

The Effect of Natural Feed Density Variation During Immersion on The Growth of Pearl Oyster (*Pinctada maxima*) Spat in Laboratory Conditions

Sevia Miranti^{1*}, Alia Mukhlis², Abdul Syukur²

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

²Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : July 05th, 2025

Revised : July 15th, 2025

Accepted : July 22th, 2025

*Corresponding Author:

Sevia Miranti,

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Kota Mataram, Indonesia;

Email:

seviamiranti22@gmail.com

Abstract: Pearl oysters (*Pinctada maxima*) are fishery commodities with high economic value and are widely cultivated. The challenge in pearl oyster cultivation is the imbalance between nutritional needs and natural feed availability, which has the potential to inhibit growth, increase mortality risk, and reduce the quality of produced spat. This research aims to identify the optimal natural feed density to enhance cultivation success and reduce mortality rates during the critical phase. This research was conducted from February to August 2025 at the laboratory of PT. Mutiara Surya Indonesia, Sugian Village, Sembelia District, East Lombok Regency. The experimental research method used a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments with 3 replications. Data collection was performed on day 0, day 10, day 20, and day 30. The research results showed growth for each immersion with density variations: treatment A (control, without immersion) showed growth reaching 0.30 mm, treatment B grew approximately 0.32 mm, treatment C grew approximately 0.35 mm, treatment D grew approximately 0.41 mm, and treatment E grew approximately 0.55 mm. The difference in pearl oyster spat size (0.12 mm) significantly affected the density variation differences, which significantly influenced ($p > 0.05$) absolute growth, relative growth, and daily specific growth on days 10, 20, and 30. However, it did not significantly affect ($p > 0.05$) survival rates. The values of absolute growth, relative growth, and daily specific growth showed that treatment E was the best.

Keywords: Pearl Oysters; Soaking ; *Chaetoceros amami*.

Pendahuluan

Keberadaan mikroorganisme, khususnya fitoplankton, memiliki peran fundamental dalam ekosistem perairan. Fitoplankton, sebagai produsen primer, menempati tingkatan pertama dalam rantai makanan dan memainkan peran kritis dalam menentukan keberlangsungan hidup berbagai biota akuatik. Plankton adalah kumpulan organisme yang memiliki ukuran mikroskopis, baik hewan maupun tumbuhan yang hidup melayang mengikuti arus. Plankton terdiri dari fitoplankton dan zooplankton. Fitoplankton merupakan organisme mikroskopis bersifat

autotrof atau yang menghasilkan bahan organik dari bahan anorganik melalui fotosintesis dibantu oleh cahaya matahari (Wulandari et al., 2014).

Fitoplankton *Chaetoceros amami* dikenal sebagai spesies fitoplankton yang memiliki sifat kosmopolitan, mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan yang beragam, dengan kisaran toleransi suhu 20-30°C dan salinitas 28-32 ppt (Ramadhanty et al., 2020). Keberadaannya sangat penting dalam budidaya perikanan, terutama pada tahap pemeliharaan larva dan spat beberapa jenis biota laut, termasuk kerang mutiara *Pinctada maxima*. Dalam konteks budidaya perikanan, *Chaetoceros amami* memiliki potensi yang

sangat strategis sebagai pakan alami. Kandungan nutrisinya yang tinggi, dengan protein mencapai 35% dan lipid 14-17% (Prasetyo *et al.*, 2022) dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan optimal spat kerang mutiara.

Dalam konteks budidaya perikanan, *Chaetoceros amami* memiliki potensi yang sangat strategis sebagai pakan alami. Kandungan nutrisinya yang tinggi, dengan protein mencapai 35% dan lipid 14-17% (Prasetyo *et al.*, 2022), menjadikannya pakan ideal untuk berbagai biota akuatik, termasuk larva dan juvenil kerang mutiara. *Pinctada maxima* merupakan jenis kerang mutiara yang memiliki keunggulan dari jenis kerang penghasil mutiara yang tersebar di Indonesia. Kerang mutiara termasuk komoditas perikanan bernilai ekonomi tinggi, dengan kontribusi ekspor yang signifikan Indonesia mendominasi pasokan mutiara laut selatan di pasar internasional. Tiram mutiara menyumbang nilai ekspor (HS 7101) pada tahun 2016 yang mencapai nilai 45.293 ribu US \$. Ekspor mutiara terbesar yaitu ke Negara Hongkong, Australia, Jepang dan China. Mutiara yang diekspor terdiri dari 68% mutiara dari alam, 32% mutiara hasil budidaya (Hendrawati & Firmani, 2024).

Budidaya kerang mutiara menghadapi tantangan kompleks yang kritis, terutama pada fase metamorfosis dari larva menuju spat. Fase ini merupakan periode kritis dengan tingkat kerentanan tinggi yang sangat menentukan keberhasilan produksi budidaya. Transformasi morfologis yang dramatis selama periode ini mensyaratkan dukungan nutrisi optimal dan kondisi lingkungan yang kondusif untuk meminimalisasi mortalitas. Studi komprehensif yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya mengungkapkan strategi penting dalam manajemen pakan alami untuk keberhasilan budidaya. Mukhlis *et al.* (2021) menemukan bahwa interval perendaman setiap 2 minggu menghasilkan pertumbuhan mutlak benih muda pada awal pemeliharaan di laut mencapai 10,99 mm, dengan pertumbuhan relatif sebesar 219,8% dan laju pertumbuhan spesifik 1,30% per hari dalam waktu pemeliharaan awal 2 (dua) bulan.

