
**ANALISIS KEPADATAN BUDIDAYA PADA PERTUMBUHAN,
MORFOMETRIK, DAN KANDUNGAN TIMBAL KERANG HIJAU (*Perna viridis*)
DI TAMBAK EKSTENSIF**

**ANALYSIS OF STOCKING DENSITY ON GROWTH, MORPHOMETRY, AND LEAD
CONTENT OF GREEN MUSSEL (*Perna viridis*) IN EXTENSIVE AQUACULTURE
PONDS**

Ubaidillah^{1*}, Andi Rahmad Rahim²

¹Mahasiswa (Program Studi Budidaya Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Muhammadiyah Gresik), Jalan Sindujoyo 6/48 Kroman, Gresik, Jawa Timur

²Dosen (Program Studi Budidaya Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Muhammadiyah Gresik), Perumahan Graha Taman Pelangi 1 Kavling 13 Graha Bunder Asri, Kebomas, Gresik, Jawa Timur

*Email: karebetdesign16@gmail.com

ABSTRACT

In Indonesia, particularly in coastal regions, the green mussel *Perna viridis* is a significant aquaculture product. Green mussels are not only a significant nutritional resource but also act as bioindicators of environmental contamination, particularly the buildup of heavy metals like lead (Pb). Conversely, stocking density is a critical environmental variable that can influence the efficacy of mussel aquaculture. Morphometric growth and heavy metal buildup in mussels can be affected by elevated stocking numbers in aquaculture systems. Consequently, comprehending the effects of varying stocking levels on these two parameters is essential for advancing ecologically sustainable mussel farming strategies. This study seeks to examine the impact of stocking density on the morphometric development and lead (Pb) accumulation in green mussels (*Perna viridis*) raised in a polyculture system. The study was performed over 21 days in conventional ponds located in Ujungpangkah District, Gresik, utilizing three distinct stocking density treatments: A (10 individuals/m²), B (20 individuals/m²), and C (30 individuals/m²). The mussels' total weight, length, breadth, and Pb concentration were documented on days 0 and 21. The results indicated that mussels in the 10 individuals/m² treatment had considerably enhanced growth relative to those in the 30 individuals/m² treatment. No notable variations were detected in the absolute weight across the treatments. Mussels at the elevated density (30 individuals/m²) collected more Pb on day 1; however, after 21 days, Pb levels decreased. This study's findings indicate that reduced stocking numbers mitigate environmental stress, allowing mussels to more effectively regulate Pb buildup. These variables are crucial for guaranteeing the sustainability of green mussel aquaculture.

Key words: *Perna viridis*, stocking density, lead (Pb), morphometric growth, ekstensive.

ABSTRAK

Di Indonesia, khususnya di daerah pesisir, kerang hijau (*Perna viridis*) adalah komoditas budidaya yang sangat penting. Selain menjadi sumber nutrisi, kerang hijau juga berfungsi

sebagai bioindikator pencemaran lingkungan, yang mencakup akumulasi logam berat seperti timbal (Pb). Sebaliknya, kepadatan budidaya adalah salah satu faktor lingkungan yang sangat memengaruhi keberhasilan budidaya kerang. Pertumbuhan morfometrik dan akumulasi logam berat dalam tubuh kerang dapat dipengaruhi oleh padatan sistem budidaya yang tinggi. Oleh karena itu, sangat penting untuk memahami bagaimana variasi kepadatan mempengaruhi kedua faktor tersebut, untuk mendukung budidaya kerang yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Studi ini bertujuan untuk menentukan bagaimana kepadatan tebar budidaya, mempengaruhi pertumbuhan morfometrik dan akumulasi timbal (Pb) kerang hijau (*Perna viridis*) yang dibudidayakan dalam sistem polikultur. Penelitian ini, dilaksanakan di tambak tradisional di Kecamatan Ujungpangkaj, Gresik. Penelitian ini dilakukan selama 21 hari dengan tiga perlakuan kepadatan: A (10 ekor/m²), B (20 ekor/m²), dan C (30 ekor/m²). Pada hari ke-0 dan ke-21, dilakukan pengukuran terhadap parameter berat mutlak, panjang mutlak, lebar mutlak, dan kandungan timbal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kerang dengan kepadatan 10 ekor/m² menunjukkan peningkatan dan peningkatan yang signifikan dibandingkan dengan kerang dengan kepadatan 30 ekor/m². Sebaliknya, tidak ada perbedaan yang signifikan dalam berat mutlak antara perlakuan kerang. Selain itu, kerang dengan kepadatan tinggi (30 ekor/m²) menghasilkan lebih banyak timbal pada hari pertama, tetapi setelah 21 hari, kandungannya menurun. Penelitian ini menunjukkan bahwa kepadatan rendah dapat mengurangi stres lingkungan dan membantu kerang mengelola akumulasi timbal. Kedua hal ini merupakan komponen penting dalam memastikan budidaya kerang hijau yang berkelanjutan.

