

[Journal of Fish Nutrition](#)
Volume 6 No. 2, September 2026
DOI: 10.29303/jfn.v6i3.10975

KULTUR PAKAN ALAMI *Phronima* sp. PADA TINGKAT SALINITAS YANG BERBEDA

CULTURE OF NATURAL FEED *Phronima* sp. AT DIFFERENT SALINITY LEVELS

Fitriatul Jannah¹, Dewi Putri Lestari¹, Bejo Slamet²

¹Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62, Mataram, Nusa
Tenggara Barat 83125

²Pusat Riset Budidaya Laut, Badan riset inovasi nasional (BRIN) Lombok Utara,
Jl. Malaka, Kec. Pemenang, Kabupaten Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat.

*Korespondensi: fitriatulaja905@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh perbedaan tingkat salinitas media pemeliharaan terhadap pertumbuhan populasi, reproduksi, siklus hidup, dan kandungan nutrisi *Phronima* sp. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kawasan Sains dan Teknologi (KST) Kurnaen Sumadiharga, Pusat Riset Budidaya Laut BRIN, Lombok Utara, selama 25 hari. Metode yang digunakan adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri atas empat perlakuan salinitas: 35, 30, 25, dan 20 ppt, masing-masing dengan empat ulangan. Parameter yang diamati meliputi jumlah juvenil, lama perkembangan juvenil hingga dewasa, jumlah telur per induk, tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*), serta kandungan nutrisi proksimat. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan salinitas tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap seluruh parameter biologis yang diamati. Jumlah juvenil yang dihasilkan berkisar 14,75–16,25 individu per induk, sedangkan jumlah telur per induk generasi F1 berkisar 10,20–10,94 butir. Siklus hidup *Phronima* sp. berlangsung sekitar 18 hari, terdiri atas stadia induk bertelur (hari ke-0 hingga ke-3), juvenil (hari ke-3 hingga ke-15), dan dewasa (hari ke-15 hingga ke-18). Tingkat kelangsungan hidup berkisar antara 70,01–74,97%. Kandungan protein tertinggi diperoleh pada salinitas 35 ppt (42,01%), sedangkan kandungan lemak tertinggi pada salinitas 25 ppt (6,62%). Secara keseluruhan, kisaran salinitas 20–35 ppt masih berada dalam batas toleransi fisiologis *Phronima* sp. sehingga dapat mendukung keberhasilan kultur sebagai pakan alami alternatif pengganti *Artemia*.

Kata Kunci: Amphipoda; Kelangsungan Hidup; Pakan Alami; Salinitas; Zooplankton

ABSTRACT

This study aimed to analyze the effect of different salinity levels in the rearing medium on population growth, reproduction, life cycle, and nutritional content of *Phronima* sp. The research was conducted at the Science and Technology Area Laboratory (KST) Kurnaen Sumadiharga, Marine Aquaculture Research Center BRIN, North Lombok, for 25 days. A Completely Randomized Design (CRD) was applied with four salinity treatments (35, 30, 25, and 20 ppt) and four replicates each. Parameters observed included juvenile count, developmental duration from juvenile to adult, egg count per female, survival rate, and proximate nutritional composition. ANOVA results indicated that salinity differences had no significant effect ($P > 0.05$) on any biological parameter. The number of juveniles produced ranged from 14.75–16.25 individuals per female, while the number of F1-generation eggs per female ranged from 10.20–10.94 eggs. The life cycle of *Phronima* sp. lasted approximately 18 days, comprising the egg-bearing female stage (days 0–3), juvenile stage (days 3–15), and adult stage (days 15–18). *Survival rate* ranged from 70.01–74.97%. The highest protein content was found at 35 ppt (42.01%), while the highest lipid content was recorded at 25 ppt (6.62%). Overall, the salinity range of 20–35 ppt remains within the physiological tolerance of *Phronima* sp., supporting its successful culture as an alternative natural feed to replace *Artemia*.

Key words: *Amphipoda*; Natural Feed; Salinity; *Survival Rate*; Zooplankton

PENDAHULUAN

Pakan alami merupakan komponen nutrisi yang sangat esensial dalam budidaya akuakultur, terutama pada fase larva dan juvenil, karena menyediakan kandungan protein, lipid termasuk asam lemak esensial, vitamin, mineral, serta enzim pencernaan yang memenuhi kebutuhan biologis organisme budidaya. Zooplankton sebagai pakan hidup memiliki nilai nutrisi yang tinggi dan merupakan sumber makanan yang paling sesuai dengan bukaan mulut serta kemampuan pencernaan larva dibandingkan pakan buatan (Khan, 2025). Namun demikian, kualitas dan ketersediaan pakan alami sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan perairan, terutama salinitas.

