



Research Articles

Struktur Komunitas Gastropoda pada Kawasan Mangrove Pantai Gerupuk Lombok Tengah

Community Structure Of Gastropods in The Mangrove Area Of Gerupuk Beach Central Lombok

Hikmatul Hasanah*, Agus Ramdani, Abdul Syukur

Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

* *corresponding author, email: ikmatulh@gmail.com*

Manuscript received: 28-01-2023. Accepted: 25-03-2023

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas dan pola sebaran gastropoda pada kawasan mangrove Pantai Gerupuk, Lombok Tengah. Survei lapangan dilakukan dengan metode transek kuadrat dan koleksi bebas pada bulan Oktober-November 2022. Purposive random sampling digunakan dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 591 individu gastropoda pada semua stasiun yang terdiri dari 14 spesies dan 7 famili yaitu *Assimonia brevicula*, *Cassidula aurifelis*, *Cassidula nucleus*, *Littoraria carnifera*, *Littoraria angulifera*, *Littoraria scabra*, *Nerita undata*, *Cerithidea alata*, *Cerithidea quoyii*, *Telescopium Telescopium*, *Terebralia sulcata*, *Terebralia sp.*, *Chicoreus capucinus* dan *Nassarius reevanus*. Kelimpahan total gastropoda adalah 1,37 Individu per m², dimana kelimpahan jenis gastropoda tertinggi adalah jenis *Cerithidea alata*. Keanekaragaman (H') yang diperoleh dari ketiga stasiun tersebut berkisar antara 1,476 sampai 1,996 yang dikategorikan sedang. Indeks keseragaman (E) dari 0,559-0,756 termasuk dalam kategori relative merata. Selanjutnya Indeks Dominasi (C) gastropoda berkisar antara 0,255-0,355 dengan kategori dominansi rendah. Pola sebaran gastropoda pada ekosistem mangrove pantai gerupuk bersifat mengelompok dan seragam. Disimpulkan bahwa berdasarkan indeks biologi struktur komunitas gastropoda pada Kawasan mangrove Pantai Gerupuk dalam keadaan normal.

Kata kunci: kelimpahan gastropoda; booklet; indeks ekologi; pola sebaran

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the community structure and distribution pattern of gastropod in the mangrove area of Gerupuk Beach, Central Lombok. The field survey was conducted using the quadratic transect method and free collection in October-November 2022. The purposive random sampling was used in this study. The results showed there were 591 individuals Gastropod in all stations consisted of 4 species of Gastropod 7 families, namely *Assimonia brevicula*, *Cassidula*

aurifelis, *Cassidula nucleus*, *Littoraria carnifera*, *Littoraria angulifera*, *Littoraria scabra*, *Nerita undata*, *Cerithidea alata*, *Cerithidea quoyii*, *Telescopium Telescopium*, *Terebralia sulcata*, *Terebralia sp.*, *Chicoreus capucinus* and *Nassarius reevanus*. The highest abundance was found at station III with a value of 1.48 individuals per m², where the highest abundance of gastropod species was *Cerithidea alata*. The diversity (H') obtained from the three stations ranged from 1.476 to 1.996 which was categorized as medium level. Evenness index (E) from of 0.559-0.756 which were in the relatively even category. Furthermore, Domination index (C) of Gastropods range from 0.255-0.355 for low dominance. Gastropod distribution patterns in the Gerupuk Beach mangrove ecosystem are clustered and uniform. It is concluded that based on the biological indices the structure of the Gastropods community in the mangrove area of Gerupuk Beach it was in normal condition.

Key words: gastropod abundance; booklets; ecological index; distribution pattern

PENDAHULUAN

Gastropoda merupakan kelas dari Filum Moluska yang termasuk kedalam hewan invertebrata (Ulmaula *et al.*, 2016). Gastropoda memiliki jumlah spesies terbesar dengan hampir tiga perempat dari total jumlah moluska. Kelas ini terdiri dari 80.000 spesies dan 20.000 di antaranya sudah menjadi fosil (Kozloff, 1990), sedangkan di Indonesia diperkirakan terdapat 1.500 jenis gastropoda (Nontji, 1987). Umumnya gastropoda yang sering kita jumpai memiliki cangkang berbentuk tabung spiral, bentuk tubuh asimetris, bernapas menggunakan korset dan anatomi bagian dalam yang disebut torson (Zoologi & Lipi 2013).

Gastropoda dapat ditemukan pada berbagai substrat, hal ini dikarenakan gastropoda memiliki daya adaptasi yang lebih tinggi dibandingkan kelas lainnya (Islamy & Hasan 2020). Pendapat yang sama disampaikan oleh Cappenberg (2006) dan Ernawati *et al.* (2019) bahwa gastropoda memiliki persebaran yang luas dan kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan yang beragam, seperti hidup di substrat darat, air tawar, laut, berpasir dan berlumpur. Penyebaran gastropoda ini sangat dipengaruhi oleh kondisi habitat, seperti faktor fisik, kimia dan biologi (Pyron dan Brown, 2015). Selain itu, Asan *et al.* (2019) juga menambahkan bahwa gastropoda merupakan spesies yang paling beragam dan terbesar karena berhasil menempati berbagai macam habitat dan ekosistem seperti ekosistem lamun, ekosistem karang dan ekosistem mangrove.

Ekosistem mangrove memiliki kekayaan yang melimpah mulai dari jenis flora dan fauna (Crocetta *et al.*, 2020). Ekosistem mangrove menyediakan keanekaragaman hayati seperti beragam jenis biota asosiasi (Japa *et al.*, 2021) salah satunya gastropoda yang termasuk salah satu kelompok moluska paling dominan dan makrofauna yang paling banyak di ekosistem mangrove dan sebagian besar hidup di permukaan tanah (Kabir *et al.*, 2014). Jika terdapat keanekaragaman dan jumlah individu gastropoda yang sedikit dalam ekosistem mangrove maka dapat dipastikan ekosistem hutan mangrove tersebut terganggu (Imamsyah *et al.*, 2020). Berkurangnya gastropoda akan mengurangi proses dekomposisi di hutan mangrove (Baderan *et al.*, 2019). Menurut Fadhilah *et al.*, (2013) gastropoda di hutan mangrove berperan penting dalam struktur rantai makanan yaitu dalam proses penguraian serasah dan mineralisasi bahan organik. Dengan kata lain, gastropoda diposisikan sebagai pencacah daun menjadi potongan-potongan kecil yang kemudian akan dilanjutkan dengan proses dekomposisi oleh

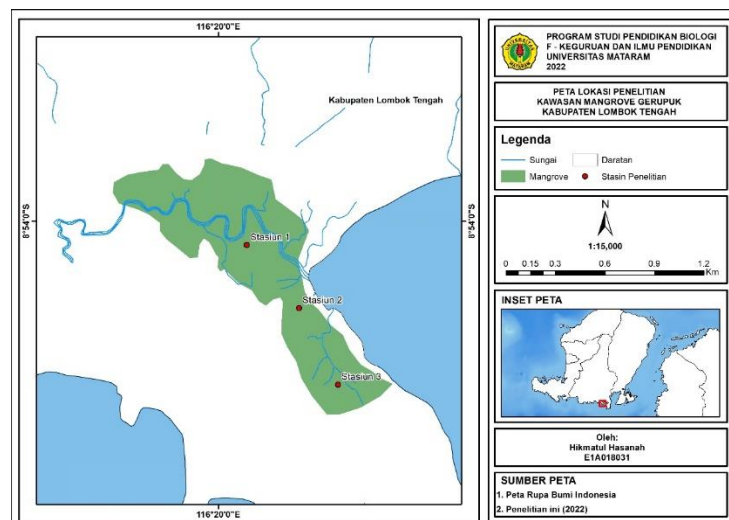
mikroorganisme gastropoda yang relatif tetap di habitatnya karena pergerakannya yang sangat terbatas (Susiana 2011).

