

## Kepadatan dan Pola Sebaran Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) di Ekosistem Mangrove Kalangan (*Mud Clam's (Anodentia edentula) Density and Distribution Pattern in Kalangan Mangrove Forest Ecosystem*)

<sup>1</sup>Susi Mei, <sup>1</sup>Sayu Natio Tarihoran, <sup>2</sup>Arsanti, <sup>2</sup>Rodhi Firmansyah, <sup>2</sup>Dian Fitri M, <sup>2</sup>Tengku Muhammad Ghazali, <sup>2</sup>Daniel Sinaga

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Akuakultur Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Matauli, Jl. K.H. Dewantara No.1 Sibuluan Indah, Pandan. Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara 22611, Indonesia

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Akuakultur Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Matauli Jl. K.H. Dewantara No.1 Sibuluan Indah, Pandan. Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara 22611, Indonesia

Corresponding authors : [susimei280500.id@gmail.com](mailto:susimei280500.id@gmail.com)

Diterima : 20 Mei 2021 Revisi : 2 Juli 2021 Disetujui : 22 Agustus 2021

### ABSTRACT

The excessive use of Mud Shells (*Anodentia edentula*) as a staple food by the people of Kalangan Village, Central Tapanuli Regency caused the decline of the shellfish population. This is marked by the scattering of mud shells at research sites and often people conduct shell-searching activities at low tide. Therefore, a scientific study is needed to know the density and distribution patterns as the basis for the possibility of cultivation activities, management of mud shell germplasm (*Anodentia edentula*), and mangrove ecosystems in kalangan area in the future optimally, sustainably, and sustainably. The study was conducted in September 2020, using the 1x1m<sup>2</sup> transect method purposive sampling at low tide. The results showed that the density of Mud Shells (*Anodentia edentula*) amounted to 150 ind/m<sup>2</sup> in Station I, 0 ind/m<sup>2</sup> in Station II with distribution pattern clustering, and 43 ind/m<sup>2</sup> in Station III with distribution pattern random. With the evidence that there is a research station that contain zero mud clam and with unsimilarity in distribution pattern that should be clustering in every research station, therefore it can be concluded that the abundance of mud clam in the ecosystem already decline both quantitatively and qualitatively and requires conservation and cultivation action to ensure its existence in the future.

**Key Words:** Density, Distribution Pattern, Mud Clam, Mangrove, Kalangan

### ABSTRAK

Pemanfaatan secara berlebihan Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) sebagai makanan pokok oleh masyarakat Kelurahan Kalangan, Kabupaten Tapanuli Tengah menyebabkan menurunnya populasi kerang lumpur. Hal ini ditandai dengan bertebarannya cangkang kerang lumpur di lokasi penelitian dan seringnya masyarakat mengadakan kegiatan pencarian kerang pada saat air laut surut. Oleh karena itu, diperlukannya suatu kajian ilmiah untuk mengetahui kepadatan dan pola distribusinya sebagai landasan kemungkinan diadakannya kegiatan budidaya, pengelolaan plasma nutfah Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) dan ekosistem mangrove di daerah Kalangan pada masa yang akan datang secara optimal, lestari, serta berkelanjutan. Adapun penelitian ini dilakukan pada bulan September 2020, dengan menggunakan metoda transek 1x1m<sup>2</sup> secara purposive sampling pada saat air laut surut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) sejumlah 150 ind/m<sup>2</sup> di Stasiun I dengan pola sebaran mengelompok, 0 ind/m<sup>2</sup> di Stasiun II, dan 43 ind/m<sup>2</sup> di Stasiun III dengan pola sebaran acak. Kelimpahan Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) di ekosistem sudah menurun secara kuantitas dan kualitas sehingga memerlukan tindakan konservasi serta budidaya untuk menjamin keberadaannya di masa yang akan datang.

