

Keterkaitan antara Faktor Lingkungan Hidro Oseanografi dengan Komunitas Gastropoda pada Kondisi Mangrove Berbeda di Kabupaten Kepulauan Selayar

Ahmad Ashar Abbas^{1*}, Muh. Imran Lapong², Fathuddin³, Rahmat Januar Noor⁴

^{1,2,3}Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa

⁴Universitas Sulawesi Barat

Email: abbasamad326@itbm.ac.id

Abstract

A study of the mangrove ecosystem, gastropod community structure, and the influence of hydrooceanography at three district station points on Selayar Island was carried out from March to April 2017. This research aims to show mangrove density in various conditions, to reveal the structure of the gastropod community, and the influence of hydrooceanography. This research was analyzed using the Shannon Wiener index variation method and The Principle Component Analysis (PCA). Overall research findings show: 1) mangrove density values at three station points, namely: a) station 1 (0.35); b) station 2; and c) station 3 (0.16); 2) gastropod density values, namely: a) station 1 (3.44); b) station 2 (3.00); c) station 3 (2.81). The highest relative and absolute frequency value of all stations is *Littorina Scabra* and the lowest is *Terrebralia Pallustris*. The diversity index value for gastropod species at various stations ranges from 1.00 to 1.45 and the unity index value ranges from 0.25 to 0.31, which is still relatively low. The distribution pattern of gastropods classified as community groups at each station ranged between 2.53-8.53. The results of the Principle Component Analysis show that gastropods at each station are influenced by environmental factors (Hydro Oceanography).

Keywords: Environmental factors, hydro oceanography, gastropod community, mangroves

I. PENDAHULUAN

Wilayah pasang surut (intertidal) khususnya merupakan wilayah penting ekosistem pesisir yang di dalamnya termasuk hutan mangrove, rawa (salt marshes), dataran pasang surut dan pantai, (Alam et al., 2022; Mandal et al., 2021; Mathiventhan & Jayasingam, 2014). Komponen tersebut merupakan pembatas ekologi antara darat dan laut yang memainkan peranan penting dalam produktifitas perairan pesisir sebagaimana juga penting sebagai penjebak pencemar (Pollutant trapping), (Alam et al., 2022; Dewi, 2022).

Ekosistem mangrove selain melindungi pantai dari gelombang dan angin merupakan tempat yang dipenuhi pula oleh kehidupan lain seperti mamalia, amfibi, reptil, burung, kepiting, ikan, primata, dan serangga. Selain menyediakan keanekaragaman hayati (biodiversity), ekosistem mangrove juga sebagai plasma nutfah (genetic pool) dan menunjang keseluruhan sistem kehidupan di sekitarnya. (Djamaluddin, 2018; Hasanah et al., 2023; Latuconsina, 2019).

Tumbuhan mangrove merupakan sumber makanan potensial, dalam berbagai bentuk, bagi semua biota yang hidup di ekosistem mangrove (Bengen, 2004). Berbeda dengan ekosistem pesisir lainnya, komponen dasar dari rantai makanan di ekosistem hutan mangrove bukanlah tumbuhan mangrove itu sendiri, tapi serasah yang berasal dari tumbuhan mangrove (daun, ranting, buah, batang, dsb). Banyak fauna khususnya bentos yang berkoeksistensi di hutan mangrove memiliki nilai ekonomi yang tinggi, seperti kepiting bakau, beberapa jenis krustasea, kerang-kerangan, dan gastropoda.

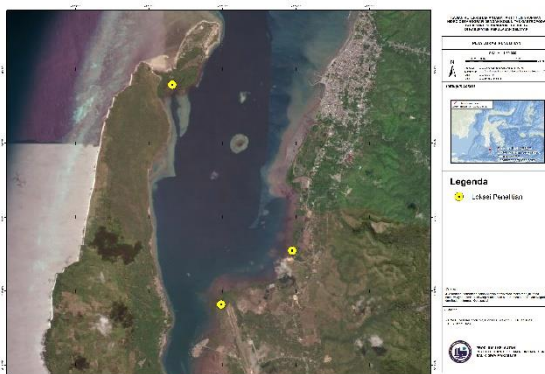
Gastropoda adalah organisme asosiasi yang sering ditemukan di ekosistem mangrove itu sendiri. Organisme ini hidup di lumpur mangrove, menempel pada akar, dan berada di penutupan pohon (Canopy). Organisme ini menempati angka tertinggirelung dan berkontribusi penting dalam membangun ekosistem mangrove. Lingkungan Komunitas gastropoda juga sangat dipengaruhi oleh kondisi fisik. Sehingga ekosistem mangrove sangat berkorelasi dengan gastropoda, Misalkan semakin