Kata kunci: *Perna viridis*, kepadatan penebaran, timbal (Pb), pertumbuhan morfometrik, Ekstensif.

PENDAHULUAN

Kerang hijau (*Perna viridis*) adalah kerang dari Famili Mytilidae yang sering dijadikan sebagai *ecosentinel organism* dalam program monitoring lingkungan perairan laut. (Hariharan *et al.*, 2014; Yaqin *et al.*, 2014; Chandurvelan *et al.*, 2015). Hal ini karena kerang hijau hidup sebagai *filter feeder* yang memfilter partikel-partikel yang ada di perairan tempat mereka hidup. Lebih lanjut Menurut (Eshmat *et al.* 2014) menyatakan bahwa kerang hijau (*Perna viridis*) merupakan salah satu jenis kerang yang digemari masyarakat

karena memiliki nilai ekonomis, dan kandungan gizi yang sangat baik untuk dikonsumsi, yaitu terdiri dari 40% air, 21,9% protein, 14,5% lemak, 18,5% karbohidrat, dan 4,3% abu. Kerang merupakan organisme filter feeder yang lebih mudah untuk mengabsorpsi logam hingga logam dapat tinggal lama pada kerang. Kerang hijau merupakan filter feeder artinya kerang menyaring air untuk mendapatkan makanannya. Hal ini sesuai dengan (Eshmat *et al.* 2014) yang menyatakan bahwa spesies yang bersifat filter feeder akan lebih mudah mengakumulasi logam berat. Organisme

yang bersifat filter feeder juga memiliki mobilitas rendah sehingga dengan mudah mengakumulasi logam berat di dalam tubuhnya.

Faktor yang mendorong pengembangan budidaya kerang hijau antara lain tingkat pertumbuhan kerang hijau yang relatif cepat sehingga periode budidaya lebih pendek untuk mencapai ukuran konsumsi, selain itu, ketersediaan benih dari alam sepanjang tahun tanpa perlu proses pembenihan (Soon & Ransangan, 2014). Budidaya kerang hijau dapat dilakukan dengan biaya produksi yang rendah namun menghasilkan profitabilitas yang tinggi (Acosta *et al.*, 2009), selain itu, budidaya tersebut tidak berdampak terhadap penurunan kualitas lingkungan (Ellis *et al.*, 2002), serta tergolong kegiatan budidaya yang ramah lingkungan (Shumway *et al.*, 2003) sehingga dapat dilakukan secara berkelanjutan (Costa-Pierce, 2008).

Pangkah Kulon, Ujungpangkah, Gresik, Jawa Timur, adalah salah satu daerah di Indonesia yang memiliki potensi besar untuk mengembangkan budidaya kerang hijau melalui sistem polikultur. Karakteristik perairan Pangkah Kulon adalah yang terbaik untuk budidaya kerang hijau. Ini memiliki kedalaman yang cukup, salinitas yang

stabil, dan kandungan nutrisi yang mendukung pertumbuhan kerang (Wibowo & Handayani, 2017). Selain itu, karena masyarakat setempat telah lama mengembangkan sistem budidaya polikultur yang memanfaatkan berbagai jenis komoditas perikanan, seperti kerang, udang, dan ikan, ada kemungkinan bahwa sistem tersebut dapat memasukkan budidaya kerang hijau juga.