**Kata Kunci :** Kepadatan, Pola Sebaran, Kerang Lumpur, Mangrove, Kalangan

## PENDAHULUAN

Hutan ini merupakan hutan tropika khas yang dapat hidup di sepanjang pantai atau muara sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Mangrove banyak dijumpai di kawasan pesisir terlindung dari gempuran ombak dan berada di daerah yang landai. Mangrove tumbuh optimal di wilayah pesisir yang mempunyai muara sungai besar (Hayes et al., 2019) dan delta dengan aliran airnya banyak mengandung lumpur. Selain itu, mangrove juga tergantung pada pasokan aliran air tawar, sehingga dapat tumbuh subur di daerah intertidal dan supratidal yang cukup mendapat aliran air tawar. Sehingga hutan mangrove banyak ditemukan tumbuh di sepanjang pantai-pantai yang terlindung dari aktivitas gelombang besar dan arus pasang surut yang kuat. Ekosistem mangrove memberikan manfaat ekonomis, ekologis, serta jasa ekosistem yang sangat besar bagi kehidupan manusia (Ariyanto et al., 2018; Puryono dan Suryanti, 2019) dan sebagai sumber makanan (Ariyanto, 2019). Manfaat tersebut dapat berasal dari tumbuhan mangrove itu sendiri maupun dari tanah rawa yang merupakan suatu tempat hidup bagi organisme-organisme yang memiliki nilai ekonomi penting (Yuliana et al., 2019). Adapun fungsi ekonomis yang dimiliki adalah sebagai tempat pengambilan kayu dan kulit kayu, budidaya tambak ikan dan udang, pembuatan ladang garam, rekreasi tamasya pantai, penyedia bahan arang kayu yang berkualitas tinggi.

Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) atau lebih dikenal sebagai kerang lumpur tropis yang memiliki habitat di ekosistem mangrove dari famili Lucinidae (Manullang et al., 2018). Kerang ini dapat hidup di air tawar maupun air laut. Kebanyakan dari kelas Bivalvia atau Pelecypoda membenamkan diri dalam lumpur, baik pada lingkungan perairan laut maupun tawar (Hernawan et al., 2021). Kerang ini mengambil makanan dari lingkungannya dengan menggunakan *ciliary feeders* maupun sebagai *microphagus* dan *suspension*. Bivalvia (*osysters*, *scallops*, *clams*, *cachles*, dan *mussels*) merupakan potensi sumberdaya penting di Indonesia, dikarenakan hampir semua spesies dari Bivalvia dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan manusia. Di negara Filipina, kerang ini terkenal dengan nama lokal *imbao*, yang saat ini keberadaannya dieksploitasi sebagai sumber makanan keluarga. Nilai jual dari Kerang Lumpur ini mencapai 3.00 euro/kg di negara Thailand. Sedangkan di Indonesia, kerang lumpur ini belum diperhatikan dengan seksama, padahal kerang lumpur ini merupakan makanan yang mengandung protein tinggi dan memiliki nilai ekonomis sehingga dapat dikembangkan menjadi konsumsi lokal dan komoditi ekspor yang akan menambah devisa negara. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengkaji kepadatan dan pola sebaran Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) di daerah Kalangan, Kabupaten Tapanuli Tengah, Provinsi Sumatera Utara.

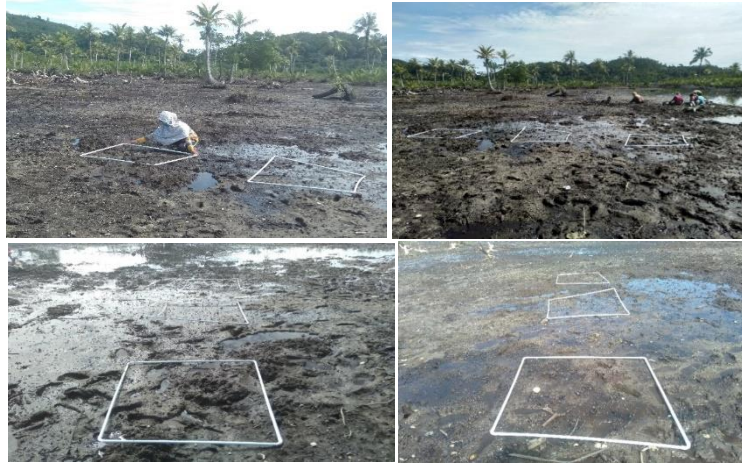
## METODE PENELITIAN

### Lokasi dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel ini dilaksanakan pada bulan September 2020 di ekosistem hutan mangrove di Kelurahan Kalangan (1°41'12"N 98°50'44"E), Kabupaten Tapanuli Tengah, Provinsi Sumatera Utara (Gambar 3). Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) diambil dari substrat pasir berlumpur dengan menggunakan tajak pada saat perairan di ekosistem hutan mangrove dalam keadaan surut pada tengah hari hingga tenggelamnya matahari pada 3 stasiun yang tegak lurus menghadap garis pantai, terbagi atas 3 (tiga) transek (plot) di setiap stasiun penelitian sebagai ulangan dengan jarak antar stasiun pengamatan berjarak 3m (Gambar 1).



