

PENGARUH DOSIS *Chaetoceros* sp. YANG DIPUPUK CAIRAN RUMEN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP LARVA UDANG VANNAMEI

Dini Tri Sugira¹, Murni^{1*}, Andy Rasyadi¹, Walda Dewi Berliana²

¹)Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar

²)Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin

*e-mail: murni@unismuh.ac.id

Abstrak

Industri pembenihan udang di Indonesia mengalami pertumbuhan, yang menyebabkan peningkatan permintaan akan pakan alami. Untuk meningkatkan tingkat kelangsungan hidup udang dari zoea hingga tahap mysis, pakan *Chaetoceros* sp., yang dipupuk secara alami dan diperkaya dengan cairan rumen, dapat digunakan. Cairan rumen adalah zat limbah kaya protein dengan kandungan vitamin B kompleks, yang cocok untuk pakan larva udang vannamei. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimal *Chaetoceros* sp. yang dipupuk dengan cairan rumen untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang vannamei dari tahap zoea ke mysis. Penelitian ini menguji lima perlakuan pakan yang berbeda, termasuk kontrol, menggunakan air laut steril dan wadah plastik yang diaerasi. Hasilnya mengindikasikan bahwa cairan rumen dapat meningkatkan nilai gizi pakan, mendukung perkembangan dan kelangsungan hidup larva udang yang lebih baik. Tingkat kelangsungan hidup tertinggi diamati pada perlakuan C (16 ml/wadah) sebesar 83%, diikuti oleh perlakuan B (12 ml/wadah) sebesar 77%. Kematian pada perlakuan lainnya disebabkan oleh cairan rumen yang tidak mencukupi, persaingan makanan, stres, dan proses molting. Penelitian ini menyimpulkan bahwa berbagai dosis *Chaetoceros* sp. yang dipupuk dengan cairan rumen berpengaruh signifikan terhadap tingkat kelangsungan hidup larva udang vannamei. Kesimpulannya, penelitian ini menemukan bahwa pemberian *Chaetoceros* sp. yang dipupuk dengan cairan rumen pada berbagai dosis sangat mempengaruhi kelangsungan hidup dan perkembangan larva udang vannamei dari tahap zoea ke mysis.

Kata kunci: Cairan Rumen, *Chaetoceros* sp, *Litopenaeus vannamei*, Tingkat kelangsungan hidup, Udang

Abstract

The shrimp hatchery industry in Indonesia is experiencing growth, which has led to an increase in demand for natural feed. To increase the survival rate of shrimp from the zoea to the mysis stage, *Chaetoceros* sp. feed, naturally fertilized and enriched with rumen fluid, can be used. Rumen fluid is a protein-rich waste substance containing vitamin B complex, which is suitable for feeding vannamei shrimp larvae. This study aims to determine the optimal dose of *Chaetoceros* sp. which is fertilized with rumen fluid to increase the growth and survival of vannamei shrimp larvae from the zoea to mysis stage. This study tested five different feed treatments, including a control, using sterile seawater and aerated plastic containers. The results indicate that rumen fluid can increase the nutritional value of feed, supporting better development and survival of shrimp larvae. The highest survival rate was observed in treatment C (16 ml/container) at 83%, followed by treatment B (12 ml/container) at 77%. Death in other treatments was caused by insufficient rumen fluid, competition for food, stress, and the molting process. This study concluded that various doses of *Chaetoceros* sp. fertilized with rumen fluid had a significant effect on the survival rate of vannamei shrimp larvae. In conclusion, this study found that giving *Chaetoceros* sp. fertilized with rumen fluid at various doses greatly influenced the survival and development of vannamei shrimp larvae from the zoea to mysis stage.

