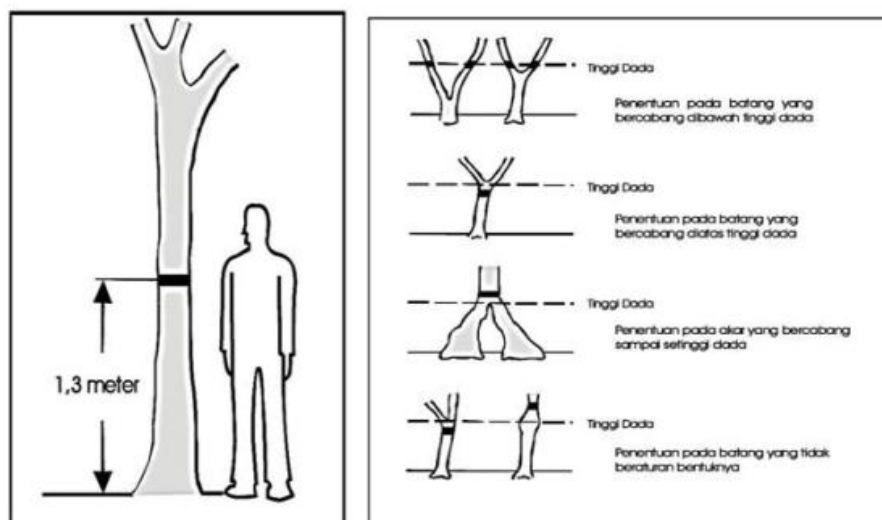
Kemudian, persamaan *Mangrove Health Indeks* (MHI), yaitu:

$$MHI\% = \frac{Sc+Snp+Sdbh}{3} \times 10 \dots\dots 4$$

Keterangan: MHI = *Mangrove Health Index*, DBH= diameter batang pohon, c= persentase tutupan kanopi, Nsp= jumlah pancang seluruh area. Untuk memberikan interpretasi terhadap hasil perhitungan MHI maka dapat digunakan kriteria menurut Dharmawan (2021) sebagai berikut: kondisi buruk (*Poor*): 0.00% - 33.32%, kondisi Sedang (*Moderate*): 33.33%-66.66%, dan kondisi baik (*Excellent*): 66.67%-100.00%.

Data gastropoda yang diperoleh diamati dan diukur panjangnya di laboratorium, untuk mendapatkan nilai kelimpahan dari gastropoda yang ditemukan pada satu luasan area akan dihitung menggunakan rumus Krebs (1989) sebagai berikut:

Kelimpahan (ind/m²)= jumlah individu suatu jenis / luas area m²



Gambar 2. Posisi Pengukuran Lingkar Batang Pohon

Pada penelitian ini, analisis regresi digunakan untuk mengetahui besaran pengaruh nilai variabel X (kesehatan mangrove) terhadap nilai variabel Y (kelimpahan gastropoda). Adapun bentuk persamaan regresi linier yaitu:

$$Y = a + bx$$

Keterangan: X merupakan nilai kesehatan mangrove, Y = nilai kelimpahan gastropoda, a = konstanta 27 dan b= koefisien regresi. Untuk memberikan interpretasi terhadap nilai koefisien korelasi digunakan klasifikasi berdasarkan rentang nilai koefisien korelasi (r), nilai r yaitu $(-1 \leq r \leq r + 1)$. Ketika $r = -1$ artinya korelasi negatif sempurna (arah hubungan X dan Y negatif dan sangat kuat), $r = 0$ artinya tidak ada korelasi dan $r = 1$ artinya korelasi sangat kuat dan positif. Sedangkan nilai (r) dijelaskan pada interval korelasi sebagai berikut: 0,00-0,199 (sangat rendah), 0,20- 0,399 (rendah), 0,40-0,599 (sedang), 0,60-0,799 (kuat), dan 0,80-1,000(sangat kuat) (Sarwono,2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menemukan 12 jenis mangrove dari 7 familia dan 9 genus yang berbeda yaitu *Aegiceras corniculatum*, *Avicennia marina*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Ceriops australis*, *Ceriops tagal*, *Excoecaria agallocha*, *Lumnitzera racemose*, *Osbornia octondata*, *Rhizophora apiculata*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizopora stylosa*, *Sonneratia alba*. Jenis mangrove yang ditemukan pada ekosistem mangrove Desa Pejarakan lebih banyak dibandingkan dengan penelitian serupa pada lokasi berbeda yang terdapat di Bali Damanik *et al* (2023) menemukan 9 jenis mangrove dengan 6 familia dan 7 genus yang berbeda di ekosistem mangrove kawasan Taman Nasional Bali Barat. Prinasti *et al* (2020) menemukan 9 jenis mangrove dari 5 famili di Taman Hutan Raya, Bali. Namun jenis mangrove yang ditemukan lebih sedikit jika dibandingkan dengan penelitian Marbawa *et al* (2015) yang menemukan komposisi mangrove terdiri dari 5 famili dengan 13 jenis dan mangrove minor sejumlah 5 famili dengan 5 jenis mangrove di Taman Nasional Bali Barat.