Salinitas berperan dalam proses osmoregulasi, metabolisme, pertumbuhan, dan reproduksi organisme akuatik. Perbedaan tingkat salinitas dapat memengaruhi keseimbangan fisiologis organisme serta kualitas air media pemeliharaan, termasuk konsentrasi amonia, nitrat, dan fosfat (Vincentius *et al.*, 2025). Pada beberapa jenis zooplankton seperti rotifer *Brachionus rotundiformis*, perbedaan salinitas terbukti memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan dan dinamika populasi (Kumar, 2011). Oleh karena itu, kajian mengenai pengaruh salinitas terhadap zooplankton pakan alami perlu dilakukan pada spesies potensial yang belum banyak diteliti secara mendalam, salah satunya adalah amphipoda jenis *Phronima* sp.

Phronima sp. merupakan mikrustasea dari kelompok amphipoda yang hidup di perairan laut dan payau. Organisme ini memiliki ukuran tubuh yang sesuai dengan bukaan mulut larva ikan laut dan payau serta kandungan nutrisi yang relatif tinggi, terutama protein dan asam lemak esensial. Selain itu, *Phronima* sp. dilaporkan memiliki potensi untuk dibudidayakan secara massal dan dimanfaatkan sebagai pakan alami pada pembenihan ikan dan krustasea laut (Pangestika *et al.* 2020).

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengkajian pengaruh salinitas yang dikaitkan secara langsung dengan parameter biologis utama *Phronima* sp., tidak hanya terbatas pada kemampuan hidup atau kepadatan populasinya saja.

Penelitian Herawati *et al.* (2020) melaporkan bahwa penggunaan media kultur berbasis bahan organik dan probiotik mampu meningkatkan kepadatan populasi serta biomassa *Phronima* sp. secara signifikan. Penelitian dari Nailulmuna *et al.* (2020) melaporkan bahwa *Phronima* sp. mampu hidup pada rentang salinitas 20–35 ppt, dengan salinitas 25 ppt memberikan laju pertumbuhan populasi terbaik. Akan tetapi, penelitian tersebut umumnya tidak membahas siklus hidup, reproduksi, dan kelangsungan hidup secara komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh perbedaan tingkat salinitas terhadap reproduksi, perkembangan, kelangsungan hidup, dan kandungan nutrisi *Phronima* sp.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan selama 25 hari pada bulan Maret - April 2026, bertempat di Laboratorium Kawasan Sains dan Teknologi (KST) Kurnaen Sumadiharga, Pusat Riset Budidaya Laut, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Kecamatan Pemenang, Kabupaten Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat.

Hewan Uji

Induk *Phronima* sp. yang digunakan berasal dari stok kultur massal yang dipelihara di Pusat Riset Budidaya Laut BRIN. Stok awal berasal dari Balai Besar Budidaya Laut (BBBL) Gondol, Bali. Organisme dipelihara dalam bak *fiberglass* 1.000 liter. Pengambilan induk difokuskan pada individu betina yang sedang membawa telur (betina *ovigerous*) dengan panjang tubuh 3 – 5 mm, yang dipilih dalam kondisi sehat dan aktif guna meminimalkan stres (Bishop & Geiger, 2006).

Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor berupa perbedaan salinitas. Terdapat empat perlakuan, masing-masing diulang empat kali:

Perlakuan 1 (P1, kontrol)	: Salinitas 35 ppt
Perlakuan 2 (P2)	: Salinitas 30 ppt
Perlakuan 3 (P3)	: Salinitas 25 ppt
Perlakuan 4 (P4)	: Salinitas 20 ppt

Prosedur Penelitian

Induk betina *ovigerous* dipelihara dalam wadah plastik bening berkapasitas 1.000 mL. Setiap wadah diisi satu ekor induk dan diberi perlakuan salinitas yang berbeda, yaitu 35, 30, 25, dan 20 ppt, sesuai rancangan penelitian. Induk dipelihara pada masing-masing perlakuan hingga seluruh telur menetas. Selama tahap ini dilakukan pengamatan terhadap keberhasilan penetasan telur sebagai dasar untuk memperoleh juvenil pada setiap perlakuan.

Setelah seluruh telur menetas, jumlah juvenil yang dihasilkan dari masing-masing induk dihitung secara manual satu per satu. Jumlah juvenil yang diperoleh digunakan sebagai jumlah individu awal (N_0) dalam perhitungan tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*). Selanjutnya, seluruh juvenil dipindahkan ke wadah

pemeliharaan berkapasitas 3.000 mL dengan tingkat salinitas yang sama sesuai perlakuan asal induknya. Juvenil dipelihara sesuai jumlah hasil penetasan tanpa dilakukan penyeragaman kepadatan, sehingga kepadatan awal pada masing-masing wadah mengikuti jumlah juvenil hasil penetasan dari setiap induk pada masing-masing perlakuan. Selama masa pemeliharaan, juvenil diberi pakan berupa pelet udang bubuk (ukuran 0) sebanyak 0,01 g/hari secara hati – hati Andriani (2025). Pergantian air dilakukan setiap hari sebanyak 10% dari total volume media untuk menjaga kualitas air (Zaidy, 2022). Pemeliharaan dilanjutkan hingga individu generasi F1 mencapai stadia dewasa. Pada hari ke-18, induk betina generasi F1 yang membawa telur diambil dari wadah pemeliharaan, kemudian jumlah telur di dalam marsupium dihitung secara manual satu per satu menggunakan mikroskop stereo.

