

Pola Pertumbuhan Kerang Lokan *Geloina erosa*, Solander 1786 di Muara Jenggalu Kota Bengkulu

Nella Tri Agustini*, An Nisa Nurul Suci, Firdha Iresta Wardani, Mukti Dono Wilopo, Yenni Putri Sari & Akbar Abdurrahman Mahfudz

Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu, 38371, Indonesia

*Corresponding author: nellatriagustini@unib.ac.id

Received: 2024-08-08. Revised: 2024-09-18. Accepted: 2024-09-30

ABSTRAK

Kerang lokan *Geloina erosa* merupakan salah satu kelompok *Bivalvia* yang hidup dan berkembang di Ekosistem Mangrove. Kerang ini telah dimanfaatkan oleh penduduk sekitar sebagai biota konsumsi dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Salah satu daerah penghasil kerang lokan di Kota Bengkulu adalah Muara Jenggalu, terletak di Jalan Jenggalu Kelurahan Lingkar Barat Kota Bengkulu. Permintaan masyarakat yang cenderung meningkat setiap tahun menyebabkan meningkatnya eksploitasi terhadap kerang lokan. Pemanfaatan kerang lokan dieksploitasi secara langsung di ekosistemnya yaitu ekosistem mangrove. Pengambilan kerang lokan secara terus menerus dan banyaknya aktivitas manusia di sekitar kawasan Muara Jenggalu dikhawatirkan dapat mengakibatkan terjadinya penurunan ketersediaan stok kerang lokan di ekosistem mangrove Muara Jenggalu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan panjang berat dan nisbah kelamin kerang lokan di Muara Jenggalu Kota Bengkulu. Pertumbuhan kerang lokan di Muara Jenggalu bersifat *allometric negative* (<3) dimana pertumbuhan panjang cangkang lebih dominan daripada pertumbuhan berat. Persentase jumlah kerang lokan berjenis kelamin jantan yaitu 61,96% dan berjenis kelamin betina 38,04%.

Kata Kunci: Lokan, *Geloina erosa*, Jenggalu, Mangrove

ABSTRACT

Lokan shell *Geloina erosa* is one of the groups of *Bivalves* that live and develop in the Mangrove Ecosystem. This shell has been used by local residents as biota for consumption and have high nutritional content. One of the areas producing lokan shell in Bengkulu City is Muara Jenggalu, located on Jenggalu, Lingkar Barat Village, Bengkulu City. Public demand tends to increase every year, causing increased exploitation of lokan shell. The use of lokan shell is exploited directly in their ecosystem, namely the mangrove ecosystem. Continuous harvesting of local sea shells and the large number of human activities around the Muara Jenggalu area can result in a reduction in the availability of local sea shells stocks in the Muara Jenggalu mangrove ecosystem. This study aims to analyze the relationship between length and weight and sex ratio of lokan shell in Muara Jenggalu, Bengkulu City. The growth of lokan shell in Muara Jenggalu is negative allometric (<3) where shell length growth is more dominant than weight growth. The percentage of sea shells that are male is 61.96% and 38.04% are female.

Keywords: Lokan, *Geloina erosa*, Jenggalu, Mangrove

PENDAHULUAN

Kerang lokan *Geloina erosa* merupakan salah satu kelompok *Bivalvia* yang hidup dan berkembang di Ekosistem Mangrove. Kerang ini telah dimanfaatkan oleh penduduk sekitar sebagai biota konsumsi dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Kerang lokan *Geloina erosa* hidup dengan cara membenamkan diri sedalam kurang lebih 10 cm pada substrat yang berlumpur di ekosistem mangrove. Secara umum, siklus hidup kerang *G. erosa* terdiri dari 4 (empat) tahap yaitu *trochophore* (larva), remaja, spat (kerang muda) dan kerang dewasa. *G. erosa* bereproduksi

secara seksual namun jenis kelamin larva dan juvenil pada kerang ini sulit dibedakan (Thao & Ly, 2010), karena tidak ada diferensiasi organ luar antara jantan dan betina. Jenis kelamin kerang ini biasanya dibedakan berdasarkan morfologi penampilan dan warna gonad (Clemente & Ingole 2009) sebagai struktur gonad berubah seiring bertambahnya usia dan tubuh.