Penelitian dari Fajry *et al.* (2022) menemukan bahwa lama perendaman benih

kerang mutiara dalam bak pakan alami *Chaetoceros* sp. Selama 2 jam perendaman memberikan pengaruh yang signifikan. Lama perendaman memberikan pengaruh yang nyata. Hasil dari pertumbuhan mutlak cangkang (dorsal ventral) dengan penambahan rata-rata 1,67 mm. Hasil analisis pertumbuhan relative (%) panjang dorsal-ventral menghasilkan ukuran rata-rata 68,49 %. Hasil laju pertumbuhan hasian spesifik (% per hari) panjang dorsal-ventral cangkang dengan pertambahan ukuran rata-rata 3,31% per hari. Penelitian dari Septiani *et al.* (2023) menemukan hasil Perendaman terbaik pada perlakuan B (interval waktu 24 jam). Semakin pendek waktu perendaman akan meningkatkan pertumbuhan tiram mutiara. Pertumbuhan absolut tertinggi dengan nilai 1,68 mm, pertumbuhan relative tertinggi sebesar 122,06 % dan pertumbuhan spesifik tertinggi sebesar 5,09 % per hari.

Mengacu pada kompleksitas permasalahan dan potensi strategis dalam budidaya kerang mutiara, penelitian ini difokuskan untuk mengkaji pengaruh variasi kepadatan pakan alami selama proses perendaman terhadap pertumbuhan spat *Pinctada maxima* di laboratorium. Tujuan utamanya adalah mengidentifikasi kepadatan pakan alami yang optimal guna meningkatkan keberhasilan budidaya dan menurunkan tingkat mortalitas pada fase kritis. Adapun tujuan khusus menganalisis pengaruh variasi kepadatan pakan alami *Chaetoceros amami* terhadap parameter pertumbuhan spat kerang mutiara meliputi: Pertumbuhan panjang mutlak (mm), Laju pertumbuhan relatif (%), laju pertumbuhan spesifik (% per hari) , tingkat kelangsungan hidup (survival rate) dan mengidentifikasi kepadatan optimal pakan alami yang memberikan respons pertumbuhan maksimal dan kelangsungan hidup tertinggi pada spat kerang mutiara dalam kondisi laboratorium terkontrol.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2025 bertempat di Laboratorium Pembenihan Kerang Mutiara PT. Mutiara Surya Indonesia, Desa Sugian, Kecamatan Sembelia,

Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian penelitian eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 kali ulangan dengan perlakuan variasi kepadatan yang berbeda: kontrol tanpa perendaman (A), $0,5 \times 10^6$ Sel/mL (B), $1,0 \times 10^6$ Sel/mL (C), $1,5 \times 10^6$ Sel/mL (D), $2,0 \times 10^6$ Sel/mL (E).

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menyediakan alat dan bahan yang akan digunakan yaitu toples yang berkapasitas 16 liter dengan ukuran 27x85 cm, aquades, air laut, air tawar *Chetoceros amami*, pupuk KW21, silikat spat kerang mutiara (*Pinctada maxima*), aerasi, alat tulis, alat kualitas air, batu pemberat, benang, gelas ukur, *hemocytometer*, kamera, kertas millimeter blok, kolektor, lampu, lensa okuler, mikroskop, pipet tetes, tube dan saringan dan alat kualitas air. Setelah alat dan bahan siap, selanjutnya dilakukan persiapan wadah dengan cara mencuci toples menggunakan sabun, kemudian dibilas sampai bersih dan dikeringkan. Toples yang sudah kering disusun rapi serta dipasangkan aerasi pada setiap toplesnya. Toples yang sudah siap diisi dengan air laut berasal dari penampungan air yang sudah steril sebanyak 8 liter. Langkah selanjutnya adalah menebar spat kerang mutiara yang menempel pada kolektor, 1 kolektor diisi dalam 1 toples sebanyak 15 toples. 1 kolektor berisi 10 spat kerang mutiara dengan ukuran rata-rata 0,12 mm. Kemudian persiapan pakan alami, pakan alami berupa *Chetoceros amami*. Penyediaan *Chetoceros amami* dengan cara dikultur menggunakan toples dengan volume 10 L menggunakan air laut yang sudah steril. Kemudian diberikan bibit *Chetoceros amami* dengan kepadatan 1-2 juta sel/ml ditambahkan pupuk campuran dari KW21 dan silikat sebanyak 40 ml dan dikultur selama 3-4 hari. Setelah 4 hari dilakukan pemanenan dengan cara menyaring pakan alami dan dipindahkan pada toples lain, kemudian dilakukan pengecekan kepadatan menggunakan *haemocytometer* diamati dengan mikroskop. Setelah mendapatkan kepadatan disesuaikan dengan perlakuan, maka bisa dilakukan

pengenceran dan dapat dihitung menggunakan rumus persamaan menurut (Erwandani *et al*, 2024). Pemberian pakan dilakukan 1 kali sehari pada jam 14.00 WITA, direndam selama 2 jam dan dilakukan pergantian air setiap hari.

Pengumpulan Data

Pengamatan pertumbuhan spat kerang mutiara dilakukan 10 hari sekali, penentuan pertumbuhan spat kerang mutiara berdasarkan pengamatan secara langsung dengan menggunakan millimeter blok. Data pertumbuhan diperoleh dengan cara mengambil sampel setiap perlakuan yang dapat dihitung dengan melihat panjang cangkang *dorsal-ventral* awal dan akhir penelitian. Pertumbuhan mutlak dapat dihitung dengan rumus $\beta = L_t - L_0$ Keterangan : β = Pertumbuhan mutlak (mm); L_0 = Panjang kerang pada awal percobaan (mm); L_t = Panjang kerang pada waktu t (mm) dari (Auliyah *et al.*, 2023). Pertumbuhan relative dapat dihitung menggunakan rumus $\alpha = [(L_t - L_0) / L_0] \times 100\%$ Keterangan : α = Pertumbuhan relatif (%); L_0 = Panjang kerang pada awal percobaan (mm) L_t = Panjang kerang pada waktu t (mm) dari (Mukhlis *et al.*, 2021). Laju pertumbuhan spesifikasi dapat dihitung menggunakan rumus dari $SGR = [(L_t / L_0)^{1/t}] - 1 \times 100\%$ Keterangan : SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%/hari); L_t = Panjang saat hari ke- t (mm); L_0 = Panjang saat hari ke-0 (mm); t = Lama percobaan (hari) dari (Istiqomah *et al.*, 2024). Tingkat kelangsungan hidup dapat dihitung menggunakan rumus $SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$ Keterangan: SR = Survival Rate atau persentase kelangsungan hidup (%); N_t = Jumlah biota pada akhir pengamatan (ekor); N_0 = Jumlah biota pada awal pengamatan (ekor) dari (Oktaviani *et al.*, 2018). Pengukuran kualitas air seperti suhu, pH dan salinitas dilakukan setiap hari.

