

Monitoring Konsentrasi Timbal pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) Budidaya Di Perairan Tambak Lorok

Rhima Rismiyati Rachman*, Subagiyo, Ali Ridlo

Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah 50275 Indonesia

*Corresponding author, e-mail: rhimarismiyatirachman@gmail.com

ABSTRAK: Tambak Lorok termasuk perairan yang dikelilingi dengan banyak aktifitas manusia seperti industri, pemukiman, pelabuhan, serta dijadikan sebagai lokasi untuk melakukan budidaya kerang hijau. Kegiatan tersebut menghasilkan limbah padat, gas, dan cair yang diduga menjadi sumber pencemaran logam berat di perairan. Budidaya kerang hijau di Tambak Lorok menggunakan metode bagan dan bambu tancap dengan spat yang dibiarkan menempel alami. Kerang hijau hasil budidaya di Perairan Tambak Lorok banyak diminati oleh masyarakat karena harganya murah dan memiliki konsentrasi gizi yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi budidaya dan mengevaluasi kerang hijau hasil budidaya di Tambak Lorok berdasarkan konsentrasi timbal. Uji konsentrasi timbal dilakukan menggunakan alat AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry) dan analisis secara deskriptif. Hasil analisis menunjukkan pola sebaran kerang hijau merata dengan kepadatan yang tinggi. Konsentrasi timbal dalam kerang hijau berdasarkan hasil penelitian yaitu kurang dari 0,340 mg/kg. Nilai ini berada dibawah nilai – nilai pada tahun sebelumnya.

Kata kunci: bagan; budidaya; kerang hijau; pola sebaran; timbal

Monitoring of Lead Heavy Metal Concentration in Green Mussel (*Perna viridis*) Cultivation in Tambak Lorok Waters

ABSTRACT: *Tambak Lorok includes waters surrounded by many human activities such as industry, settlements, ports, as well as being used as a location for cultivating green mussels. These activities produce solid, gas and liquid waste which are suspected to be the source of heavy metal pollution in the waters. Cultivating green mussels in Tambak Lorok uses the bagan method and sticking bamboo with spat which is left to stick naturally. Green mussels cultivated in Tambak Lorok waters are in great demand by the public because they are cheap and have a high concentration of nutrients. This study aims to determine the conditions of cultivation and evaluate green mussels cultivated in Tambak Lorok based on lead concentrations. Lead concentration test was carried out using AAS (Atomic Absorption Spectrophotometry) and descriptive analysis. The results of the analysis show that the green mussel distribution pattern is evenly distributed with high density. Based on research results, the concentration of lead in green mussels is less than 0.340 mg/kg. This value is below the values in the previous year.*

Keywords: *cultivation; green mussels; lead*

PENDAHULUAN

Perairan Tambak Lorok adalah salah satu lokasi yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya untuk budidaya kerang hijau. Berbagai macam aktifitas manusia juga dilakukan di sekitarnya seperti industri tekstil, industri pengolahan minyak, pabrik pengolahan tepung, Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), Pembangkit Listrik Tenaga Gas dan Uap (PLTGU) PT. Indonesia Power, Pelabuhan Niaga Tanjung Mas, hingga pemukiman warga (Gaus *et al.*, 2018). Perairan Tambak Lorok juga dekat dengan Muara Kali Banger, Kanal Banjir Barat, dan Kanal Banjir Timur. Kegiatan tersebut menghasilkan limbah padat, gas, dan cair diduga menjadi sumber adanya pencemaran logam berat di Perairan Tambak Lorok (Ghifari *et al.*, 2022). Jenis logam berat yang banyak ditemukan adalah Timbal (Pb). Timbal dapat ditemukan dalam bentuk senyawa organik dan anorganik. Kedua jenis logam timbal tersebut memiliki efek toksisitas yang sama bagi makhluk hidup meski dengan konsentrasi sekecil apapun (Sinaga *et al.*, 2022).