Kerang lokan *Geloina erosa* merupakan salah satu biota mangrove yang memiliki asosiasi terhadap ekosistem mangrove. Mangrove sebagai habitat, menyediakan suplai makanan, sebagai tempat berlindung, daerah asuhan, aktivitas reproduksi dan pemijahan bagi makroinvertebrata khususnya Kerang lokan *Geloina erosa*. Mangrove berperan penting terhadap keberlangsungan suatu biota yang ada didalamnya, sebagai penyuplai nutrient terbesar bagi biota atau organisme laut di wilayah pesisir khususnya muara Sungai jenggalu (Agustini *et al.* 2023). Tingginya produktivitas mangrove menciptakan habitat hidup yang cocok bagi organisme akuatik dan darat, termasuk *bivalvia* (Yahya *et al.* 2020). Rantai makanan di mangrove menjadi lebih beragam (kekayaan spesies), lebih kompleks (kekayaan spesies dan kepadatan hubungan), lebih banyak hubungan/koneksi dengan semakin kompleksnya pohon mangrove sebagai spesies dasar di suatu ekosistem (Nauta, *et al.* 2023). Keberadaan komunitas *Bivalvia/Gastropoda* memiliki peran penting dalam rantai makanan ekosistem mangrove, sebagai penunjang kehidupan biota lain di tingkat trofik lebih tinggi, dan berperan penting dalam transfer energi (Agustini *et al.* 2016; Keerthana *et al.* 2023). *G.erosa* memiliki peran penting dalam komunitas makrobentos di ekosistem mangrove (Liao *et al.*, 2022).

Ekosistem mangrove di Muara Jenggalu merupakan salah satu daerah penghasil kerang lokan di Kota Bengkulu. Permintaan masyarakat yang cenderung meningkat setiap tahun menyebabkan meningkatnya eksploitasi terhadap kerang lokan. Pemanfaatan kerang lokan yang dilakukan secara terus menerus dikhawatirkan akan berdampak terhadap penurunan potensi reproduksi kerang lokan, sehingga dapat berdampak terhadap terbatasnya ketersediaan stok kerang lokan di ekosistem mangrove Muara Jenggalu. Kerang lokan memiliki hubungan erat terhadap ekosistem mangrove, jika ekosistem mangrove di suatu wilayah mengalami degradasi, tentunya akan berdampak terhadap kondisi kerang lokan. Begitupun sebaliknya, jika kerang lokan mengalami penurunan potensi reproduksi ataupun mengalami kepunahan, akan berdampak terhadap ekologi ekosistem yang ada di ekosistem mangrove Muara Jenggalu. Struktur vegetasi mangrove dapat berubah sebagai respon terhadap ekosistem yang tidak terkendali (Asante *et al.* 2023).

Sampai saat ini belum tersedianya data terkait pola pertumbuhan kerang lokan di Muara Jenggalu Kota Bengkulu, sebagai informasi dasar dalam upaya mendukung pengelolaan sumberdaya kerang lokan yang berkelanjutan. Mangrove merupakan salah satu ekosistem yang sangat produktif dan mendukung beragam keanekaragaman makrofaunal (Keerthana *et al.* 2023). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan panjang berat dan nisbah kelamin kerang lokan di Muara Jenggalu Kota Bengkulu.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei s.d Oktober 2023 di Muara Jenggalu Kota Bengkulu. Pengambilan data meliputi pengambilan kerang lokan yang akan di analisis lebih lanjut di Laboratorium Perikanan Prodi Ilmu Kelautan Unib, meliputi: (1) Pola Pertumbuhan Kerang Lokan; (2) Menentukan nisbah kelamin dari kerang lokan. Pengambilan sampel kerang lokan diambil pada saat air surut terendah di ekosistem mangrove Muara Jenggalu. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat analisis yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan dan alat analisis yang digunakan dalam penelitian di Muara Jenggalu