Beberapa kawasan mangrove di Lombok masih kurang tereksplorasi terkait keanekaragaman jenis gastropoda, salah satunya di ekosistem mangrove Gerupuk Lombok Tengah. Mengingat pentingnya peran gastropoda dalam rantai makanan terhadap organisme yang hidup di ekosistem mangrove, dan keterbatasan informasi tentang keberadaan gastropoda di mangrove Gerupuk, perlu dilakukan kajian struktur komunitas gastropoda di ekosistem mangrove Gerupuk Kabupaten Lombok Tengah.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan di kawasan mangrove Pantai Gerupuk, Kecamatan Puju, Kabupaten Lombok Tengah pada bulan Oktober-November 2022. Peta lokasi penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. Lokasi penelitian

Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan adalah Alat tulis, kuadran ukuran 1x1 meter, roll meter ukuran 100 meter, Thermometer, GPS, Salinometer, kamera, kertas pH, plastik bening ukuran 1 kg, dan alkohol 70%.

Pengambilan data

Pengambilan menggunakan metode kombinasi antara metode transek garis dan kuadrat. Penentuan stasiun menggunakan metode *purposive sampling* dimana penentuan titik stasiun dengan cara memilih daerah yang mewakili lokasi pengamatan berdasarkan keadaan hutan mangrove, substrat dan aktifitas (Ernanto *et al.*, 2010) dimana lokasi penelitian ini terdiri atas 3 stasiun, stasiun I paling dekat daerah pantai dengan substrat lumpur berpasir, stasiun II berada di daerah dekat dengan aliran sungai dengan substrat lumpur berpasir dan stasiun III berada di daerah yang paling dekat pemukiman dengan substrat berlumpur. Setiap stasiun

dibuat tiga 3 plot pengamatan berukuran 10x10 meter dengan menggunakan tali transek. Kemudian setiap plot pengamatan diberi jarak 10 meter. Setiap satu 1 plot pengamatan terdapat sub petak dengan tiga titik ukuran 1x1 meter (Ernanto *et al.*, 2010). Transek berukuran 1x1 meter digunakan untuk mencuplik sampel gastropoda epifauna (dipermukaan substrat) dan treefauna (menempel akar, batang, dan daun) (Talib, 2008). Identifikasi sampel berpedoman pada buku Abbot & Dance (2000) *Copendium of Seashells: A Full Colour Guide to More than 4,200 of The Worlds Marine Shell*.

Analisis data

Kelimpahan gastropoda dihitung berdasarkan rumus (Zulham *et al.*, 2018):

$$K_i = \frac{D_i}{A}$$

Keterangan:

K_i = Kelimpahan spesies (ind/m²)

D_i = jumlah individu dari spesies ke-i (individu)

A = luas area pengamatan (m²)

Indeks keanekaragaman gastropoda dihitung menggunakan rumus Shannon-Wiener (Odum, 1993; Febrina *et al.*, 2018):

$$H' = \sum_{i=1}^s (p_i)(\ln p_i)$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman jenis

P_i = n_i/N

n_i = jumlah individu dari spesies ke-i

N = total jumlah individu

Indeks keseragaman dihitung dengan menggunakan rumus :

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Keterangan:

E = Indeks keseragaman

H' = Indeks keanekaragaman

S = Jumlah spesies

Indeks dominansi dihitung dengan rumus indeks dominansi Simpson (Odum, 1993; Febrina *et al.*, 2018).

$$D = \sum (ni/N)^2$$

Keterangan:

D = Indeks dominansi

ni = Jumlah individu spesies ke-i

N = jumlah total seluruh individu

Indeks dispersi morista dihitung menggunakan rumus (Brower *et.al.*,1990; Hartono *et al.*, 2016):

$$id = \frac{n(\sum x^2 - N)}{N(N-1)}$$

Keterangan:

Id = indeks dispersi Morista

n = jumlah plot pengambilan contoh

N = jumlah individu dalam n plot

x = jumlah individu pada setiap plot

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gastropoda di Ekosistem Mangrove

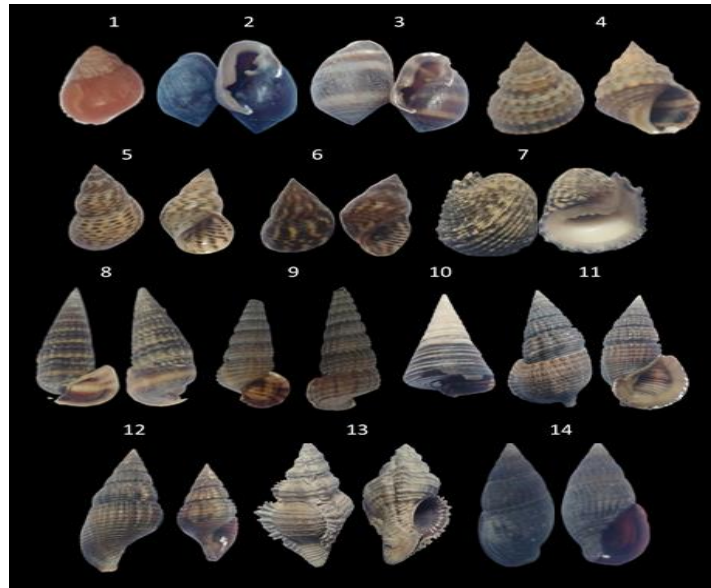
Gastropoda yang terdapat di kawasan mangrove pantai gerupuk Lombok Tengah terdiri dari 14 spesies yang mencakup 7 famili (Tabel 1). Jumlah spesies gastropoda di lokasi pengamatan lebih rendah dari jumlah spesies gastropoda di ekosistem mangrove desa Pelangan kecamatan sekotong Lombok Barat sebanyak 20 spesies gastropoda (Candri *et al.*, 2022), Pantai Seger Lombok Tengah, 20 spesies (Parorrangan *et al.*, 2018), dan di Hutan Mangrove Desa Sutera Kecamatan Sukadana, 20 spesies gastropoda (Rupmana *et al.*, 2021). Beberapa negara di Asia, seperti India ditemukan 46 gastropoda (Kantharajan *et al.*, 2017) dan 50 gastropoda ditemukan di Filipina (Dolorosa and Gallon 2014). Sementara itu, Abdillah *et al.* (2019) hanya menemukan 9 spesies gasropoda di Poton Bako Lombok Timur.