**Gambar 1.** Lokasi penelitian Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) di Ekosistem Hutan Mangrove di Kelurahan Kalangan, Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara.



**Gambar 2.** Lokasi pengambilan sampel Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) pada substrat pasir berlumpur di ekosistem hutan mangrove di Kelurahan Kalangan, Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara dengan menggunakan transek (plot) yang terbuat dari pipa paralon.

#### *Prosedur Pengambilan Sampel*

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah transek dengan ukuran plotnya 1 x 1 m<sup>2</sup> yang terbuat dari pipa paralon yang terhubung dengan siku paralon di setiap sudutnya membentuk suatu kotak bujur sangkar, *hand refractometersalt* yang digunakan untuk mengukur salinitas perairan, pH meter yang dipergunakan untuk mengukur keasaman perairan, termometer yang dipergunakan untuk mengukur suhu perairan, cangkuk kecil khas Kabupaten Tapanuli Tengah (tajak) yang dipergunakan untuk menggali kerang lumpur, saringan dengan ukuran jaring saringan 1mm x 1mm, kantong plastik berukuran 1kg yang telah ditandai berdasarkan stasiun dan transek pengambilan sampel, alat tulis, dan lembar pencatatan data kualitas air. Bahan-bahan dalam penelitian ini adalah Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) yang didapatkan dari setiap transek pada setiap stasiun penelitian di ekosistem hutan mangrove Kalangan, Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara, air dari perairan tempat pengambilan sampel, serta *aquades* untuk mengkalibrasi *hand refractometer*.

Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) diambil dari dalam substrat pasir berlumpur yang berwarna lebih gelap dibandingkan dengan lingkungan sekitar dikarenakan lebih tergenang air dibandingkan dengan tempat lain yang kering apabila perairan sedang surut dengan menggunakan sabit tradisional (tajak) dari kedalaman substrat  $\pm$  30-40 cm, dengan menggunakan tangan untuk kerang lumpur yang berukuran besar, sedangkan tanah hasil galian dimasukkan ke dalam saringan untuk kerang lumpur yang berukuran lebih kecil (diambil hanya untuk penelitian ini saja). Tanah galian yang telah dimasukkan ke dalam saringan kemudian diayak dengan menggunakan aliran air sungai yang berada di sekitar lokasi penelitian. Setelah dibersihkan, kerang lumpur tersebut kemudian dimasukkan ke dalam plastik yang telah ditulis dengan menggunakan spidol permanen berdasarkan transek dan stasiun penelitian. Analisis lebih lanjut mengenai kerang lumpur tersebut dilakukan di Laboratorium Biologi Perikanan Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Matauli.

Parameter lingkungan yang diukur adalah suhu, salinitas, dan pH perairan. Parameter-parameter lingkungan tersebut diukur pada saat perairan di ekosistem hutan mangrove dalam keadaan surut, dilakukan satu kali pada setiap transek pada setiap stasiun penelitian. Dimana transek pada setiap stasiun penelitian berjumlah 3 transek (plot) sebagai ulangan. Hasil dari setiap transek (plot) di setiap stasiun kemudian dirata-ratakan.

#### Analisis Data

Analisis kualitatif dan kuantitatif dari sampel kerang lumpur yang telah didapat dari lokasi penelitian kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis sebagai berikut:

1. Analisis kepadatan populasi kerang lumpur didapatkan dengan cara menghitung jumlah individu/luas (m<sup>2</sup>) sebagai berikut :

$$KP \text{ (ind/m}^2\text{)} = \frac{\text{Jumlah individu suatu spesies}}{\text{Luas plot}} \quad (1)$$

2. Analisis pola sebaran kerang lumpur ditentukan dengan menggunakan Indeks Penyebaran Morisita (Amaral et al., 2015) dengan rumus sebagai berikut :

$$Id = n \left[ \frac{\sum x^2 - X}{(\sum x)^2 - \sum x} \right] \quad (2)$$

Keterangan :

Id = Indeks Penyebaran Morisita.

n = Jumlah plot / besar sampel.