No.	Parameter	Satuan	Alat analisis	Bahan Analisis
Biologi				
1.	Kerang Lokan	Panjang (mm)	Jangka Sorong	Kerang lokan
2.	Kerang Lokan	Berat (Kg)	Timbangan Analitik	Kerang lokan
3.	Kerang Lokan	Nisbah Kelamin	Alat Bedah	Kerang Lokan

Metode Pengumpulan Data

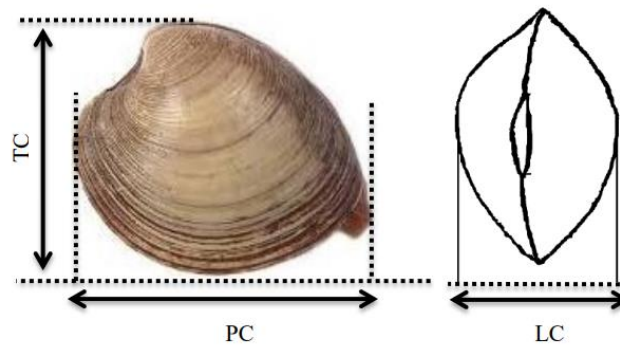
Pengambilan sampel kerang lokan (*Geloina erosa*)

Pengambilan sampel kerang lokan pada setiap stasiun penelitian dilakukan secara acak di ekosistem mangrove Muara Jenggalu Kota Bengkulu. Pengambilan sampel kerang lokan diambil secara manual menggunakan tangan atau dengan cara menyekop substrat hingga kedalaman 15-20 cm. Sampel kerang lokan yang diperoleh dari setiap plot pengambilan sampel dimasukkan ke dalam plastik sampel yang sudah diberi label atau kode stasiun pengamatan, dan lebih lanjut dianalisis di Laboratorium Perikanan Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Bengkulu.

Penentuan jenis kelamin hanya dapat diketahui dengan membuka cangkang kerang dan melakukan pengamatan warna gonad. Gonad jantan berwarna putih susu sedangkan gonad betina berwarna coklat. Selanjutnya TKG ditentukan melalui pengamatan perkembangan sperma dan sel telur di bawah mikroskop pada perbesaran 100x dan 400x (Bahtiar, 2017). Nisbah kelamin dapat diketahui dengan menghitung rasio dari jumlah jantan dan betina dalam setiap bulan. Jumlah sampel yang digunakan untuk menghitung nisbah kelamin adalah 92 individu.

Pengukuran Morfometri dan Berat Kerang Loka

Morfometri kerang loka (*Geloina erosa*) yang diukur mencakup panjangcangkang (PC), tinggi cangkang (TC) dan lebar atau tebal cangkang (LC) (Gambar 2). Panjang cangkang (PC) diukur dengan menarik garis lurus secara horizontal dari tepi paling anterior cangkang hingga ke tepi paling posterior. Tinggi cangkang (TC) diukur dengan menarik garis lurus secara vertikal dari tepi atas cangkang hingga ke tepi paling bawah cangkang. Lebar atau tebal cangkang (LC) adalah jarak vertikal terjauh antara bagian atas dan bawah cangkang apabila kerang diamati secara lateral. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan *vernier caliper* (jangka sorong). Untuk penimbangan berat kerang loka dilakukan di laboratorium perikanan Universitas Bengkulu dengan menggunakan timbangan OHAUS *Precision plus*, dengan ketelitian 0,001 gr.



Gambar 2. Dimensi cangkang kerang loka untuk pengukuran morfometri.

Analisis data

Hubungan Panjang Berat

Perumusan hubungan panjang berat dinyatakan sebagai berikut (Effendie, 1979):

$$W = aL^b$$

dimana W adalah berat individu yang teramati, L adalah panjang cangkang (mm), a dan b adalah konstanta.