Umumnya mata pencaharian masyarakat pesisir Tambak Lorok adalah sebagai nelayan dan pelaku budidaya kerang hijau. Metode yang digunakan pada umumnya yaitu menggunakan bambu tancap sebagai tempat tumbuh dan menempelnya kerang hijau, tetapi ada pula nelayan yang menggunakan metode *longline* (Noor *et al.*, 2022). Lokasi budidaya kerang hijau yang berdekatan dengan wilayah industri dan pemukiman masyarakat memungkinkan adanya kenaikan tingkat pencemaran timbal dalam kerang hijau setiap tahunnya.

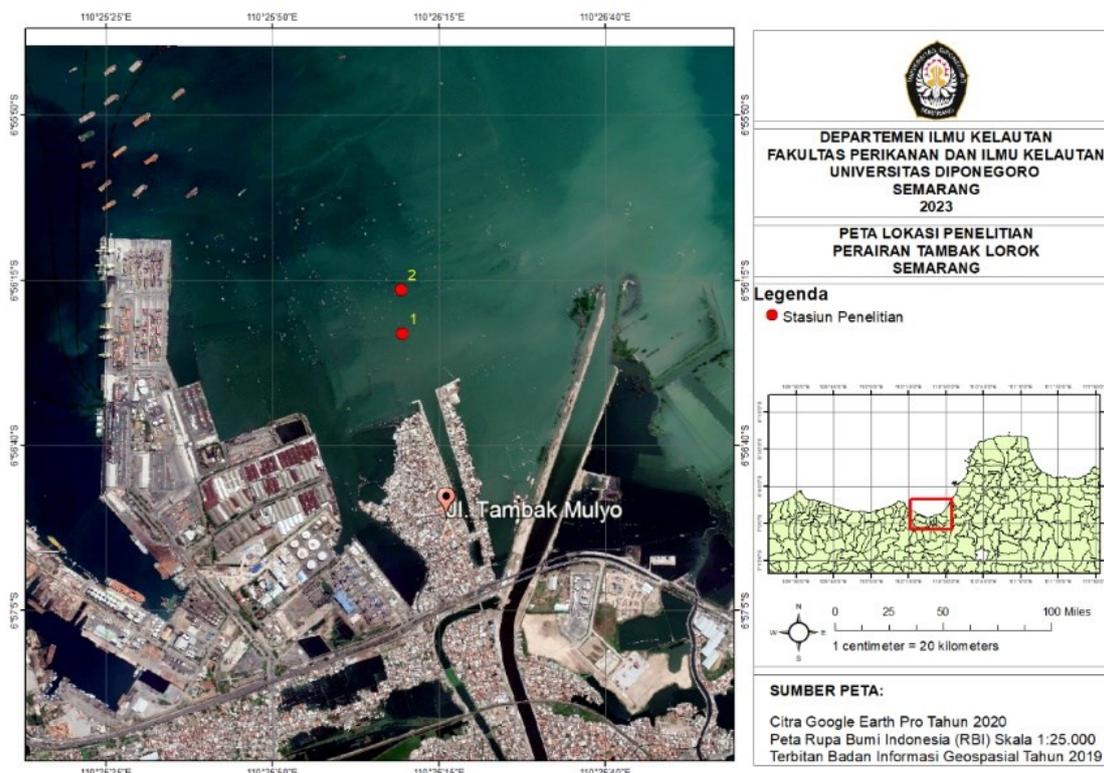
Berdasarkan penelitian Kusuma *et al.*, (2022), pada tahun 2021 terjadi peningkatan konsentrasi timbal yang signifikan dari hasil yang diperoleh pada tahun 2016 dan 2019 (Khusnia *et al.*, 2019; Lahati *et al.*, 2022). Fluktuasi konsentrasi timbal diduga karena aktivitas industri yang meningkat. Minat masyarakat dalam mengonsumsi kerang hijau setiap harinya akan memberikan dampak bahaya dikemudian hari karena adanya akumulasi logam berat dari kerang hijau yang dimakan. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian untuk memonitor konsentrasi timbal dalam daging kerang hijau budidaya di Perairan Tambak Lorok.