Analisis Data

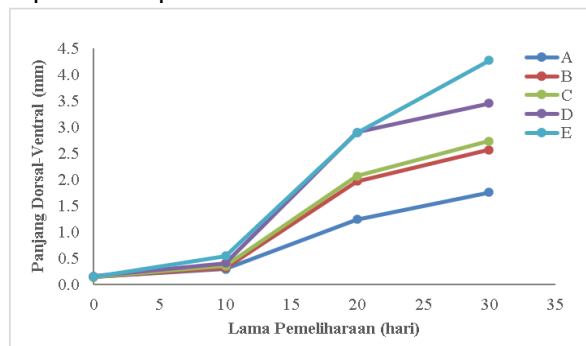
Data penelitian yang didapatkan seperti pertumbuhan mutlak, pertumbuhan relative, laju pertumbuhan spesifik dan tingkat kelangsungan hidup spat kerang mutiara (*Pinctada maxima*) dianalisis secara statistika menggunakan variasi ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Data yang menunjukkan pengaruh nyata,

dilakukan pengujian lanjutan menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

Hasil dan Pembahasan

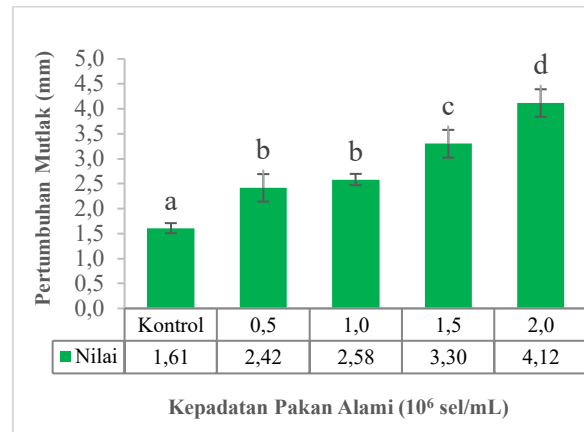
Pertumbuhan Mutlak

Pengukuran pertumbuhan panjang dorsal ventral cangkang spat kerang mutiara dilakukan selama 30 hari. Pada hari ke-0 (awal penelitian), semua sampel spat kerang mutiara menunjukkan ukuran panjang dorsal ventral yang relatif seragam dengan kisaran ukuran spat mulai dari 0,12 mm dengan nilai rata-rata $\pm$ S.D = $0,15 \pm 0,02$ mm ($n = 60$ spat). Setelah 10 hari pemeliharaan, terlihat adanya pertumbuhan pada semua sampel dengan tingkat pertumbuhan yang bervariasi. Sampel pada perlakuan A (kontrol, tanpa perendaman) menunjukkan pertumbuhan hingga mencapai 0,30 mm, sampel B tumbuh menjadi 0,32 mm, sampel C mencapai 0,35 mm, sampel D tumbuh menjadi 0,41 mm, dan sampel E menunjukkan pertumbuhan terbesar yaitu 0,55 mm. Pada pengukuran hari ke-20, pola pertumbuhan menunjukkan percepatan yang signifikan pada semua sampel. Sampel A tumbuh menjadi 1,24 mm, sampel B mencapai 1,97 mm, sampel C tumbuh hingga 2,07 mm, sampel D mencapai 2,90 mm, dan sampel E menunjukkan pertumbuhan terbesar yaitu 2,89 mm. (Gambar 1) Sedangkan nilai rata-rata pertumbuhan mutlak spat kerang mutiara *P. maxima* yang diberi perlakuan perendaman spat dalam berbagai kepadatan pakan alami *Chaetoceros amami* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Pola perubahan ukuran panjang Dorsal Ventral (mm) spat kerang mutiara *P. maxima* yang diberi perlakuan perendaman spat dalam berbagai kepadatan pakan alami *Chaetoceros amami*. selama 2 jam. Keterangan : A = perlakuan kontrol, tanpa perendaman; B= kepadatan pakan 500.000 sel/mL; C= kepadatan pakan 1.000.000 sel/mL; D=

kepadatan pakan 1.500.000 sel/mL; dan E = kepadatan pakan 2.000.000 sel/mL

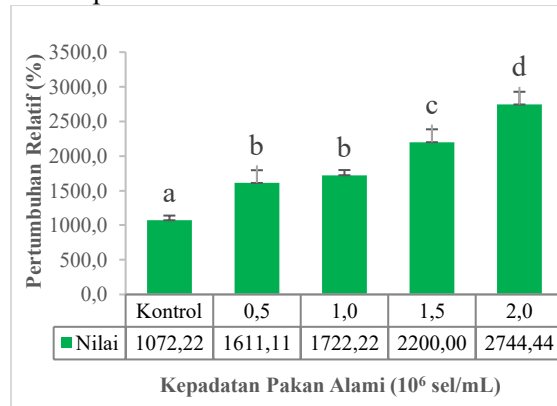


Gambar 2. Rata-rata pertumbuhan mutlak spat kerang mutiara dengan variasi kepadatan pakan alami yang berbeda, keterangan : Kontrol = perlakuan kontrol, tanpa perendaman; 0,5= kepadatan pakan 500.000 sel/mL; 1,0= kepadatan pakan 1.000.000 sel/mL; 1,5= kepadatan pakan 1.500.000 sel/mL; dan 2,0 = kepadatan pakan 2.000.000 sel/mL