Meskipun daerah ini memiliki banyak potensi, masih sedikit informasi tentang karakteristik morfometrik kerang hijau yang dibudidayakan dalam sistem polikultur Pangkah Kulon. Sangat penting untuk memahami morfologi dan ukuran kerang hijau untuk melakukan budidaya yang lebih baik, seperti memilih bibit yang tepat dan menentukan waktu panen yang tepat.

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari karakteristik morfometrik kerang hijau yang ditanam dalam sistem ekstensif polikultur di Pangkah Kulon, Ujungpangkah, Gresik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih mendalam tentang potensi pengembangan budidaya kerang hijau di wilayah ini dengan mengidentifikasi parameter morfometrik seperti panjang,

lebar, dan berat kerang hijau, serta hubungan antara faktor lingkungan dan karakteristik morfologis kerang hijau. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya untuk mengoptimalkan pengelolaan dan pengembangan kerang hijau, sehingga kerang hijau dapat tumbuh dengan lebih baik.

METODE PENELITIAN

Tempat dan waktu penelitian,

Studi ini dilakukan di tambak tradisional di Kecamatan Ujungpangkah, Gresik, Jawa Timur, selama 21 hari, mulai tanggal 27 Juni hingga 18 Juli 2024. Lokasi penelitian dipilih karena kondisi perairannya yang mendukung budidaya kerang hijau (*Perna viridis*). Selain itu, wilayah ini telah lama dikenal dengan praktik budidaya perikanan secara polikultur, yang relevan dengan tujuan penelitian ini. Budidaya polikultur, yang melibatkan berbagai organisme dalam satu sistem, dikenal dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya alam dan mengoptimalkan produksi komoditas perikanan (Wibowo & Handayani, 2017; Subandar, 2019). Oleh karena itu, lokasi penelitian ini sangat tepat untuk mengkaji potensi pengembangan budidaya kerang hijau dalam sistem tersebut.

Kemudian untuk pengukuran logam berat timbal (Pb) kerang hijau *Perna viridis* di laksanakan di laboratorium terpadu Universitas Trunojoyo Madura Kabupaten Bangkalan Provinsi Jawa Timur.

Alat dan bahan

Penelitian ini menggunakan berbagai alat dan bahan untuk mendukung keberhasilan budidaya kerang hijau *Perna viridis*. Beberapa alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kolam terpal sebagai wadah atau area budidaya, bambu sebagai penyangga kolam terpal, pH meter untuk mengukur pH air, refraktometer untuk mengukur kadar salinitas air, baskom untuk menampung air, dan tali rafia yang digunakan untuk mengikat keranjang plastik ke kolam terpal. Di dalam keranjang plastik tersebut ditempatkan kerang hijau dan rumput laut, yang digunakan dalam sistem polikultur. Penggunaan peralatan yang tepat sangat penting untuk menciptakan kondisi yang ideal bagi pertumbuhan kerang hijau dalam budidaya ini (Sutanto *et al.*, 2020).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kerang hijau (*Perna viridis* sebagai objek penelitian,

air tawar steril sebagai media pemeliharaan kerang hijau, dan amonia kit untuk mengukur kadar amonia dalam air, yang penting untuk memantau kualitas air selama proses budidaya. Untuk sterilisasi alat, digunakan sabun cair, tisu steril untuk membersihkan alat, serta iodine untuk sterilisasi eksplan. Plastik dan karet gelang digunakan untuk menutup media atau mengikat wadah pada kolam terpal. Semua bahan ini dipilih untuk memastikan kelangsungan hidup dan pertumbuhan kerang hijau yang optimal.