Nisbah Kelamin

Keseimbangan nisbah kelamin poka jantan dan betina ditentukan dengan uji Chisquare (X^2) (Mzighani, 2005) yaitu:

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - e_i)^2}{O_i}$$

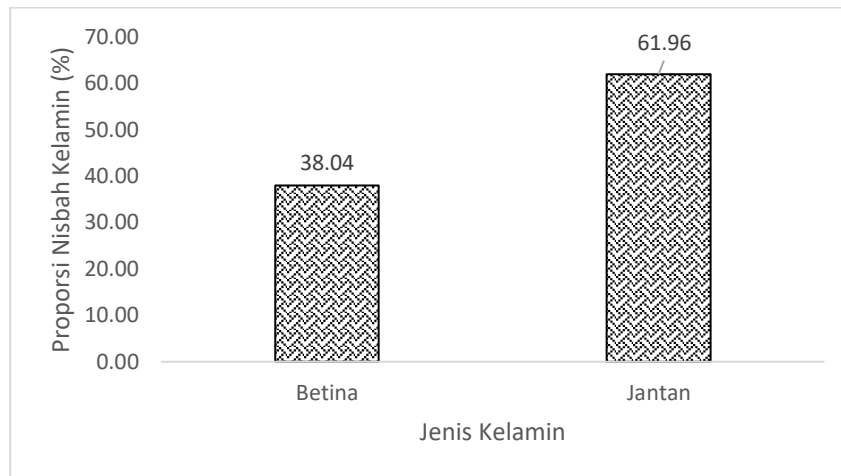
dimana, O_i = jumlah frekuensi kerang jantan dan betina yang teramati, e_i = jumlah frekuensi kerang jantan dan betina harapan pada sel ke- i .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nisbah Kelamin

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa jumlah jantan lebih banyak dibanding betina yang masing-masing berkisar 38,04% dan 61,96%. Hasil analisis X^2 db: (3-1) (3-1) pada $\alpha=0.05$ bahwa X^2 hit (27.76) < X^2 tab (5.99) yang menunjukkan terdapat perbedaan signifikan pada jumlah kelamin jantan dan betina dalam pengamatan atau jumlah

jantan lebih banyak dibanding betina (Gambar 3). Dody *et al.* (2018) menyatakan bahwa beberapa faktor dapat menyebabkan kondisi tidak normal terhadap jumlah rasio jenis kelamin jantan dan betina yaitu adanya eksploitasi yang berlebihan (*over fishing*) terhadap salah satu jenis kelamin pada kerang dan adanya indikasi perubahan pada kondisi lingkungan.



Gambar 3. Nisbah Kelamin Kerang Lokan

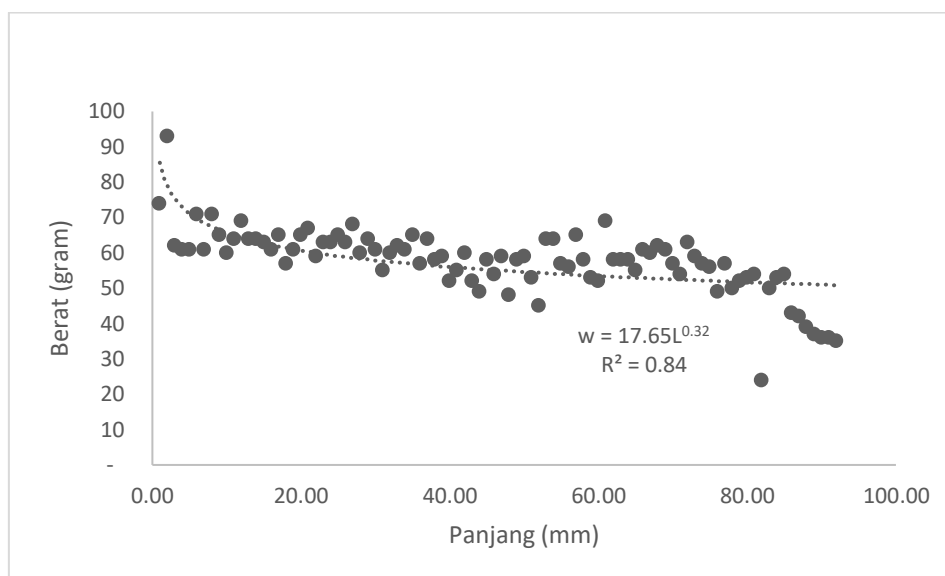
Jumlah total sampel kerang lokan yang diperoleh pada ekosistem mangrove Muara Jenggalu adalah sebanyak 92 individu, yang terdiri dari 35 individu betina dan 57 individu jantan, dengan persentase proporsi nisbah kelamin yaitu 38,04% (betina) dan 61,96 % (jantan). Nisbah kelamin kerang *Geloina erosa* di Muara Jenggalu memiliki perbandingan betina dan jantan sebesar 1: 1,61. Hasil yang sama juga didapatkan oleh penelitian Astari *et al.* (2018) dimana perbandingan kerang jantan dan kerang betina hampir seimbang dengan rata-rata rasio 1: 1,62. Nisbah kelamin dapat dijadikan indikator dalam menentukan suatu populasi dalam kondisi ideal, pada habitat yang ideal untuk melakukan pemijahan, umumnya komposisi organisme jantan dan betina seimbang (Widyastuti, 2011). Ketidakseimbangan rasio kelamin dapat mempengaruhi berbagai aspek, baik terhadap populasi maupun terhadap aktivitas penangkapan (Azmi *et al.*, 2018).