MATERI DAN METODE

Materi pada penelitian ini yaitu kerang hijau (*Perna viridis*) dan data konsentrasi timbal dalam air dan kerang hijau yang dibudidayakan di Perairan Tambak Lorok tahun 2016, 2019, dan 2021 sebagai data sekunder yang diperoleh dari penelitian terdahulu dan sudah diterbitkan dalam jurnal. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif dengan mengkaji kondisi budidaya kerang hijau dan mengevaluasi kerang hijau hasil budidaya di Tambak Lorok berdasarkan konsentrasi timbal yang terdeteksi dalam daging.

Metode pengambilan sampel yang digunakan yaitu *purposive sampling* dan dilakukan pada bulan Februari 2023. Stasiun penelitian terdiri dari 2 stasiun dengan 3 titik pengulangan per stasiunnya (Gambar 1). Sampel diambil secara langsung menggunakan tangan. Sampel yang diambil yaitu kerang hijau dengan ukuran sedang antara 5 – 7 cm dengan umur antara 4 – 5 bulan (Priambodo *et al.*, 2021). Sampel dihitung jumlah individunya dan digunakan pada analisis konsentrasi timbal di Laboratorium Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Pencegahan Pencemaran Industri (BBSPJPI) Kota Semarang. Pengujian konsentrasi timbal dilakukan sesuai dengan SNI 01-2896-1992 menggunakan alat AAS (*Atomis Absorption Spectrophotometry*) dengan panjang gelombang spesifik 283,3 nm (Dewi *et al.*, 2021). Pengukuran parameter perairan juga dilakukan secara langsung meliputi salinitas, suhu, dan pH, serta menggunakan data curah hujan wilayah Semarang bulan Maret 2023.

Data kondisi budidaya diperoleh melalui wawancara dengan nelayan mengenai manajemen budidaya kerang hijau, penanganan hasil tangkapan, dan pendapatan yang diperoleh dan observasi secara langsung terkait bentuk budidaya, jarak antar satu unit budidaya, dan kondisi sekitar lokasi budidaya, cara penanaman dan panen, serta penanganan hasil panen kerang hijau.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel

Kepadatan populasi digunakan untuk menghitung jumlah individu dalam satu plot yang dihitung menggunakan rumus:

$$D = \frac{\sum Di}{N}$$

Keterangan: D = kepadatan populasi (ind/m²); Di = banyaknya populasi dalam plot (ind); N = luas area plot (m²)

Pola distribusi kerang hijau (*Perna viridis*) dihitung menggunakan indeks morisita (Brower *et al.*, 1990), yaitu:

$$Id = q \frac{\sum ni^2 - N}{N(N - 1)}$$

Keterangan: Id = indeks sebaran populasi (ind/m²); q = jumlah plot dalam satu stasiun (m²); ni = jumlah individu dari pengambilan 1 plot (ind); N = jumlah keseluruhan individu dari semua plot (ind)

Nilai Id > 1 termasuk kedalam tipe sebaran mengelompok. Nilai Id < 1 termasuk kedalam tipe sebaran merata atau seragam, dan nilai Id = 1 termasuk kedalam tipe sebaran acak (Risa *et al.*, 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Budidaya kerang hijau yang ada di Perairan Tambak Lorok termasuk kedalam kategori budidaya ekstensif. Hal ini ditunjukkan oleh budidaya yang dilakukan secara alami tanpa adanya penambahan pakan buatan (Mudiarti, 2022). Jenis budidaya ini juga tergantung pada sumber daya alam seperti pasang surut, plankton, dan ketersediaan bibit kerang hijau di alam (Farchan dan Mulyono, 2011). Metode budidaya yang digunakan yaitu menggunakan bambu tancap dan bagan tetapi ada juga nelayan yang menggunakan metode *longline*.