Candri *et al.* (2020) menemukan 14 spesies gastropoda yang termasuk dalam 9 famili sama pada kawasan mangrove Pantai Gerupuk antara lain *Assiminea lutea*, *Cassidula nucleus*, *Cassidula aurifelis*, *Haminoea tenera*, *Littorina scabra*, *Littorina carinifera*, *Chicoreus capunicus*, *Platevindex sp*, *Cerithidea alata*, *Cerithidea quoyii*, *Cerithidea obtuse*, *Cerithidea quadrata*, *Terebralia sulcata*, *Telescopium telescopium*. Dari spesies-spesies gastropoda yang ditemukan oleh Candri *et al.* (2020), terdapat beberapa spesies yang ditemukan dalam penelitian ini antara lain *Cassidula nucleus*, *Cassidula aurifelis*, *Littorina scabra*, *Littorina carinifera*, *Chicoreus capunicus*, *Cerithidea quoyii*, *Terebralia sulcata*, dan *Telescopium telescopium*. Perbedaan waktu dan lokasi stasiun penelitian dapat menyebabkan spesies gastropoda yang ditemukan berbeda dan bisa juga disebabkan karena perubahan kondisi lingkungan mangrove Gerupuk yang menyebabkan perubahan ekosistem mangrove dan komunitas yang menghuni ekosistem pada kawasan mangrove Pantai Gerupuk.

Tabel 1. Gastropoda pada Kawasan Mangrove Pantai Gerupuk

No	Famili/Spesies	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III	Jumlah spesies
I	Assimenidae				
1	<i>Assimonia brevicula</i>	0.23	0.19	0.00	62
II	Ellobidae				
2	<i>Cassidula aurifelis</i> *	0.01	0.01	0.03	6
3	<i>Cassidula nucleus</i> *	0.01	0.01	0.12	22
III	Littorinidae				
4	<i>Littoraria carnifera</i> *	0.01	0.00	0.01	2
5	<i>Littoraria angulifera</i>	0.01	0.04	0.02	11
6	<i>Littoraria scabra</i> *	0.02	0.09	0.03	22
IV	Neritidae				
7	<i>Nerita undata</i>	0.01	0.01	0.01	4
V	Potamididae				
8	<i>Cerithidea alata</i>	0.79	0.58	0.57	290
9	<i>Cerithidea quoyii</i> *	0.17	0.04	0.15	53
10	<i>Telescopium telescopium</i> *	0.01	0.01	0.00	3
11	<i>Terebralia sulcata</i> *	0.09	0.10	0.44	66
12	<i>Terebralia sp.</i>	0.02	0.07	0.03	18
VI	Muricidae				
13	<i>Chicoreus capucinus</i> *	0.05	0.07	0.08	30
VII	Nassariidae				
14	<i>Nassarius reevanus</i>	0.00	0.01	0.00	2
Kelimpahan per-lokasi		1.41	1.23	1.48	
Kelimpahan Total		1.37			

*spesies gastropoda yang juga ditemukan oleh Candri *et al* (2020)



Gambar 2. Gastropoda pada Kawasan Mangrove Gerupuk 1 (*Assimonia brevicula*), 2 (*Cassidula aurifelis*), 3 (*Cassidula nucleus*), 4 (*Littoraria carnifera*), 5 (*Littoraria angulifera*), 6 (*Littoraria scabra*), 7 (*Nerita undata*), 8 (*Cerithidea alata*), 9 (*Cerithidea quoyii*), 10 (*Telescopium telescopium*), 11 (*Terebralia sulcata*), 12 (*Terebralia sp.*), 13 (*Chicoreus capucinus*), 14 (*Nassarius reevanus*)

Total gastropoda yang ditemukan di ketiga stasiun penelitian adalah 1,37 (ind/100 m²). Spesies *Cerithidea alata* merupakan spesies dengan individu terbanyak dengan 0,64 (ind/100 m²). Sedangkan jumlah spesies terendah pada luasan 100² dengan nilai 0,01 ind/100 m² adalah *Nassarius reevanus*, *Littoraria carnifera*, *Telescopium telescopium*, dan *Nerita undata*. Kelimpahan suatu jenis menunjukkan banyaknya individu jenis dengan satuan luas tertentu (Tabel 1). Kelimpahan gastropoda di kawasan mangrove Pantai Gerupuk tergolong sedang. Hal ini diduga karena beberapa stasiun memiliki vegetasi mangrove yang sangat padat dengan kondisi stasiun yang cukup stabil. Menurut Salim *et al.* (2019) kerapatan mangrove dapat mempengaruhi kelimpahan gastropoda dan juga dipengaruhi oleh sedimen, bahan organik dan ketersediaan sinar matahari. Hal ini sejalan dengan pendapat (Tarida *et al.*, 2018) yang menyatakan bahwa kerapatan mangrove mengandung bahan organik sehingga dapat menyediakan makanan yang melimpah bagi hewan tersebut. Bahan organik sangat bermanfaat sebagai nutrisi bagi biota dasar, jika bahan organik tersebut melebihi batas maka posisi bahan organik tersebut menjadi pencemar (Amin *et al.*, 2012)

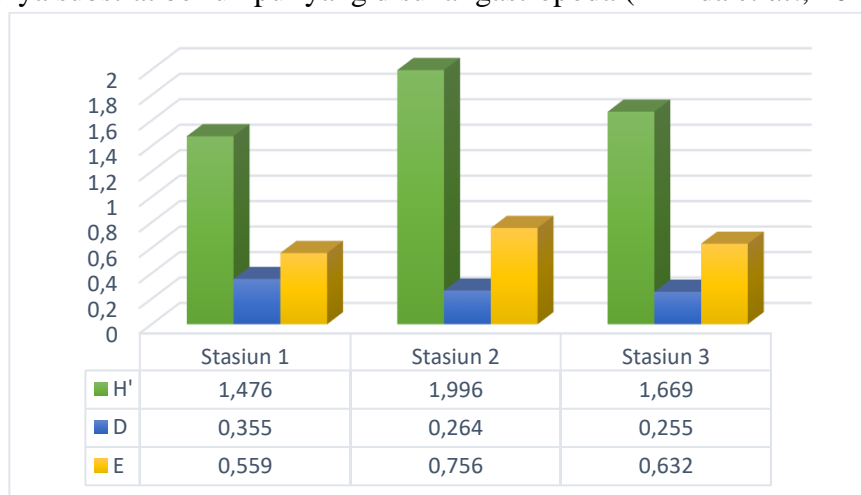
Hasil penelitian menunjukkan bahwa famili gastropoda seperti Potamididae, Littorinidae, dan Ellobiidae memiliki kelimpahan individu yang tinggi dan banyak ditemukan di ekosistem mangrove Gerupuk. Famili ini mendominasi ekosistem mangrove karena menyukai daerah yang terkena pasang surut dan daerah berlumpur dengan vegetasi pohon mangrove (Yadav *et al.*, 2019). Famili Potamididae merupakan spesies yang paling banyak ditemukan karena penelitian hanya dilakukan pada ekosistem mangrove yang merupakan habitat asli Potamididae. Karakter substrat yang disukai oleh kelompok Potamididae ini adalah berlumpur (Goltenboth *et al.*, 2012). Jika dilihat pada satu kawasan, kelimpahan gastropoda tertinggi di kawasan mangrove Pantai Gerupuk adalah *Cerithidea alata* dengan total 290 individu. *Cerithidea* banyak ditemukan di kawasan mangrove yang ditumbuhi dengan *Rhizophora*, karena *Rhizophora* dapat menyediakan substrat berlumpur sebagai habitat *Cerithidea* (Silaen *et al.*, 2013). Menurut Anwar dan Mertha (2017) jenis mangrove yang umumnya terdapat di Teluk Gerupuk, Lombok Tengah adalah tumbuhan dari genus *Rhizophora*. Selain *Rhizophora*, Jenis-jenis tumbuhan mangrove yang ditemukan di ekosistem mangrove gerupuk antara lain *C. decandra*, *Rhizophora mucronata*, *Sonneratia alba*, dan *S. caseolaris* (Candri *et al.*, (2020).

