

Respon Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*) pada Pemberian Pakan *Chaetoceros* sp., *Pavlova lutheri*, dan *Isochrysis galbana*

Growth and Survival Response of Pearl Oyster (*Pinctada maxima*) Larvae Fed *Chaetoceros* sp., *Pavlova lutheri*, and *Isochrysis galbana*

Maria Adriana Nizo^{1*}, Agnette Tjendanawangi¹, Yulianus Linggi¹

¹ Prodi Budidaya Perairan, Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana Kupang Jl. Adisucipto Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur 85001

^{*1}Korespondensi email: nizoadriana@gmail.com

ABSTRAK: Kerang mutiara (*Pinctada maxima*) salah satu komoditas perikanan budidaya yang ekonomis dan berkontribusi terhadap peningkatan devisa negara. Keberhasilan budidaya tiram mutiara sangat dipengaruhi oleh keberhasilan fase larva, yang merupakan tahapan paling kritis dalam siklus hidupnya. Mikroalga seperti *Chaetoceros* sp., *Pavlova lutheri*, dan *Isochrysis galbana* merupakan pakan alami yang umum digunakan dalam pembenihan tiram mutiara. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh pemberian pakan alami *Chaetoceros* sp., *Pavlova lutheri*, *Isochrysis galbana*, dan kombinasi ketiga jenis mikroalga tersebut terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva tiram mutiara (*Pinctada maxima*). Parameter yang diamati meliputi panjang cangkang, laju pertumbuhan spesifik (*Specific Growth Rate*/SGR), tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*/SR), serta kualitas air yang terdiri atas suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut. Perlakuan kombinasi mikroalga (P4) memberikan capaian tertinggi dibandingkan pemberian pakan tunggal, dengan rata-rata panjang cangkang 165,47 µm, laju pertumbuhan spesifik 4,16% per hari, dan kelangsungan hidup 69,17%.

Kata kunci: *Isochrysis galbana*; Kelangsungan Hidup; Pakan Alami; Pertumbuhan; Tiram Mutiara

ABSTRACT: The pearl oyster (*Pinctada maxima*) is an economically valuable aquaculture commodity that contributes to national foreign exchange earnings. The success of pearl oyster farming is heavily dependent on the larval phase, which is the most critical stage in its life cycle. Microalgae such as *Chaetoceros* sp., *Pavlova lutheri*, and *Isochrysis galbana* are commonly used as natural feed in pearl oyster hatcheries. This study aimed to compare the effects of feeding pearl oyster (*Pinctada maxima*) larvae with *Chaetoceros* sp., *Pavlova lutheri*, and *Isochrysis galbana* and a combination of these three microalgae species on larval growth and survival. The parameters observed included shell length, specific growth rate (SGR), survival rate (SR), and water quality (temperature, salinity, pH, and dissolved oxygen). The microalgae combination treatment (P4) yielded the best results compared to single-feed treatments, achieving an average shell length of 165.47 µm, a specific growth rate of 4.16% per day, and a survival rate of 69.17%.

Keywords: *Isochrysis galbana*, Survival Rate, Natural Feed, Growth, Pearl Oyster

PENDAHULUAN

Indonesia dengan ciri khas negara berbentuk kepulauan dan memiliki garis pantai terpanjang di dunia berpotensi memiliki kawasan perairan laut yang sangat luas untuk dikembangkan sebagai lahan budidaya. Kondisi iklim tropis, kesediaan wilayah pesisir serta kestabilan lingkungan perairan menjadi sektor kelautan sebagai peluang strategis dalam pengembangan komoditas budidaya.

Salah satu komoditas non ikan untuk dikembangkan adalah tiram mutiara (*Pinctada maxima*). Penyusutan populasi organisme ini diakibatkan adanya aktivitas penangkapan di alam yang terus berlangsung, sehingga pasokan pakan alami tidak lagi mencukupi permintaan pasar yang terus tumbuh (Sutmaki, 2018).

Komoditas ini tergolong bernilai ekonomi tinggi karena hampir semua bagian tubuhnya dapat diperjualbelikan secara komersial (Saleky *et al.*, 2016). Peredaran *Pinctada maxima* di Indonesia mencapai 41,21% sehingga merupakan spesies utama untuk *South Sea Pearl* dari total peredaran mutiara jenis tersebut di pasar global, mengungguli Australia yang berkontribusi 34,27% (Tomatala, 2015).