Metode budidaya yang berkembang berkaitan dengan karakteristik wilayah perairan dan untuk meminimalkan sistem operasional serta meningkatkan produksi (Radiarta *et al.*, 2011). Beberapa bagan yang digunakan untuk budidaya juga dimanfaatkan sebagai alat tangkap ikan yaitu bagan apung dengan memasang jaring dibagian atasnya. Ukuran unit bagan bervariasi tergantung jumlah bambu yang dimiliki. Umumnya satu unit bagan berukuran 15 x 15 m dengan menggunakan kurang lebih 70 bambu dan diberi jarak 1 meter antar bambunya. Penentuan jarak antar unit bagan tidak berdasarkan standar tertentu, melainkan dengan memperkirakan jarak yang cukup untuk jalur keluar dan masuknya perahu nelayan. Lebar area budidaya per unit bagan berkisar antara 5 – 19 m dan berdekatan dengan bagan lainnya. Kedalaman optimal untuk melakukan budidaya kerang hijau yaitu > 8 m dengan jenis substrat pasir berlumpur (Sagita *et al.*, 2017; Haryanti *et al.*, 2019). Lokasi penelitian ini memiliki kedalaman perairan untuk budidaya < 5 – 6 m dengan substrat lumpur berpasir, sehingga berdasarkan kedalaman tidak memenuhi kondisi optimal. Bibit yang digunakan oleh nelayan dibiarkan menempel sendiri pada bambu yang sudah ditancapkan sebelumnya. Menurut nelayan pelaku budidaya, penggunaan bibit alami memiliki tingkat keberhasilan lebih dibanding bibit yang disebar. Jarak lokasi budidaya tempat pengambilan sampel dengan pemukiman dan daratan kurang lebih 300 – 350 m. Titik yang dituju lebih dekat dengan pemukiman dan pelabuhan dibanding Kanal Banjir Timur dan Kanal Banjir Barat. Jarak stasiun 1 dan 2 dengan Kanal Banjir Barat kurang lebih 4,98 – 5,01 km, sedangkan jarak dengan Kanal Banjir Timur kurang lebih 1,47 – 1,54 km.

Sistem budidaya polikultur banyak dilakukan di Perairan Tambak Lorok. Hal ini diperkuat oleh Putri *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa dengan hasil panen sistem polikultur akan meningkat dengan luasan lahan yang sama sehingga pendapatan yang diperoleh ikut bertambah. Menurut Noor *et al.*, (2016), pertumbuhan kerang hijau yang dipolikultur dengan biota lain tidak jauh berbeda dengan sistem monokultur, dilihat dari hasil perhitungan kepadatan kerang hijau budidaya yang termasuk kedalam kategori tinggi yaitu 132 – 147 ind/m² dengan pola sebaran yang seragam. Kepadatan kerang hijau yang tinggi diduga karena jenis substrat yang sesuai yaitu lumpur berpasir dan parameter perairan yang optimal untuk pertumbuhannya. Tingkat kepadatan populasi dapat berpengaruh pada sintasan atau tingkat kelangsungan hidup serta laju filtrasi kerang hijau (Sagita *et al.*, 2017). Pola distribusi seragam dapat terjadi (Riniatsih dan Widianingsih, 2010). Ketersediaan makanan di tempat budidaya itu sendiri juga menjadi faktor penyebab terjadinya pola sebaran populasi yang seragam (Risa *et al.*, 2021).



Keterangan: (a) Bagan (b) empat menempel kerang hijau

Gambar 2. Bentuk Bagan untuk Budidaya Kerang Hijau

Tabel 1. Nilai Sebaran Populasi Kerang Hijau (*Perna viridis*)

Lokasi	TP	ni	ni ²	ni ² N	Id	Kriteria	PD
Stasiun 1	Plot 1	115	13.225	12.830	0,247	Id < 1	Seragam
	Plot 2	136	18.496	18.101	0,349	Id < 1	Seragam
	Plot 3	144	20.736	20.341	0,392	Id < 1	Seragam
N		395	52.457	51.272	0,988	Id < 1	Seragam
Stasiun 2	Plot 1	141	19.881	19.439	0,299	Id < 1	Seragam
	Plot 2	152	23.104	22.662	0,349	Id < 1	Seragam
	Plot 3	149	22.201	21.759	0,335	Id < 1	Seragam
N		442	65.186	63.860	0,983	Id < 1	Seragam