tinggi kerapatan mangrove maka akan mendukung komunitas gastropoda. Kondisi kualitas lingkungan seperti Pasang surut, pH, suhu, topografi, dll akan mempengaruhi kondisi kelestarian mangrove. Jadi kondisi ekosistem mangrove dan gastropoda perlu menjadi perlakuan khusus, (Nybakken & Eidman, 1998).

Informasi karakteristik hidro-oseanografi suatu perairan sangatlah dibutuhkan. Perairan Selayar merupakan bagian dari wilayah perairan Indonesia yang berada di Propinsi Sulawesi Selatan, dimana pantainya adalah pantai pasir, terbuka kebeberapa arah mata angin tanpa ada penghalau seperti pulau atau tanjung mengakibatkan gelombang angin dari beberapa arah dapat dengan mudah tanpa tereliminasi langsung masuk kepesisir pantai. kondisi ini terbukti dengan semakin mundurnya garis pantai setiap tahunnya, sehingga mengancam permukiman masyarakat di sepanjang pesisir pantai. Sehingga akan mempengaruhi ekosistem mangrove dan biodiversitas gastropoda yang berada di kawasan mangrove di Kepulauan Selayar itu sendiri.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Kepulauan Selayar dengan 3 lokasi berbeda, yaitu Matalalang, Desa Bontolebang, dan Desa Padang.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan secara acak dengan menggunakan plot ukuran 2 x 2 m. Sampel diambil secara acak dengan mengambil gastropoda yang berada diatas permukaan air tepatnya yang menempel di perakaran mangrove. Sampel yang sudah diambil dimasukkan kedalam kantong sampel yang telah diberi kertas label. Lalu sampel diawetkan menggunakan alkohol 70 % dan formalin 4 %. Kemudian sampel difoto untuk didokumentasikan dan selanjutnya, dibawa ke

Laboratorium untuk identifikasi lebih lanjut. Sedangkan, pengambilan data kerapatan mangrove dengan menggunakan plot ukuran 10 x 10 m dan dilakukan secara acak.

Sampel gastropoda yang telah diambil dari laut dikumpulkan dalam kantong sampel yang dicuci terlebih dahulu, kemudian diawetkan dengan alkohol 70 %. Identifikasi sampel berdasarkan karakteristik morfologi dilakukan berdasarkan dalam referensi (Dharma, 1988) yang dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Lingkungan dan Kelautan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

Parameter lingkungan yang diukur meliputi arus laut, Kekeruhan, salinitas, suhu, pH (derajat keasaman), BO, Nitrat, Nitrit. Arus diukur dengan layangan arus, Kekeruhan menggunakan Sachidisk, Salinitas diukur dengan menggunakan *hand-refraktometer*, suhu menggunakan termometer, derajat keasaman (pH) menggunakan pH meter, dan pengambilan sampel air analisis BOD, Nitrat, dan Nitrit akan dibawa ke Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Kepulauan Selayar.

Kepadatan adalah jumlah individu per satuan luas atau volume. Pada penelitian ini, kepadatan dinyatakan sebagai jumlah individu per meter persegi. Kepadatan mutlak adalah jumlah individu dari suatu spesies per satuan luas. Tujuan dari perhitungan kepadatan mutlak adalah untuk menghitung jumlah spesies dalam satuan luas tertentu yang ditemukan di stasiun tertentu, (Bengen, 2004).