Keberhasilan tiram mutiara sangat bergantung pada kemampuan larva melewati tahap awal perkembangannya, sebab fase ini krusial mengalami kegagalan sekaligus menjadi penentu keberlanjutan produksi benih. Pada tahap tersebut, sistem pencernaan larva belum berkembang sempurna sehingga sangat bergantung pada pakan alami yang mudah dicerna. Penggunaan mikroalga *Chaetoceros sp.*, *Pavlova lutheri*, dan *Isochrysis galbana* dipilih karena memiliki kandungan nutrisi esensial yang dibutuhkan larva, antara lain asam lemak tak

jenuh (PUFA), protein, dan vitamin (Helm *et al.*, 2004).

Ardiyanto *et al.* (2020) menyatakan pakan mikroalga dengan komposisi proporsional dapat meningkatkan pertumbuhan sekaligus kelangsungan hidup larva tiram mutiara sekitar 70%. Perbedaan kandungan gizi pada ketiga jenis mikrolalga diduga menimbulkan respon pertumbuhan yang berbeda pula, sehingga diperlukan penelitian lanjutan untuk membandingkan efektifitas pemberian pakan tunggal dan kombinasi terhadap pertumbuhan serta kelangsungan hidup larva tiram mutiara (*Pinctada maxima*).

Dilihat dari hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi respon pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup larva tiram mutiara (*Pinctada maxima*) yang diberi pakan secara tunggal maupun kombinasi dari ketiga jenis mikroalga, yaitu *Chaetocheros sp*, *Pavlova lutheri* dan *Isochrysis galbana* sehingga dapat diketahui jenis pakan yang paling sesuai untuk diterapkan dalam kegiatan pembenihan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi

Kegiatan dilakukan selama satu bulan dari September-Oktober 2025 di Balai Perikanan Budidaya Laut Lombok, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan Budidaya, Stasiun Sekotong, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan empat kelompok perlakuan pemberian pakan dengan tiga kali ulangan, sehingga terdapat 12 unit percobaan. Keempat perlakuan tersebut adalah pemberian *Chaetoceros* sp. tunggal (P1), *Pavlova lutheri* tunggal (P2), *Isochrysis galbana* tunggal (P3), dan kombinasi ketiga jenis mikroalga dengan perbandingan 1:1:1 (P4),. Pakan diberikan 1x sehari dengan kepadatan 3.500–5.000 sel/mL. Larva dipelihara pada wadah berisi air laut dan diganti setiap tiga hari sekali. Parameter kualitas air, meliputi suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut, dipantau setiap minggu guna menjaga kondisi tetap berada pada kisaran optimal.

Pengukuran panjang cangkang larva dilaksanakan setiap tujuh hari menggunakan mikroskop dilengkapi dengan mikrometer okuler, terhitung sejak hari ke-0 sampai hari ke-28 (Winanto, 2009). Laju pertumbuhan panjang larva per satuan waktu dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Specific Growth Rate} = \frac{\ln L_t - \ln L_0}{t} \times 100\%$$

Ket :

L1: panjang cangkang rata- rata pada akhir pengamatan.

L0: panjang rata-rata awal, dan t adalah jumlah hari pengamatan.

Sementara itu, tingkat kelangsungan hidup dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Survival Rate/SR (\%)} = (N_t/N_0) \times 100\%,$$

Ket :

Nt: jumlah larva yang hidup pada akhir pengamatan

N0: jumlah larva awal yang ditebar

Data yang diperoleh dianalisis secara

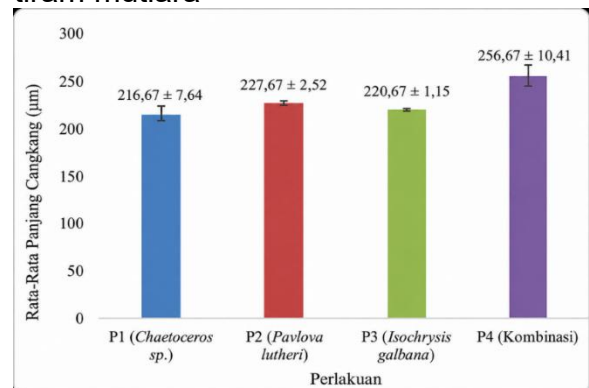
deskriptif kuantitatif melalui perhitungan rata-rata dan simpangan baku, kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Panjang Larva Tiram Mutiara (*Pinctada maxima*)

Hasil pertumbuhan larva tiram mutiara (*Pinctada maxima*) disajikan pada Gambar 1. Pada awal penelitian, seluruh perlakuan memiliki panjang cangkang seragam yaitu 80 µm, sesuai karakteristik larva fase D-Shape/D-Veliger yang baru menetas (Winanto, 2004; Kotta, 2017).