Parameter Penelitian

Urutan parameter disusun berdasarkan tahapan pengamatan selama penelitian, dimulai dari: (1) Jumlah juvenil yang dihasilkan per induk; (2) Lama perkembangan dari stadia juvenil hingga dewasa (hari); (3) Tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*); dan (4) Jumlah telur per induk generasi F1. Tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*) dihitung menggunakan rumus $SR (\%) = (Nt/N0) \times 100$, di mana Nt = jumlah individu hidup akhir dan $N0$ = jumlah individu awal Buwono *et al.* (2019). Kandungan nutrisi dianalisis dengan uji proksimat menggunakan metode Kjeldahl (protein), Soxhlet (lemak), pengabuan kering (abu), dan penghilangan air dengan oven (kadar air) (Iskandar & Fitriadi, 2017).

Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air harian meliputi suhu, salinitas, dan pH. Parameter mingguan meliputi oksigen terlarut (DO), amonia (NH_3), nitrat (NO_3^-), dan fosfat (PO_4^{3-}) yang diukur menggunakan DO meter digital, refraktometer, pH meter, serta test kit masing-masing parameter.

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji ANOVA satu arah (one-way ANOVA) pada taraf kepercayaan 95%. Perbedaan antar perlakuan yang signifikan ($P < 0,05$) dilanjutkan dengan uji Duncan. Data kualitas air dan proksimat disajikan secara deskriptif.

HASIL

Tahapan Perkembangan *Phronima* sp. Selama Penelitian

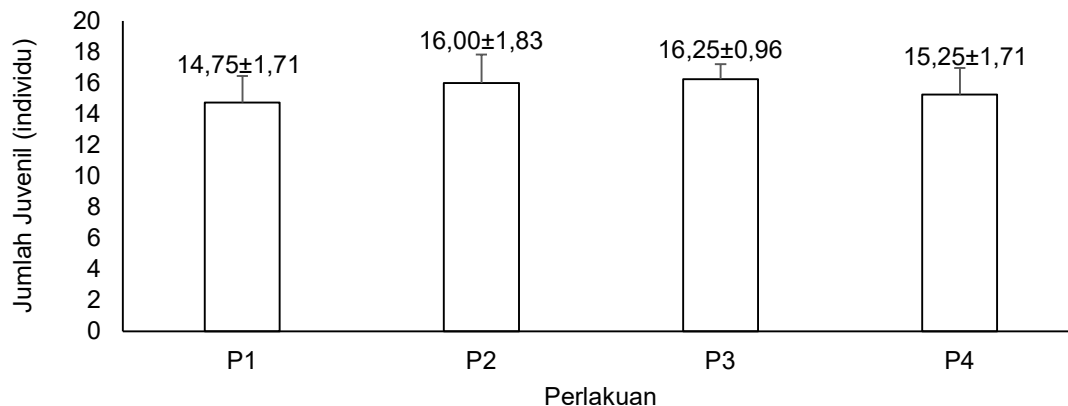
Berdasarkan hasil pengamatan, siklus hidup *Phronima* sp. selama penelitian terdiri atas tiga tahapan utama (Tabel 1). Induk betina membawa telur diamati pada hari ke- 0 hingga ke- 3, kemudian telur menetas menjadi juvenil pada hari ke- 3 dan berkembang menjadi individu dewasa antara hari ke- 15 hingga ke- 18. Setelah individu mencapai stadia dewasa, dilakukan pengamatan terhadap parameter reproduksi berupa jumlah telur per induk (Generasi F1) untuk mengevaluasi keberhasilan reproduksi selama pemeliharaan.

Tabel 1. Tahapan perkembangan *Phronima* sp. selama penelitian

Tahapan	Waktu sejak awal pengamatan (hari)	Lama tahap (hari)
1. Induk <i>Phronima</i> sp. membawa telur	0 - 3	3
2. Juvenil <i>Phronima</i> sp.	3 – 15	12
3. <i>Phronima</i> sp. dewasa	≥ 15	-
4. Telur <i>Phronima</i> sp.	Hari ke- 18	-

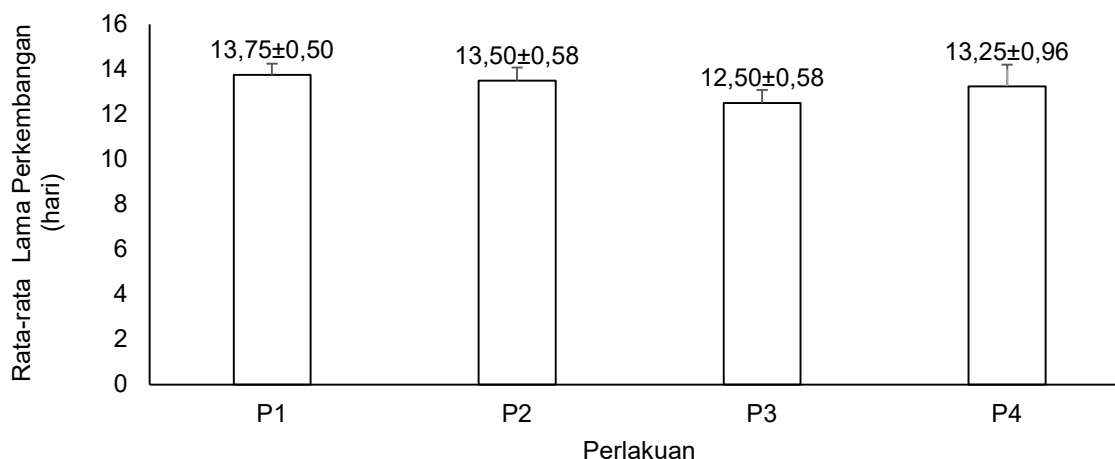
Jumlah Juvenil *Phronima* sp.