Kepadatan masing-masing jenis pada setiap stasiun dihitung dengan menggunakan rumus, (Odum, 1993):

$$D_i = N_i / A$$

Keterangan:

D_i = Kepadatan mutlak jenis (*individu/m²*)

N_i = Jumlah individu suatu jenis (*i*)

A = Luas plot yang disampling (*m²*)

Kepadatan relatif adalah kepadatan suatu jenis dibagi jumlah kepadatan seluruh spesies dikali 100 persen. Tujuannya adalah untuk menghitung persentase kepadatan per jenis (spesies) dari total jumlah seluruh jenis (spesies) yang ditemukan di stasiun tertentu. Dengan demikian persentase kepadatan jenis yang dominan dan kurang dominan dapat diketahui, (Odum, 1993):

$$RD_i = \frac{N_i}{\sum n_i} \times 100 \%$$

Keterangan:

- RD_i = Kepadatan Relatif (%)
- N_i = Kepadatan Suatu Jenis (i)
- $\sum n_i$ = Jumlah seluruh jenis

Indeks keanekaragaman (H') menggambarkan banyaknya spesies atau genera yang ada di dalam suatu ekosistem yang ditemukan dalam suatu perairan. Indeks keanekaragaman dapat digunakan untuk menyatakan hubungan kelimpahan spesies dalam komunitas. Indeks keanekaragaman jenis dapat dihitung dengan menggunakan rumus, (Bengen, 2004):

$$H' = - \sum \left[\frac{n_i}{N} \right] \log \left[\frac{n_i}{N} \right]$$

Keterangan:

- H' = indeks keanekaragaman/indeks Shanon-Wiener
- n_i = jumlah individu tiap jenis
- N = Jumlah total Individu

Indeks ini menunjukkan penyebaran suatu spesies yang merata atau tidak. Jika nilai indeks tinggi, kandungan setiap takson tak berbeda banyak. Rumus yang digunakan, (Odum, 1993):

$$E = \frac{H'}{\log S}$$

Keterangan:

- E = Indeks keseragaman/indeks evenness
- H' = Indeks Keanekaragaman
- S = Jumlah Jenis

Dominansi dari suatu spesies dalam komunitas dapat diketahui dari hasil analisis dengan menggunakan Indeks Dominansi Simpson yang dinyatakan sebagai (Odum, 1993):

$$C = \sum (n_i/N)^2$$

Keterangan:

- C = Indeks dominansi/ Indeks simpson
- n_i = Jumlah individu tiap jenis
- N = Jumlah total individu

Untuk menentukan pola penyebaran jenis, khususnya gastropoda ekosistem mangrove, maka digunakan indeks penyebaran Morisita (Soegianto, 1994):

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

Keterangan:

- Id = Indeks penyebaran Morisita
- n = Jumlah total plot dalam satu stasiun
- x^2 = Jumlah individu tiap plot
- N = Jumlah tiap jenis

Analisis Korespondensi (*Correspondence Analysis*) dilakukan untuk melihat keterkaitan antara kepadatan gastropoda terhadap lingkungan, dimana proses perhitungannya dilakukan dengan *software* SPSS.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Komposisi Jenis Mangrove Ditiap Stasiun

Hasil identifikasi mangrove terdapat 6 species, yaitu *Rhizopora apiculata*, *Rhizopora mucronata*, *Rhizopora stylosa*, *Avicennia alba*, *Avicennia officinalis*, *Ceriops tagal* dari 2 familia yaitu Avicenniaceae dan Rhizoporaceae yang terdiri dari 1 kelas, yaitu kelas magnoliopsida.

Stasiun 1 terdapat 46 *Rhizopora apiculata*, 2 *Rhizopora mucronata*, 43 *Rhizopora stylosa*, 14 *Avicennia alba*. Jenis terbanyak adalah *Rhizopora apiculata* sedangkan terendah *Rhizopora officinalis* pada tiap plot. Stasiun 2 terdapat 5 *Rhizopora apiculata*, 28 *Rhizopora mucronata*, 20 *Rhizopora stylosa*, 1 *Ceriops tagal*. Jenis terbanyak adalah *Rhizopora mucronata* sedangkan terendah *Ceriops tagal* pada tiap plot.

Kerapatan Mutlak dan Kerapatan Relatif Mangrove Ditiap Stasiun

Kerapatan mutlak dengan kisaran yang berbeda-beda pada stasiun I berkisar antara 0,01 ind/m²- 0,15 ind/m², Stasiun II berkisar 0,02 ind/m²- 0,18 ind/m² dan Stasiun III hanya 0,16 ind/m².