Gambar 1. Pertumbuhan panjang larva tiram mutiara



Hasil menunjukkan bahwa pengaruh jenis pakan terhadap pertumbuhan larva bersifat kumulatif sepanjang masa pemeliharaan. Perlakuan P1 (*Chaetoceros* sp.) menunjukkan pertumbuhan paling lambat, meningkat dari 80 µm menjadi 216,67 µm pada H28. Hal ini diduga karena kandungan asam lemak esensial, khususnya DHA,

pada *Chaetoceros sp.* lebih rendah dibandingkan mikroalga lain sehingga belum mampu memenuhi kebutuhan nutrisi larva secara optimal pada fase pertumbuhan cepat. Perlakuan P2 (*Pavlova lutheri*) menghasilkan pertumbuhan lebih baik ($227,67 \mu\text{m}$ pada H28) karena kandungan lipid dan asam lemak tidak jenuh rantai panjang (EPA dan DHA) yang lebih tinggi, yang dalam pembentukan membran sel dan efisiensi metabolisme. Perlakuan P3 (*Isochrysis galbana*) menghasilkan panjang cangkang $220,67 \mu\text{m}$, sedikit lebih rendah dari P2 meskipun kaya DHA, pigmen fotosintetik, dan vitamin, karena pemberian satu jenis mikroalga saja belum mampu menyediakan komposisi nutrisi yang seimbang. Perlakuan P4 (kombinasi ketiga mikroalga) menunjukkan hasil terbaik dengan panjang cangkang mencapai $256,67 \mu\text{m}$ pada H28.

Kombinasi mikroalga mampu menyediakan nutrisi yang lebih lengkap dan seimbang meliputi protein, lipid, karbohidrat, vitamin, mineral, serta asam lemak esensial, sehingga meningkatkan efisiensi penyerapan pakan, mempercepat pembelahan sel, dan mempercepat deposisi kalsium karbonat pada cangkang larva. Perbedaan pertumbuhan yang semakin nyata sejak hari ke-14 menunjukkan bahwa kebutuhan nutrisi larva meningkat seiring perkembangan menuju fase pediveliger, sehingga larva memerlukan pasokan energi dan nutrisi yang lebih besar.

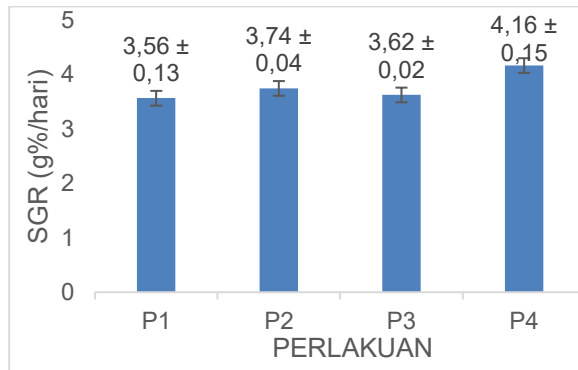
Laju pertumbuhan spesifik

Laju pertumbuhan spesifik (*Specific Growth Rate/SGR*) menggambarkan persentase peningkatan panjang cangkang larva tiram mutiara (*Pinctada maxima*) per hari selama masa

pemeliharaan, sekaligus menjadi indikator efektivitas masing-masing perlakuan pakan dalam mendukung pertumbuhan larva. Hasil pengamatan SGR pada keempat perlakuan selama 28 hari pemeliharaan

Nilai SGR tertinggi diperoleh pada P4 sebesar $4,16 \pm 0,15\%/ \text{hari}$, diikuti P2 sebesar $3,74 \pm 0,04\%/ \text{hari}$, P3 sebesar $3,62 \pm 0,02\%/ \text{hari}$, dan P1 sebesar $3,56 \pm 0,13\%/ \text{hari}$. Pola ini sejalan dengan pola pertumbuhan panjang cangkang, memperkuat gambaran bahwa pemberian pakan kombinasi secara konsisten menghasilkan performa pertumbuhan lebih baik dibandingkan pakan tunggal. Temuan ini konsisten dengan laporan Wang *et al.* (2019) yang menunjukkan keterkaitan antara kandungan asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) dalam pakan dengan percepatan laju pertumbuhan larva bivalvia. Kondisi ini memperkuat dugaan bahwa perbedaan kadar EPA dan DHA antara *Pavlova lutheri* dan *Isochrysis galbana* menjadi salah satu faktor yang membedakan nilai SGR antara perlakuan P2 dan P3. Laju pertumbuhan spesifik disajikan pada Gambar 2.