Rancangan penelitian

Studi ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan berbeda untuk menilai kepadatan kerang hijau *Perna viridis*, yaitu:

- **Perlakuan A:** Kepadatan kerang hijau 10 ekor/m²
- **Perlakuan B:** Kepadatan kerang hijau 20 ekor/m²
- **Perlakuan C:** Kepadatan kerang hijau 30 ekor/m²



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Dalam setiap perlakuan, dilakukan 3 kali ulangan, sehingga total terdapat 9 unit percobaan. Pada setiap ulangan, 3 sampel kerang hijau diambil secara acak untuk mengukur beratnya (berat mutlak), panjangnya (panjang mutlak), dan kandungan timbalnya. Pengujian perlakuan dengan variasi kepadatan ini penting untuk mengevaluasi pengaruh kepadatan terhadap pertumbuhan dan kualitas kerang hijau, mengingat kepadatan yang terlalu tinggi dapat mempengaruhi metabolisme dan kualitas air dalam kolam (Sutanto, 2020; Nurhidayati, 2021).

Parameter Pengamatan

Bobot Mutlak Daging Kerang Hijau

Menurut Abidin (2016) bahwa, rumus bobot mutlak kerang hijau sebagai berikut:

$$BM = BD_{akhir} - BD_{awal}$$

Keterangan:

BM : Bobot Mutlak (g)

BD_{akhir} : Bobot Daging Akhir (g)

BD_{awal} : Bobot Daging Awal (g)

Panjang dan Lebar Mutlak Daging Kerang Hijau (cm)

Menurut Effendi (2003) bahwa, rumus panjang dan lebar mutlak kerang hijau sebagai berikut:

$$PM = PL_t - PL_0$$

Keterangan:

PM : Panjang/Lebar Mutlak (cm)

PL_t : Panjang/Lebar Total Daging Kerang akhir (cm)

PL₀ : Panjang/Lebar Total Daging Kerang awal (cm)

Laju Pertumbuhan Harian Daging Kerang Hijau (%/Hari)

Menurut Setyobudiandi, I., & Hariati, T. (2018), rumus perhitungan laju pertumbuhan harian kerang adalah sebagai berikut:

$$LPH = \frac{\ln(BD_{akhir}) - \ln(BD_{awal})}{T}$$

Keterangan:

LPH : Laju Pertumbuhan Harian (%/Hari)

Ln (BD_{akhir}) : Ln Berat Akhir Daging Kerang (g)

Ln (BD_{awal}) : Ln Berat Awal Daging Kerang (g)

T : Waktu Pengamatan (Hari)

Kandungan Timbal Kerang Hijau (mg/L)

Metode Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) digunakan untuk mengevaluasi kandungan timbal dalam kerang hijau (*Perna viridis*) baik pada daging maupun cangkangnya. Sampel kerang yang terpisah antara cangkang dan dagingnya diambil untuk

memulai proses. Kedua komponen dikeringkan dalam oven pada suhu 60–70°C hingga mencapai berat konstan. Setelah itu, mereka dihancurkan menjadi bubuk halus. Larutan asam nitrat (HNO₃) pekat digunakan untuk menimbang dan mendestruksi serbuk sampel sampai larutan menjadi jernih. Selanjutnya, larutan hasil destruksi dianalisis dengan AAS untuk mengukur konsentrasi timbal dengan panjang gelombang tertentu. Total kandungan timbal dihitung dengan menjumlahkan konsentrasi timbal dari daging dan cangkang kerang (Effendi, 2003; Murtini *et al.*, 2017).