Stasiun 3 terdapat 1 *Rhizopora apiculata*, 1 *Avicennia alba*, 47 *Avicennia officinalis*. Jenis terbanyak adalah *Avicennia officinalis*. Sedangkan, terendah *Rhizopora apiculata* dan *Avicennia alba* pada tiap plot.

Rata-rata kerapatan relatif untuk masing-masing species gastropoda menunjukkan nilai yang berbeda-beda di tiap-tiap stasiun. Nilai kerapatan relatif untuk stasiun 1 yang tertinggi ditemukan pada *Rhizopora apiculata* dengan persentase 43,81% sedangkan kepadatan relatif terendah ditemukan pada *Rhizopora mucronata* 1,90%. Stasiun 2 yang tertinggi ditemukan pada *Rhizopora*

mucronata dengan persentase 51,85 % sedangkan kepadatan relatif terendah ditemukan pada *Cerriops tagal* dengan presentase 1,85%. Stasiun 3 yang tertinggi ditemukan pada *Avicennia officinalis* dengan presentase 95,92 %. Sedangkan, yang kepadatan relatif terendah ditemukan pada *Rhizopora apiculata* dan *Avicennia alba* dengan presentase 2,04%.

Komposisi Jenis Gastropoda Ditiap Stasiun

Hasil identifikasi gastropoda terdapat 8 species, yaitu *Littorina scabra*, *Terrebralia sulcata*, *Orania mixta*, *Nerita undata*, *Nerita planospira*, *Littorina coronatus*, *Littorina angulifera*, *Terrebralia pallustris*. Terdiri dari 4 familia, yaitu *Littorinidae*, *Potamididae*, *Muricidae*, dan *Neritidae* yang masuk dalam kelas gastropoda.

Stasiun 1 terdapat 7 jenis gastropoda, yaitu 37 *Littorina scabra*, 15 *Terrebralia sulcata*, 54 *Orania mixta*, 4 *Nerita undata*, 4 *Nerita planospira*, 3 *Littorina coronatus*, 7 *Littorina angulifera*. Stasiun 2 terdapat 7 jenis gastropoda yaitu 44 *Littorina scabra*, 26 *Terrebralia sulcata*, 26 *Orania mixta*, 1 *Nerita planospira*, 3 *Littorina coronatus*, 5 *Littorina angulifera*, 3 *Terrebralia pallustris*. Stasiun 3 terdapat 5 jenis gastropoda yaitu 15 *Littorina scabra*, 4 *Terrebralia sulcata*, 67 *Orania mixta*, 1 *Nerita undata*, 14 *Littorina angulifera*.

Kepadatan Mutlak dan Relatif Gastropoda Ditiap Stasiun

Kepadatan mutlak dengan kisaran yang berbeda-beda pada stasiun I berkisar antara 0,11 ind/m²-1,50 ind/m², stasiun II berkisar 0,03 ind/m²-1,22 ind/m² dan stasiun III berkisar antara 0,03 ind/m²-1,86 ind/m².

Rata-rata kerapatan relatif untuk masing-masing species gastropoda menunjukkan nilai yang berbeda-beda di tiap-tiap stasiun. Nilai kerapatan relatif untuk stasiun 1 yang tertinggi ditemukan pada *Orania mixta* dengan persentase 43,55% sedangkan kepadatan relatif terendah ditemukan pada *Littorina coronatus* sebesar 2,42%. Stasiun 2 yang tertinggi ditemukan pada *Littorina scabra* dengan persentase 40,74 % sedangkan kepadatan relatif terendah ditemukan pada *Nerita planospira* dengan presentase 0,93%. Stasiun 3 yang tertinggi ditemukan pada *Orania mixta* dengan presentase 66,34% sedangkan yang kepadatan relatif terendah ditemukan pada *Nerita undata* 0,99%.

Keanekaragaman Gastropoda Ditiap Stasiun (H')

Nilai indeks keanekaragaman species gastropoda di setiap stasiun penelitian berkisar antara 1,00-1,45. Menurut kriteria indeks keanekaragaman (Boyd, 1990) indeks keanekaragaman species gastropoda di stasiun penelitian tergolong rendah. Nilai indeks keanekaragaman $H' < 2,0$ tergolong rendah, berkisar $2,0 < H' < 3,0$ adalah sedang, dan $H' > 3$ adalah tinggi.