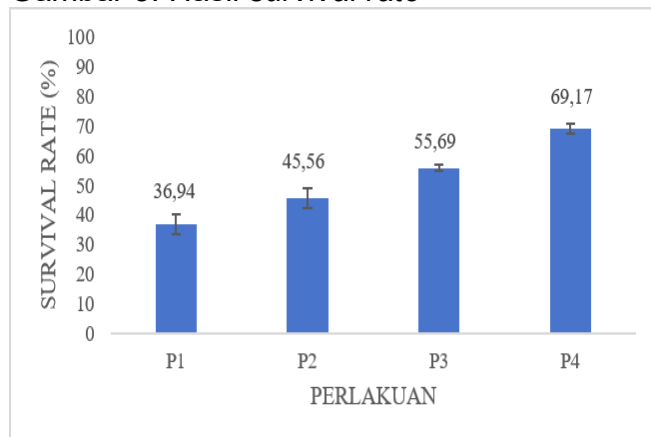
Gambar 2. Hasil SGR



Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup (SR) menunjukkan pola peningkatan yang konsisten dari P1 hingga P4. Nilai SR tertinggi dicapai P4 sebesar $69,17 \pm 1,67\%$, diikuti P3 sebesar $55,69 \pm 1,05\%$, P2 sebesar $45,56 \pm 3,47\%$, dan P1 sebesar $36,94 \pm 3,37\%$. Hasil pengukuran disajikan pada Gambar 3.

Gambar 3. Hasil *survival rate*



Selisih SR antara P4 dan P1 mencapai lebih dari 30 poin persentase, sejalan dengan hasil Ardiyanto *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa pemberian pakan dengan komposisi tepat dapat meningkatkan kelangsungan hidup larva kerang mutiara hingga melebihi 60%. Tingginya SR pada P4 berkaitan dengan efek sinergi ketiga jenis

mikroalga dalam memenuhi kebutuhan protein, karbohidrat, vitamin, serta PUFA (EPA dan DHA) secara lebih komprehensif dan seimbang (Wang *et al.*, 2019). Menariknya, nilai SR P3 (*Isochrysis galbana*, 55,69%) lebih tinggi dibandingkan P2 (*Pavlova lutheri*, 45,56%) meskipun SGR dan pertumbuhan panjang cangkang P2 sedikit lebih baik dari pada P3.

Hal ini diduga berkaitan dengan ukuran sel *Isochrysis galbana* (3,5–6 μm) yang lebih kecil dibandingkan *Pavlova lutheri* (4–6 μm), sehingga lebih sesuai dengan bukaan mulut larva pada fase awal perkembangan dan memungkinkan efisiensi konsumsi pakan yang lebih tinggi (De-Pauw & Persoone, 1988).

Rendahnya SR pada P1 mengindikasikan bahwa pemberian *Chaetoceros sp.* secara tunggal, meskipun kaya protein, memiliki keterbatasan keragaman nutrisi sehingga kurang mampu menunjang ketahanan hidup larva pada fase kritis pemeliharaan (Lutfi, 2024).

Kualitas Air

Selama penelitian, parameter kualitas air dipantau setiap minggu meliputi suhu, salinitas, DO, pH, nitrat, dan nitrit. Hasil pengukuran disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas air

Parameter	Satuan	Kisaran Selama Penelitian	Kisaran Optimal (Pustaka)
Suhu	°C	26 – 29,5	26–30 ss(Helm et al., 2004; Southgate & Lucas, 2008)
pH	-	7,8 – 8,1	7,8–8,5 (Southgate & Lucas, 2008; Sari et al., 2016)
DO	mg/L	6,9 – 8,2	6–8 (Boyd, 2015; Helm et al., 2004)
Salinitas	ppt	31 – 33	30–35 (Southgate & Lucas, 2008; Winanto, 2004)
Nitrat	mg/L	0,11 – 0,40	<0,5 (Southgate & Lucas, 2008; Helm et al., 2004)
Nitrit	mg/L	0,01 – 0,03	<0,05 (Boyd, 2015; Southgate & Lucas, 2008)