Keterangan: ni = jumlah individu 1 plot, N = jumlah keseluruhan individu, Id = indeks sebaran populasi, PD = Pola Distribusi

Hasil Analisa konsentrasi timbal pada setiap stasiun sebesar < 0,340 mg/kg. Berdasarkan hasil yang diperoleh, konsentrasi timbal dalam kerang hijau masih pada batas aman menurut SNI 7387: 2009 yaitu 1,5 mg/kg. Hasil analisa konsentrasi timbal pada daging kerang hijau seperti pada Tabel 1. Konsentrasi logam berat pada kerang hijau dipengaruhi oleh umur dan ukuran, kemampuan biota melepaskan kontaminan, dan kualitas air seperti salinitas dan suhu (Nurhayati dan Putri, 2019).

Berdasarkan Gambar 3, terlihat adanya penurunan konsentrasi timbal dari tahun 2021 ke tahun 2023. Hal lain juga terlihat pada konsentrasi timbal tahun 2021 yang mengalami kenaikan dari tahun sebelumnya yaitu tahun 2019 dan 2016. Rendahnya konsentrasi timbal pada tahun 2023 diduga karena tingginya curah hujan saat pengambilan sampel. Kondisi stress fisiologi pada kerang hijau karena cuaca berpengaruh terhadap absorpsi logam berat dari air ke biota (Chaerunnisa dan Supardi, 2021), dimana laju penyerapan dapat lebih tinggi dari laju pengeluaran atau sebaliknya. Konsentrasi timbal dalam air mengalami penurunan dari tahun 2016 hingga 2021, tidak memiliki korelasi dengan fluktuasi konsentrasi timbal yang ditemukan dalam daging kerang hijau. Hal ini bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh Noviansyah *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa konsentrasi logam berat yang tinggi di perairan akan meningkatkan konsentrasi logam berat di dalam tubuh kerang hijau. Faktor yang mempengaruhi distribusi logam berat di perairan di antaranya adalah pasang surut, arus dan cuaca. Curah hujan yang tinggi akan meningkatkan proses pengenceran dan menyebabkan adanya gesekan antara permukaan sedimen dan massa air (Azizah dan Maslahat, 2021). Partikel dalam sedimen akan terlepas ke kolom air sehingga berpotensi menurunkan atau menaikkan konsentrasi logam berat dalam air (Nurhayati dan Putri, 2019). Oleh karena itu, data konsentrasi timbal di air dapat dikatakan sebagai data sementara karena adanya faktor yang mempengaruhi distribusi timbal, sehingga belum bisa digunakan untuk menghubungkan antara konsentrasi timbal di air dan daging kerang hijau.

Hasil pengukuran kualitas air masih berada di bawah ambang batas baku mutu air laut untuk biota, sehingga perubahan konsentrasi timbal dalam daging kerang hijau tidak secara langsung dipengaruhi oleh