Keseragaman Gastropoda Ditiap Stasiun (E)

Nilai indeks keseragaman species gastropoda di setiap stasiun penelitian berkisar antara 0,26-0,31. Menurut kriteria indeks keseragaman Boyd (1990) indeks keseragaman species gastropoda di stasiun penelitian tergolong rendah. Nilai indeks keanekaragaman $H' < 2,0$ tergolong rendah, berkisar $2,0 < H' < 3,0$ adalah sedang, dan $H' > 3$ adalah tinggi.

Indeks Pola Penyebaran/Disperse Jenis Gastropoda Di Tiap Stasiun (id)

Pola penyebaran gastropoda di setiap stasiun penelitian berkisar antara 2,53-8,53. Nilai indeks morisita yang diperoleh diinterpretasikan, yaitu 1) $Id=1$, distribusi individu cenderung acak; 2) $Id=0$, distribusi individu bersifat seragam; dan 3) $Id > 1$, distribusi individu cenderung berkelompok.

Kondisi Oseanografi Perairan

Kisaran suhu di seluruh stasiun berdasarkan hasil pengukuran pada masing-masing stasiun adalah, pada stasiun I yaitu 29,6 °C, Stasiun II, yaitu 30,2 °C, dan stasiun III yaitu 32,2 °C.

Dari hasil penelitian rata-rata setiap stasiun memiliki nilai pH pada stasiun I yaitu 7,3, stasiun II yaitu 6,8, dan stasiun III yaitu 7,31 °C. (Tabel 1). Untuk ukuran pH yang bagus bagi kelangsungan hidup Gastropoda berkisar antara 6,8- 8,5 (Gundo, 2010). Jadi, bisa dikatakan bahwa pH sangat baik untuk kelangsungan organisme Gastropoda.

Berdasarkan hasil pengukuran oksigen terlarut (BOD) pada setiap stasiun diperoleh yaitu pada stasiun 4,7 mg/L, stasiun II 0,2 mg/L, dan stasiun III 0,3 mg/L. Dari hasil penelitian yang dilakukan pada 3 stasiun memiliki substrat yang sama. Dimana untuk stasiun 1 sampai 3 merupakan berpasir.

PEMBAHASAN

Berdasarkan sistem zonasi mangrove (Bengen, 2004) komposisi jenis mangrove yang masih stabil dan bagus adalah stasiun 1 dan stasiun 2, dimana bagian terdepan stasiun tersebut didapatkan *Rhizophora sp.*, *Avicennia sp.* yang merupakan mangrove perintis atau bagian terdepan dalam ekosistem mangrove. Sedangkan Stasiun 3 termasuk dalam kategori komposisi mangrove yang tidak stabil karena tidak didapatkan mangrove jenis *Rhizophora sp.* Hanya terdapat *Avicennia sp* ini disebabkan oleh alih fungsi lahan mangrove menjadi tambak sehingga banyak jenis mangrove yang dibabat.

Perbedaan nilai kerapatan mutlak ataupun relatif mangrove disebabkan oleh perbedaan kondisi stasiun pengambilan sampel. Dimana stasiun 1 dan 2 adalah kondisi mangrove yang alami dan memiliki tambak produktif sehingga memiliki nilai kerapatan yang tinggi dari pada stasiun 3 yang terdapat tambak nonproduktif.

Kondisi perairan memiliki peranan penting dalam mendukung kehidupan gastropoda. Kondisi perairan yang sesuai dengan kehidupan gastropoda di alam menyebabkan distribusi gastropoda yang melimpah. Pada penelitian ini kondisi perairan yang diamati terdiri dari beberapa parameter fisik dan kimia meliputi suhu, pH, salinitas, DO, nitrat, fosfat, kekeruhan, CO₂ bebas dan karakteristik substrat tidak jauh dari kategori standar, sehingga Berdasarkan pada metode PCA yang diterapkan pada variabel disetiap stasiun diperoleh variabel spesies sebagai komponen utama. Sehingga dapat dikatakan faktor yang paling berpengaruh terhadap lingkungan atau stasiun adalah jumlah spesies yang ada didalamnya.