Pertumbuhan Relatif

Hasil pengukuran pertumbuhan relatif ukuran dorsal ventral cangkang spat kerang mutiara selama 30 hari pemeliharaan menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Perlakuan A menunjukkan laju pertumbuhan relatif terendah dengan rata-rata $1072,2 \pm 66,9\%$ per 30 hari, yang mengindikasikan bahwa ukuran cangkang spat mengalami peningkatan sekitar 10,7 kali lipat dari ukuran awal. Perlakuan B memperlihatkan peningkatan yang lebih baik dengan rata-rata $1611,1 \pm 183,8\%$ per 30 hari, menunjukkan pertumbuhan sekitar 16,1 kali lipat dari kondisi awal. Perlakuan C menunjukkan kinerja yang cukup baik dengan rata-rata pertumbuhan relatif $1722,2 \pm 75,1\%$ per 30 hari, mengindikasikan peningkatan ukuran hingga 17,2 kali lipat. Perlakuan D memperlihatkan lompatan pertumbuhan yang signifikan dengan rata-rata $2200,0 \pm 189,3\%$ per 30 hari, menunjukkan bahwa ukuran cangkang spat meningkat hingga 22 kali lipat dari ukuran awal. Perlakuan E memberikan hasil optimal dengan rata-rata pertumbuhan relatif tertinggi sebesar $2744,4 \pm 191,5\%$ per 30 hari, yang berarti ukuran cangkang spat mengalami peningkatan hingga

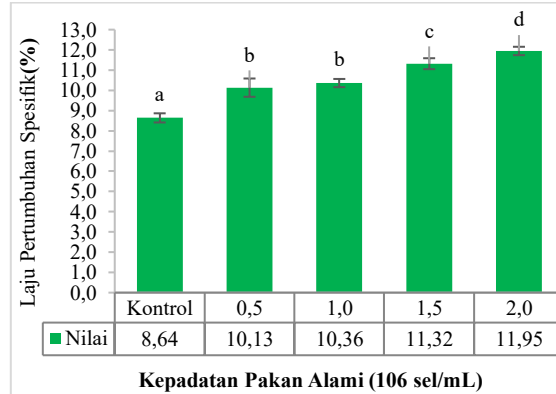
27,4 kali lipat selama periode pengamatan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata pertumbuhan relative spat kerang mutiara dengan kepadatan pakan alami yang berbeda, keterangan : Kontrol = perlakuan kontrol, tanpa perendaman; 0,5= kepadatan pakan 500.000 sel/mL; 1,0= kepadatan pakan 1.000.000 sel/mL; 1,5= kepadatan pakan 1.500.000 sel/mL; dan 2,0 = kepadatan pakan 2.000.000 sel/mL

Laju Pertumbuhan Spesifik

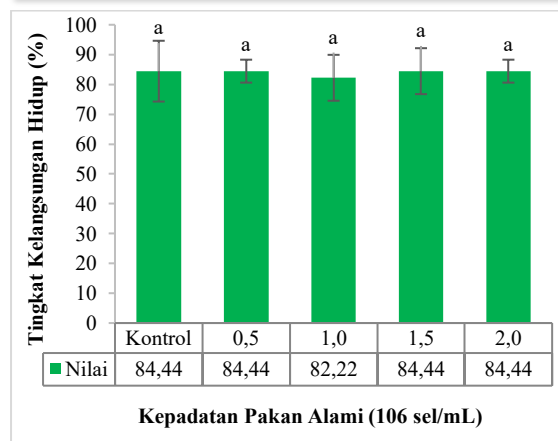
Hasil analisis laju pertumbuhan spesifik harian cangkang spat kerang mutiara selama 30 hari menunjukkan adanya perbedaan yang jelas antar perlakuan yang diberikan. Perlakuan A menunjukkan laju pertumbuhan spesifik terendah dengan rata-rata $8,64 \pm 0,23\%$ per hari, diikuti oleh perlakuan B dengan rata-rata $10,13 \pm 0,45\%$ per hari. Perlakuan C memperlihatkan peningkatan yang moderat dengan rata-rata $10,36 \pm 0,21\%$ per hari, sedangkan perlakuan D menunjukkan laju pertumbuhan yang lebih tinggi dengan rata-rata $11,32 \pm 0,27\%$ per hari. Perlakuan E menghasilkan laju pertumbuhan spesifik tertinggi dengan rata-rata $11,95 \pm 0,20\%$ per hari, dapat dilihat pada (Gambar 5). Hasil analisis keragaman (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan spesifik harian cangkang spat kerang mutiara (F hitung $> F$ tabel). Hal ini mengindikasikan bahwa variasi perlakuan yang diterapkan memberikan respon pertumbuhan yang berbeda secara nyata pada spat kerang mutiara.