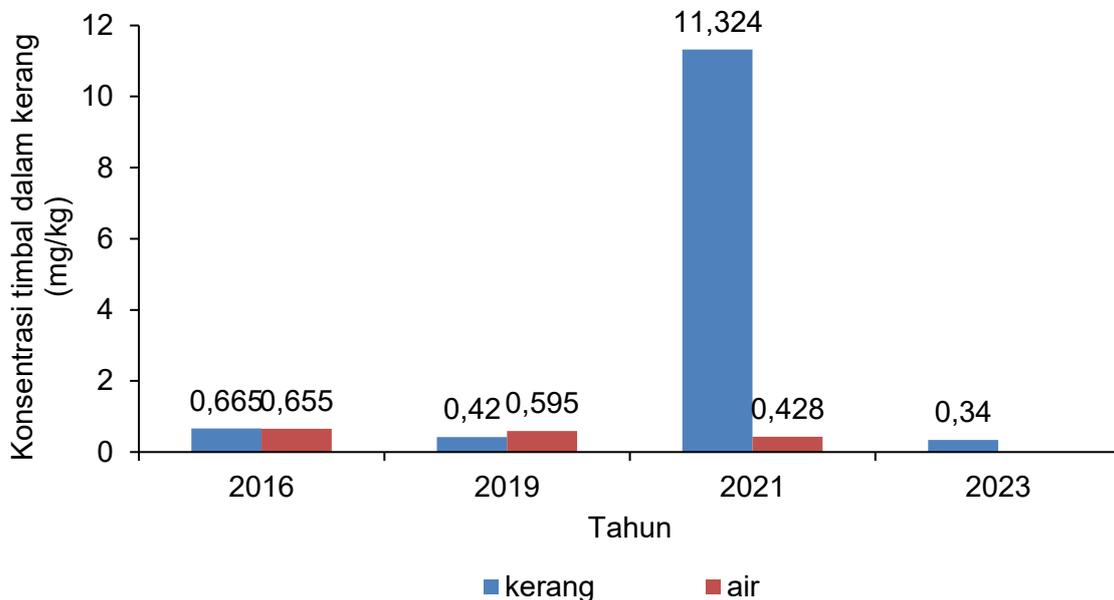
Tabel 2. Hasil Analisis Konsentrasi Timbal dalam Daging Kerang Hijau

Stasiun 1	Stasiun 2	Baku Mutu
< 0,340 mg/kg	< 0,340 mg/kg	1,5 mg/kg

Tabel 3. Parameter Kualitas Air

Parameter	Stasiun 1	Stasiun 2	Baku Mutu*
Salinitas (‰)	33 - 34	30 – 31	33 – 34
Suhu (°C)	28 – 29,2	29 – 30,6	28 – 30
pH	7,60 – 7,77	7,60 – 7,67	7 – 8,5

Keterangan: (*) Baku mutu air laut untuk biota laut (Lampiran VIII PP No. 22 Tahun 2021)



Gambar 3. Grafik Tren Konsentrasi Timbal pada Kerang Hijau dan Air di Perairan Tambak Lorok

kualitas air. Tinggi rendahnya konsentrasi logam berat dipengaruhi oleh kemampuan kerang hijau tersebut dalam menyerap dan mengeluarkan logam berat yang masuk ke dalam tubuh (Ulinuha dan Perwira, 2023). Salinitas optimal untuk kegiatan budidaya kerang hijau yaitu 23 – 33‰ (Zahroh *et al.*, 2019), suhu optimal untuk mendukung pertumbuhan kerang hijau adalah 25,3 – 34,6°C (Rajagopal *et al.*, 1998) ; 26 - 32°C (Haryanti *et al.*, 2019), sedangkan pH optimal untuk budidaya kerang hijau yaitu 6 – 8,2 (Haryanti *et al.*, 2019). Fluktuasi salinitas yang terjadi di Perairan Tambak Lorok disebabkan oleh cuaca dan angin serta adanya aliran sungai yang bermuara di perairan tersebut (Patty *et al.*, 2019). Perubahan cuaca secara tidak langsung dapat berpengaruh terhadap tingkat akumulasi logam berat pada biota, sehingga pada kondisi musim hujan konsentrasi timbal lebih sedikit dibanding saat musim kemarau. Kondisi lingkungan yang optimal akan memberikan dampak baik bagi pertumbuhan dan perkembangan kerang hijau. Berdasarkan hasil yang diperoleh, kedua stasiun penelitian tersebut dapat dikatakan layak untuk digunakan sebagai lokasi budidaya kerang hijau berdasarkan konsentrasi salinitas, suhu, dan pH nya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kerang hijau hasil budidaya di Tambak Lorok