Suhu perairan selama penelitian berkisar 26–29,5°C, masih berada dalam batas optimal

26–30°C bagi pertumbuhan larva tiram mutiara (Fazha Nindya Kirana *et al.*, 2024). Nilai salinitas berkisar 31–33 ppt, masih dalam kisaran optimal 30–35 ppt. Nilai DO berkisar 6,9–8,2 mg/L, jauh melampaui batas minimum 5 mg/L yang diperlukan organisme akuatik, sehingga tidak menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan larva. Nilai pH berkisar 7,8–8,1, konsisten berada dalam kisaran optimal 7,8–8,5 yang mendukung ketersediaan ion kalsium karbonat untuk pembentukan cangkang. Kadar nitrat (0,11–0,40 mg/L) dan nitrit (0,01–0,03 mg/L) juga berada di bawah ambang batas kritis sehingga tidak memberikan efek toksik pada larva.

Secara keseluruhan, seluruh parameter kualitas air selama penelitian berada dalam rentang optimal bagi kehidupan larva tiram mutiara *Pinctada maxima*, sehingga perbedaan hasil pertumbuhan dan kelangsungan hidup antar perlakuan lebih dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan, bukan oleh faktor lingkungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan alami berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva tiram mutiara (*Pinctada maxima*). Perlakuan pakan kombinasi *Chaetoceros sp.*, *Pavlova lutheri*, dan *Isochrysis galbana* (P4) menunjukkan hasil terbaik dibandingkan

perlakuan pakan tunggal, baik pada pertumbuhan panjang cangkang (256,67 μm), laju pertumbuhan spesifik (4,16%/hari), maupun tingkat kelangsungan hidup (69,17%). Kombinasi ketiga mikroalga tersebut dapat direkomendasikan sebagai pakan alami dalam kegiatan pembenihan untuk meningkatkan kualitas benih dan mendukung keberhasilan budidaya tiram mutiara.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiyanto, A., et al. 2020. Pengaruh pemberian pakan alga secara proporsional terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva kerang mutiara (*Pinctada maxima*). Jurnal Akuakultur Tropis, 5(2): 123-130.
- Boyd, C.E. 2015. Water Quality: An Introduction (2nd ed.). Springer.
- De-Pauw, N., Persoone, G. 1988. Microalgae for aquaculture. Dalam C.J. Berg (ed.), Handbook of Microalgal Culture, hal 197-221. Blackwell Science.
- Fazha Nindya Kirana, A., et al. 2024. Optimal environmental conditions for larval growth of pearl oyster *Pinctada maxima*. Journal of Marine Science and Aquaculture, 12(1): 45-54.
- Helm, M.M., Bourne, N., Lovatelli, A. 2004. Hatchery Culture of Bivalves: A Practical Manual. FAO Fisheries Technical Paper 471.
- Kotta, M. 2017. Studi perkembangan larva kerang mutiara (*Pinctada maxima*) di hatchery. Jurnal Perikanan dan Kelautan, 8(2): 112-120.
- Lutfi, D. 2024. Pengaruh perbedaan kombinasi pakan alami yang berbeda terhadap pertumbuhan larva tiram mutiara (*Pinctada maxima*). Skripsi. Universitas Mataram.
- Saleky, D., et al. 2016. Potensi budidaya kerang mutiara di perairan Indonesia. Jurnal Kelautan, 9(1): 15-22.
- Sari, W., et al. 2016. Kualitas air optimal untuk pemeliharaan larva bivalvia. Jurnal Ilmu Kelautan, 21(3): 130-138.
- Southgate, P.C., Lucas, J.S. 2008. The Pearl Oyster. Elsevier.
- Sutmaki, M. 2018. Dinamika produksi dan pemasaran kerang mutiara di Indonesia. Jurnal Perikanan Indonesia, 24(2): 101-109.
- Tomatala, F. 2015. Potensi kerang mutiara di Indonesia. Jurnal Kelautan, 8(1): 23-31.
- Wang, X., et al. 2019. Influence of nitrogen limitation on lipid accumulation and EPA and DHA content in four marine microalgae for possible use in aquafeed. Frontiers in Marine Science, 6: 95.
- Winanto, A. 2004. Pembenihan Kerang Mutiara. Penebar Swadaya.
- Winanto, A. 2009. Teknik pembenihan tiram mutiara. Jurnal Akuakultur Indonesia, 8(1): 21-30.