Analisis data

Analisis varians (ANOVA) digunakan untuk menganalisis data penelitian ini secara statistik untuk menentukan perlakuan mana yang menyebabkan perbedaan signifikan pada parameter yang diuji: bobot mutlak, panjang/lebar mutlak, laju pertumbuhan harian, dan kandungan timbal. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui apakah pemberian kepadatan memiliki pengaruh signifikan terhadap parameter yang dipelajari ($P < 0.05$). Jika hasil ANOVA menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan, maka perlakuan akan diuji dengan uji lanjutan Tukey untuk

menentukan perlakuan mana yang memiliki pengaruh yang signifikan. Semua analisis statistik dilakukan menggunakan program IBM SPSS Statistics 20.0. ANOVA dipilih karena metode ini efektif untuk menemukan perbedaan signifikan dalam perlakuan pada lebih dari dua kelompok data (Subandar, 2019). Tiga sampel kerang hijau dipilih secara acak untuk diukur panjang dan beratnya pada setiap ulangan. Setelah pengukuran morfometrik, sampel yang dipilih akan dianalisis lebih lanjut menggunakan teknik yang sesuai untuk mengetahui jumlah timbal yang terkandung di dalamnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bobot Mutlak Daging Kerang (g)

Berdasarkan hasil penelitian yang mengukur bobot mutlak daging kerang hijau *Perna viridis*, hasil analisis ANOVA menunjukkan bahwa kepadatan kerang tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penambahan bobot mutlak daging kerang hijau ($P < 0.05$)

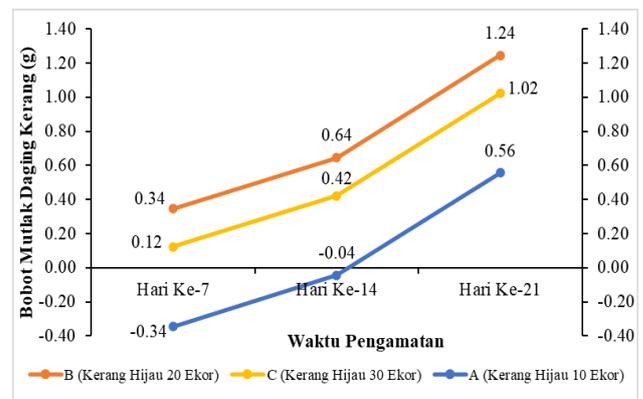
Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pada semua periode pengamatan (Hari ke-7, ke-14, dan ke-21), perlakuan dengan kepadatan yang lebih tinggi

(Perlakuan B dan C) menghasilkan bobot mutlak daging kerang hijau yang lebih besar daripada perlakuan dengan kepadatan yang lebih rendah (Perlakuan A). Pada Hari ke-21, Perlakuan B (20 ekor/m²) menunjukkan bobot mutlak daging kerang hijau tertinggi sebesar 1,24 g, sedangkan Perlakuan A hanya menambah 0,56 g. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara Perlakuan B (20 ekor/m²) dan Perlakuan C (30 ekor/m²), yang menunjukkan bahwa peningkatan kepadatan kerang tidak lagi berdampak yang signifikan pada peningkatan bobot

mutlak daging kerang setelah mencapai kepadatan tertentu. Ini menunjukkan bahwa kepadatan ideal untuk pertumbuhan daging kerang hijau adalah sekitar 20 ekor/m². Studi oleh Wibowo *et al.* (2021) menemukan hal serupa, menunjukkan bahwa lebih banyak kompetisi di antara organisme dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan pertumbuhan tanpa membebani tubuh, keseimbangan kepadatan harus dipikirkan dengan lebih baik.

Perlakuan	Bobot Mutlak Daging Kerang (g)		
	Kerang (g)		
	Hari Ke-7	Hari Ke-14	Hari Ke-21
A (Kerang Hijau 10 Ekor)	-0.34 ^a	-0.04 ^a	0.56 ^a
B (Kerang Hijau 20 Ekor)	0.34 ^a	0.64 ^a	1.24 ^a
C (Kerang Hijau 30 Ekor)	0.12 ^a	0.42 ^a	1.02 ^a

Tabel 1. Bobot Mutlak Daging Kerang (g)



Gambar 2. Bobot Mutlak Daging Kerang (g)