masih terdeteksi adanya timbal dalam daging kerang hijau. Hal ini ditunjukkan pada tahun 2016 terdeteksi konsentrasi timbal yaitu 0,553–0,778 mg/kg, tahun 2019 terdeteksi sebesar 0,29–0,55 mg/kg, tahun 2021 terdeteksi sebesar 9,925–12,724 mg/kg, dan pada penelitian ini terdeteksi < 0,340 mg/kg. Lokasi budidaya yang dekat dengan pemukiman memungkinkan adanya masukan logam berat ke perairan melalui limbah domestik dan terakumulasi dalam kerang hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, M., & Maslahat, M. 2021. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd), dan Merkuri (Hg) dalam Tubuh Ikan Wader (*Barbodes binotatus*) dan Air Sungai Cikaniki, Kabupaten Bogor. *Limnotek: perairan darat tropis di Indonesia*, 28(2):83–93. DOI: 10.14203/limnotek.v28i2.331
- Chaerunnisa, R., & Supardi, U.S., 2021. Persentase Penurunan Kadar Timbal pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) Pasca Proses Depurasi oleh Nelayan Teluk Jakarta. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 1(2):121–127. DOI: 10.30998/edubiologia.v1i2.9573
- Dewi, L., Hadisoebroto, G., & Anwar, K., 2021. Penentuan Kadar Logam Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) Pada Sumber Air di Kawasan Gunung Salak Kabupaten Sukabumi Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Jurnal Sabdariffarma*, 9(2):15–24. DOI: 10.53675/jfsfar.v3i2.393
- Gaus, I., Haeruddin., & Ain, C., 2018. Pemanfaatan Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Pencemaran Logam Pb Dan Cd Di Perairan Teluk Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal*, 7(1):9–17. DOI: 10.14710/marj.v7i1.22520
- Ghifari, F., Santoso, A., & Suprijanto, J., 2022. Potensi Risiko Kesehatan Manusia Akibat Konsumsi *Perna viridis* yang Mengandung Kadmium. *Journal of Marine Research*, 11(1):19–29. DOI: 10.14710/jmr.v11i1.32338
- Haryanti, R., Fahrudin, A., & Susanto, H.A., 2019. Kajian Kesesuaian Lahan Budidaya Kerang Hijau (*Perna Viridis*) di Perairan Laut Utara Jawa, Desa Ketapang Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 8(3):184–190. DOI: 10.20473/jafh.v8i3.15131
- Khusnia, A.Z., Astorina, N., & Rahardjo, M., 2019. Indeks Pencemaran Lingkungan Secara Fisika-Kimia dan Biokonsentrasi Timbal (Pb) pada Kerang Hijau di Perairan Pesisir Semarang Utara. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 16(2): 83. DOI: 10.14710/presipitasi.v16i2.83-90
- Kusuma, R.B., Supriyantini, E., & Munasik, M., 2022. Akumulasi logam Pb pada Air, Sedimen, dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Tambak Lorok serta Analisis Batas Aman Konsumsi untuk Manusia. *Journal of Marine Research*, 11(2):156–166. DOI: 10.14710/jmr.v11i2.31781
- Lahati, S., Hartoko, A., & Haeruddin., 2022. Biokonsentrasi Logam Plumbum (Pb) Terhadap Kerang Hijau (*Perna viridis*) dari Perairan Teluk Semarang. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 27(2):151–157. DOI: 10.31258/jpk.27.2.151-157
- Mudiarti, L., 2022. Pengantar Budidaya Laut. Unisnu Press, 10 Mar 2023 - 114 halaman
- Noor, N.M., Astuti, A.D., Efendi, E., & Hudaidah, S., 2016. Performance of Green Mussel (*Perna viridis*) in Monoculture and Polyculture System Within Sea Bass (*Lates calcarifer*). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumber Daya Perairan*, 4(2):381–399.
- Noor, N.M., Hartono, D.P., Verdian, A.H., Mulyadi, R.A., & Ali, M., 2022. Instalasi Teknologi Bagan Tancap (Rack Culture) Kerang Hijau Pada Kelompok Nelayan Pandan Alas, Desa Sriminosari, Lampung Timur. *Jurnal Pengabdian Nasional*, 3(1):45–51.
- Noviansyah, E., Batu, D.T.F.L., & Setyobudiandi, I., 2021. Kandungan Logam Kadmium (Cd) pada Air Laut, Sedimen, dan Kerang Hijau di Perairan Tambak Lorok dan Perairan Morosari. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(1):128–135. DOI: 10.18343/jipi.26.1.128
- Nurhayati, D., & Putri, D.A., 2019. Bioakumulasi Logam Berat pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Cirebon Berdasarkan Musim yang Berbeda., *Akuatika Indonesia*, 4(1):6–10. DOI: 10.24198/jaki.v4i1.23484
- Patty, S.I., Rizki, M.P., Rifai, H., & Akbar, N., 2019. Kajian Kualitas Air dan Indeks Pencemaran Perairan Laut di Teluk Manado Ditinjau Dari Parameter Fisika-Kimia Air Laut. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*, 2(2):1–13. DOI: 10.33387/jikk.v2i2.1387
- Priambodo, B.A., Arief, M., & Rahardja, B.S., 2021. Studi Kadar Timbal (Pb) Pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Wilayah Ngemboh, Gresik dan PPD Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong, Lamongan, Jawa Timur. *Marinade*, 4(1):1–9. DOI: 10.31629/marinade.v4i1.3408
- Putri, B., Noor, N.M., & Ali, M., 2018. Pembinaan Usaha Budidaya Kerang Hijau dan Ikan di Pulau Pasaran Lampung. *Sakai Sambayan : Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 2(1):30–35. DOI: 10.23960/jss.v2i1.50