Gambar 4. Rata-rata laju pertumbuhan spesifik spat kerang mutiara dengan kepadatan pakan alami yang berbeda, keterangan : Kontrol = perlakuan kontrol, tanpa perendaman; 0,5= kepadatan pakan 500.000 sel/mL; 1,0= kepadatan pakan 1.000.000 sel/mL; 1,5= kepadatan pakan 1.500.000 sel/mL; dan 2,0 = kepadatan pakan 2.000.000 sel/mL

Tingkat Kelangsungan Hidup

Hasil pengamatan tingkat kelangsungan hidup spat kerang mutiara menunjukkan variasi yang relatif kecil antar perlakuan. Perlakuan A memiliki rata-rata kelangsungan hidup sebesar $84,4 \pm 10,0\%$, diikuti oleh perlakuan B dengan rata-rata $84,4 \pm 3,9\%$, perlakuan C sebesar $82,2 \pm 7,7\%$, perlakuan D dengan rata-rata $84,4 \pm 7,7\%$, dan perlakuan E mencapai $84,4 \pm 3,9\%$, dapat dilihat pada Gambar 6. Berdasarkan hasil analisis keragaman (ANOVA), perlakuan yang diberikan tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kelangsungan hidup spat kerang mutiara (F hitung $< F$ tabel). Hasil ini mengindikasikan bahwa semua perlakuan yang diuji memberikan respon kelangsungan hidup yang tidak berbeda nyata, menunjukkan bahwa kondisi lingkungan dan perlakuan yang diberikan masih dalam batas toleransi fisiologis spat kerang mutiara.



Gambar 5. Rata-rata tingkat kelangsungan hidup (%) spat kerang mutiara dengan kepadatan pakan alami yang berbeda, keterangan : Kontrol = perlakuan kontrol, tanpa perendaman; 0,5= kepadatan pakan 500.000 sel/mL; 1,0= kepadatan pakan 1.000.000 sel/mL; 1,5= kepadatan pakan 1.500.000 sel/mL; dan 2,0 = kepadatan pakan 2.000.000 sel/mL

Kualitas Air

Pada kegiatan pemeliharaan spat kerang mutiara (*P.maxima*), pengukuran parameter kualitas air dilakukan setiap hari, selama 30 hari lamanya. Adapun parameter kualitas air yang diamati selama penelitian meliputi suhu, salinitas dan pH (derajat keasaman). Dari hasil pengamatan kualitas air menunjukkan hasil yang optimal. Hasil pengamatan parameter kualitas air dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengamatan parameter kualitas air

Perlakuan	Parameter		
	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	pH
A	25,8 - 27,9	28 - 29,5	8,4 - 8,5
B	24,2 - 28,8	28,5 - 29,5	8,1 - 8,6
C	25,3 - 27,9	27,6 - 29,8	8 - 8,5
D	24,5 - 28,8	27,6 - 30	7,3 - 8,2
E	24,9 - 28,6	27,8 - 30,1	8 - 8,4
Kisaran yang layak	25 - 30 °C (Jamilah, 2015)	24-33 ppt (Baso & Syarifuddin, 2021)	7,8 - 8,6 (Jamilah, 2015)

Pembahasan

Pertumbuhan Mutlak

Penelitian ini mengukur pertumbuhan mutlak cangkang *dorsal-ventral* spat kerang

mutiara dengan variasi kepadatan pakan alami yang berbeda dengan perendaman selama 2 jam. Berdasarkan gambar 3, nilai rata-rata pertumbuhan mutlak tertinggi didapatkan pada perlakuan E adalah $4,12 \pm 0,27$ mm. Hal ini disebabkan karna kepadatan pakan alami yang diberikan paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya menggunakan metode perendaman yang memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan mutlak. Hal ini dijelaskan pada penelitian Septiani *et al.*,(2023) bahwa kecukupan nutrisi dan jumlah pakan merupakan hal yang penting dalam meningkatkan pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup kerang mutiara dengan penerapan perendaman dalam konsentrat pakan. Respons pertumbuhan yang linear terhadap peningkatan kepadatan pakan dapat dijelaskan melalui konsep energi metabolisme. Menurut (Bayne & Newell 1983), organisme filter feeder seperti kerang memiliki kemampuan untuk menyesuaikan laju filtrasinya sesuai dengan kepadatan partikel pakan di lingkungan. Peningkatan kepadatan pakan memungkinkan spat untuk memperoleh energi yang lebih besar untuk dialokasikan pada proses pertumbuhan somatik. Perbedaan pertumbuhan mutlak yang signifikan antara kontrol (1,61 mm) dan perlakuan tertinggi (4,12 mm) menunjukkan peningkatan sebesar 2,5 kali lipat. Hasil ini mengindikasikan bahwa pemberian pakan alami *Chaetoceros* amami memberikan kontribusi substansial terhadap pertumbuhan spat kerang mutiara.

Pertumbuhan Relatif

Pertumbuhan relative spat kerang mutiara yang dipelihara selama 30 hari memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan relatif ukuran dorsal ventral cangkang spat kerang mutiara dengan perlakuan variasi kepadatan pakan alami yang berbeda dengan perendaman selama 2 jam ($p<0.05$)(Gambar 3). Perlakuan E menunjukkan performa terbaik dengan rata-rata laju pertumbuhan relatif 2744,4% per 30 hari. Hasil uji lanjut mengkonfirmasi bahwa perlakuan E berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya (A, B, C, dan D), menegaskan superioritas perlakuan ini dalam meningkatkan laju pertumbuhan spat kerang mutiara. Hal ini dijelaskan dalam penelitian dari Pajri *et al.*,

(2022) bahwa lama perendaman benih kerang mutiara *Pinctada maxima* dalam bak pakan alami *Chaetoceros* sp. selama 2 jam perendaman memberikan pengaruh yang signifikan. Lama perendaman memberikan pengaruh yang nyata menghasilkan nilai pertumbuhan relative 68,49 % . Dijelaskan lagi dalam penelitian Mukhlis *et al* (2021) perendaman benih kerang mutiara dengan interval waktu 2 minggu menghasilkan nilai rata-rata pertumbuhan relative 219,8%. Metode perendam dengan perlakuan kepadatan pakan alami yang berbeda ini mengindikasikan bahwa spat kerang mutiara memiliki potensi pertumbuhan yang sangat tinggi pada kondisi pakan yang optimal. Barille *et al.* (2000), menjelaskan bahwa pertumbuhan relatif yang tinggi pada bivalvia juvenil merupakan strategi adaptasi untuk mencapai ukuran optimal yang dapat mengurangi risiko predasi dan meningkatkan survival rate. Perbedaan pertumbuhan relatif yang drastis antara kontrol (10,7x lipat) dan perlakuan E (27,4x lipat) menunjukkan pentingnya suplementasi pakan pada fase kritis pertumbuhan spat. Menurut Knauer & Southgate (1999), fase post-settlement merupakan periode kritis dimana spat membutuhkan energi yang besar untuk metamorfosis dan adaptasi terhadap lingkungan benthik.