Panjang Mutlak Daging Kerang Hijau

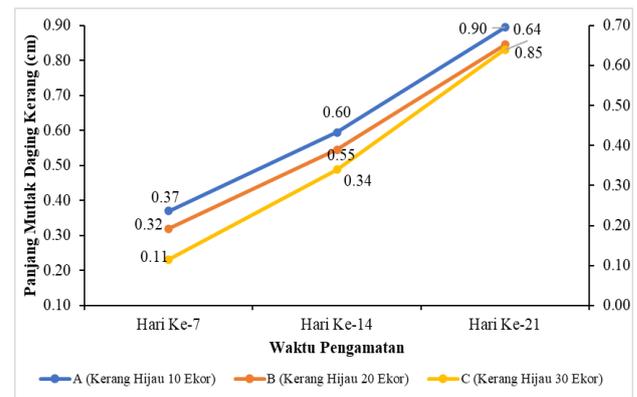
Pada Hari ke-7, ke-14, dan ke-21, terdapat perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) pada Panjang Mutlak Daging Kerang (cm) antara perlakuan A, B, dan C. Hal ini menunjukkan bahwa selama periode

penelitian, kepadatan kerang hijau *Perna viridis* memengaruhi perkembangan panjang tubuh kerang. Perlakuan C (30 ekor/m²) memberikan perbedaan signifikan dibandingkan dengan Perlakuan A (10 ekor/m²) dan Perlakuan B (20 ekor/m²), dengan $P < 0,05$. Sebaliknya, Perlakuan A dan B tidak menunjukkan perbedaan signifikan satu sama lain ($P > 0,05$). Pada hari ketujuh, kerang Perlakuan C memiliki panjang tubuh yang paling kecil, 0,11 cm. Ini jauh lebih pendek daripada Perlakuan A, yang memiliki panjang 0,37 cm, dan Perlakuan B, yang memiliki 0,32 cm.

Penurunan panjang tubuh kerang pada Perlakuan C dapat dijelaskan oleh kompetisi sumber daya yang lebih kuat di lingkungan dengan kepadatan lebih tinggi. Karena persaingan dalam memperoleh pakan dan ruang yang memadai, laju pertumbuhan kerang dengan kepadatan lebih tinggi dapat terhambat pada akhirnya (Sutanto, 2020; Subandar, 2020). Kualitas air, termasuk pH, salinitas, dan kadar amonia, sangat memengaruhi panjang tubuh kerang. Proses metabolisme dan pertumbuhan kerang hijau dapat terhambat jika kualitas air tidak dijaga dengan baik.

Perlakuan	Panjang Mutlak Daging Kerang (cm)		
	Hari Ke-7	Hari Ke-14	Hari Ke-21
A (Kerang Hijau 10 Ekor)	0.37 ^a	0.60 ^a	0.90 ^a
B (Kerang Hijau 20 Ekor)	0.32 ^a	0.55 ^a	0.85 ^a
C (Kerang Hijau 30 Ekor)	0.11 ^b	0.34 ^b	0.64 ^b

Tabel 2. Panjang Mutlak Daging Kerang (cm)



Gambar 3. Panjang Mutlak Daging Kerang (cm).

Kandungan Timbal Total Kerang (mg/L)

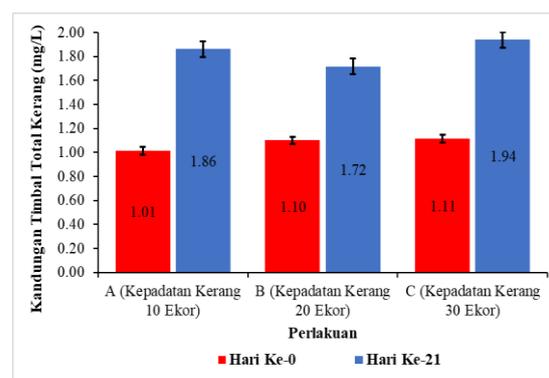
Pada hari ke-0 dan hari ke-21, penelitian menunjukkan pengaruh

kepadatan terhadap akumulasi total timbal (Pb) dalam tubuh kerang hijau *Perna viridis*. Pada hari ke-0, kerang dengan kepadatan 30 ekor/m² (Perlakuan C) menunjukkan kandungan timbal tertinggi 1,72 mg/L, menunjukkan bahwa kerang lebih rentan terhadap paparan logam berat di sekitarnya.