Berdasarkan perolehan data indeks kesehatan mangrove atau *Mangrove Health Index* (MHI) berkisar antara 30,831% - 63,377% yang secara rinci dapat dilihat pada tabel 1. Menurut Dharmawan, (2021) nilai kesehatan mangrove tersebut tergolong dalam kondisi kesehatan buruk (*poor*) hingga sedang (*Moderate*). Hasil MHI di ekosistem Desa Pejarakan lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Susanto *et al* (2022) yang mendapatkan nilai MHI tertinggi pada nilai 62% di pesisir Selat Sunda. Mangrove pada stasiun II memperoleh rerata nilai kesehatan mangrove tertinggi senilai 48,328%, dikarenakan parameter penyusun MHI yang diperoleh dengan nilai tinggi yakni persentaseutupan kanopi, diameter dan kelimpahan pancang (Dharmawan, 2020). Hal ini didukung oleh Pura *et al* (2022) bahwa semakin baik kondisi dari parameter kerapatan, persentaseutupan kanopi, dan diameter pohon maka akan semakin bagus pula kondisi kesehatan mangrove yang dihasilkan. Sedangkan nilai MHI terendah di stasiun III senilai 43,196 dipengaruhi oleh rendahnya persentaseutupan kanopi mangrove dan diduga karena posisinya yang berhadapan langsung dengan laut maka arus dan gelombang menghantarkan sampah ke area ini sehingga terhambatnya pertumbuhan mangrove. Sesuai dengan pernyataan Suryono, (2019) bahwa sampah dapat menghambat tumbuhnya mangrove dan menutupi anakan mangrove ketika surut. Gelombang laut dapat membawa arus dan transport sedimen dengan tegak lurus dapat mengancam tumbuhnya mangrove (Saputringrum & Mardiatno, 2019).

Jika ditinjau dari segi karakteristik lingkungan, kategori indeks kesehatan mangrove sedang (*moderate*) diduga karena menghadapi ancaman dari aktivitas masyarakat berupa tambak garam, tambak udang dan daerah pemukiman. Dinyatakan oleh Rawena *et al* (2020) bahwa kerusakan mangrove disebabkan oleh manusia yang memenuhi kebutuhannya dengan mengganggu ekosistem mangrove seperti melakukan alih fungsi lahan menjadi tambak, pemukiman ataupun penebangan oleh masyarakat. Ahmed dan Glaser, (2016) menyatakan budidaya pesisir seperti tambak udang dapat memberikan dampak kerusakan pada ekosistem mangrove. Turut dijelaskan juga oleh Ilman *et al.* (2016) bahwa faktor utama kerusakan hutan mangrove di Indonesia disebabkan oleh alih fungsi hutan mangrove menjadi lahan budidaya tambak udang. Ketika usaha

ini beroperasi akan mempengaruhi perubahan bahan organik, peningkatan virus dan bakteri serta limbah produksi yang tidak diolah dapat memberikan dampak negatif bagi ekosistem mangrove.