Kondisi perairan memiliki peranan penting dalam mendukung kehidupan gastropoda. Kondisi perairan yang sesuai dengan kehidupan gastropoda di alam menyebabkan distribusi gastropoda yang melimpah. Pada penelitian ini, kondisi perairan yang diamati terdiri dari beberapa parameter fisik dan kimia meliputi suhu, pH, salinitas, BOD, nitrat, nitrit, kekeruhan, Arus dan karakteristik substrat tidak jauh dari kategori standar, sehingga Berdasarkan pada metode PCA yang diterapkan pada variabel disetiap stasiun diperoleh variabel spesies sebagai komponen utama. Sehingga dapat dikatakan faktor yang paling berpengaruh terhadap lingkungan atau stasiun adalah jumlah spesies yang ada didalamnya.

Berdasarkan grafik distribusi gastropoda dengan parameter hidrooseanografi di setiap

stasiun, dapat dijelaskan bahwa hampir semua jenis gastropoda memiliki keterkaitan dengan faktor hidrooseanografi, yaitu suhu sangat berpengaruh terhadap 2 species gastropoda, yaitu *Nerita undata* dan *Nerita planospira*. Suhu merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi aktifitas serta memacu atau menghambat perkembangbiakan organisme gastropoda. Suhu yang terlalu rendah mungkin akan membahayakan bahkan dapat menyebabkan hipotermik pada hewan yang berujung pada kematian, (Retnawati, 2003). Jumlah species ini di tiap stasiun termasuk rendah sehingga dapat disimpulkan bahwa suhu yang tinggi akan mengurangi jumlah spesies ini. Spesies ini pada lokasi penelitian ditemukan di bawah daun dan ranting untuk berlindung dari panas matahari.

Salinitas juga sangat berpengaruh terhadap 2 spesies gastropoda, yaitu *Nerita undata* dan *Nerita planospira*. Salinitas dapat mempengaruhi penyebaran organisme benthos baik secara horizontal maupun vertikal. Secara tidak langsung mengakibatkan adanya perubahan komposisi organisme dalam suatu ekosistem, (Odum, 1993). pH juga sangat berpengaruh terhadap spesies 2 gastropoda yaitu *Nerita undata* dan *Nerita planospira*. Nilai pH di Lokasi penelitian itu tergolong memenuhi standar hal tersebut didukung dengan PP No.82 Tahun 2001 yang menyebutkan bahwa pH perairan baik bagi perikanan adalah berkisar antara 6-9. Sehingga jenis *Nerita undata* dan *Nerita planospira* mentoleransi pH sesuai standar.

BOD hanya berpengaruh terhadap spesies gastropoda *Littorina coronatus*. 2 stasiun memiliki tingkat BOD yang rendah yang diakibatkan oleh sedimen yang berpasir sehingga mengurangi simpanan oksigen yang dibutuhkan *Littorina coronatus* dalam mengurai bahan organik.

Nitrat berpengaruh terhadap 4 spesies gastropoda yaitu *Orania mixta*, *Nerita undata*, *Nerita planospira*, dan *Littorina angulifera*. Menurut (Alaerts & Santika, 1987) bahwa kadar nitrat yang tinggi yang disebabkan oleh limbah domestik akan berdampak pada kualitas perairan yang menjadi habitat gastropoda tersebut.

Nitrit hanya berpengaruh terhadap spesies gastropoda *Terrebralia sulcata*. Kadar nitrit yang tinggi juga disebabkan oleh limbah domestik yang akan berdampak pada kualitas perairan sehingga bersifat toksik.

Arus berpengaruh terhadap 2 spesies gastropoda yaitu *Nerita undata* dan *Nerita planospira*. *Nerita undata* merupakan gastropoda

epifit/menempel pada mangrove sehingga ketika arus laut kuat akan menyebabkan species tersebut sulit untuk menempel dan bertahan hidup (Dharma,1998).