Famili Littorinidae memiliki spesies terbanyak setelah Potamididae dalam penelitian ini. Ada 3 spesies, antara lain *L. angulifera*, *L. scabra*, dan *Littoraria carnifera*. Famili Littorinidae merupakan gastropoda fakultatif karena banyak ditemukan individu dan spesies di dalam dan di luar ekosistem mangrove (Susanti *et al.*, 2021). Marshall *et al.* (2015) mengemukakan bahwa spesies *Littoraria* hidup pada batang, cabang, akar, dan daun pohon mangrove. Penyebaran jenis ini ditentukan oleh beberapa faktor, seperti fungsi suatu kawasan sebagai tempat berlindung gastropoda dan jenis vegetasi pohon mangrove.

Keanekaragaman Gastropoda pada Kawasan Mangrove Pantai Gerupuk

Kestabilan komunitas gastropoda dapat digambarkan dengan analisis nilai indeks keanekaragaman (H'), keseragaman (E), dan dominansi (D). Hasil indeks keanekaragaman Shannon-Wiener pada setiap lokasi menunjukkan nilai yang berbeda (Gambar 3). Indeks

keanekaragaman gastropoda di stasiun II lebih tinggi (1,996) dibandingkan di stasiun III (1,669) dan stasiun I (1,476). Indeks keanekaragaman ini berkisar antara $1 < H' < 3$, berdasarkan Odum (1971) ketiga stasiun penelitian memiliki kategori keanekaragaman sedang. Indeks keanekaragaman (H') menggambarkan keadaan populasi organisme secara matematis untuk memudahkan dalam menganalisis jumlah individu setiap spesies dalam suatu komunitas. Keanekaragaman dengan kategori sedang dikarenakan adanya habitat yang mendukung bagi keberadaan gastropoda seperti ketersediaan makanan yang cukup, pH yang masih mendukung dan juga adanya substrat berlumpur yang disukai gastropoda (Erlinda *et al.*, 2015).



Gambar 3. Nilai indeks keanekaragaman Gastropoda

Keanekaragaman meliputi 2 hal utama yaitu variasi jumlah jenis dan jumlah individu masing-masing jenis dalam suatu kawasan. Di setiap lokasi, kelimpahan masing-masing spesies bervariasi jumlahnya karena beberapa spesies jauh lebih signifikan daripada spesies lainnya, sehingga menyebabkan rendahnya keanekaragaman suatu ekosistem. Misalkan jumlah spesies dan variasi jumlah individu tiap spesies relatif rendah. Dalam hal ini berarti terjadi ketidakseimbangan ekosistem yang disebabkan oleh gangguan atau tekanan. Penelitian Rakhmawan (2017) memperoleh nilai indeks keanekaragaman gastropoda dalam kategori rendah pada semua stasiun dikarenakan banyaknya aktivitas di sekitar stasiun tersebut. Hal ini juga sangat berpengaruh pada gastropoda yang ada di stasiun tersebut. Penelitian dengan indeks keanekaragaman nilai sedang juga ditemukan oleh Pasek *et al.*, (2021) di ekosistem mangrove Pesisir Selatan Lombok Timur dan Yanti *et al.*, (2022) di ekosistem Mangrove Perairan Desa Pangkil Kabupaten Bintan. Sementara itu, Baderan *et al.* (2019) menjelaskan bahwa indeks keanekaragaman sedang cukup untuk menggambarkan kompleksitas ekosistem.

Indeks keseragaman berfungsi untuk mengetahui keseragaman setiap spesies dalam setiap komunitas yang ditemui. Stasiun I memiliki nilai keseragaman sebesar 0,559, stasiun II dengan 0,756 dan stasiun III dengan 0,623, berdasarkan Pielou (1977) indeks keseragaman pada penelitian ini termasuk dalam kategori relatif merata. Keseragaman spesies berkisar antara 0,559-0,756 yang berarti keseragaman menunjukkan bahwa perairan berada dalam kondisi seimbang, karena keseragaman gastropoda mendekati 1 ($>0,5$) (Kasry *et al.*, 2012). Menurut Baderan *et al.* (2019) dan Hasidu *et al.* (2020) nilai indeks keseragaman mendekati 1, hal ini menunjukkan bahwa jumlah individu pada setiap spesies hampir sama dan menunjukkan

kestabilan ekosistem. Sebaliknya, jika indeks keseragaman mendekati 0, berarti spesies tertentu mendominasi ekosistem tersebut. Sesuai dengan pernyataan Saptarini (2010) bahwa nilai keseragaman yang diperoleh mendekati 1 menunjukkan komposisi individu dari setiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas berada dalam kondisi yang relatif baik yaitu sebaran setiap jenis relatif sama atau seragam walaupun beberapa jenis gastropoda ditemukan dalam jumlah lebih besar dari jenis lainnya. Penelitian dengan indeks keseragaman relatif merata juga ditemukan oleh Sandewi *et al.* (2019) dengan $E > 0,6$. Tingginya nilai keseragaman diduga karena kondisi suhu, pH dan DO yang tidak jauh berbeda di setiap stasiun dan tidak melebihi nilai ambang pertumbuhan gastropoda.

Nilai indeks dominansi spesies dari yang tertinggi hingga terendah yaitu stasiun III, stasiun II dan kemudian stasiun I dengan nilai berturut-turut 0,255, 0,264, dan 0,355. Indeks dominansi Simpson adalah parameter yang menyatakan tingkat dominasi (penguasaan) terpusat suatu spesies dalam suatu komunitas. Misalkan hasil menunjukkan nilai $0 < C < 0,5$, berarti dominasi spesiesnya rendah; jika hasilnya menunjukkan nilai $0,5 < C < 0,75$, berarti dominasi jenis sedang; jika hasil menunjukkan nilai $0,75 - 1,00$ berarti dominasi spesies tinggi (Odum 1971). Oleh karena itu, berdasarkan penjelasan Odum (1971), nilai indeks dominansi yang diperoleh dari lokasi penelitian berkisar antara 0,255-0,355 dengan kategori dominansi rendah. Menurut Utojo (2015) indeks dominansi perairan mendekati nilai nol menunjukkan secara umum struktur komunitas dalam keadaan stabil dan tidak terjadi tekanan ekologis terhadap biota di habitat tersebut. Odum dan Barrett (2005) menyatakan bahwa nilai dominansi digunakan untuk menentukan apakah suatu spesies tertentu dominan atau tidak dalam suatu ekosistem. Berdasarkan hal tersebut, indeks dominansi yang diperoleh terutama mendekati nilai 0, artinya tidak ada spesies tertentu yang mendominasi dalam komunitas tersebut. Selanjutnya nilai indeks keseragaman dengan indeks dominansi pada penelitian ini menunjukkan hasil yang berbanding terbalik. Nilai indeks keseragaman mendekati 1, dan indeks dominansi mendekati 0 (nol). Hal ini menunjukkan bahwa keseragaman spesies tersebar merata dalam suatu ekosistem, dan tidak ada spesies yang dominan pada ekosistem tersebut.