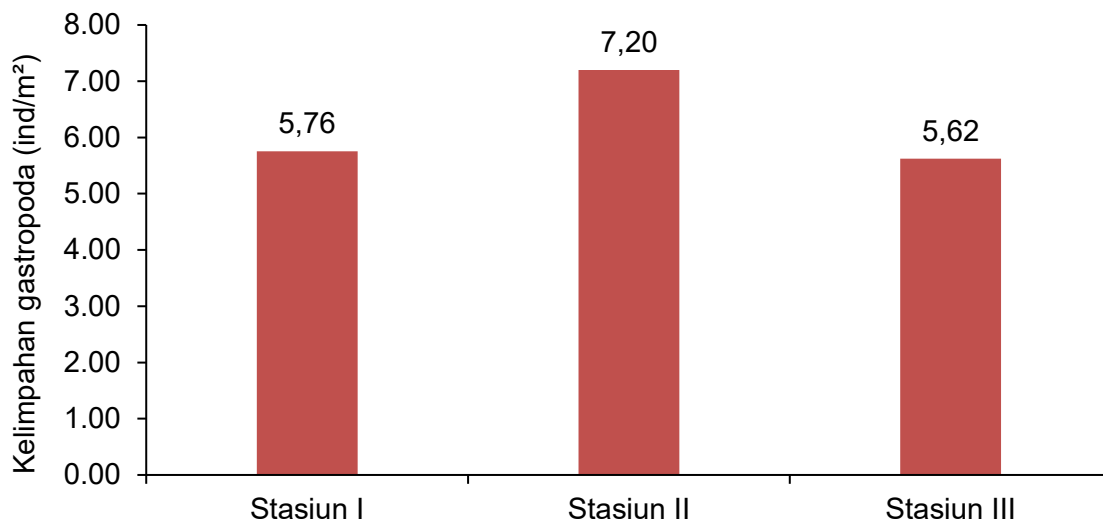
Hasil penelitian jenis dan kelimpahan gastropoda ditemukan sebanyak 14 spesies dari 10 Family yakni Batillaria, Calliostomatidae, Cypraeidae, Ellobidae, Littorinidae, Nassariidae, Trochidae, Muricidae, Neritidae, dan Potamididae, informasi lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Indeks Kesehatan Mangrove

Plot	MHI%		
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
Plot 1	30,831	37,345	33,431
Plot 2	32,506	43,661	35,091
Plot 3	51,953	40,705	32,062
Plot 4	32,809	43,331	40,579
Plot 5	33,720	53,504	34,383
Plot 6	38,244	45,741	32,291
Plot 7	44,168	63,377	32,137
Plot 8	49,395	60,377	29,148
Plot 9	45,101	46,910	43,196
Rata-rata	39,859	48,328	34,702

Tabel 2. Jenis dan Kelimpahan Gastropoda

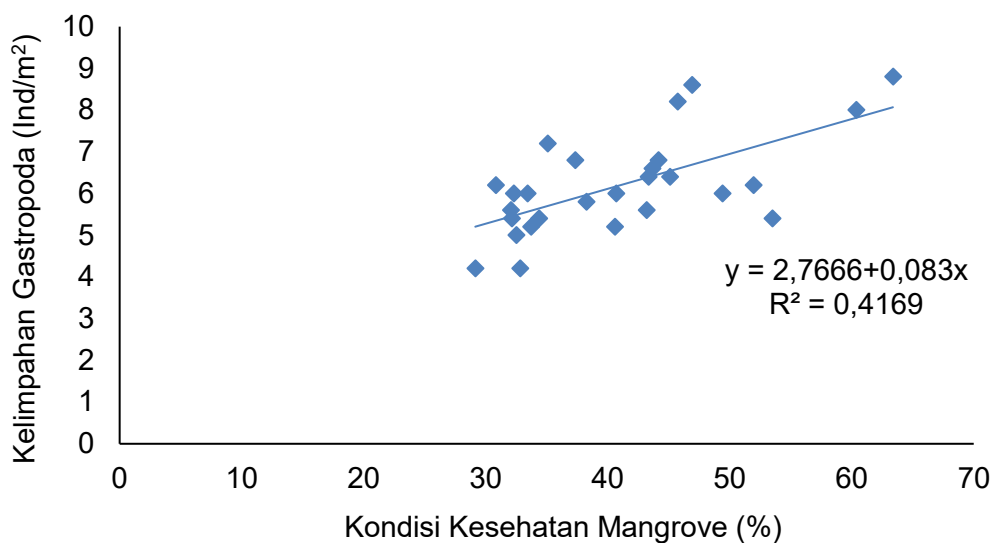
Family/Species	Kelimpahan (ind/m ²)			Total Individu
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	
Batillariidae				
<i>Batillaria zonalis</i>	0,06	0	0	3
Calliostomatidae				
<i>Calliostoma aequisculptum</i>	0	0,02	0,02	2
Cypraeidae				
<i>Erronea sp.</i>	0	0	0,02	1
Ellobidae				
<i>Cassidula nucleus</i>	1,08	1,71	0,51	149
Littorinidae				
<i>Littoraria angulifera</i>	0	0,06	0	3
Muricidae				
<i>Chicoreus groschi</i>	0	0,02	0	1
<i>Ergalatax margariticola</i>	0	0	0,04	2
Nassariidae				
<i>Nassarius olivaceus</i>	0	0,04	0	2
Neritidae				
<i>Nerita fulgurans</i>	0,02	0	0	1
<i>Nerita signata</i>	0	0,04	0	2
Potamididae				
<i>Telescopium telescopium</i>	2,62	2,84	0,40	264
<i>Terebralia sulcata</i>	1,26	1,46	2,93	255
<i>Terebralia palustris</i>	0,68	0,95	1,68	150
Trochidae				
<i>Clanculus mauritanus</i>	0	0,02	0	1
Total Individu tiap stasiun	259	324	253	678
Total Species	6	10	6	14