Keywords: Rumen fluid, *Chaetoceros* sp, *Litopenaeus vannamei*, survival rate, shrimp

PENDAHULUAN

Industri pembenihan di Indonesia sedang mengalami pertumbuhan sehingga menyebabkan peningkatan permintaan dan pasokan pakan alami. Kehadiran pakan alami yang sesuai dan berkelanjutan serta

memenuhi persyaratan spesifik dalam hal jenis, jumlah, dan kualitas sangatlah penting. Hal ini sangat penting karena tantangan besar yang dihadapi di tempat pembenihan, yaitu tingginya angka kematian yang terjadi pada tahap zoea hingga tahap mysis (Kumar *et al.*,

2017). Langkah efektif untuk meningkatkan kelangsungan hidup zoea hingga tahap mysis adalah dengan memberikan pakan *Chaetoceros* sp., yang dibuahi secara alami dan diperkaya dengan cairan rumen. Cairan rumen merupakan zat sisa kaya protein yang mengandung vitamin B kompleks (Mezzetti *et al.*, 2022). Kadar protein cairan rumen sapi 8,86%, kadar lemak 2,60%, kadar serat kasar 28,78%, kadar kalsium 0,53%, kadar fosfor 0,55%, kadar BETN 41,24%, kadar abu 18,54%, kadar selulosa adalah 22,45%, dan kadar air 10,92% (Basri, 2017). Saat ini, dosis pupuk cairan rumen yang ideal untuk mendorong pertumbuhan larva udang vaname dari stadium zoea hingga mysis pada *Chaetoceros* sp., belum dapat ditentukan.

Chaetoceros sp., merupakan sumber pakan alami yang sangat cocok bagi larva karena mudah dicerna, berukuran kecil, kaya nutrisi, mudah dibudidayakan, dan berkembang biak dengan cepat (Fauziah *et al.*, 2023). *Chaetoceros* sp., memiliki komposisi nutrisi protein 35%, lemak 6,9%, karbohidrat 6,6%, dan kadar abu 28% (Firmansyah *et al.*, 2013). *Chaetoceros* sp., telah dimanfaatkan sebagai pakan yang sangat cocok untuk udang vanamei, mulai dari tahap zoea hingga tahap mysis, menghasilkan tingkat kelangsungan hidup sebesar 80% (Aonullah dan Manida, 2022). Namun demikian, dalam penelitian ini, cairan rumen digunakan sebagai pupuk organik ramah lingkungan untuk menyuburkan variasi pakan alami *Chaetoceros* sp. Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan kajian mengenai dosis optimal pakan alami jenis *Chaetoceros* sp., yang diperkaya cairan rumen untuk mengetahui dampaknya terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang vanamei pada masa zoea ke tahap mysis.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis optimum *Chaetoceros* sp., yang telah dipupuk dengan cairan rumen dalam meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang vanamei. Sementara itu, penelitian ini berfungsi sebagai sarana informasi bagi produsen larva udang vanamei.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2023 di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar. Adapun alat yang digunakan antara lain wadah volume 5 liter selang, batu aerasi, mikroskop, objek glass, cover glass, gelas ukur, pipet tetes, termometer, ph meter, refraktometer, haemocytometer, dan ember plastik. Bahan yang digunakan antara lain larva udang vanamei stadia Zoea 1, cairan rumen, dan *Chaetoceros* sp.

Wadah, Media Pemeliharaan, dan Hewan Uji

Penelitian ini menggunakan 15 ember plastik yang masing-masing bervolume 7 liter dan satu wadah kontrol. Setiap tangki diisi air laut sebanyak 5 liter dan diberi aerasi. Media yang digunakan adalah larutan garam steril yang dikumpulkan terlebih dahulu dan didiamkan selama 24 jam. Selanjutnya dipindahkan ke bejana penelitian dengan menggunakan pompa Dab yang dilengkapi dengan selang berukuran $\frac{3}{4}$ cm yang dilengkapi dengan saringan kapas pada ujungnya.

Penelitian ini memanfaatkan larva udang vanamei stadium zoea 1 yang rata-rata panjangnya sekitar 3,30 mm. Pakan uji yang digunakan untuk pengembangan larva udang vanamei yang dipupuk dengan cairan rumen berupa *Chaetoceros* sp alami. pakan diperoleh dari laboratorium pakan alami PT Central Pertiwi.

Prosedur Penelitian

- Wadah dan Peralatan

Wadah dan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini awalnya disikat secara merata ke seluruh permukaan, kemudian dibersihkan menggunakan deterjen dan dikeringkan selama 24 jam. Peralatan aerasi dikeringkan dengan durasi 24 jam. Setelah wadah mengering, wadah kemudian diisi dengan air laut.