Aktivitas gastropoda dipengaruhi oleh perubahan faktor lingkungan seperti suhu, pH, salinitas dan jenis substrat permukaan dasar (Wahdaniar, 2016). Suhu memiliki pengaruh terhadap aktivitas metabolisme gastropoda di wilayah pesisir (Effendi, 2003). Berdasarkan 14 spesies gastropoda dalam penelitian ini, kondisi lingkungan di lokasi penelitian dianggap optimal bagi gastropoda untuk bertahan hidup dan bereproduksi dengan suhu berkisar antara 29-31°C. Hasil ini mendekati pengukuran suhu di kawasan mangrove muara Sungai Musi, Sumatera Selatan, Indonesia yang berkisar antara 28-31,5°C (Hartoni dan Agussalim, 2013). Menurut Mareta *et al.* (2019) suhu optimum untuk metabolisme gastropoda berkisar antara 25-32°C. Sedangkan menurut Rahman (2009), suhu optimum untuk perkembangan makrobenthos berkisar antara 20-30°C. Kenaikan suhu lebih dipengaruhi oleh waktu pengambilan sampel dan kerapatan mangrove (Ridwan *et al.*, 2016).

Tabel 2. Parameter Fisika Kimia Lingkungan

Stasiun	Faktor Lingkungan			
	Suhu (C [□])	Salinitas	pH	Substrat
1	31	30	7	Lumpur Berpasir
2	31	30	8	Lumpur Berpasir
3	29	30	7	Lumpur

Derajat keasaman (pH) sangat penting untuk menunjang kelangsungan hidup organisme gastropoda. Hal ini karena pH dapat mempengaruhi jenis dan ketersediaan nutrisi serta toksisitas elemen jejak. Kondisi pH di lokasi penelitian tercatat pada kisaran 7-8. pH yang mendukung kehidupan gastropoda berkisar antara 5,7 sampai 8,4 (Pennak, 1978), pH di lokasi penelitian mendukung kehidupan makrozoobentos. Sementara itu, Odum dan Barrett (2005), menyatakan bahwa perairan dan tanah dengan pH 6-9 merupakan perairan dan tanah dengan tingkat kesuburan yang tinggi. Di sisi lain, menurut Artiningrum dan Anggraini (2019), kondisi lingkungan dengan pH di bawah atau di atas nilai yang disebutkan sebelumnya dapat mengganggu kehidupan gastropoda. Hal ini sesuai dengan standar baku mutu untuk pertumbuhan makrozoobentos. Menurut Izzati (2008), perubahan pH ditentukan oleh aktivitas fotosintesis dan respirasi pada ekosistem, semakin tinggi konsentrasi karbondioksida maka semakin rendah pH perairan. Dalam hal ini, karbondioksida dalam ekosistem diperoleh melalui proses respirasi oleh semua organisme. Namun dalam penelitian yang dilakukan oleh Handayani dan Patria (2005), disebutkan bahwa suhu dan keasaman (pH) memiliki hubungan yang positif. Dari arah perubahannya, suhu dan pH mengalami perubahan yang searah dimana ketika suhu naik maka pH juga akan meningkat. Pada penelitian ini suhu dan pH tidak mengalami perubahan yang searah seperti yang dikatakan oleh Handayani dan Patria (2005). Menurut Izzati (2008) perubahan suhu yang meningkat dapat disebabkan oleh kerapatan vegetasi yang jarang atau waktu pengambilan sampel dilakukan. Sedangkan perubahan pH dapat disebabkan oleh beberapa faktor lain, seperti perambahan bahan organik dan anorganik oleh bakteri, atau proses fotosintesis dan respirasi.

Tingkat salinitas di ketiga stasiun penelitian yaitu 30 ppt. Gastropoda memiliki kelimpahan relatif merata dalam penelitian ini, salinitas mempengaruhi laju pertumbuhan, jumlah makanan yang dikonsumsi, dan kelangsungan hidup biota perairan (Yeanny, 2007). Kisaran salinitas yang dianggap sesuai untuk kehidupan makrozoobentos adalah 15–45 ppt (Mudjiman, 1989). Sedangkan Mathius *et al.* (2018) dan Saputra *et al.* (2017), menyatakan bahwa salinitas optimal untuk mendukung kehidupan gastropoda berkisar antara 28-34 ppt. Selain itu, Ulfah *et al.* (2012) juga menyatakan bahwa salinitas yang termasuk kategori baik untuk pertumbuhan makrozoobentos berkisar antara 25-40‰. Berdasarkan keterangan tersebut, hasil pengukuran yang dilakukan pada ketiga stasiun tersebut dinilai ideal bagi pertumbuhan gastropoda

Jenis substrat yang paling dominan pada ketiga lokasi penelitian adalah jenis substrat berlumpur dan pasir dengan persentase yang bervariasi. Menurut Salim *et al.* (2020) substrat jenis ini baik untuk kehidupan gastropoda karena substrat dengan fraksi halus seperti lumpur dan pasir banyak mengandung unsur hara atau bahan organik yang dapat bermanfaat bagi

kehidupan makrozoobentos. Pattirajawane (2018) menambahkan bahwa kondisi sedimen sangat mempengaruhi perkembangan komunitas gastropoda dimana sedimen yang terdiri dari lumpur dan pasir merupakan sedimen yang cocok untuk kehidupan gastropoda. Wood (1987) dan Siddik (2011) juga mengatakan bahwa kandungan bahan organik yang terdapat pada jenis substrat (pasir dan lumpur) ini dimanfaatkan oleh gastropoda sebagai bahan makanan melalui saringan (filter feeder).

Pola Penyebaran Gastropoda

Pola penyebaran menggambarkan distribusi gastropoda yang dikelompokkan ke dalam penyebaran seragam ($Id < 1$), penyebaran bersifat acak ($Id = 1$) dan mengelompok ($Id > 1$). Hasil dari perhitungan pola sebaran dalam penelitian ini terdapat dua pola sebaran pada ekosistem mangrove pantai gerupuk yaitu mengelompok dan seragam Seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Indeks Morista (Id) Gastropoda

	Id (Lokasi)		
	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
	4,7	-0,6	5,4
Id total	3,1	Mengelompok ($Id > 1$)	

Stasiun III memiliki nilai pola sebaran yang lebih tinggi dibandingkan pada stasiun I dan II. Penyebaran yang seragam terjadi karena persaingan antar individu dan persaingan yang tinggi menyebabkan pemerataan tempat. Individu sejenis akan hidup berdampingan dan berkelompok bila menemukan kondisi lingkungan yang sesuai dengan tempat hidupnya (Sulistiyowati *et al.*, 2021). Budiman (1991) menyatakan bahwa gastropoda di hutan mangrove pada umumnya memiliki pola sebaran mengelompok. Pola sebaran mengelompok disebabkan oleh beberapa hal seperti kondisi lingkungan, kebiasaan makan dan cara bereproduksi. Menurut Bahri (2006) pola sebaran biota dipengaruhi oleh tipe habitat yang meliputi faktor fisikokimia perairan serta pakan dan daya adaptasi suatu biota dalam suatu ekosistem. Pola persebaran yang mengelompok akan memudahkan individu untuk berhubungan satu sama lain untuk berbagai kebutuhan seperti reproduksi dan mencari makan (Budiman, 1991).