Populasi kerang lokan yang diamati mempunyai kelamin jantan dan betina yang telah terpisah (*dioecious*). Umumnya kerang air tawar mempunyai kelamin yang terpisah antara jantan dan betina (Bahtiar, 2017), walaupun beberapa spesies mempunyai kemampuan untuk melakukan pembuahan sendiri ketika kepadatan populasi rendah atau beberapa yang tercatat sebagai mikro hermaphrodit atau hermaphrodit sungguhan. Kerang lokan jantan mempunyai jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan kerang betina. Pola nisbah kelamin tersebut juga sama dengan yang ditemukan oleh (Pratiwi *et al.* 2019), yang menunjukkan jumlah kelamin jantan lebih tinggi dibandingkan jumlah kelamin betina.

Besarnya jenis kelamin jantan yang ditemukan di muara Jenggalu diduga merupakan bentuk strategi adaptasi lokan jantan terhadap kondisi perairan yang mengalir. Seperti pada umumnya kondisi sperma kerang lain, sperma lokan yang berukuran kecil mempunyai umur relatif singkat setelah dilepas ke perairan yang hanya hidup dalam beberapa menit dan rentan terhadap perubahan kualitas perairan menyebabkan tingginya mortalitas sperma sebelum mencapai telur. Dengan demikian, jumlah jantan yang lebih banyak memungkinkan besarnya kesempatan perjumpaan sperma dan telur dalam pembuahan eksternal. Hal ini ditandai dengan kepadatan tinggi dan struktur populasi stabil dari rekrutmen kedalam populasi yang ditemukan pasca pemijahan sebagai bentuk keberlanjutan dari populasi kerang poka di alam (Bahtiar, 2017). Kecenderungan jumlah individu jantan yang lebih banyak dibandingkan individu betina merupakan strategi reproduksi yang bertujuan untuk mengoptimalkan keberhasilan reproduksi di suatu perairan, metabolisme energi yang terhambat juga merupakan salah satu faktor dari kerang betina lebih rentan dibandingkan kerang jantan selama proses pematangan gonad (Andrykusuma *et al.*, 2022; Jiang *et al.*, 2024).