Laju Pertumbuhan Relatif

Perlakuan variasi kepadatan yang berbeda pada spat kerang mutiara dengan perendaman selama 2 jam memberikan pengaruh yang signifikan terhadap laju pertumbuhan spesifikl ukuran dorsal ventral cangkang spat kerang mutiara ($p < 0.05$). Berdasarkan (Gambar 4) laju pertumbuhan spesifik harian tertinggi dicapai pada perlakuan E ($11,95 \pm 0,20\%$ per hari), yang menunjukkan efisiensi metabolisme yang optimal. Nilai ini sangat tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Septiani *et al.* (2023), laju pertumbuhan spesifik yang didapatkan berkisar antara 3,26% - 5,11% per hari. Tingginya laju pertumbuhan dalam penelitian ini mengindikasikan bahwa *Chaetoceros amami* memberikan nutrisi yang sangat mendukung metabolisme dan pertumbuhan spat. Ketersediaan pakan alami merupakan faktor utama yang menentukan pertumbuhan dan tingkat

kelangsungan hidup larva kerang mutiara. Pada penelitian ini jenis pakan alami yang diberikan selama pemeliharaan adalah pakan alami jenis *C.amami*. Fitoplankton jenis *Chaetoceros amami* paling umum diberikan pada kerang mutiara sebagai sumber makanan. Hal ini sejalan dengan pernyataan (Putra et al., 2017) bahwa *Chaetoceros amami* juga merupakan mikroalga penghasil protein potensial, paling umum digunakan untuk pakan pada kegiatan pembenihan kerang, pakan induk, juveniles. *Chaetoceros amami* memberikan nutrisi yang sangat mendukung metabolisme dan pertumbuhan spat. Kandungan nutrisi dari *Chaetoceros amami*, yaitu 35% protein, 6% lemak, 6,6% karbohidrat dan 28% kadar abu (Sopian et al.,2019). Serta mengandung silikat, sehingga baik untuk pertumbuhan cangkang tiram (winanto,2004). Tren peningkatan yang konsisten dari perlakuan A hingga E menunjukkan adanya hubungan antara kepadatan pakan dengan respon yang diberikan. Peningkatan laju pertumbuhan relatif yang progresif ini mengindikasikan bahwa perlakuan dengan kepadatan pakan yang lebih tinggi menghasilkan efisiensi metabolisme dan penggunaan nutrisi yang lebih baik pada spat kerang mutiara.

Tingkat Kelangsungan Hidup

Berdasarkan (Gambar 5) menunjukkan bahwa variasi kepadatan pakan alami yang berbeda dengan perendaman selama 2 jam tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kelangsungan hidup spat kerang mutiara (*P.maxima*) ($p < 0,05$). Diperoleh bahwa persentase tingkat kelangsungan hidup (SR) yang tertinggi didapatkan pada perlakuan B dan E. Perlakuan C berbeda nyaa dengan perlakuan A,B,D dan E. Hasil perbedaan tingkat kelangsungan hidup yang relatif kecil antar perlakuan (hanya 2,23%) menunjukkan bahwa faktor kepadatan pakan dalam rentang yang diuji tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap mortalitas spat. Menurut Helm et al. (2004), spat kerang mutiara pada fase awal memiliki kebutuhan energi yang relatif rendah dan lebih fokus pada proses adaptasi terhadap lingkungan baru.

Tingginya tingkat kelangsungan hidup pada semua perlakuan juga mengindikasikan bahwa parameter lingkungan lainnya seperti suhu, salinitas, dan kualitas air berada dalam kondisi optimal. Menurut Yukihira *et al.* (1998), spat kerang mutiara *Pinctada* memerlukan kondisi lingkungan yang stabil untuk mencapai tingkat kelangsungan hidup yang tinggi. Variasi yang relatif kecil antar perlakuan (standar deviasi 3,9-10,0%) mengindikasikan bahwa faktor-faktor perlakuan yang diterapkan tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap mortalitas spat. Hal ini juga dilaporkan oleh Huki *et al.* (2023) bahwa tingginya nilai kelangsungan hidup dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah manajemen pemberian pakan. penerapan manajemen pemberian pakan dilakukan dengan memberikan dosis yang sesuai dengan kebutuhan serta jumlah biota yang dipelihara. Stabilitas tingkat kelangsungan hidup ini dapat dijelaskan melalui beberapa faktor. Pertama spat kerang mutiara memiliki mekanisme regulasi konsumsi yang mencegah overconsumption yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan (Bayne, 2017). Kedua, kualitas air tetap terjaga selama penelitian karena *Chaetoceros* tidak menghasilkan metabolit yang dapat menurunkan kualitas lingkungan kultur.