- Cairan Rumen

Rumah Potong Hewan (RPH) Sungguminasa Gowa merupakan tempat pengambilan isi rumen. Untuk mengekstrak cairan rumen sapi dari isi rumen sapi, dilakukan prosedur penyaringan dengan menggunakan kain katun, dan suhu dijaga pada tingkat rendah selama pengoperasian. Untuk memisahkan cairan dari sel dan isi sel mikroba, cairan rumen yang telah disaring disentrifugasi dengan kecepatan 10.000 x g selama sepuluh menit pada suhu 4 derajat Celcius (Lee *et al.* 2000).

- Kultur Chaetoceros sp.

Budidaya Chaetoceros sp. melibatkan pertumbuhan Chaetoceros yang disengaja dan terkendali, sejenis mikroalga. Tugas ini diselesaikan dengan menggunakan ember 7 liter. Sebelum melakukan kegiatan kebudayaan, perlu dilakukan disinfeksi peralatan dengan menggunakan sabun dan selanjutnya dibilas dengan air bersih. Peralatan yang digunakan terdiri dari selang aerasi dan batu aerasi.

Natrium tiosulfat awalnya digunakan untuk tujuan menetralkan air asin. Selanjutnya air laut dengan salinitas 28 bagian per seribu (ppt) dimasukkan ke dalam wadah budidaya berukuran 5 liter. Cairan rumen ditambahkan ke dalam air media kultur dalam jumlah yang ditentukan untuk setiap perlakuan. Setelah itu diberikan aerasi dan diberi waktu sedikit agar cairan rumen tercampur rata sebelum memasukkan Chaetoceros sp. biji. Konsentrasi Chaetoceros sp. benih yang disediakan adalah 100 ml per liter. Larva udang vannamei dapat diberikan cairan rumen yang telah dicampur dengan Chaetoceros sp. sebagai sumber nutrisi alami. Subyek percobaan diberikan sumber pakan alami khususnya Chaetoceros sp. dengan dosis 5 ml, diberikan sebanyak 5 kali dalam jangka waktu 24 jam.

Peningkatan dosis cairan rumen mempunyai korelasi positif dengan pertumbuhan Chaetoceros sp., yang mana memiliki dampak pertumbuhan terhadap Chaetoceros sp., itu sendiri. Pertumbuhan Chaetoceros sp. akan ditingkatkan dengan

penambahan cairan rumen, karena sebagian besar terdiri dari air. Selama fase pertumbuhan, mikroba memfasilitasi penguraian bahan organik yang sangat penting untuk perkembangan Chaetoceros sp., yang optimal (Kinley, 2011).

- Pemeliharaan Benih

Agar benih udang vanamei berhasil disemai, perlu dilakukan modifikasi lingkungan terlebih dahulu, khususnya yang berkaitan dengan suhu dan salinitas. Benih udang vanamei ditebar 20 ekor/liter. Ada jangka waktu enam hari penyimpanan benih udang vanamei. Selama masa pemeliharaan, udang diberikan Chaetoceros sp., yaitu pakan alami yang diperkaya cairan rumen. Setiap perlakuan disesuaikan dengan jumlah larva yang ditebar, dan dosis yang diberikan ditentukan berdasarkan perlakuan khusus yang diberikan. Wadah penelitian dilakukan penyedotan (sifon) guna menghilangkan sisa pakan atau limbah benih udang vanamei yang menumpuk di dasar wadah. Dengan menggunakan gelas ukur, dilakukan metode pengambilan sampel untuk mengetahui persentase tingkat kelangsungan hidup.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan bantuan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang mencakup lima perlakuan berbeda, yang masing-masing perlakuan diulang tiga kali, sehingga menghasilkan total lima belas satuan percobaan sepanjang penelitian. Seperti terlihat pada Gambar 1, konfigurasi satuan percobaan adalah seperti setelah proses pengacakan.

A1	D1	B3	E3	C2
B2	E2	C1	A3	D3
C3	A2	D2	B1	E1

Gambar 1. Ilustrasi rancangan acak lengkap yang digunakan

Perlakuan A : Pemberian pakan dengan dosis 4 ml

Perlakuan B : Pemberian pakan dengan dosis 12 ml

- Perlakuan C : Pemberian pakan dengan dosis 16 ml
 Perlakuan D : Pemberian pakan dengan dosis 20 ml
 Perlakuan E : Kontrol (Tanpa rumen).