$\sum X$  = Jumlah individu di setiap plot.

$\sum X^2$  = Jumlah individu di setiap plot dikuadratkan.

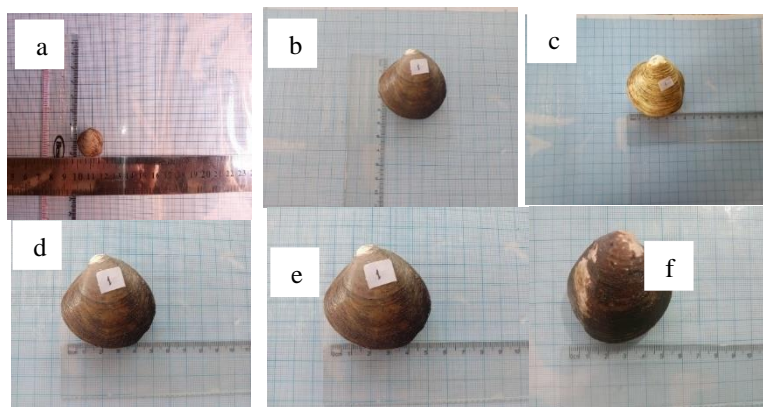
Kriteria-kriteria pola sebaran kerang lumpur adalah sebagai berikut :

- Id = 1, maka distribusi populasi kategori acak.
- Id > 1, maka distribusi populasi bergerombol/berkelompok.
- Id < 1, maka distribusi populasi seragam.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Distribusi Kerang Lumpur

Kelurahan Kalangan merupakan salah satu kelurahan yang berada di Kecamatan Pandan, Kabupaten Tapanuli Tengah. Daerah ini merupakan pemekaran dari Desa Hajoran pada tahun 2003. Daerahnya sebagian besar memiliki topografi bergunung dan berbukit yang membentang dari Pantai Kalangan (Selatan ke Desa Hajoran). Adapun batasan-batasan dari Kelurahan Kalangan adalah Kelurahan Aek SiTio-Tio di bagian sebelah utara, Desa Hajoran di bagian timur, Samudera Hindia di bagian sebelah selatan, dan Kelurahan Pandan di sebelah bagian barat. Dengan luasan wilayah  $\pm 4,66\text{km}^2$  yang terdiri dari 5 (lima) lingkungan. Penggunaan tanah di wilayah Kelurahan Kalangan terdiri dari dua bagian besar, yakni penggunaan tanah untuk kawasan budidaya dan non budidaya atau kawasan hutan lindung. Sementara itu, wilayah perairan Kelurahan Kalangan juga terdiri atas pantai, muara sungai, dan perairan laut. Dari pengambilan sampel galian tanah pada substrat pasir berlumpur di ekosistem hutan mangrove pada 3 (tiga) transek (plot) di setiap stasiun penelitian, maka didapatkan Kerang Lumpur (*Anodonta edentula*) (Gambar 3) sebagai berikut :





**Gambar 3.** Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) yang didapatkan dari ekosistem hutan mangrove Kelurahan Kalangan, Kabupaten Tapanuli Tengah. (a&b) Ukuran terkecil, (c&d) Ukuran pertengahan, dan (e&f) Ukuran terbesar.

Adapun kelimpahan dan ukuran terbesar-terkecil dari setiap Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) (Gambar 4) yang didapatkan dari setiap transek (plot) di setiap stasiun penelitian, disajikan dalam tabel 1 berikut ini :

**Tabel 1.** Nilai Kelimpahan dan Ukuran Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) dari setiap stasiun penelitian

Nomor Transek	Stasiun I		Stasiun II		Stasiun III	
	Kelimpahan	Ukuran dan Jumlah Min-Max (cm) (ind)	Kelimpahan	Ukuran Min-Max (cm)	Kelimpahan	Ukuran Min-Max (cm)
1.	88	P4,7;L5 = 22 ind sampai dengan P1,8;L 1,3 = 66 ind	0	0	17	P5,5;L5 = 9ind sampai dengan P1,8;L1,5 = 8ind
2.	42	P4,7;L5 = 30 ind sampai dengan P1,3;L1,2 = 12 ind	0	0	10	P5;L4,7 = 5ind sampai dengan P1,5;L1,3 = 5ind
3.	20	P5,4;L5,5 = 11 ind sampai dengan P1;L1,3= 9 ind	0	0	16	P5;L5 = 1ind sampai dengan P1,5;L1,4 =15ind
Jumlah Total	150		0	0	43	