Kualitas Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh perlakuan menghasilkan kisaran suhu yang masih dalam batas toleransi untuk spat kerang mutiara (*Pinctada maxima*). Kisaran suhu yang tercatat berkisar antara 24,2-28,8°C pada seluruh perlakuan. Menurut penelitian Utami *et al.*, (2023), suhu optimal untuk budidaya kerang mutiara berkisar antara 26-30°C sehingga kisaran suhu dalam penelitian ini masih berada dalam kondisi yang mendukung pertumbuhan spat kerang mutiara. Nilai pH yang didapatkan berkisar 7,3-8,6 yang tergolong optimal menurut (Tomatala, 2014). Dan nilai salinitas berkisar antara 27,6-30,1 ppt, Nilai yang didapatkan pada penelitian ini masih dalam kisaran normal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Baso & Syarifuddin, (2021) menyatakan bahwa kisaran nilai salinitas untuk budidaya kerang mutiara berkisar 24-33 ppt.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa Kepadatan pakan alami *Chaetoceros* amami berpengaruh signifikan terhadap parameter pertumbuhan spat kerang mutiara . Pertumbuhan tertinggi dicapai pada perlakuan E dengan kepadatan pakan alami 2.000.000 sel/ml dengan pertumbuhan mutlak sebesar $4,12 \pm 0,27$ mm, pertumbuhan relatif sebesar $2.744,4 \pm 191,5\%$, laju pertumbuhan harian sebesar $11,95 \pm 0,20\%$ per hari. Sedangkan Tingkat kelangsungan hidup spat relatif tinggi dan stabil pada semua perlakuan dengan nilai 82,2-84,4% dan tidak terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan terhadap tingkat kelangsungan hidup.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Miranti dan Bapak Joni serta karyawan PT. Mutiara Surya Indonesia yang telah membantu penelitian dilapangan serta pihak-pihak lain yang telah membantu selama penelitian.

Referensi

- Auliyah, A. N., Mukhlis, A., & Asri, Y. (2023). Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Spat Kerang Mutiara (*Pinctada maxima*) Dengan Kombinasi Fitoplankton *Chaetoceros* amami dan *Nitzschia* sp. *Journal of Fish Nutrition*, 3(1), 147-152.
<https://doi.org/10.29303/jfn.v3i1.5254>
- Barille, L., Prou, J., Héral, M., & Razet, D. (2000). Effects of high natural seston concentrations on the feeding, selection, and absorption of the oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 212(2), 149-172.
[https://doi.org/10.1016/S0022-0981\(96\)02756-6](https://doi.org/10.1016/S0022-0981(96)02756-6)
- Baso, H. S., & Syarifuddin, M. (2021). Analisis Pertumbuhan Kerang Mutiara (*Pinctada maxima*) Berdasarkan Kedalaman di Perairan Kupa, Kabupaten Barru. *Fisheries of Wallacea Journal*, 2(1), 34-44. <https://doi.org/10.55113/fwj.v2i1.66>

- 6
- Bayne, B.L. (2017). *Biology of Oysters*. Academic Press, London. 680 pp. <https://books.google.com/books?hl=id&lr=&id=jZbBCQAAQBAJ&oi=fnd&pg=P1&dq=Biology+of+Oysters.+Academic+Press,+London.+680+pp.&ots=TmalScDmLz&sig=peiJWACVKbVY2iq3IHNWU-Yx8f8>
- Bayne, B.L., & Newell, R.C. (1983). Physiological energetics of marine molluscs. In: *The Mollusca* (Vol. 4, pp. 407-515). Academic Press, New York. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-751404-8.50017-7> Get rights and content
- Dewi, D. K., Santoso, P., & Dahoklory, N. (2023). Karakteristik Pertumbuhan *Chaetoceros* sp Berdasarkan Intensitas Cahaya yang Berbeda. *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (JVIP)*, 3(2), 96-100. DOI: <http://dx.doi.org/10.35726/jvip.v3i2.6896>
- Hendrawati, G. I., & Firmani, U. (2024). Pertumbuhan Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*) Menggunakan Metode Karambah Apung dan longline: Pearl oyster (*Pinctada maxima*) Growth Using Floating Cage and Longline Methods. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 9(2), 69-73. <https://doi.org/10.35800/jitpt.9.2.2024.57298>
- Erwandani, E., Sumahiradewi, L. G., Astuti, N. K. P., & Nufus, C. (2024). Pengaruh Perbedaan Warna Cahaya Lampu Terhadap Pertumbuhan *Nanocloropsis* sp. *Al-Qalbun: Jurnal Pendidikan, Sosial dan Sains*, 2(2), 89-95. <https://doi.org/10.59896/qalbu.v2i2.114>
- Fajry, S., Setyowati, N., & Mukhlis, A. (2022). The Effect of The Soaking Period in Natural Feed of *Chaetoceros* sp. On The Growth and Viability of Pearl Class (*Pinctada maxima*) Seeds. *Journal of Fish Health*, 2(2), 97-108. <https://doi.org/10.29303/jfh.v2i2.1473>
- Huki, T., Santoso, P., & Tjendanawangi, A. (2023). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Kerang Mutiara yang Diberi Pakan *Chaetoceros* sp dengan Dosis yang Berbeda. *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (Jvip)*, 4(1), 112-117. DOI: <http://dx.doi.org/10.35726/jvip.v4i1.7128>
- Istiqomah, S. N., Mukhlis, A., & Mulyani, L. F. (2024). Effects of Stocking Density on Growth and Survival of Pearl Oyster Spat (*Pinctada maxima*) in Laboratory Rearing. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2), 548-555. DOI: <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v24i2.6853>
- Knauer, J., & Southgate, P. C. (1999). A review of the nutritional requirements of bivalves and the development of alternative and artificial diets for bivalve aquaculture. *Reviews in Fisheries Science*, 7(3-4), 241-280. <https://doi.org/10.1080/10641269908951362>
- Kotta, R. (2017). Pertumbuhan dan Perkembangan Spat Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*) di Perairan Ternate Selatan Pulau Ternate. *Prosiding Seminar Nasional KSP2K*, 1(2), 158-166. <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=803567&val=13108&title=PERTUMBUHAN%20DAN%20PERKEMBANGAN%20SPAT%20TIRAM%20MUTIARA%20Pinctada%20maxima%20DI%20PERAIRAN%20TERNATE%20SELATAN%20PULAU%20TERNATE>
- Mukhlis, A., Ilmi, N. K., Rahmatullah, S., Ilyas, A. P., & Dermawan, A. (2021). Percepatan Pertumbuhan Benih Kerang Mutiara (*Pinctada maxima*) Menggunakan Metoda Perendaman dalam Bak Pakan Alami. *Jurnal Perikanan*, 11(1), 1-12. DOI: [10.29303/jp.v11i1.224](https://doi.org/10.29303/jp.v11i1.224)
- Oktaviani, T., Cokrowati, N., & Astriana, B. H. (2018). Tingkat Kelangsungan Hidup Spat Kerang Mutiara (*Pinctada maxima*) dengan Kepadatan yang Berbeda di Balai Perikanan Budidaya Laut (BPBL) Lombok. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 11(1), 47-55. <https://journal.trunojoyo.ac.id/jurnalkelautan/article/view/3136>
- Prasetyo, L. D., Supriyanti, E., & Sedjati, S. (2022). Pertumbuhan Mikroalga *Chaetoceros calcitrans* pada Kultivasi Dengan Intensitas Cahaya Berbeda. *Buletin Oseanografi*