Hasil pengamatan jumlah juvenil *Phronima* sp. yang dihasilkan dari setiap induk betina bertelur pada masing-masing perlakuan salinitas disajikan pada Gambar 1.

Gambar 1. Jumlah Juvenil *Phronima* sp.

Hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data jumlah juvenil *Phronima* sp. memenuhi asumsi analisis parametrik ($P > 0,05$). Hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan salinitas yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah juvenil yang dihasilkan ($P > 0,05$). Rentang salinitas 20 – 35 ppt masih mampu mendukung proses reproduksi induk *Phronima* sp. sehingga menghasilkan juvenil dengan jumlah yang relatif seragam. Rata-rata jumlah juvenil yang dihasilkan pada seluruh perlakuan berkisar antara 14,75 – 16,25 individu per induk.

Lama Perkembangan *Phronima* sp. dari Juvenil hingga Dewasa

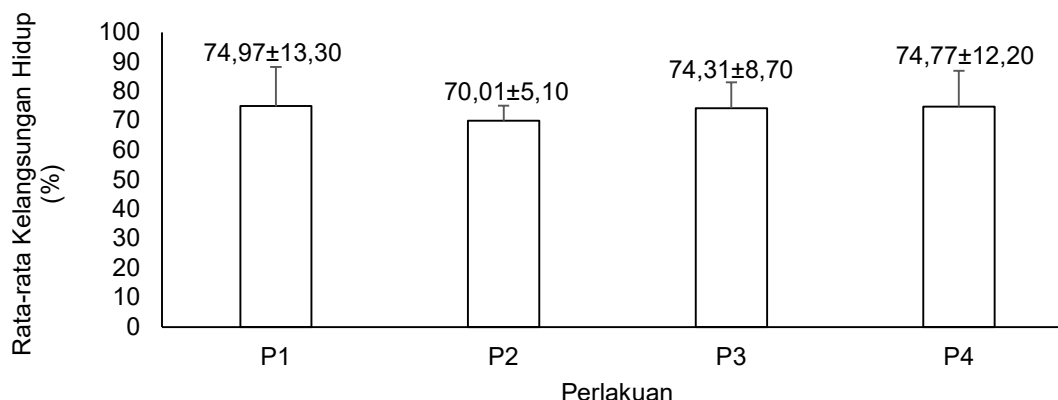


Gambar 2. Lama perkembangan *Phronima* sp.

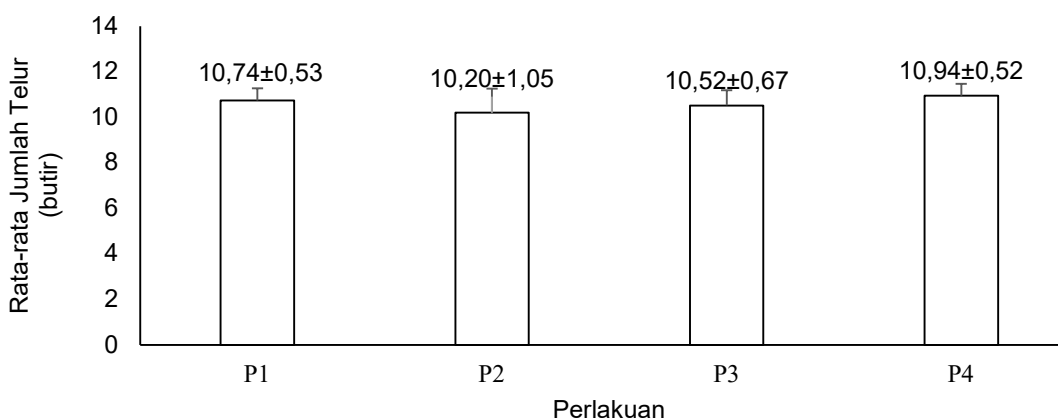
Lama perkembangan *Phronima* sp. dari stadia juvenil hingga dewasa berkisar antara 12,5 – 13,75 hari pada seluruh perlakuan salinitas. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan salinitas tidak berpengaruh nyata terhadap lama perkembangan ($P > 0,05$). Kisaran salinitas 20 – 35 ppt masih mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan *Phronima* sp. hingga mencapai stadia dewasa.