Pola sebaran mengelompok adalah pola organisme atau biota pada suatu habitat yang hidup berkelompok dalam jumlah tertentu (Werdiningsih, 2005). Pola penyebaran sangat khas pada setiap spesies dan jenis habitat. Penyebab terjadinya pola sebaran tersebut akibat dari adanya perbedaan respon terhadap habitat. Pola penyebaran mengelompok dengan tingkat pengelompokan yang bermacam-macam Pola distribusi yang mengelompok terkait dengan cara hidup yang memilih tempat yang cocok. Menurut Kramadibrata (1996) Pengelompokan individu dapat disebabkan oleh respon populasi yang sama terhadap kondisi lokal yang baik untuk kelangsungan hidup, sehingga mempengaruhi kepadatan populasi. Pola sebaran jenis yang mengelompok merupakan pola sebaran yang umum terjadi di alam. Menurut Odum (1993) kondisi ini disebabkan akumulasi individu dalam menghadapi perubahan cuaca dan musim, perubahan habitat dan proses reproduksi sehingga meningkatkan persaingan antar individu dalam memperoleh makanan dan ruang gerak.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan total 14 spesies gastropoda ditemukan dalam penelitian ini. Kemudian total gastropoda yang diperoleh memiliki kelimpahan 1,37 (ind/100 m²). Indeks keanekaragaman gastropoda sebesar 1,714 (sedang), keseragaman jenis pada penelitian ini mencapai 0,649 (relatif merata), dan indeks dominansi jenis tercatat sebesar 0,291 (rendah), yang berarti tidak ada spesies yang dominan di lokasi penelitian. Pola sebaran Gastropoda di kawasan mangrove Pantai Gerupuk tergolong mengelompok dengan nilai 3,1 (Id>1). Kemudian, setiap lokasi penelitian memiliki jenis dan kelimpahan spesies gastropoda yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh perbedaan jenis substrat (seperti berpasir, berlumpur atau berbatu) dan faktor abiotik yang terdapat di lokasi penelitian (seperti suhu, pH, dan salinitas). Berdasarkan hal tersebut struktur komunitas gastropoda pada Kawasan mangrove Pantai Gerupuk dapat dinyatakan dalam keadaan normal

Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Dekan FKIP Universitas Mataram yang telah memberikan fasilitas Laboratorium dalam penyelesaian penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbott, R. T., & Dance, S. P. (2000). *Copendium of Seashells: A Full Colour Guide to More than 4,200 of The Worlds Marine Shell*. Odyssey Publisher: China.
- Abdillah, B., Karnan., & Santoso, D. (2019). Struktur Komunitas Mollusca (Gastropoda Dan Bivalvia) Pada Daerah Intertidal Di Perairan Pesisir Poton Bako Lombok Timur Sebagai Sumber Belajar. *J. Pijar MIPA*. 14(3), 208–216. DOI: <https://doi.org/10.29303/jpm.v14.i3.1619>
- Amin, B., Nurrachmi, I., & Marwan. (2012). Kandungan Bahan Organik Sedimen dan Kelimpahan Makrozoobentos sebagai Indikator Pencemaran Perairan Pantai Tanjung Uban Kepulauan Riau. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Dosen di Lembaga Penelitian Universitas Riau*. Universitas Riau, Pekanbaru.
- Anwar, H., & Mertha, I. G. (2017). Komposisi Jenis Mangrove Di Teluk Gerupuk Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Sangkareang Mataram*, 3 (2), 25-31.
- Artiningrum N. T. dan Anggraini D. P. (2019). Keanekaragaman Moluska Ekosistem Mangrove Pantai Cemare, Teluk Lembar Lombok Barat. *BioWallacea Jurnal Ilmiah Ilmu Biologi* 5(3): 112–118. DOI: <https://doi.org/10.29303/biowall.v5i3.19>
- Asan, S. A. M. S., Anwari, S., Rifanjani & Darwati, H. (2019). Keanekaragaman Jenis Ikan Di Kawasan Mangrove Sungai Kakap Kabupaten Kubu Raya Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Hutan Lestari*, 7 (1), 279-286. DOI: <http://dx.doi.org/10.26418/jhl.v7i1.31723>
- Baderan, D. W. K., Hamidun, M. S., Utina, R., Rahim, S., & Dali, R. (2019). The abundance and diversity of mollusks in mangrove ecosystem at coastal area of North Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(4), 987–993. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200408>
- Baderan, D. W. K., Hamidun, M. S., Utina, R., Rahim, S., & Dali, R. (2019). The abundance and diversity of mollusks in mangrove ecosystem at coastal area of North Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(4), 987–993. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200408>