Hubungan Panjang Berat Kerang Loka

Hubungan panjang-berat merupakan faktor terpenting dalam pertumbuhan dan persamaan produksi, pertumbuhan ini ditandai dengan bertambahnya panjang dan berat tubuh cangkang kerang (Wanimbo & Kalor, 2018); Silaban et al., 2021). Hasil analisa hubungan antara panjang cangkang dengan berat kerang loka menunjukkan nilai b dapat dilihat pada (Gambar 4) sehingga pertumbuhan kerang loka di perairan tersebut bersifat *allometric negative* (<3) dimana pertumbuhan panjang cangkang lebih dominan daripada pertumbuhan berat. Menurut Loinenak et al. (2023) kondisi ini mengindikasikan bahwa sebagian besar energi dialokasikan untuk pertumbuhan cangkang daripada untuk penambahan berat tubuh, pola pertumbuhan alometrik negatif ini diduga terkait dengan faktor kondisi habitat dan ketersediaan makanan. Perbedaan nilai korelasi juga dapat terjadi yang dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adanya perubahan ketersediaan makanan, perubahan kondisi perairan, dan perbedaan lokasi pengambilan sampel serta adanya proses pemijahan (Alburhana et al., 2023).



Gambar 4. Grafik Hubungan Panjang Berat Kerang Loka

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa nilai $W = 17.65L^{0.32}$ dan nilai $R^2 = 0.84$. Nilai koefisien determinasi (R^2) mendekati angka 1, hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara pertumbuhan panjang dan berat kerang loka sangat erat. Pola pertumbuhan kerang loka di Muara Jenggalu bersifat *alometrik negative* dengan nilai $b < 3$. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang cangkang lebih cepat dibandingkan pertumbuhannya beratnya. Hasil penelitian yang sama juga didapatkan oleh Maitindom & Lakatompessy (2023), dimana pola pertumbuhan kerang di Kabupaten Nabire Papua bersifat *alometrik negative*, hal ini disebabkan oleh siklus awal kehidupan bivalvia *Polymesoda erosa* cenderung mengutamakan kehidupannya dan energi yang tersimpan akan difokuskan untuk penambahan panjang cangkang dibandingkan berat. Kerang yang memiliki pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan berat mengindikasikan bahwa kerang tersebut kurang mendapatkan suplai nutrisi di perairan, kondisi lingkungan sangat berpengaruh terhadap pola pertumbuhan kerang seperti ketersediaan makanan dimana bivalvia seperti kerang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber makanannya (Dody et al., 2018; Rohmah & Muhsoni, 2020; Rahman et al., 2021). Pertumbuhan berat cangkang kerang cenderung lambat dapat disebabkan oleh 2 (dua) faktor, seperti kerang belum memasuki tahapan reproduksi dan masih berkonsentrasi pada pertumbuhan cangkang. Nilai koefisien determinasi atau R^2 menunjukkan 0.84 atau 84% penambahan berat disebabkan oleh panjang kerang sedangkan 16% nya lainnya disebabkan oleh faktor lain. Hal ini didukung juga oleh pernyataan Panuluh et al., 2019. Secara umum, jenis-jenis kerang yang hidup di perairan muara sungai dan hutan mangrove memiliki pertumbuhan yang relatif cepat (Bahtiar et al., 2024).

KESIMPULAN

Pertumbuhan kerang lokan di perairan Muara Jenggalu Kota Bengkulu bersifat *allometric negative* (<3) dimana pertumbuhan panjang cangkang lebih dominan daripada pertumbuhan berat. Kerang lokan berjenis kelamin jantan mempunyai jumlah lebih besar dibanding kerang lokan betina, yang pola reproduksi keduanya berlangsung secara bersamaan dan tidak jauh berbeda. Penelitian lanjutan sebaiknya difokuskan pada aspek biologi reproduksi kerang lokan meliputi Indeks kematangan gonad (IKG) dan analisis Tingkat Kematangan Gonad (TKG).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih Penulis ucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian (LPPM) Universitas Bengkulu, yang telah mendanai penelitian ini hingga selesai, SK Nomor: 2067/UN30.15/PP/2023. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada rekan-rekan anggota tim penelitian.