Tingkat Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*)

Tingkat kelangsungan hidup *Phronima* sp. selama masa pemeliharaan berkisar antara 70,01–74,97% pada seluruh perlakuan (Gambar 3). Hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan salinitas tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup ($P > 0,05$). Nilai kelangsungan hidup yang relatif seragam mengindikasikan bahwa *Phronima* sp. memiliki toleransi yang cukup baik terhadap rentang salinitas 20–35 ppt.

Gambar 3. Tingkat kelangsungan hidup *Phronima* sp

Jumlah Telur per Induk

Gambar 4. Jumlah telur *Phronima* sp.

Hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan salinitas tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah telur yang dihasilkan per induk *Phronima* sp. generasi F1 ($P > 0,05$). Pemberian perlakuan salinitas berbeda (35, 30, 25, dan 20 ppt) menunjukkan hasil yang relatif sama terhadap jumlah telur per induk, mengindikasikan bahwa rentang salinitas tersebut masih mampu mendukung proses reproduksi. Rata-rata jumlah telur yang dihasilkan berkisar antara 10,20–10,94 butir per induk pada seluruh perlakuan salinitas.

Kandungan Nutrisi Proksimat

Hasil analisis proksimat *Phronima* sp. berdasarkan berat kering disajikan pada Tabel 2. Kandungan protein tertinggi diperoleh pada perlakuan P1 (35 ppt) sebesar 42,01%, sedangkan terendah pada P4 (20 ppt) sebesar 35,67%. Kandungan lemak berkisar antara 5,84–6,62%. Kandungan abu berkisar antara 23,02–28,02%, sedangkan karbohidrat berkisar antara 26,91–30,31%⁵.

Tabel 2. Kandungan proksimat *Phronima* sp. pada berbagai perlakuan salinitas (% berat kering)

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	Serat (%)
P1 (35 ppt)	69,01	24,69	42,01	6,39	26,91	19,43
P2 (30 ppt)	75,28	25,44	40,29	6,23	28,03	22,90
P3 (25 ppt)	79,45	23,02	41,22	6,62	29,15	26,08
P4 (20 ppt)	76,87	28,02	35,67	5,84	30,31	23,35

Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air selama pemeliharaan *Phronima* sp. pada berbagai perlakuan salinitas disajikan pada Tabel 3. Secara umum, seluruh parameter kualitas air masih berada dalam kisaran yang mendukung kehidupan *Phronima* sp.

Tabel 3. Parameter kualitas air selama pemeliharaan *Phronima* sp.

Perlakuan	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)	Ammonia (mg/L)	Fosfat (mg/L)	Nitrat (mg/L)
P1	27,7–29,8	8,32–8,77	4,56–5,74	0,25–0,5	0,25–0,5	5
P2	27,5–29,8	8,33–8,89	5,12–5,22	0,25–0,5	0,10–0,25	5–10
P3	27,3–29,7	8,34–8,92	5,13–6,15	0,25–0,5	0,25–0,5	5–10
P4	27,8–29,7	8,32–8,79	4,16–6,11	0,5	0,10–0,5	5–10
Optimum	27–31*	8,0–9,0*	4,40–6,97**	0,056–1,329*	0,135–1,605***	0,008–0,44***

Keterangan: *Fattah *et al.* (2014); **Nailulmuna *et al.* (2020); ***Pangestika *et al.* (2020)

PEMBAHASAN

Siklus Hidup dan Tahapan Perkembangan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa *Phronima* sp. mengalami perkembangan langsung (*direct development*), dimana telur menetas menjadi juvenil yang telah menyerupai bentuk dewasa tanpa melalui fase larva planktonik. Pola ini sejalan dengan karakteristik reproduksi amphipoda pada umumnya, yaitu bersifat gonokoristik dengan fertilisasi internal dan perkembangan embrio dalam marsupium (Sainte-Marie, 1991) Stadia juvenil merupakan fase awal setelah telur menetas yang ditandai dengan pertumbuhan bertahap hingga kematangan reproduksi (Aoki *et al.*, 2013).

Pada penelitian ini, *Phronima* sp. memerlukan waktu sekitar 12 hari untuk berkembang dari stadia juvenil hingga mencapai stadia dewasa. Lama perkembangan tersebut dihitung sejak juvenil pertama kali muncul pada hari ke- 3 setelah penetasan hingga individu mencapai stadia dewasa pada hari ke- 15, yang ditandai dengan betina kembali membawa telur (generasi F1). Dengan demikian, umur dewasa yang tercantum pada Tabel 1 (hari ke- 15) menunjukkan waktu sejak awal pengamatan (hari ke- 0), sedangkan lama perkembangan juvenil menuju dewasa adalah sekitar 12 hari. Hasil ini sejalan dengan Aswandy (1984) yang melaporkan bahwa amphipoda memerlukan waktu sekitar 12 hari untuk mencapai kematangan seksual. Selain itu, seluruh perlakuan salinitas (20 – 35 ppt) menunjukkan lama perkembangan yang relatif seragam dan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), sehingga kisaran salinitas tersebut masih mampu mendukung perkembangan *Phronima* sp. dari stadia juvenil hingga dewasa.