Substrat hanya berpengaruh terhadap Nerita undata. Tipe substrat juga mempengaruhi penyebaran dan keberadaan Gastropoda karena berkaitan dengan ketersediaan nutrient atau bahan organik bagi kelangsungan hidup Gastropoda. Tipe substrat pada lokasi penelitian adalah berpasir, sehingga spesies ini sulit mendapatkan makanan dari substrat. Selain itu Substrat lumpur sangat disukai oleh Gastropoda karena teksturnya halus dan memiliki kadar nutrient yang lebih tinggi daripada substrat yang bertekstur kasar. Setiap ada perubahan faktor hidro-oseanografi akan mempengaruhi secara kuantitatif dari gastropoda itu sendiri sehingga berdampak terhadap kepadatan, keanekaragaman, keseragaman, dan pola penyebarannya serta kualitatif lingkungan sebagai habitatnya.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan kerapatan mangrove di tiap stasiun, perbedaan gastropoda (Kepadatan, keanekaragaman, keseragaman dan pola penyebaran), Faktor hidrooseanografi memiliki keterkaitan dengan jumlah jenis gastropoda. Saran dalam penelitian ini Usaha pelestarian perlu mendapatkan perhatian yang cukup baik bagi masyarakat sekitar maupun pemerintah daerah setempat untuk selalu menjaga kelestarian mangrove, gastropoda dan lingkungannya.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G., & Santika, S. S. (1987). Metoda penelitian air. *Surabaya: Usaha Nasional*, 309.
- Alam, M. I., Rahman, M. S., Ahmed, M. U., Debrot, A. O., Ahsan, M. N., & Verdegem, M. C. J. (2022). Mangrove forest conservation vs shrimp production: Uncovering a sustainable co-management model and policy solution for mangrove greenbelt development in coastal Bangladesh. *Forest Policy and Economics*, 144, 102824.
- Bengen, D. G. (2004). Pedoman teknis pengenalan dan pengelolaan ekosistem mangrove. *PKSPL-IPB. Bogor*.
- Boyd, C. E. (1990). Water quality in ponds for aquaculture. Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn university. *Alabama P462*.
- Dewi, I. S. (2022). *Perbedaan Jenis, Tutupan, dan Kerapatan Lamun pada Daerah Intertidal dan Subtidal di Perairan Pantai Labakkang, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan= Differences in Type, Cover, and Density of Lamun in Intertidal and Subtidal Areas in Labakang Coastal Waters, Pangkajene Regency and Islands*. Universitas Hasanuddin.
- Dharma, B. (1988). Indonesian snails and shells (Indonesia Shells I). *PT, Sarana Graha Jakarta, Indonesia*.
- Djamaluddin, R. (2018). *Mangrove-biologi, ekologi, rehabilitasi, dan konservasi*. Unsrat Press.
- Hasanah, H., Ramdani, A., & Syukur, A. (2023). Struktur Komunitas Gastropoda pada Kawasan Mangrove Pantai Gerupuk Lombok Tengah: Community Structure Of Gastropods in The Mangrove Area Of Gerupuk Beach Central Lombok. *JURNAL SAINS TEKNOLOGI & LINGKUNGAN*, 9(1), 44–59.
- Latuconsina, H. (2019). *Ekologi perairan tropis: prinsip dasar pengelolaan sumber daya hayati perairan*. UGM PRESS.
- Mandal, S., Islam, M. S., Biswas, M. H. A., & Akter, S. (2021). Modeling the optimal mitigation of potential impact of climate change on coastal ecosystems. *Heliyon*, 7(7).
- Mathiventhan, T., & Jayasingam, T. (2014). Coastal green belt in Batticaloa district, Sri Lanka: Is Casuarina a success? *International Journal of Marine Science*, 4(55), 1–5.
- Nybakken, J. W., & Eidman, H. M. (1998). *Biologi laut: satu pendekatan ekologis*. Gramedia.
- Odum, E. P. (1993). Dasar-dasar ekologi umum. Diterjemahkan oleh T. Samingan. *Gadjar Mada University Press. Yogyakarta. Hlm*, 574, 14–27.
- Retnawati, D. N. (2003). *Struktur Komunitas Makrozoobenthos dan Beberapa Parameter Fisika Kimia Perairan Situ Rawa Besar*

Depok Jawa Barat.

Soegianto, A. (1994). Metode Analisis Populasi dan Komunitas, Ekologi Kuantitatif. Surabaya. Usaha Nasional.