- Bahri, F.Y. (2006). *Kenaekaragaman dan Kepadatan Komunitas Moluska di Perairan Sebelah Utara Danau Maninjau*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Brower, J. E., Zar, J. H., & Ende, C. N. V. (1989). *Field and Laboratory Methodes of General Ecology*. Fourth Editions. USA: Mc Grow-Hill Publication Boston.
- Budiman. (1991). *Penelaahan beberapa gatra ekologi moluska bakau indonesia*. [Disertasi]. Jakarta: Fakultas Pascasarjana. Universitas Indonesia.
- Candri, D. A., Rahmani, M. S., Ahyadi, H., & Zamroni, Y. (2022). Diversity and Distribution of Gastropoda and Bivalvia in Mangrove Ecosystem of Pelangan, Sekotong , West Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*. 22 (3), 1092–1100. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i3.1413>
- Candri, D. A., Sani, L. H., Ahyadi, H., & Farista, B. (2020). Struktur Komunitas Moluska di Kawasan Mangrove Alami dan Rehabilitasi Pesisir Selatan Pulau Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 20 (1): 139 – 147. <https://doi.org/10.29303/jbt.v20i1.1385>
- Cappenberg, H. A. (2006). Pengamatan Komunitas Moluska di Perairan Kepulauan Derawan Kalimantan Timur. *Oseonologi dan Limnologi di Indonesia* (39), 75-87.
- Crocetta, F., Bitar, G., Zibrowius, H., & Oliverio, M. (2020). Increase in knowledge of the marine gastropod fauna of Lebanon since the 19th century. *Bulletin of Marine Science*, 96(1), 1–22. DOI: <https://doi.org/10.5343/bms.2019.0012>
- Dolorosa, R. G. & Galon, F. 2014. Species richness of bivalves and gastropods in Iwahig River-Estuary, Palawan, the Philippines. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*; 2(1): 207-215.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta : Kanisius.
- Erlinda, L., Yolanda, R., & Purnama, A.A. (2015). Struktur Komunitas Gastropoda di Danau Sipogas Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau. *Jurnal Mahasiswa Prodi Biologi UPP*, 1(1). <https://www.neliti.com/id/publications/110490/struktur-komunitas-gastropoda-di-danau-sipogas-kabupaten-rokan-hulu-provinsi-ria>
- Ernanto, R., Agustriani, F., & Aryawati, R. (2010). Struktur Komunitas Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove di Muara Sungai Batang Ogan Komeling Ilir Sumatera Selatan. *Maspari Journal*, 01, 73-78. DOI: <https://doi.org/10.56064/maspari.v1i1.1128>
- Ernawati, L., Anwari, M., Sofwan., & Dirhamsyah, M. (2019). Keanekaragaman Jenis Gastropoda pada Ekosistem Hutan Mangrove Desa Sebusub Kecamatan Paloh Kabupaten Sambas. *Jurnal Hutan Lestari*. 7(2): 923 – 934. DOI: <http://dx.doi.org/10.26418/jhl.v7i2.34561>
- Fadhilah, N., Masrianih, H., & Sutrisnawati, H. (2013). Keanekaragaman Gastropoda Air Tawar di Berbagai Macam Habitat di Kecamatan Tanambulava Kabupaten Sigi. *E-Jipbiol*, 2, 13–19.
- Febrina, M., Adi, W., & Febrianto, A. (2018). Kelimpahan Bivalvia di Ekosistem Lamun Pantai Puding Kabupaten Bangka Selatan. *Jurnal Sumber Daya Perairan*, 12(2), 6474. DOI: <https://doi.org/10.33019/akuatik.v12i2.702>
- Goltenboth, F., Timotius, K. H., dan Margraf, J. (2012). *Ekologi Asia Tenggara Kepulauan Indonesia*. Salemba Teknika. Jakarta.
- Handayani, S., Patria, M. P. (2005). Komunitas Zooplankton Di Perairan Waduk Krenceng, Cilegon, Banten. *Makra, Sains*, 9(2), 75 - 80.
- Hartoni, H., and Agussalim, A. (2013). Komposisi Dan Kelimpahan Moluska (Gastropoda Dan Bivalvia) Di Ekosistem Mangrove Muara Sungai Musi Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal*, 5(1), 6-15.
- Hartono, R., Pratomo, A., & Karlina, I. (2016). Pola Sebaran Bivalvia Zona Litoral di Pantai Lola Kabupaten Bintan Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Umrah*, 2(1), 1-10.

- Hasidu L. O. A. F., Jamili, Kharisma G.N., Prasetya, A., Maharani., Riska., Rudia, L. O. A. P., Ibrahim A. F., Mubarak, A. A., Muhasafaat, L. O., & Anzani, L. (2020). Diversity of molluscs (bivalves and gastropods) in degraded mangrove ecosystems of Kolaka District, Southeast Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas* 21: 5884-5892. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d211253>
- Imamsyah, A., Arthana, I. W., & Astarini, I. A. (2020). The influence of physicochemical environment on the distribution and abundance of mangrove gastropods in Ngurah Rai Forest Park Bali, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(7), 3178–3188. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d210740>
- Islamy, R. A., & Hasan, V. (2020). Checklist of mangrove snails (Mollusca: Gastropoda) in South Coast of Pamekasan, Madura Island, East Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(7), 3127-3134.
- Izzati, M. (2008). Perubahan Konsentrasi Oksigen Terlarut dan pH Perairan Tambak Setelah Penambahan Rumput Laut Sargassum Plagiyophyllum dan Ekstaknya. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi Dh Sellula*, 16(2). DOI: <https://doi.org/10.14710/baf.v16i2.2623>
- Japa, L., Syukur, A., & Syachruddin. (2021). Pemanfaatan Lingkungan Ekosistem Mangrove sebagai Laboratorium Alam dalam Pelajaran IPA Siswa Madrasah Tsanawiyah NW Nurul Ihsan, Desa Tanjung Luar, Kecamatan Keruak, Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(4), 188–195. <https://jppipa.unram.ac.id/index.php/jpmipi/article/view/1087>
- Kabir, M., Abolfathi, M., Hajimoradloo, A., Zahedi, S., Kathiresan, K., & Goli, S. (2014). Effect of mangroves on distribution, diversity and abundance of molluscs in mangrove ecosystem: a review. *International Journal of the Bioflux Society*, 7(4), 286–300.
- Kantharajan G., Pandey P. K., Krishnan P., Samuel V. D., & Bharti V. S., 2017 Molluscan diversity in the mangrove ecosystem of Mumbai, west coast of India, *Regional Studies in Marine Science*, 14. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2017.06.002>.
- Kasry, A., Elfajri, N, R., dan Agustina, R. (2012). *Penuntun Praktikum Ekologi Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*. Universitas Riau: Pekanbaru.
- Kozloff, E. N. (1990). *Invertebrates*. New York : Saunders College Publishing
- Kramadibrata. 1996. *Ekologi Hewan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Maretta, G., Hasan, N. W., & Septiana, N. I. (2019). Keanekaragaman Moluska di Pantai Pasir Putih Lampung Selatan. *Biotropika: JTB*, 7(3), 87–94.
- Marshall DJ, Baharuddin N, Rezende E, Helmuth B. 2015. Thermal tolerance and climate warming sensitivity in tropical snails. *Ecol Evol* 5 (24): 5905-5919. <https://doi.org/10.1002/ece3.1785>
- Mathius, R. S., Lantang, B., & Maturbongs, M. R. (2018). Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Keberadaan Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove Di Dermaga Lantamal Kelurahan Karang Indah Distrik Merauke Kabupaten Merauke. *Musamus Fisheries and Marine Journal*, 1(2), 33–48. DOI: <http://dx.doi.org/10.35724/mfmj.v1i1.1440>
- Mudjiman. (1989). *Budidaya Udang Putih*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nontji, A. (2007). *Laut Nusantara*. Jakarta: Djembatan
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi. Edisi Ketiga*. Gajah mada University Press. Jogjakarta.
- Odum, E. P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi. Edisi Ketiga*. Gajah mada University Press. Jogjakarta.
- Odum, E. P., dan G. W. Barrett. (2005). *Fundamentals of Ecology*. 5th Edition. Thomson Learning, United States.