Peubah yang diamati

1. Perkembangan

Perkembangan merupakan suatu proses kualitatif yang menuju pada kedewasaan makhluk hidup. Hal ini tidak diukur dalam angka namun dapat dikenali melalui berbagai tahap pertumbuhan. Misalnya, pada larva udang vanamei, fase awal yang disebut nauplius tidak memerlukan nutrisi eksternal karena pasokan kuning telur masih melimpah (Rosas *et al.*, 2008). Perkembangan Nauplius dapat diamati dalam enam fase berbeda yang disebut nauplius 1-6. Tahapan ini ditandai dengan variasi panjang tubuh serta panjang dan jumlah duri ekor, sehingga mudah dikenali. Tahap selanjutnya adalah Zoea, yang memiliki tiga fase berbeda.

Zoea dapat dengan mudah diidentifikasi melalui gerak anteriornya dan pertumbuhan mimbarinya. Zoea mengonsumsi fitoplankton, khususnya diatom, untuk mendapatkan biosilikat. Selanjutnya larva udang akan bertransisi ke fase mysis yang terdiri dari tiga tahap berbeda. Fase ini dibedakan dengan gerakannya yang bergelombang dan munculnya pelengkap renang. Pada tahap ini, larva masih membutuhkan diatom dalam jumlah lebih banyak. Fase terakhir adalah tahap pasca larva, yang dibedakan berdasarkan kemiripan morfologinya dengan udang dewasa, gerak maju larva, serta adanya kaki renang dan cakar yang sudah berkembang sempurna pada kaki berjalan. Laju pertumbuhan ditingkatkan dengan

mengonsumsi sejumlah besar protein dari makanan alami yang terdiri dari *Chaetoceros* sp.

2. Tingkat kelangsungan hidup

Tingkat kelangsungan hidup larva udang vanamei ditentukan dengan memilih subjek uji dan selanjutnya dilakukan pengambilan sampel pada setiap wadah. Rumus penghitungan angka kelangsungan hidup sebagaimana dikemukakan Effendi (1997) sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah udang pada akhir penelitian (ind)

N_0 = Jumlah udang pada awal penelitian (ind)

3. Kualitas air

Suhu, salinitas, oksigen terlarut, dan pH merupakan beberapa indikator kualitas air yang dipelajari dan diukur sebagai data tambahan. Setiap hari dilakukan pengukuran kualitas air.

Analisa Data

Analisis varians akan dilakukan terhadap data yang diperoleh dari temuan penelitian ini. Analisis ini akan dilakukan sesuai dengan rancangan acak lengkap (RAL). Setelah selesai Uji Beda Nilai Terkecil (BNT), perlakuan dilanjutkan apabila menunjukkan dampak beda nyata atau beda sangat nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan Larva Udang Vanamei

Perkembangan udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) stadia zoea sampai mysis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan perkembangan udang vanamei

Waktu Perlakuan	Hari ke-1 (Zoea 1)	Hari ke-2 (Zoea 2)	Hari ke-3 (Zoea 3)
Perlakuan A			

Perlakuan B



Perlakuan C



Perlakuan D



Perlakuan E



Pada awal proses pemeliharaan, larva udang vaname ditempatkan pada zoea 1 pada seluruh kelompok percobaan. Zoea 1 memperlihatkan struktur tubuh planar, dengan munculnya karapas dan tubuh. Rahang atas pertama dan kedua, serta rahang atas pertama dan kedua, mulai menjalankan fungsinya. Prosedurnya mulai selesai dan organ pencernaan menjadi terlihat jelas.

Pada hari kedua pemeliharaan, semua perlakuan menghasilkan larva udang vaname yang maju ke stadium zoea 2. Selama tahap zoea 2, karapas memperlihatkan mata bertangkai, serta mimbar dan duri supra-orbital bercabang. Pada hari ketiga pemeliharaan, larva udang vanamei pada perlakuan A, B, C, dan D sudah mencapai stadium zoea 3. Namun pada perlakuan E, larva masih berada pada stadium zoea 2 karena proses molting yang lamban. Pada tahap 3, Zoea menunjukkan adanya sepasang uropoda (Biramus) yang sudah bercabang dua, dengan berkembangnya duri pada ruas perut. Pada hari keempat pemeliharaan, larva udang vanamei pada perlakuan A, B, C, dan D sudah mencapai stadium mysis 1, sedangkan larva pada perlakuan E masih berada pada stadium zoea 3.