Keterangan : P = Panjang, L = Lebar, ind = individu

Hasil analisis kelimpahan dan ukuran Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) yang didapatkan dari tanah galian substrat pasir berlumpur ekosistem hutan mangrove menunjukkan bahwa kelimpahan tertinggi berada di Stasiun I, dimana substratnya lebih basah dibandingkan dengan Stasiun II dan III serta terbebas dari batang dan perakaran kayu mangrove. Namun walaupun basah tidak tergenang setiap waktu dan masih dipengaruhi oleh arus pasang surut air laut. Ciri khas tempat tersebut menjadi suatu penanda bagi para nelayan setempat untuk mencari kerang lumpur dengan menggali substrat pada kedalaman 20-30cm (Geduspan et al., 2008). Sedangkan pada stasiun II tidak mendapatkan kerang lumpur sama sekali dikarenakan keberadaan stasiun penelitian yang berada di daerah yang bersubstrat kering. Sedangkan nilai kelimpahan kerang lumpur di stasiun III tidak sebanyak stasiun I dikarenakan sudah dilakukannya pengambilan kerang lumpur oleh para masyarakat lokal sebelumnya. Adapun pengambilan kerang lumpur pada ekosistem mangrove dikarenakan tingginya permintaan untuk restoran-restoran *seafood* (Geduspan et al., 2008) walaupun harganya cukup tinggi yakni Rp. 15.000 untuk 5 (lima) buah kerang lumpur di Kabupaten Tapanuli Tengah, dikarenakan harga jual kerang lumpur yang tinggi tersebut menjadikan incaran para masyarakat sekitar yang tidak memiliki kapal untuk dijadikan sebagai sumber protein selain ikan.



**Gambar 4.** Kelimpahan dan Perbandingan Ukuran Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) dari Stasiun I.

Adapun pola sebaran Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) yang didapatkan dari ketiga stasiun di ekosistem hutan mangrove disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Pola sebaran Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*)

Nomor Transek	Stasiun I Pola Sebaran	Stasiun II Pola Sebaran	Stasiun III Pola Sebaran
1	Kelompok	0	Acak
2	Kelompok	0	Acak
3	Kelompok	0	Acak

Hasil analisis pola sebaran Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) di setiap transek (plot) menunjukkan bahwa kerang ini memiliki kecenderungan berkelompok pada stasiun I, dan memiliki pola sebaran acak pada stasiun III. Kerang lumpur merupakan hewan memiliki kebiasaan untuk membenamkan diri dengan menggali pada substrat di kawasan pantai berlumpur hingga kedalaman 28-50cm di daerah intertidal sampai subtidal dan tinggal berkelompok (Rochmady et al., 2011).

Adapun nilai hasil pengukuran parameter kualitas air perairan di ekosistem hutan mangrove di Kelurahan Kalangan, Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara disajikan pada tabel 3 berikut ini :

**Tabel 3.** Nilai parameter lingkungan ekosistem hutan mangrove.

No	Parameter Lingkungan	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
1.	Suhu	30°C	27°C	26°C
2.	Salinitas	5ppt	5ppt	5ppt
3.	pH	7	7	7

Dari nilai hasil pengukuran kualitas air yang dilakukan di ekosistem hutan mangrove, maka dapat dilihat bahwa parameter-parameter lingkungan tersebut mendukung kehidupan moluska. Kriteria parameter lingkungan yang mendukung kehidupan molluska terutama dari kelas Bivalvia adalah pH 6,0-7,6 dan suhu 24-29 °C (Sowa et al., 2019). Namun, masih diperlukan penelitian lanjutan dengan memperbanyak transek penelitian mengenai parameter-parameter lingkungan lainnya seperti DO (*Dissolved Oxygen*), TSS (*Total Suspended Solid*), dan BOD (*Biological Oxygen Demmand*) untuk melanjutkan pada kegiatan budidaya.