Pengaruh Salinitas terhadap Jumlah Juvenil

Jumlah juvenil *Phronima* sp. yang dihasilkan pada seluruh perlakuan rata-rata berkisar 14,75–16,25 individu, relatif seragam pada seluruh perlakuan, mengindikasikan bahwa kisaran salinitas 20–35 ppt masih dalam toleransi fisiologis organisme ini². Menurut Diebel (1988), *Phronima* merupakan amphipoda dari kelompok Hyperiidea yang hidup pada salinitas oseanik 30–35 ppt. Meskipun demikian, salinitas 20 ppt dan 25 ppt juga mampu mendukung terbentuknya juvenil dalam jumlah yang relatif serupa, menunjukkan kemampuan adaptasi pada perubahan salinitas. Hasil ini sejalan dengan Yusuf *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa stadia juvenil *Phronima* sp. meningkat secara nyata selama fase pertumbuhan aktif kultur, menunjukkan bahwa kondisi media pemeliharaan, termasuk salinitas, turut berperan dalam keberhasilan pembentukan juvenil.

Kemampuan tersebut berkaitan dengan mekanisme osmoregulasi amphipoda. Truebano *et al.* (2020) menyatakan bahwa amphipoda memiliki kapasitas osmoregulasi yang memungkinkan pemeliharaan keseimbangan ion dan cairan tubuh saat terjadi perubahan salinitas lingkungan. Rodrigues *et al.* (2026) juga menyatakan bahwa amphipoda masih mampu mempertahankan performa fisiologisnya pada kisaran salinitas 15–35 ppt, meskipun pada salinitas yang lebih rendah dibutuhkan energi osmoregulasi yang lebih besar.

Pengaruh Salinitas terhadap Lama Perkembangan

Lama perkembangan *Phronima* sp. dari juvenil hingga dewasa yang relatif seragam (12,5–13,75 hari) sejalan dengan laporan Nailulmuna *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa *Phronima* sp. mampu tumbuh pada kisaran salinitas 20–35 ppt³. Kemampuan toleransi terhadap perubahan salinitas juga dikaitkan dengan Cuthbert *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa toleransi salinitas merupakan faktor penting yang mendukung keberhasilan adaptasi berbagai spesies amphipoda pada habitat dengan karakteristik salinitas yang berbeda.

Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup *Phronima* sp. berkisar 70,01–74,97%, relatif sama pada seluruh perlakuan. Hal ini berkaitan dengan kemampuan amphipoda dalam mempertahankan keseimbangan osmotik tubuh ketika terjadi perubahan salinitas. Tsoi *et al.* (2005) menunjukkan bahwa amphipoda *Hyale crassicornis* mampu mempertahankan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi pada rentang salinitas yang cukup luas, selama masih berada dalam batas toleransi fisiologisnya.

Menurut Effendie (2002), keberhasilan hidup organisme akuatik merupakan hasil interaksi antara faktor internal (kondisi kesehatan, umur, kemampuan adaptasi) dan faktor eksternal (kualitas air, ketersediaan pakan, kondisi lingkungan). Parameter kualitas air yang terjaga selama penelitian turut berperan dalam mempertahankan tingkat kelangsungan hidup pada seluruh perlakuan.

Jumlah Telur per Induk

Rata-rata jumlah telur yang dihasilkan induk *Phronima* sp. berkisar antara 10,20–10,94 butir per induk pada seluruh perlakuan salinitas. Fekunditas amphipoda dipengaruhi oleh ukuran tubuh, umur, tingkat kematangan gonad, serta kondisi fisiologis induk betina (Aswandy, 1984). Aoki *et al.* (2013) menyatakan bahwa ukuran tubuh induk *Phronima sedentaria* memiliki hubungan positif dengan kapasitas reproduksi dan jumlah keturunan yang dihasilkan. Variasi jumlah telur yang ditemukan

tidak hanya dipengaruhi salinitas, tetapi juga oleh perbedaan karakteristik biologis masing-masing individu induk.

Keberhasilan reproduksi *Phronima* sp. merupakan hasil interaksi antara faktor internal dan faktor eksternal seperti kualitas lingkungan serta ketersediaan nutrisi (Effendie, 2002). Kondisi lingkungan yang stabil selama penelitian diduga turut mendukung proses reproduksi sehingga jumlah telur yang dihasilkan relatif seragam pada seluruh perlakuan. Temuan ini sejalan dengan Suhaimi *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa amphipoda laut memiliki toleransi salinitas yang cukup luas karena mampu melakukan penyesuaian fisiologis terhadap perubahan lingkungan.

Kandungan Nutrisi Proksimat

Kandungan protein *Phronima* sp. berkisar 35,67–42,01% (berat kering), mengindikasikan potensinya sebagai sumber pakan alami berkualitas tinggi. Prats *et al.* (2025) melaporkan kandungan protein amphipoda laut dari sistem akuakultur Mediterania sebesar 22,5–36,8% berat kering, sedangkan Jiménez-Prada *et al.* (2018) melaporkan 30–40% pada amphipoda dari tambak IMTA. Nilai protein *Phronima* sp. pada perlakuan 35 ppt dan 25 ppt tergolong tinggi dan kompetitif sebagai alternatif pakan alami pengganti *Artemia*.