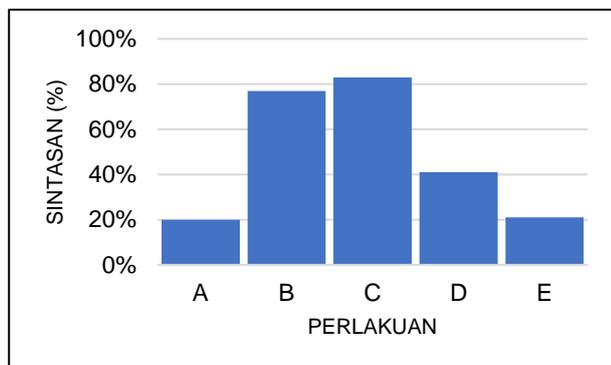
Pada tahap mysis 1, morfologi tubuh larva udang vanamei menyerupai udang dewasa, namun kaki renang (pleopod) belum terlihat dan ekornya sedang dalam proses berkembang. Pada pemeliharaan hari kelima, udang vanamei mencapai mysis stadium 2 pada perlakuan A, B, C, dan D, namun perlakuan E tetap pada mysis tahap 1. Pada mysis tahap 2, larva udang vanamei menunjukkan perkembangan tunas kaki renang, yang terlihat jelas tetapi belum tersegmentasi. Selain itu, pada hari keenam budidaya larva udang vanamei mencapai stadium mysis 3 pada perlakuan A, B, C, dan D, sedangkan perlakuan E hanya mencapai stadium mysis 2. Pada tahap ke 3 fase mysis, kaki renang larva udang vanamei mengalami pemanjangan dan segmentasi. Defisit perkembangan yang diamati pada pengobatan E dipengaruhi oleh pola makan. Kebutuhan nutrisinya tidak mencukupi untuk melakukan aktivitas moulting.

Pertumbuhan larva udang vanamei pada pemberian pakan *Chaetoceros* sp., yang dipupuk cairan rumen pada perlakuan A, B, C, dan D lebih unggul dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena pakan *Chaetoceros* sp., yang dipupuk dengan cairan

rumen memiliki kandungan nutrisi yang cukup sehingga keberhasilan pemeliharaan larva udang vanamei pada stadium zoea. Tahap pertama berkembang menjadi mysis 3. Sedangkan perlakuan E yaitu pemberian pakan *Chaetoceros* sp., kepada larva udang vanamei tanpa penambahan pupuk cairan rumen. Hal ini menyebabkan perkembangan menjadi lebih lambat, larva hanya mencapai tahap mysis 2 pada akhir periode pemeliharaan. Hal ini terjadi akibat kurang memadainya kandungan nutrisi pakan yang diberikan pada larva udang vanamei. Pola makan kaya protein akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan asalkan memenuhi kebutuhan spesifik organisme dan dijaga dalam batas optimal (Liang *et al.*, 2022).

Tingkat Kelangsungan Hidup

Penelitian ini menyelidiki dampak pemberian pakan larva udang vanamei dengan *Chaetoceros* sp. jenis yang dipupuk dengan cairan rumen dalam jumlah yang bervariasi atau tanpa cairan rumen, terhadap kelangsungan hidup larva dari stadium zoea hingga mysis. Hasil pengamatan tingkat kelangsungan hidup disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Histogram tingkat kelangsungan hidup larva udang vanamei

Kelangsungan hidup larva udang vanamei dari stadium zoea hingga mysis diamati setelah pemupukan *Chaetoceros* sp. dengan dosis cairan rumen yang berbeda. Perlakuan C dengan dosis 16 ml/wadah menghasilkan tingkat kelangsungan hidup tertinggi yaitu 83%. Perlakuan B dengan dosis 12 ml/wadah mempunyai tingkat kelangsungan hidup 77%. Selanjutnya diberikan perlakuan D

dengan kepadatan 20 ml per wadah sehingga diperoleh konsentrasi 41%. Tingkat kelangsungan hidup untuk pengobatan E, yang memiliki dosis 0 ml per wadah, adalah 21%, sedangkan tingkat kelangsungan hidup terendah diamati pada pengobatan A, yang memiliki dosis 4 ml per wadah, khususnya 20%.