- Odum, E.P. (1971). *Fundamental of Ecology*. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Parorrongan, J. R., Zahida, F., & Yuda, I. P. (2018). Keanekaragaman dan Kelimpahan Gastropoda di Pantai Seger, Lombok Tengah Diversity and Abundance of Gastropods at Seger Beach, Central Lombok. *Biota*. 3(2), 79–86.
- Pasek, W., Sedana, E., Santoso, D., Syukur, A., Biologi, P., Keguruan, F., & Mataram, U. (2021). Diversity and Distribution Patterns of Molluscs (Gastropods and Bivalves) Associated with Mangrove Ecosystems. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 223–242. DOI: <https://doi.org/10.29303/jstl.v0i0.274>
- Pattirajawane, Y. (2018). *Kepadatan dan Keanekaragaman Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove di Tanjung Tiram, Desa Poka*. Skripsi. Universitas Pattimura, Ambon
- Pennak, R. W. (1978). *The Freshwater Invertebrates of the United States*. New York: Jhon Wiley & Sons.
- Pyron, M., and Brown, K. M. (2015). Introduction to Mollusca and the Class Gastropoda, Chapter 18. *Ecology and General Biology*: 383–421.
- Rahman, F.A. 2009. *Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Estuaria Sungai Brantas (Sungai Porong dan Wonokromo)*. Jawa Timur: IPB Bogor.
- Rakhmawan, A. (2017). *Struktur Komunitas Moluska Di Kawasan Wisata Mangrove Desa Payangan Kecamatan Ambulu Jember Jawa Timur*. Sarjana thesis, Universitas Brawijaya
- Ridwan, M., Fathoni, R., Fatihah, I., & Pangestu, D. A. (2016). Struktur Komunitas makrozoobenthos di Empat Muara Sungai Cagar Alam Pulau Dua, Serang, Banten. *Al-Kauniah Jurnal Biologi*, 9(1), 57–65.
- Rupmana, D., Anwari, M. S., & Dirhamsyah, M. (2021). Identifikasi Jenis Gastropoda Di Hutan Mangrove Desa Sutera Kecamatan Sukadana Kabupaten Kayong Utara. *Jurnal Hutan Lestari*. 9(4), 606–618. DOI: <http://dx.doi.org/10.26418/jhl.v9i4.44481>
- Salim, A. G., Dharmawan, I. W. S., & Narendra, B. H. (2019). Pengaruh Perubahan Luas Tutupan Lahan Hutan Terhadap Karakteristik Hidrologi DAS Citarum Hulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2), 333. DOI: <https://doi.org/10.14710/jil.17.2.333-340>
- Sandewi, N. P. D., Watiniasih, N. L., & Pebriani, D. A. A. (2019). Keanekaragaman gastropoda di Pantai Bangklangan, Kabupaten Karangasem, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 2(2), 63–70. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/CTAS/article/view/50248>
- Saptarini, D., Indah, T., dan Mardian, A. H. (2010). Struktur Komunitas Gastropoda (Moluska) Hutan Mangrove Sendang Biru Malang Selatan, *J. Bio*. 1, 1-16
- Saputra, A., Praseno, O., Sudradjat, A. dan Prasetyo, A.B., (2017). Pertumbuhan beberapa strain ikan mas yang dipelihara pada tambak bersalinitas rendah. *In Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 79-86.
- Siddik, J. (2011). *Sebaran Spasial dan Potensi Reproduksi Populasi Siput Gonggong (Strombus turturella) di Teluk Klabat Bangka Belitung*. (Tesis). Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Silaen, I. F, Boedi, H., dan Mustofa, N. S. (2013). Distribusi dan Kelimpahan Gastropoda pada Hutan Mangrove Teluk Awur Jepara. Universitas Diponegoro, Semarang. *Journal of Management of Aquatic Resources*, 2(3), 93 - 103. DOI: <https://doi.org/10.14710/marj.v2i3.4187>
- Sulistiyowati, H., Emitria, R., and Retno, W. (2021). Spatial Distribution Patterns of Lantana camara L. Population as Invasive Alien Species In Pringtali Savana Bandealit Resort Meru Betiri National Park. *Jurnal Ilmu Dasar*. 22(1): 19. DOI: <https://doi.org/10.19184/jid.v22i1.9247>
- Susanti, L., Ardiyansayh, F., As'ari H. (2021). Keanekaragaman dan pola distribusi Gastropoda mangrove di Teluk Pangpang Blok Jati Papak Taman Nasional Alas Purwo Banyuwangi. *Biosense* 4 (1): 33-46. <https://doi.org/10.36526/biosense.v4i01.1415>

- Susiana. (2011). *Diversitas Dan Kerapatan Mangrove, Gastropoda Dan Bivalvia Di Estuari Perancak, Bali*. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Manajemen sumberdaya perairan):114.
- Talib, M. F. (2008). *Struktur dan Pola Zonasi (Sebaran) Mangrove serta Makrozoobenthos yang Berkoeksistensi, di Desa Tanah Merah dan Oebelo Kecil Kabupaten Kupang*. Skripsi. Ilmu dan Teknologi Kelautan. Bogor: FPIK IPB.
- Tarida, T., Pribadi, R., & Pramesti, R. (2018). Struktur Dan Komposisi Gastropoda Pada Ekosistem Mangrove Di Kecamatan Genuk Kota Semarang. *Journal of Marine Research*, 7(2), 106-112. DOI: <https://doi.org/10.14710/jmr.v7i2.25899>
- Ulfah, Y., & Zainuri, M. (2012). Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Perairan Wilayah Morosari Desa Bedono Kecamatan Sayung Demak. Diponegoro *Journal of Marine Research*, 1(2), 188–196.
- Ulmaula, Z., Purnawan, S., & Sarong, M. A. (2016). Keanekaragaman Gastropoda dan Bivalvia Berdasarkan Karakteristik Sedimen daerah intertidal Kawasan Pantai Ujung Pancu Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1), 124-134.
- Utojo, U. (2015). Keragaman Plankton dan Kondisi Perairan Tambak Intensif dan Tradisional di Probolinggo Jawa Timur. *BIOSFERA: A Scientific Journal*. 32 (2) : 129 – 135. DOI: <https://doi.org/10.20884/1.mib.2015.32.2.299>
- Wahdaniar. (2016). *Keanekaragaman dan Kelimpahan Gastropoda di Sungai Je'Neberang Kabupaten Gowa*. Skripsi Jurusan Biologi. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- Werdiningsih, R. (2005). *Struktur komunitas kepiting di habitat mangrove, pantai Tanjung Pasir, Tanggerang, Banten*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Wood, M. S. (1987). *Subtidal Ecology*. Edward Arnold Pty. Limited Australia.
- Yadav, R., Malla, P. K., Dash, D., Bhoi, G., Patro, S., & Mohapatra, A. (2019). Diversity of gastropods and bivalves in the mangrove ecosystem of Paradeep, east coast of India: a comparative research with other Indian mangrove ecosystems. *Molluscan Research*. 39 (4), 325-332. DOI: <https://doi.org/10.1080/13235818.2019.1644701>
- Yanti, M., Susiana, S., & Kurniawan, D. (2022). Struktur Komunitas Gastropoda dan Bivalvia di Ekosistem Mangrove Perairan Desa Pangkil Kabupaten Bintan. *Jurnal Akuatiklestari*, 5(2), 102-110. DOI: <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v5i2.4063>
- Yeanny, M. S. (2007). *Keanekaragaman Makrozoobentos di Muara Sungai Belawan*. Departemen Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Sumatera Utara. *Jurnal Biologi Sumatera*, 2(2) : 37-41.
- Zoologi, B., & Lipi P.B. (2013). Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung Metode sampling Analisis statistik. 22(1), 23–29.
- Zulham, N., Jaka., Ita, K., & Chandra, J. K. (2018). *Hubungan Kerapatan Lamun terhadap Kelimpahan Bivalvia di Perairan Desa Teluk Bakau Kabupaten Bintan*. Universitas Maritim Ali Haji.