Kandungan lemak 5,84–6,62% hampir sama dengan laporan Bahri *et al.* (2023) sebesar 6,37%, menunjukkan bahwa variasi salinitas 20–35 ppt tidak menyebabkan perubahan besar dalam akumulasi lemak tubuh *Phronima* sp. Kandungan abu 23,02–28,02% yang cukup tinggi berkaitan dengan karakteristik amphipoda sebagai krustasea yang memiliki eksoskeleton mengandung kitin dan mineral, terutama kalsium dan fosfor. Tingginya kandungan serat (19,43–26,08%) diduga berasal dari kitin yang merupakan komponen utama eksoskeleton amphipoda, yang juga berkontribusi sebagai sumber nutrisi bagi organisme budidaya (Prats-moya *et al.*, 2025).

Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air selama penelitian menunjukkan bahwa suhu, pH, oksigen terlarut (DO), amonia, fosfat, dan nitrat pada seluruh perlakuan masih berada dalam kisaran yang mendukung kehidupan *Phronima* sp. Kisaran suhu 27,3–29,8°C dan pH 8,32–8,92 masih sesuai untuk organisme amphipoda laut, sehingga mampu menunjang proses metabolisme, pertumbuhan, dan reproduksi. Nilai oksigen terlarut (DO) berkisar antara 4,16–6,15 mg/L juga masih berada pada kisaran optimal untuk menunjang respirasi dan aktivitas fisiologis organisme selama pemeliharaan (Boyd & Ph 2020).

Konsentrasi amonia selama penelitian berkisar antara 0,25–0,50 mg/L, sedangkan fosfat berkisar 0,10–0,50 mg/L dan nitrat 5–10 mg/L. Kisaran tersebut menunjukkan bahwa proses pergantian air harian sebesar 10% mampu menjaga akumulasi limbah metabolisme tetap terkendali sehingga tidak memberikan tekanan lingkungan yang berarti terhadap *Phronima* sp. Kondisi kualitas air yang stabil diduga menjadi salah satu faktor yang mendukung tidak adanya perbedaan nyata pada jumlah juvenil, lama perkembangan, jumlah telur, maupun tingkat kelangsungan hidup antarperlakuan salinitas.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Fattah *et al.* (2014), Nailulmuna *et al.* (2020), dan Pangestika *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa *Phronima* sp. mampu tumbuh

dan bereproduksi dengan baik pada kisaran suhu 27–31°C, pH 8,0–9,0, oksigen terlarut di atas 4 mg/L, serta konsentrasi amonia, fosfat, dan nitrat yang masih berada dalam batas toleransi fisiologisnya. Dengan demikian, seluruh parameter kualitas air selama penelitian dapat dikatakan berada pada kondisi optimum sehingga variasi salinitas menjadi faktor utama yang diuji tanpa dipengaruhi oleh penurunan kualitas media pemeliharaan.

KESIMPULAN

Perbedaan tingkat salinitas media pemeliharaan 20–35 ppt tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap jumlah juvenil, lama perkembangan, jumlah telur per induk, dan tingkat kelangsungan hidup *Phronima* sp. Jumlah juvenil yang dihasilkan berkisar 14,75–16,25 individu per induk dan jumlah telur per induk generasi F1 berkisar 10,20–10,94 butir. Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa *Phronima* sp. yang dipelihara pada berbagai tingkat salinitas memiliki kandungan protein 35,67–42,01%, lemak 5,84–6,62%, abu 23,02–28,02%, karbohidrat 26,91–30,31%, dan serat 19,43–26,08% (berat kering). Secara keseluruhan, kisaran salinitas 20–35 ppt masih berada dalam toleransi fisiologis *Phronima* sp. dan mampu mendukung pertumbuhan populasi, reproduksi, siklus hidup, serta mempertahankan kandungan nutrisi organisme selama masa pemeliharaan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kisaran salinitas 20–35 ppt dapat digunakan sebagai acuan dalam kegiatan kultur *Phronima* sp.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Kawasan Sains dan Teknologi (KST) Kurnaen Sumadiharga, Pusat Riset Budidaya Laut, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Kecamatan Pemenang, Kabupaten Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat, atas fasilitas dan dukungan selama pelaksanaan penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Kimia Analitik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, atas bantuan dalam pelaksanaan analisis proksimat sampel penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, Y. (2025). Study of the form of fish feed: The process of making, allocating and applying it in fish farming: A literature review. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 27(9), 117–129.
- Aoki, M. N., Matsumoto-Ohshima, C., Hirose, E., & Nishikawa, J. (2013). Mother–young cohabitation in *Phronimella elongata* and *Phronima* spp. (Amphipoda, Hyperiidea, Phronimidae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. <https://doi.org/10.1017/S0025315413000143>
- Aswandy, I. (1984). Pembiakan dan perkembangan Amphipoda. *Jurnal Oseana*, 9(4), 124–131.
- Bahri, S., Indrawati, E., & Mulyani, S. (2023). Kelangsungan hidup dan pertumbuhan crablet rajungan *Portunus pelagicus*: survival rate and growth in nurseries fed natural food. *Jurnal Akuakultur dan Ekologi*, 6(1), 36–42. <https://doi.org/10.35965/jae.v6i1.3101>