REFERENSI

- Agustini, N.T., D.G, Bengen & T. Prartono.** 2016. Asosiasi Kerang Lokan *Geloina erosa* Solander 1786 dan Mangrove di Kawasan Pesisir Kahyapu Pulau Enggano, Provinsi Bengkulu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 8 (2): 613-624. DOI: <https://doi.org/10.29244/jitkt.v8i2.15828>
- Agustini, N.T., A. Sugara & S. Bahri.** 2023. Kajian Analisis Struktur Komunitas Mangrove di Muara Jenggalu Kota Bengkulu. *Jurnal Laot Ilmu Kelautan* 5 (1): 81-90. DOI: <https://doi.org/10.35308/jlik.v5i1.7361>
- Alburhana, L. S., W.A. Setyati & S. Redjeki.** 2023. Hubungan Panjang Berat Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Perairan Berahan Kulon, Demak. *Journal of Marine Research*, 12(4), 746-753. DOI: <https://doi.org/10.14710/jmr.v12i4.34119>
- Andrykusuma, D. H. P., S. Redjeki & I. Riniatsih.** 2022. Laju pertumbuhan harian dan nisbah kelamin lobster pasir Panulirus homarus di Perairan Liwungan, Pandeglang, Banten. *Journal of Marine Research*, 11(1), 86-91. DOI: <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i1.31248>
- Astari, F. D., A. Solichin, & N. Widyorini.** 2018. Analisis kelimpahan, pola distribusi, dan nisbah kelamin kerang kijang (*Anodonta woodiana*) di inlet dan outlet Danau Rawapening Jawa Tengah. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 7(2), 227-236. DOI: <https://doi.org/10.35308/jaas.v7i1.7433>
- Asante, F., J. Huges, N. K. Asare & F. Dahdouh-Guebas.** 2023. Does mangrove vegetation structure reflect human utilization of ecosystem goods and services?. *Iscience*, 26(6). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.isci.2023.106858>.
- Azmi, F., S. Sinaga, S.P. Febri, & T.F. Haser.** 2018. Nisbah Kelamin Anadara antiquata Berdasarkan Data Sebaran Panjang Dari Populasi di Ujung Perling, Kota Langsa. In *Prosiding Seminar Nasional Pertanian*, 1(1), 243-251.
- Bahtiar, B.** 2017. Reproductive Biology of Pokea Clam *Batissa violacea* Var. *Celebensis*, Von Martens 1897 At Lasolo Estuary, Southeast Sulawesi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(1), 9-18. DOI: <https://doi.org/10.29244/jitkt.v9i1.17913>
- Bahtiar, B., K. A. S. I. M. Ma'ruf, Y.I.P. Hati, & E. Ishak.** 2024. Population dynamics of mud clam *Geloina expansa* (Mousson, 1849) in degraded mangrove area at Kendari Bay, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 25(2). DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d250220>
- Clemente, S & B. Ingole.** 2009. Gametogenic development and spawning of the mud clam, *Polymesoda erosa* (Solander, 1876) at Chorao Island, Goa. *Marine Biology Research*, 5(2), 109-121. DOI: <https://doi.org/10.1080/17451000802317709>
- Dody, S., F.S. Mumpuni & W. Madi.** 2018. Hubungan Panjang-Berat, Nisbah Kelamin, dan Indeks Kematangan Gonad Kerang Darah (*Anadara granosa* LINN. 1758) di Perairan Muara Gembong – Bekasi. *Jurnal Mina Sains*, 4 (2). DOI: <https://doi.org/10.30997/jms.v4i2.1517>
- Effendie, M.I.** 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hal.