Gambar 3. Kelimpahan Gastropoda per stasiun

Spesies gastropoda yang ditemukan pada penelitian ini lebih sedikit dibandingkan dengan penelitian terdahulu, Ginantra *et al* (2020) menemukan 19 spesies gastropoda dari 9 famili di Ekosistem mangrove Desa Pejarakan, Bali. Rupmana *et al.* (2022) menemukan 20 spesies gastropoda dari 7 famili di hutan mangrove Desa Sutera, Kayong Utara. Galgani *et al.* (2023) menemukan 18 spesies gastropoda dari 7 famili di ekosistem mangrove Nusa Lembongan. Sedangkan jumlah yang didapatkan lebih banyak jika dibandingkan dengan Syury *et al* (2019) hanya menemukan 10 jenis gastropoda di ekosistem mangrove Desa Pejarakan, Bali. Perbedaan spesies gastropoda yang ditemukan ini dipicu oleh spesifikasi lokasi dan karakteristik gastropoda yang berbeda (Galgani *et al.*, 2023). Stasiun II memiliki kelimpahan total tertinggi sebanyak 7,20 ind/m², dan stasiun dengan kelimpahan total terendah diperoleh pada stasiun III sebanyak 5,62 ind/m² (Gambar 3). Nilai kelimpahan jenis tertinggi sebanyak 2,93 ind/m² didapat oleh *T. sulcata* pada stasiun III, yang disusul oleh *T. telescopium* sebanyak 2,84 ind/m² pada stasiun III dan ditemukan di seluruh stasiun penelitian. Sejalan dengan Romdhani *et al.* (2016) bahwa ekosistem mangrove merupakan habitat asli gastropoda famili Potamididae contohnya *Telescopium telescopium*, *Terebralia sulcata*, *Terebralia palustris* dan *Cerithidea cingulate* dan memiliki toleransi tinggi terhadap perubahan lingkungan. Kelimpahan terendah didapatkan oleh spesies *N.fulgurans* pada stasiun I, *C. aequisculptum*, *C. groschi* dan *C. mauritanus* pada stasiun II serta *C. aequisculptum* dan *Erronea sp.* pada stasiun III dengan nilai yang sama rendahnya sebanyak 0,02 ind/m². Gastropoda famili Neritidae dan Trochidae merupakan gastropoda pengunjung tidak sengaja terbawa arus (Ayunda, 2011). Famili Neritidae, dan Trochidae merupakan gastropoda yang hidup di substrat pasir dan menempel pada batuan, Famili Muricidae hidup di substrat batu berpasir serta ketiganya hidup di zona intertidaldae (Maretta *et al.*, 2019). Menurut Mujiono (2011) Famili Neritidae adalah spesies yang aktif di malam hari saat pasang rendah, sedangkan penelitian dilakukan pada pagi hingga sore hari maka dari itu kelimpahan yang didapatkan rendah. Perbedaan kepadatan gastropoda disebabkan oleh perbedaan kerapatan mangrove, perbedaan kondisi perairan dan tipe substrat (Pratiwi dan Ernawati, 2016).

Hasil perhitungan menggunakan persamaan analisis regresi linier sederhana untuk mendapatkan korelasi antara kondisi kesehatan mangrove (variabel x) dengan kelimpahan gastropoda (variabel y) di ekosistem mangrove Desa Pejarakan, Bali ditunjukkan dengan persamaan $y=2,7666+0,083x$, dengan nilai determinasi (R^2) sebesar 0,42 yang artinya adanya pengaruh kesehatan mangrove terhadap kelimpahan gastropoda sebesar 42% dan nilai koefisien (r) adalah 0,6456 yang artinya memiliki korelasi kuat. Hasil analisis ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Kondisi Korelasi Kesehatan Mangrove dengan Kelimpahan Gastropoda