Sebaliknya, pada hari ke-0, kerang dengan kepadatan 10 ekor/m² (Perlakuan A) memiliki kandungan timbal terendah, yaitu 1,01 mg/L. Ini mungkin disebabkan oleh paparan yang lebih rendah dan kepadatan yang lebih rendah; setiap orang memiliki lebih banyak ruang dan sumber daya untuk bertahan hidup, yang dapat mengurangi stres lingkungan dan meningkatkan efisiensi kerang dalam mengendalikan zat berbahaya seperti timbal (Wibowo & Handayani, 2017).

Setelah 21 hari, kandungan timbal kerang yang dibudidayakan dengan berbagai kepadatan mengalami perubahan yang menarik. Dengan kepadatan 10 ekor/m² (A), kandungan timbal hanya sedikit menurun menjadi 1,00 mg/L, menunjukkan bahwa kerang dengan kepadatan rendah memiliki kapasitas yang lebih baik untuk

mengendalikan dan mengeluarkan timbal. Penurunan kecil ini menunjukkan bahwa kerang dengan kepadatan rendah mungkin lebih baik dalam mengelola logam berat, termasuk penyerapan dan pengelolaan logam berat (Hidayat *et al.*, 2022).



Gambar 4. Kandungan Timbal Total Kerang (mg/L)

KESIMPULAN

Studi ini menunjukkan bahwa kepadatan kerang hijau *Perna viridis* berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan morfometrik dan akumulasi timbal (Pb). Kerang dengan kepadatan 10 ekor/m² menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik dalam hal panjang dan lebar mutlak dibandingkan dengan kerang pada kepadatan 30 ekor/m², dengan perbedaan signifikan ($P < 0,05$). Namun, tidak terdapat perbedaan signifikan dalam berat mutlak antar perlakuan.

Pada awal penelitian, kerang dengan kepadatan 30 ekor/m² mengandung timbal paling tinggi, tetapi setelah 21 hari, kandungan timbal pada kerang dengan kepadatan rendah (10 ekor/m²) menunjukkan penurunan yang lebih minimal. Ini menandakan bahwa kerang pada kepadatan rendah lebih efektif dalam mengelola akumulasi timbal dan mengurangi stres lingkungan. Hasil penelitian ini menekankan pentingnya pengelolaan kepadatan yang tepat dalam budidaya kerang hijau demi mencapai pertumbuhan optimal dan pengelolaan kualitas lingkungan yang lebih baik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian hingga penulisan artikel ini, terutama kepada Dr. Andi Rahmad Rahim, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing, Kemudian Dukungan, masukan, dan saran dari rekan-rekan serta pembaca sangat berarti bagi saya.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z. (2016). Pertumbuhan dan Reproduksi Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Indonesia.

Journal of Marine Biology Research.

- Acosta, V., Glem, M.E., Natera, Y., Urbano, T., Himmelman, J.H., Rey-Mende, M., & Lodeiron, C. (2009). Differential growth of the mussel *Perna perna* and *Perna viridis* (Bivalvia : Mytilidae) in suspended culture in the Golfo de Cariaco, Venezuela. *Journal World Aquaculture Society*, 40, 226-235.
- Chandurvelan, R., Marsden, I. D., Glover, C. N., & Gaw, S. 2015. Assessment of a mussel as a metal bioindicator of coastal contamination: Relationships between metal bioaccumulation and multiple biomarker responses. *Science of The Total Environment*, 511, 663-675.
- Costa-Pierce, B. (2008). An ecosystem approach to marine aquaculture: a global review. In Soto, D., Aguilar-Manjarrez, J., & Hishamunda, N. (Eds.). *Building an ecosystem approach to aquaculture*. FAO *Fisheries and Aquaculture Proceedings*, 14, 81- 155.
- Effendi, H. (2003). *Metode Analisis Parameter Ekologi*. Bogor: IPB Press.
- Eshmat EM, Mahasri G, Rahardja BS. 2014. Analisis kandungan logam berat timbal (Pb) dan cadmium pada kerang hijau (*Perna viridis* L.) di Perairan Ngembah Kabupaten Gresik Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 6(1): 101-108.
- Ellis, J., Cummings, V., Hewitt, J., Thrush, S., & Norkko, A. (2002). Determining effect of