Berdasarkan hasil penelitian, pengamatan tingkat kelangsungan hidup larva *L. vannamei* menunjukkan bahwa perlakuan C yang memiliki kepadatan 16 ml/wadah mempunyai tingkat kelangsungan hidup tertinggi dengan rata-rata 83%. Tingkat kelangsungan hidup yang tinggi disebabkan oleh efisiensi pemanfaatan pakan yang diberikan, sehingga kebutuhan nutrisi udang terpenuhi dan tidak mengalami kelaparan. Selain itu, dosis pupuk yang tepat telah diterapkan untuk meningkatkan pertumbuhan *Chaetoceros* sp., sumber makanan alami udang.

Kematian udang yang terlihat selama penelitian dapat disebabkan oleh tidak memadainya dosis cairan rumen yang diberikan pada pakan untuk perlakuan A, dengan kepadatan 4 ml per toples. Udang dengan berat badan lebih rendah akan kalah bersaing dalam mendapatkan makanan, yang juga dapat disebabkan oleh stres selama penanganan. Selain itu, kematian udang disebabkan oleh proses molting yang diperlukan untuk pertumbuhannya. Selama proses molting, kemampuan tubuh udang dalam menahan faktor eksternal melemah sehingga nafsu makannya menurun. Akibatnya, udang cenderung lebih sering berdiam di dasar akuarium. Perilaku ini berpotensi memicu kanibalisme pada udang vanamei yang sehat, yang pada akhirnya mengakibatkan kematian.

Menurut Haliman dan Adijaya (2004), moulting pada udang ditandai dengan seringnya udang muncul ke permukaan air dan melompat. Tujuan dari tindakan ini adalah untuk memfasilitasi pelepasan kerangka luar udang dari tubuhnya. Tujuan dari tindakan ini adalah untuk melindungi diri dengan mengeluarkan cairan moulting yang dapat menarik udang lain dan menimbulkan perilaku

kanibal. Pada proses molting, otot perut berkontraksi, kepala membesar, dan kulit luar perut menjadi lebih lentur. Kerangka luar udang dapat dengan mudah terlepas hanya dengan sekali pukulan. Selain itu, Lemos dan Weissman (2021) menyatakan bahwa moulting merupakan fenomena rumit yang sulit dilakukan untuk mencegah tingginya angka kematian pada udang.

Gambar histogram menunjukkan dengan jelas bahwa kelangsungan hidup larva udang vannamei mulai tahap zoea hingga mysis sangat dipengaruhi oleh introduksi *Chaetoceros* sp. yang dipupuk dengan cairan rumen dengan berbagai dosis. Data tingkat kelangsungan hidup larva udang vannamei pada setiap perlakuan. Hasil uji BNT pada akhir penelitian menunjukkan bahwa perlakuan A menunjukkan perbedaan yang cukup besar dengan perlakuan B, C, dan D. Namun perlakuan A tidak menunjukkan perbedaan yang nyata jika dibandingkan dengan perlakuan E. Perlakuan B menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik dari perlakuan A, C, D, dan E. Perlakuan C mempunyai perbedaan yang cukup besar dengan perlakuan A, B, D, dan E. Perlakuan D menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik jika dibandingkan dengan perlakuan A, B, C, dan E. Perlakuan E Sebaliknya, tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik jika dibandingkan dengan perlakuan A, namun menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik jika dibandingkan dengan perlakuan B, C, dan D..

Kualitas Air

Untuk memastikan pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vanamei yang optimal, penting untuk menyediakan pasokan makanan bergizi yang cukup dan menjaga kondisi lingkungan dalam kisaran yang sesuai (Morales-Sánchez *et al.*, 2022). Air berfungsi sebagai habitat bagi organisme akuatik. Tubuh dan insangnya bersentuhan langsung dengan zat-zat yang terlarut dalam air. Oleh karena itu, kualitas air berdampak langsung terhadap kesejahteraan dan perkembangan organisme

budidaya (Zaki *et al.*, 2016). Nilai parameter kualitas air untuk media pemeliharaan ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran kualitas air