Hasil analisis regresi linier sederhana untuk mengetahui besarnya korelasi antara kondisi kesehatan mangrove (variabel x) dengan kelimpahan gastropoda (variabel y) ditunjukkan dengan persamaan $y = 2.5666 + 0.083x$ yang memiliki hubungan positif artinya setiap kenaikan variabel X akan mengakibatkan kenaikan terhadap variabel Y, dengan asumsi faktor lain tetap dan tidak berubah. Koefisien determinasi (R^2) diperoleh sebesar 0,42, hal ini mengartikan bahwa adanya pengaruh kesehatan mangrove terhadap kelimpahan gastropoda sebesar 42% dan sisanya dipengaruhi oleh variabel lain seperti bahan organik, sedimen, dan ketersediaan cahaya. Berdasarkan kriteria hubungan korelasi (Gambar 4) nilai koefisien (r) sebesar 0,6456 termasuk dalam korelasi kuat. Semakin sehat kondisi ekosistem mangrove, semakin luas tutupan kanopi dan semakin besar kerapatan pohon dapat mempengaruhi kelimpahan gastropoda. Hal ini didukung oleh Supriadi (2018), yang menyatakan keberadaan dan kelimpahan gastropoda sangat dipengaruhi dengan adanya vegetasi mangrove.

Persebaran jenis biota yang ditemukan dipengaruhi oleh kerapatan mangrove, dimana semakin rapat maka biota yang diperoleh memiliki kepadatan yang tinggi (Abubakar *et al.*, 2022). Korelasi positif antara kesehatan mangrove dan kelimpahan gastropoda yang diperoleh dalam penelitian ini didukung oleh Wihyudyawati *et al.* (2017) yang menyatakan kepadatan biota mempunyai korelasi positif dengan kerapatan mangrove, dimana semakin tinggi tingkat kerapatan maka semakin tinggi kelimpahan biota yang terdapat didalam ekosistem tersebut. Akumulasi nilai kerapatan mangrove dengan nilai persentase tutupan kanopi serta diameter pohon dapat menentukan kondisi kesehatan ekosistem mangrove. Dikuatkan kembali oleh penelitian Hartati *et al.* (2012), tutupan kanopi mangrove yang luas dan rapat, akan memberikan perlindungan dari sengatan matahari, gelombang, predator, maupun tersedianya bahan makanan yang melimpah. Oleh karena itu, kerapatan mangrove yang tinggi dapat berpengaruh terhadap kelimpahan makrozoobentos. Pemantauan kondisi mangrove mangrove dan keberadaan biota menjadi aspek penting dalam menjaga keseimbangan ekologis di ekosistem mangrove, karena penurunan kualitas ekosistem mangrove akan berdampak pada berkurangnya biota yang berasosiasi didalamnya (Laraswati *et al.*, 2020).

Derajat keasaman (pH) merupakan faktor ekologis yang penting untuk mengontrol aktivitas dan persebaran hewan dan tumbuhan dalam suatu lingkungan. Berdasarkan hasil pengukuran pH perairan di seluruh stasiun berkisar antara 6,65-6,80 dan bersifat cenderung asam. Kondisi pH yang bersifat asam dipengaruhi oleh proses penguraian serasah mangrove yang dapat menimbulkan kondisi asam (Ulqodry *et al.*, 2010). Namun mangrove akan tumbuh dan berkembang pada pH yang berkisar antara 6,2–8 (Aksornkoae, 1993). Menurut Kepmen LH No. 51 Tahun 2004, nilai pH yang

layak untuk kehidupan organisme laut yaitu berkisar 7,0-8,5 dan menurut Dahuri (2003), gastropoda bisa bertumbuh dan berkembang dengan optimal pada pH 6 s/d 7.

Berdasarkan hasil pengukuran suhu pada ketiga stasiun berkisar antara 30,97°C – 31,90°C. Pada kondisi ini kisaran suhu dalam kategori layak untuk pertumbuhan dan perkembangan mangrove serta mampu mendukung kehidupan gastropoda untuk melakukan proses metabolisme. Hal ini sesuai dengan pernyataan Parmadi *et al.* (2016), bahwa tingkatan suhu optimal bagi pertumbuhan mangrove tidak berada di bawah 20°C dan perbedaan suhu di setiap musimnya tidak lebih dari 50°C. Turut didukung oleh pernyataan Persulesy dan Arini (2019), bahwa suhu kisaran 25-32°C merupakan besaran yang tepat dan optimal bagi proses metabolisme gastropoda.