- Radiarta, I.N., Saputra, A., & Ardi, I., 2011. Analisis Spasial Kelayakan Lahan Budidaya Kerang Hijau (*Perna viridis*) Berdasarkan Kondisi Lingkungan Di Kabupaten Cirebon, Jawa Barat. *Jurnal Riset Akuakultur*, 6(2):341-352. DOI: 10.15578/jra.6.2.2011.341-352
- Rajagopal, S., Venugopalan, V.P., Nair, K.V.K., Van Der Velde, G., Jenner, H.A., & Den Hartog, C., 1998. Reproduction, growth rate and culture potential of the green mussel, *Perna viridis* (L.) in Edaiyur backwaters, east coast of India. *Aquaculture*, 162(3-4):187-202. DOI: 10.1016/S0044-8486(98)00166-5
- Riniatsih, I., & Widianingsih., 2010. Kelimpahan dan Pola Sebaran Kerang-kerangan (*Bivalve*) di Ekosistem Padang Lamun, Perairan Jepara. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 12(1):53-58.
- Risa, N.E.W., Wahyuni, A.P., & Ma'ruf, A., 2021. Analisis Kepadatan Kerang Lokan (*Geloina erosa*) (Density Analysis of Lokan Shells (*Geloina erosa*)). *Fisheris and Aquatic Studies*, 1(1): 25-31.
- Sagita, A., Kurnia, R., & Sulistiono., 2017. Budidaya Kerang Hijau (*Perna viridis* L.) Dengan Metode dan Kepadatan Berbeda di Perairan Pesisir Kuala Langsa, Aceh. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(1):57-68. DOI: 10.15578/jra.12.1.2017.57-68
- Ulinuha, D., & Perwira, I.Y., 2023. Bioakumulasi Timbal (Pb) pada *Bivalvia* (*Anadara antiquata*, *Anadara granosa* dan *Perna viridis*) dari Perairan Lekok, Pasuruan. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 8(2):179-185. DOI: 10.24843/jmas.2022.v08.i02.p02
- Zahroh, A., Riani, E., & Anwar, S., 2019. Analisis Kualitas Perairan Untuk Budidaya Kerang Hijau Di Kabupaten Cirebon Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 9(1):86-91. DOI: 10.29244/jpsl.9.1.86-91