- Marina, I (1), 59-70.
 DOI:10.14710/buloma.v11i1.31698
- Putra, I. G. B. A. W., Anggreni, A. A. M. D., & Gunam, I. B. W. (2017). Pengaruh Penambahan Feri Klorida pada Media NPSi Terhadap Biomassa dan Kandungan Protein Mikroalga *Chaetoceros calcitrans*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 5(1), 31-39. <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1544753&val=947&title=Pengaruh%20Penambahan%20Feri%20Klorida%20pada%20Media%20NPSi%20terhadap%20Biomassa%20dan%20Kandungan%20Protein%20Mikroalga%20Chaetoceros%20calcitrans>
- Ramadhanty, N. S., Maulana, I. T., & Alhakimi, T. A. (2020). Kultur *Chaetoceros calcitrans* Serta Potensinya Sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Prosiding Farmasi*, 6(2), 177-184. <http://dx.doi.org/10.29313/v6i2.22667>
- Rizaki, I., Hariyadi, S., & Arifin, T. (2021). Karakteristik Lingkungan Perairan dan Kesesuaian Budidaya Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*) di Kabupaten Barru. *Coastal and Ocean Journal (COJ)*, 5(1), 37-53. DOI: <https://doi.org/10.29244/COJ.5.1.37-53>
- Septiani, N., Amir, S., & Mukhlis, A. (2023). The Effect of The Interval Time Immersion in The Natural Feed Tank of *Chaetoceros simplex* on Growth and Survival Rate of Pearl Oyster (*Pinctada maxima*). *Journal of Fish Health*, 3(1), 1-10. <https://doi.org/10.29303/jfh.v3i1.2117>
- Sopian, T., Junaidi, M., & Azhar, F. (2019). Laju Pertumbuhan *Chaetoceros* sp. pada Pemeliharaan dengan Pengaruh Warna Cahaya Lampu yang Berbeda. *Jurnal Kelautan (Indonesian Journal of Marine Science and Technology)*, 12(1), 36. <https://doi.org/10.21107/jk.v12i1.4873>
- Taufiq, N., Rachmawati, D., Cullen, J., & Yuwono, Y. (2010). Aplikasi *Isochrysis galbana* dan *Chaetoceros amami* Serta Kombinasinya Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Veliger-Spat Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*). *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 15(3), 119-125. DOI: <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.15.3.119-125>
- Tomatala, P. (2014). Efektifitas Penggunaan Bingkai Jaring pada Penjarangan Benih Kerang Mutiara (*Pinctada maxima*). *E-Journal Budidaya Perairan*, 2(1), 1-6. <https://doi.org/10.35800/bdp.2.1.2014.3786>
- Utami, D. P., Saputra, A., & Rahman, M. (2023). Sistem Kendali dan Pemantau Kualitas Air Tambak Udang Berbasis Salinitas, Suhu, dan pH Air. *Jurnal Komputer, Informasi Teknologi, dan Elektro*, 8(2), 45-52. [https://scholar.google.com/scholar?cites=13871012195648514168&as_sdt=2005&sciodt=0,5&hl=id&scioq=Sistem+Kendali+dan+Pemantau+Kualitas+Air+Tambak+Udang+Berbasis+Salinitas,+Suhu,+dan+pH+Air.+Jurnal+Komputer,+Informasi+Teknologi,+dan+Elektro,+8\(2\),+45-52](https://scholar.google.com/scholar?cites=13871012195648514168&as_sdt=2005&sciodt=0,5&hl=id&scioq=Sistem+Kendali+dan+Pemantau+Kualitas+Air+Tambak+Udang+Berbasis+Salinitas,+Suhu,+dan+pH+Air.+Jurnal+Komputer,+Informasi+Teknologi,+dan+Elektro,+8(2),+45-52)
- Winanto, T. (2004). Memproduksi Benih Tiram Mutiara P.T. Panebar Swadaya, Jakarta. Seri Agribisnis. 95 hal.
- Wulandari, D. Y., Pratiwi, N. T. M., & Adiwilaga, E. M. (2014). Distribusi Spasial Fitoplankton di Perairan Pesisir Tangerang. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 19(3), 156-162. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/JIPI/article/view/9150>
- Yukihira, H., Klumpp, D. W., & Lucas, J. S. (1998). Effects of body size on suspension feeding and energy budgets of the pearl oysters *Pinctada margaritifera* and *P. maxima*. *Marine Ecology Progress Series*, 170, 119-130. <https://doi.org/10.3354/meps170119>