Faktor lainnya yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan mangrove serta keberadaan gastropoda yakni nilai salinitas suatu perairan atau ekosistem. Hasil pengukuran salinitas ketiga stasiun berkisar antara 31,87 ppt – 35,84 ppt, kondisi ini menunjukkan kadar salinitas yang masih dalam ambang batas normal. Ambang batas normal nilai salinitas yang optimal bagi ekosistem mangrove yaitu mencapai 34 ppt (MNLH, 2004). Salinitas merupakan konsentrasi garam terlarut dalam air laut yang dapat mempengaruhi kehidupan gastropoda (Sianu, 2014). Menurut Madjid dan Ahmad (2022), tingkat toleransi gastropoda terhadap salinitas umumnya berkisar antara 15-45 ppt. Hal ini menunjukkan bahwa di lokasi penelitian masih dapat mendukung kehidupan gastropoda.

Tipe substrat sangat menentukan komposisi mangrove dan gastropoda pada suatu lokasi atau area. Berdasarkan hasil pengamatan langsung lokasi ekosistem mangrove Desa Pejarakan didominasi oleh substrat berlumpur dan lumpur berpasir, dengan substrat tersebut jenis ekosistem mangrove didominasi oleh jenis *Rhizophora* dan *Ceriops*. Menurut Noor *et al.* (2012) dalam Damanik *et al.* (2023), *Rhizophora sp.* dapat hidup di daerah berlumpur sampai lumpur berpasir, sama dengan familia *Rhizophoraceae* lain. Turut dijelaskan juga oleh Febrita *et al.* (2015) substrat berlumpur disukai oleh gastropoda karena memiliki nutrisi tinggi dan lebih mudah menyerap bahan organik karena memiliki partikel yang lebih halus dan baik bagi kehidupan gastropoda. Didukung oleh Yanti *et al.* (2022) bahwa gastropoda lebih menyukai substrat lumpur berpasir agar memudahkan pergerakan dan migrasi dari gastropoda.

KESIMPULAN

Kondisi Kesehatan Mangrove/Mangrove Health Index (MHI) di seluruh area pengamatan berkisar antara 30,83%-63,38% dengan kategori kondisi buruk (*poor*) hingga sedang (*Moderate*) yang didukung oleh 12 jenis mangrove. Ditemukan 14 spesies gastropoda yang berasal dari 10 family dengan kelimpahan total per stasiun berkisar antara 5,62–7,20 ind/m². Jenis gastropoda yang memiliki kelimpahan tertinggi adalah spesies *T. Sulcata* 2,93 ind/m² dan jenis yang memiliki kelimpahan terendah adalah *N. fulgurans*, *C. aequisculptum*, *C. groschi*, *C. mauritanus*, dan *Erronea sp.*, dengan nilai yang sama yakni 0,02 ind/m². Kesehatan mangrove dengan kelimpahan gastropoda memiliki hubungan positif dengan nilai korelasi yang kuat, mendapat nilai koefisien (*r*) sebesar 0,64 yang dimana kesehatan mangrove akan mempengaruhi kelimpahan gastropoda. Kemudian, Kondisi parameter perairan mendapatkan nilai pH dengan rerata 8,72, rerata suhu 31,52°C dan rerata salinitas sebesar 33,27ppt dengan didominasi tipe substrat berlumpur dan lumpur berpasir yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan mangrove serta gastropoda.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, S., Rina, R., Subur, R., Susanto, A.N., & Kodung, F.R., 2022. Mangrove health based on fauna biodiversity in Bobo Village, Jailolo District, West Halmahera Regency. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 15(1):284–293.
- Aditya, I., & Nugraha, W.A., 2020. Struktur komunitas gastropoda pada ekosistem mangrove di Pancer Cengkrong Kabupaten Trenggalek. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 1(2):210–219. DOI:10.21107/juvenil.v1i2.7575.