## KESIMPULAN

Kepadatan Kerang Lumpur (*Anodentia edentula*) di stasiun penelitian I masih tinggi dengan pola sebaran mengelompok karena belum dijamah oleh para masyarakat lokal yang mencari kerang ini pada ekosistem hutan mangrove di Kelurahan Kalangan, Kabupaten Tapanuli Tengah. Pada stasiun II tidak ditemukan kerang lumpur ini dikarenakan substratnya tidak mendukung kehidupan kerang ini (sangat terekspos oleh matahari dan udara serta tergenang hanya jika mengalami pasang saja).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis haturkan yang sebesar-besarnya kepada segenap dosen pembimbing akademik di Program Studi Akuakultur Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Matauli. Selanjutnya, kepada Ibu Arsanti, S.Pi., M.Si., M.Sc sebagai pimpinan Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Matauli, atas kerjasamanya dalam mewujudkan penelitian dan penulisan jurnal ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Universitas Diponegoro dan Universitas Atmajaya Yogyakarta yang telah memberikan kesempatan seminar serta para reviewer untuk masukan dan arahnya untuk tercapainya suatu kesempurnaan dalam penyusunan dan penulisan jurnal ini.

## PERNYATAAN PENULIS

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan (*no conflict of interest*) dalam penulisan jurnal ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amaral, M. K., Péllico Netto, S., Lingnau, C., Figueiredo Filho, A. (2015). Evaluation of the morisita index for determination of the spatial distribution of species in a fragment of araucaria forest. *Applied Ecology and Environmental Research*, 13(2):361–372. [https://doi.org/10.15666/aeer/1302\\_361372](https://doi.org/10.15666/aeer/1302_361372)
- Ariyanto, D. (2019). Food Preference on *Telescopium telescopium* ( Mollusca : Gastropoda ) Based on Food Sources In Mangrove. *Plant Archives*, 19(1):913–916.
- Ariyanto, D., Bengen, D. G., Prartono, T., Wardiatno, Y. (2018). Productivity and CNP availability in *Rhizophora apiculata* Blume and *Avicennia marina* (Forssk.) Vierh. at Banggi Coast, Central Java - Indonesia. *Advances in Environmental Sciences*, 10(3):137. <https://search.proquest.com/docview/2162694267?accountid=17242>
- Geduspan, J. ., Yoshikawa, T., Sakata, T. (2008). Molecular Taxonomy and Some Aspects of The Biology of Mud Clam in The Island of Guimaras, Philippines. *Memoirs of Faculty of Fisheries Kagoshima University*, 34–39.
- Hayes, M. A., Jesse, A., Welte, N., Tabet, B., Lockington, D., Lovelock, C. E. (2019). Groundwater enhances above-ground growth in mangroves. *Journal of Ecology*, 107(3):1120–1128. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13105>
- Hernawan, H., Hasanah, N. U., Taofik, D. B. I., Susila, A. A. R. (2021). Analysis of Pelecypoda Ecology Index in Rancabuaya Beach Garut District. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1098(6):1–4. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1098/6/062064>
- Manullang, T., Bakti, D., Leidonald, R. (2018). Structure of gastropod communities at mangrove ecosystem in Lubuk Kertang village, West Berandan District, Langkat Regency, North Sumatera Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 122:1–6. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/122/1/012103>
- Puryono, S., Suryanti, S. (2019). Gastropod diversity in mangrove forests of Mojo Village, Ulujami District, Pemalang Regency, Indonesia. *Journal of Ecological Engineering*, 20(1):165–173. <https://doi.org/10.12911/22998993/93940>
- Rochmady, R., Omar, S. B. A., Tandipayuk, L. S. (2011). Analisis perbandingan pertumbuhan populasi kerang lumpur (*Anodonta edentula*, Linnaeus 1758) di perairan kepulauan Tobea dan pesisir Lambiku, Kecamatan Napabalan, Kabupaten Muna. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 4(2):15–21. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.4.2.15-21>
- Sowa, A., Krodziewska, M., Halabowski, D., Lewin, I. (2019). Response of the mollusc communities to environmental factors along an anthropogenic salinity gradient. *Science of Nature*, 106(60):1–7. <https://doi.org/10.1007/s00114-019-1655-4>
- Yuliana, E., Hewindati, Y. T., Winata, A. D. I., Djatmiko, W. A., Rahadiati, A. T. I. (2019). Diversity and characteristics of mangrove vegetation in pulau rimau protection forest, Banyuasin District, South Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, 20(4):1215–1221. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d200438>