- Jiang, X., F. Masanja, W. Li, J. Li, L. Xu, Y. Xu, & L. Zhao.** 2024. Gonadal rematuration and sex-specific reproductive impairment in Manila clams under ocean acidification. *Marine Pollution Bulletin*, 208, 116970. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116970>
- Loinenak, F. A., E.A. Sembay, G.Y.S. Purba, Y. Kaber, P.T. Lefaan, D. Kolibongso, & E. Manangkalangi.** 2023. Pertumbuhan Kerang Gafrarium pec Pertumbuhan Kerang *Gafrarium pectinatum* pada Ekosistem Mangrove di Pesisir Oransbari, Manokwari Selatan, Papua Barat. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 139-147. DOI: <https://doi.org/10.24002/biota.v8i3.7025>
- Maitindom, F. A & H. S. Lakatompessy.** 2023. Hubungan Panjang Berat Dan Pola Pertumbuhan Bivalve (Polymesoda Erosa) di Kampung Makimi, Kabupaten Nabire, Provinsi Papua Tengah. *Nusantara Hasana Journal*, 3(7), 200-208. DOI: <https://doi.org/10.59003/nhj.v3i7.1114>
- Keerthana, M., U. Arisekar, S.D. Kingston, & C. Sudhan.** 2023. Malacofaunal diversity (Gastropods and Bivalves) along the mangrove forest area of the Gulf of Mannar marine biosphere region, South India. *Regional Studies in Marine Science*, 67, 103201. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2023.103201>.
- Mzighani, S.** 2005. Fecundity and population structure of cockles, *Anadara antiquata* L. 1758 (Bivalvia: Arcidae) from a sandy/muddy beach near dar es Salaam, Tanzania. *Western Indian Ocean J. of Marine Science*. 4(1):7784. DOI:10.4314/wiojms.v4i1.28475
- Nauta, J., C. Lammers, R. Lexmond, M.J. Christianen, A. Borst, L.P. Lamers, & L.L. Govers.** 2023. Habitat complexity drives food web structure along a dynamic mangrove coast. *Marine Pollution Bulletin*, 196, 115597. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115597>.
- Thao, N. T. T & Q. K. Ly.** 2010. Reproductive biology of mud clam *Geloina coaxans* in mangrove forest of Ca Mau Province, Mecong Delta, Vietnam. *Marine Biodiversity of East Asian Seas: Status, Challenges and Sustainable Development*, 25-27.
- Yahya, N., I. Idris, N.S. Rosli, & Z. Bachok.** 2020. Mangrove-associated bivalves in Southeast Asia: A review. *Regional Studies in Marine Science*, 38, 101382.
- Panuluh, C.M., B. Sulardiono & N. Latifah.** 2019. Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Teripang Hitam (*Holothuria atra*) di Kawasan Taman Nasional Laut Karimunjawa. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 8(4), 327-336. DOI: <https://doi.org/10.14710/marj.v8i4.26552>
- Pratiwi, D. R., B. Bahtiar, M. Tadjuddah, & S. Sadri.** 2019. Tingkat Kematangan Gonad Dan Indeks Kematangan Gonad Kerang Pokea (*Batissa violacea* Var. *Celebensis*, Von Martens 1897) Di Sungai Laeya Konawe Selatan. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(1), 108–115. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v19i1.1097>
- Rahman, T. A., B. Bahtiar, P.H. Santoso.** 2021. Production and Biomass of Pokea Clam (*Batissa violacea* var. *celebensis* von Martens, 1897) in the Langkumbe River Waters North Buton Southeast Sulawesi. *Jurnal Moluska Indonesia*, 5(1), 14-24. DOI: <https://doi.org/10.54115/jmi.v5i1.4>
- Rohmah, A & F.F. Muhsoni.** 2020. Dinamika populasi kerang tahu (*Meretrix meretrix*) di Perairan Bancaran Bangkalan Madura. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 1(3), 331-338. DOI: <https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i3.8561>
- Silaban, R., D.T. Silubun & A.A.R. Jamlean.** 2021. Aspek Ekologi Dan Pertumbuhan Kerang Bulu (*Anadara antiquata*) Di Perairan Letman, Kabupaten Maluku Tenggara. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 14(2), 120-131. DOI: <https://doi.org/10.21107/jk.v14i2.10325>
- Wanimbo, E., & J.D. Kalor.** 2018. Morfometrik Kerang *Polymesoda erosa* Di Perairan Teluk Youtefa Jayapura Papua. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Papua*, 1(2), 64-70. DOI: <https://doi.org/10.31957/acr.v1i2.930>
- Widyastuti, A.** 2011. Analisis fekunditas dan diameter telur kerang darah (*Anadara antiquata*) di perairan Pulau Auki, Kepulauan Padaido, Biak, Papua. *Jurnal Biologi Indonesia*, 7(1), 147-155.