- Ahmed, N., & Glaser, M., 2016. Coastal aquaculture, mangrove deforestation and blue carbon emissions: Is REDD+ a solution?. *Marine Policy*, 66:58–66. DOI:10.1016/j.marpol.2016.01.011.
- Aksornkoe, S., 1993. Ecology and management of mangroves. Bangkok: IUCN.
- Dahuri, R., 2003. Keanekaragaman hayati laut. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Damanik, D.D.V., Dirgayusa, I.G.N.P., & Indrawan, G.S., 2023. Analisis kesehatan ekosistem mangrove di Kawasan Taman Nasional Bali Barat (TNBB). *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 9(1):96–109. DOI:10.24843/jmas.2023.v09.i01.p10.
- Dharmawan, I.W.E., 2021. Mangrove health index distribution on the restored post-tsunami mangrove area in Biak Island, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 860(1):p.012007. DOI:10.1088/1755-1315/860/1/012007.
- Dharmawan, I.W.E., & Pramudji., 2014. Panduan monitoring status ekosistem mangrove. Jakarta: COREMAP-CTI, Pusat Penelitian Oseanografi LIPI.
- Dharmawan, I.W.E., Suyarso., Ulumuddin, Y.I., Prayudha, B., & Pramudji., 2020. Panduan monitoring struktur komunitas mangrove di Indonesia. Jakarta: COREMAP-CTI, Pusat Penelitian Oseanografi LIPI.
- Febrita, E., Darmawati., & Astuti, J., 2015. Keanekaragaman Gastropoda dan Bivalvia Hutan Mangrove sebagai Media Pembelajaran pada Konsep Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA. *Biogenesis: Jurnal Pendidikan Sains dan Biologi*, 11(2):119–128.
- Galgani, G.A., Ernawati, N.M., & Dewi, A.P.W.K., 2023. An inventory of gastropod species in the mangrove ecosystems of Nusa Lembongan, Bali. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1221(1):012030. DOI:10.1088/1755-1315/1221/1/012030.
- Ginantra, I.K., Suaskara, I.B.M., & Joni, M., 2018. Diversity of mangrove plant for support ecotourism activities in Nature Conservation Forum Putri Menjangan, Pejarakan Buleleng-Bali. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 9(5):987–994. DOI:10.14505/jemt.v9.5(29).10.
- Hartati, R., Ulum, M., & Widiningsih., 2012. Komposisi kelimpahan makrozoobenthos krustasea di kawasan vegetasi mangrove Kel. Tugurejo, Kec. Tugu, Kota Semarang. *Journal of Marine Research*, 1(2):243–251.
- Haryoardyantor, S., Hartati, R., & Widianingsih., 2013. Komposisi dan kelimpahan gastropoda di vegetasi mangrove Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Journal of Marine Research*, 2(2):243–251.
- Ilman, M., Dargusch, P., Dart, P., & Onrizal., 2016. A historical analysis of the drivers of loss and degradation of Indonesia's mangroves. *Land Use Policy*, 54:448–459. DOI: 10.1016/j.landusepol.2016.03.010.
- Kustanti, A., Nugroho, B., Darusman, D., & Kusmana, C., 2012. Integrated management of mangroves ecosystem in Lampung Mangrove Center (LMC) East Lampung Regency, Indonesia. *Journal of Coastal Development*, 15(1):209-216.
- Laraswati, Y., Soenardjo, N., & Setyati, W.A., 2020. Komposisi dan kelimpahan gastropoda pada ekosistem mangrove di Desa Tireman, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(1):41–48. DOI:10.14710/jmr.v9i1.26104.
- Madjid, I., & Ahmad, H., 2022. Struktur komunitas gastropoda pada ekowisata hutan mangrove di Kecamatan Weda Halmahera Tengah. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(1):719–727.
- Marbawa, I.K.C., Astarini, I.A., & Mahardika, I.G., 2015. Analisis vegetasi mangrove untuk strategi pengelolaan ekosistem berkelanjutan di Taman Nasional Bali Barat. *Ecotrophic: Jurnal Ilmu Lingkungan*, 8(1):24–38.
- Maretta, G., Hasan, N.W., & Septiana, N.I., 2019. Keanekaragaman moluska di Pantai Pasir Putih Lampung Selatan. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 7(3):87–94. DOI: 10.21776/ub.biotropika.2019.007.03.1.
- Mujiono, N., 2011. Keanekaragaman jenis gastropoda (Mollusca) yang berasosiasi dengan ekosistem mangrove di Taman Nasional Ujung Kulon. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 15(2):123–130. DOI:10.24002/biota.v15i2.2707.
- Parmadi, J.C., Dewiyanti, I., & Karina, S., 2016. Indeks nilai penting vegetasi mangrove di kawasan Kuala Idi, Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1): 82-95.