- Bishop, R. E., & Geiger, S. P. (2006). *Phronima energetics: is there a bonus to the barrel?* *Crustaceana*, 79(6), 663–675. <https://doi.org/10.1163/156854006778859669>
- Boyd, C. E. (2020). *Water quality standards: Dissolved oxygen*. Alabama: Auburn University Press, pp. 1–6.
- Buwono, N. R., Mahmudi, M., & Sabtaningsih, S. O. (2019). Analisis daya cerna pakan alami pada larva ikan koi. *Indonesian Green Technology Journal*, 8(1), 11–16. <https://doi.org/10.21776/ub.igtj.2019.008.01.03>
- Diebel, C. E. (1988). Observations on the anatomy and behavior of *Phronima sedentaria* (Amphipoda: Hyperiidea). *Journal of Crustacean Biology*, 8(1), 79–90.
- Effendie, M. I. (2002). *Biologi perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara, 163 hlm.
- Fattah, M. H., Saenong, M., & Busaeri, S. R. (2014). Production of endemic microcrustacean *Phronima suppa* (*Phronima* sp.) to substitute *Artemia salina* in tiger prawn cultivation. *Journal of Aquaculture Research & Development*, 5(5), 257. <https://doi.org/10.4172/2155-9546.1000257>
- Herawati, V. E., Pinandoyo, P., Rismaningsih, N., Darmanto, D., Hutabarat, J., & Radjasa, O. K. (2020). The effect of probiotic bacteria in culture media using organic fertilizer for population density, biomass production and nutrient quality of *Phronima* sp. as natural feed. *Aquaculture Research*, 51(2), 836–843. <https://doi.org/10.1111/are.14433>
- Id, Z. M. B., Jessop, A., Partridge, J. C., & Osborn, K. J. (2022). A new computational model illuminates the extraordinary eyes of *Phronima*. *PLOS Computational Biology*, 18(10), e1010545. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1010545>
- Iskandar, R., & Fitriadi, S. (2017). Analisa proksimat pakan hasil olahan pembudidaya ikan di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. *Ziraa'ah: Majalah Ilmiah Pertanian*, 42(1), 65–68.
- Jiménez-Prada, P., Hachero-Cruzado, I., Giráldez, I., Fernández-Díaz, C., Vilas, C., & Cañavate, J. P. (2018). Crustacean amphipods from marsh ponds: a nutritious feed resource with potential for application in Integrated Multi-Trophic Aquaculture. *PeerJ*, 6, e4194. <https://doi.org/10.7717/peerj.4194>
- Khan, N. S. (2025). Zooplankton in aquaculture: A perspective on nutrition and cost-effectiveness. *Aquaculture Research*, 2025, e5347147. <https://doi.org/10.1155/are/5347147>
- Kumar, R. (2011). Effects of salinity, food level, and the presence of microcrustacean zooplankters on the population dynamics of rotifer *Brachionus rotundiformis*. *Hydrobiologia*, 666(1), 289–299. <https://doi.org/10.1007/s10750-011-0615-6>
- Nailulmuna, Z., Hutabarat, J., & Herawati, V. E. (2020). The effect of different salinity on the growth of *Phronima* sp. in mass culture as natural feed. *AACL Bioflux*, 13(4), 1986–1992.
- Pangestika, P. R., Ariyati, R. W., & Herawati, V. E. (2020). Penggunaan lath (Caulerpa lentifera) dengan kepadatan berbeda untuk pertumbuhan *Phronima* sp. *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 3(2), 76–83.
- Prats-Moya, S., Maestre-Pérez, S., & Fernandez-Gonzalez, V. (2025). Marine amphipods from Mediterranean aquaculture: Nutritional benefits and

- challenges for their potential use as food. *Journal of Food Composition and Analysis*, 145, e107824. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2025.107824>
- Rodrigues, D. P., Marques, L., Teixeira, J., Sousa, P., Duarte, R. C., & Calado, R. (2026). Thermal limits of estuarine amphipods and their implications for aquaculture production. *Marine Environmental Research*, 219, e108109. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2026.108109>
- Suhaimi, H., Irfan, M., Rahman, A., & Ashaari, A. (2024). Adaptation and potential culture of wild Amphipods and Mysids as potential live feed in aquaculture: a review. *PeerJ*, 1–28. <https://doi.org/10.7717/peerj.17092>
- Truebano, M., Robertson, S. D., Houston, S. J., & Spicer, J. I. (2020). Ontogeny of osmoregulation in the brackishwater amphipod *Gammarus chevreuxi*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 524, 151312.
- Zaidy, A. B. (2022). *Pengaruh Pergantian Air Terhadap Kualitas Air dan Performa Produksi Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepenus) Dipelihara di Kolam Bioflok* *Effects of Water Exchange on Water Quality and Production Performances of African Catfish (Clarias gariepenus), Cultivated in Biofloc Ponds*. 16(April), 95–107.