- suspended sediment on condition of a suspension feeding bivalve (*Atrina zelandica*): results of a survey, a laboratory experiment and a field transplant experiment. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 267, 147-174.
- Hariharan, G., Purvaja, R., & Ramesh, R. 2014. Toxic Effects of Lead on Biochemical and Histological Alterations in Green Mussel (*Perna viridis*) Induced by Environmentally Relevant Concentrations. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 77(5), 246-260.
- Hidayat, A., Rachmat, A., & Fikri, M. (2022). Pengaruh kepadatan budidaya terhadap akumulasi logam berat pada kerang hijau *Perna viridis*. *Jurnal Perikanan dan Akuakultur*, 18(2), 113-122.
- Murtini, S., Darwati, D., & Suprihatin, S. (2017). Analisis Kandungan Logam Berat Pada Biota Laut di Perairan Pantai. *Jurnal Teknologi Lingkungan*.
- Nurhidayati, R., (2021). Dampak kepadatan terhadap pertumbuhan dan kualitas air pada budidaya kerang hijau (*Perna viridis*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 9(2), 145-157.
- Shumway, S.E., Davis, C., Downey, R., Karney, R., Kraeuter, J., Parson, J., & Wikfors, G. (2003). Shellfish aquaculture in praise of sustainable economies and environments. *World Aquaculture*, 34, 15- 17.
- Soon, T.K., & Ransangan, J. (2014). A review of feeding behavior, growth, reproduction and aquaculture site selection for green-lipped mussel, *Perna viridis*. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 5, 462-469.
- Setyobudiandi, I., & Hariati, T. (2018). Pengelolaan Sumber Daya Kerang Hijau di Perairan Pesisir. *Jurnal Ilmu Kelautan*. Universitas Indonesia
- Subandar , Y., (2019). Keuntungan ekonomi sistem polikultur dalam budidaya kerang hijau dan ikan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 12(4), 245-257.
- Sutanto, M., (2020). Pengaruh faktor lingkungan terhadap pertumbuhan kerang hijau dalam budidaya akuakultur. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 10(1), 98-110.
- Subandar, Y.,(2020). Pengaruh kepadatan terhadap pertumbuhan dan kualitas kerang hijau (*Perna viridis*) dalam budidaya akuakultur. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 15(2), 101-114.
- Subandar, Y., Subhan, T., & Amrullah, M. (2020). Kepadatan dan kualitas air dalam budidaya kerang hijau: Studi tentang penyerapan logam berat di perairan pesisir. *Jurnal Lingkungan Akuakultur*, 9(1), 24-37.
- Sutanto, M., Wibowo, R., & Handayani, S. (2020). Pengaruh kepadatan terhadap pertumbuhan dan akumulasi logam berat dalam kerang hijau *Perna viridis*. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 11(3), 45-58.
- Yaqin, K, Nursyamsiah, Umar, MT, Fachruddin, L, dan Bachtiar, B. 2014. Apakah variasi ukuran panjang cangkang memengaruhi

konsentrasi logam timbal di dalam daging kerang hijau, *Perna viridis*, Prosiding Simposium Nasional I Kelatan dan Perikan. Fakultas Ilmu Kelautandan Perikanan, Universitas Hasanuddin Makassar.

Wibowo, R., & Handayani, S. (2017). Potensi pengembangan budidaya kerang hijau di Pangkah Kulon, Gresik, Jawa Timur. *Jurnal Perikanan dan Laut*, 5(1), 45-59.