- Persulesy, M., & Arini, I., 2019. Keanekaragaman jenis dan kepadatan gastropoda di berbagai substrat berkarang di perairan Pantai Tihunitu Kecamatan Pulau Haruku Kabupaten Maluku Tengah. *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*, 5(1):45–52. DOI: 10.30598/biopendixvol5issue1page45-52.
- Pratiwi, M.A., & Ernawati, N.M., 2016. Analisis kualitas air dan kepadatan moluska pada kawasan ekosistem mangrove, Nusa Lembongan. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 2(2):67–72. DOI:10.24843/jmas.2016.v2.i02.67-72.
- Prinasti, N.K.D., Dharma, I.G.B.S., & Suteja, Y., 2020. Struktur komunitas vegetasi mangrove berdasarkan karakteristik substrat di Taman Hutan Raya Ngurah Rai, Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 6(1):95–102. DOI:10.24843/jmas.2020.v06.i01.p11.
- Pura, I.P.Y., Arthana, I.W., & Putra, I.N.G., 2022. Distribusi dan kondisi kesehatan mangrove di utara Labuan Bajo, Nusa Tenggara Timur. *Journal of Marine Research and Technology*, 5(2):31–41. DOI:10.24843/jmrt.2022.v05.i02.p04.
- Rafdinal, K.S.R., 2019. Eksplorasi bakteri penambat nitrogen dari tanah hutan mangrove Sungai Peniti, Kabupaten Mempawah. *Jurnal Protobiont*, 8(1):27–33. DOI: 10.26418/protobiont.v8i1.30855.
- Rawena, G.O., Wuisang, C.E., & Siregar, F.O., 2020. Pengaruh aktivitas masyarakat terhadap ekosistem mangrove di Kecamatan Mananggu. *Spasial*, 7(3):343–351.
- Robin, A., 2008. Encyclopedia of marine gastropods. Czech Republic: Conch Books.
- Romdhani, A.M., Sukarsono., & Susetyarini, E., 2016. Keanekaragaman gastropoda hutan mangrove Desa Baban Kecamatan Gapura Kabupaten Sumenep sebagai sumber belajar biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(2):135–144. DOI:10.22219/jpbi.v2i2.3687
- Rudianto, Putra, A.A., & Utama Dewi, C.S., 2019. Analysis of the ability of mangrove sequestration and carbon stock in Pejarakan Village, Buleleng Regency, Bali. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(3):609–617. DOI: 10.29244/jitkt.v11i3.24049.
- Rupmana, D., Anwari, M.S., & Dirhamsyah, M., 2022. Identifikasi jenis gastropoda di hutan mangrove Desa Sutera Kecamatan Sukadana Kabupaten Kayong Utara. *Jurnal Hutan Lestari*, 9(4):634–640. DOI:10.26418/jhl.v9i4.44481.
- Saputrinigrum, Y.E., & Mardiatno, D., 2019. Evaluasi kesesuaian lahan untuk pengembangan ekosistem mangrove di sekitar Muara Sungai Bogowonto. *Jurnal Bumi Indonesia*, 8(1): 1-10.
- Senoaji, G., & Hidayat, M.F., 2017. Peranan ekosistem mangrove di kota pesisir Bengkulu dalam mitigasi pemanasan global melalui penyimpanan karbon. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 23(3):353–361. DOI:10.22146/jml.18806.
- Sianu, N.E., Sahami, F.M., & Kasim, F., 2014. Keanekaragaman dan asosiasi gastropoda dengan ekosistem lamun di Perairan Teluk Tomini. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(4):156–163.
- Susanto, A., Khalifa, M.A., Munandar, E., Nurdin, H.S., Syafrie, H., Supadminingsih, F.N., Hasanah, A.N., Meata, B.A., Irnawati, R., Rahmawati, A., & Putra, A.N., 2022. Kondisi kesehatan ekosistem mangrove sebagai sumber potensial pengembangan ekonomi kreatif pesisir Selat Sunda. *Leuit (Journal of Local Food Security)*, 3(1):172–181.
- Syury, R.P., Dharma, I.S., & Faiqoh, E., 2019. Diversitas makrozoobentos berdasarkan perbedaan substrat di kawasan ekosistem mangrove Desa Pejarakan, Buleleng. *Journal of Marine Research and Technology*, 2(1):37–44. DOI:10.24843/JMRT.2019.v02.i01.p01
- Ulqodry, T.Z., Bengen, D.G., & Kaswadi, R.F., 2010. Karakteristik perairan mangrove Tanjung Api-api Sumatera Selatan berdasarkan sebaran parameter lingkungan perairan dengan menggunakan analisis komponen utama (PCA). *Maspuri Journal*, 2(1):1–9.
- Yanti, M., Susiana, S., & Kurniawan, D., 2022. Struktur komunitas gastropoda dan bivalvia di ekosistem mangrove perairan Desa Pangkil Kabupaten Bintan. *Jurnal Akuatiklestari*, 5(2):74–82. DOI:10.31629/akuatiklestari.v5i2.4063.