Parameter	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Ph	8,05 – 8,30	8,3 – 8,36	8,3 – 8,3	7,83 – 8,34	7,76 – 8,38
Suhu	26,7 – 30,8	26,7 – 30,1	25,1 – 30,2	25,8 – 30,7	25,6 – 30,5
Salinitas	28 – 28	28 – 28	28 – 28	28 – 28	28 – 28
DO	4 – 4	4 – 5	4 – 5	4 – 5	4 – 5

Berdasarkan Tabel 2, pembacaan suhu selama penyelidikan bervariasi antara 25,1 dan 30,1°C. Suhu air tetap berada dalam kisaran yang dapat diterima untuk menjamin kelangsungan hidup larva udang vannamei. Menurut Kir dkk. (2023), kisaran suhu ideal untuk pertumbuhan udang vaname adalah 25-30°C. Jika suhu melebihi ambang batas optimal maka laju metabolisme dalam tubuh udang akan semakin cepat. Oleh karena itu, kebutuhan akan oksigen terlarut semakin meningkat. Udang mengalami penurunan nafsu makan ketika suhu air turun di bawah 25 °C, dan jika suhu melebihi 31°C, ia dapat mengalami stres bahkan mati.

Tingkat keasaman pH pada semua perlakuan tetap berada pada kisaran optimal untuk pertumbuhan larva udang vannamei. Kisaran pH optimal untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan udang galah adalah 7,6-8,5, sebagaimana dikemukakan oleh Weerathunga *et al.* pada tahun 2021.

Kisaran salinitas pada semua perlakuan masih kondusif bagi pertumbuhan udang. Menurut Haliman dan Adijaya (2005), kisaran salinitas yang paling cocok untuk udang windu adalah 25-31 ppt, namun Syukri dan Ilham (2016) menemukan bahwa salinitas 25-30 ppt paling baik untuk pertumbuhan udang. Kisaran salinitas pada masing-masing perlakuan relatif rendah karena rendahnya rata-rata suhu lingkungan selama penelitian dipengaruhi oleh perubahan musim.

Konsentrasi oksigen terlarut pada setiap perlakuan masih berada pada batas optimum untuk pertumbuhan udang karena masih dalam batas toleransi udang vannamei. Menurut

Haliman dan Adijaya (2005), kadar oksigen terlarut yang optimal berada pada kisaran 4-6 ppm. Angka tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi oksigen pada media pemeliharaan masih pada tingkat optimal sehingga memberikan dukungan yang cukup bagi pertumbuhan udang vanamei.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian *Chaetoceros* sp. yang dipupuk dengan cairan rumen dengan berbagai dosis memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kelangsungan hidup dan perkembangan larva udang vanamei mulai dari zoea hingga tahapan misis. Perlakuan C, yang terdiri dari 16 ml, ditemukan sebagai perlakuan yang paling optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aonullah, A. A., dan Manida, A. 2022. Aplikasi Pakan Alami Dan Buatan Pada Pemeliharaan Larva Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*) Di Hatchery PT. Suri Tani Pemuka Unit Hatchery Negara, Bali. *Chanos Chanos*, 20(2), 105. <https://doi.org/10.15578/chanos.v20i2.11838>
- Basri, E. 2017. Potensi dan pemanfaatan rumen sapi sebagai bioaktivator. *Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokal Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekonomi ASEAN. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung Jl. Hi. ZA Pagar Alam, 1A.*
- Fauziah, A., Arifin, M. Z., Widodo, A., Cahyanurani, A. B., Halim, A. M., dan Aonullah, A. A. 2023. The effects of *Chaetoceros* sp. meal as a feed supplement on color expression, growth performance and survival rate of discus (*Symphysodon discus*). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1273(1), 012006. <https://doi.org/10.1088/17551315/1273/1/012006>
- Firmansyah, M. Y., Kusdarwati, R., dan Cahyoko, Y. 2013. Pengaruh Perbedaan Jenis Pakan Alami (*Skeletonema* sp., *Chaetosceros* sp., *Tetraselmis* sp.) Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Kandungan Nutrisi Pada *Artemia* sp. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* Vol, 5(1).
- Haliman, R. W., dan Adijaya, D. 2005. Udang vannamei. In *Penebar Swadaya. Jakarta* (Vol. 75).
- Kinley, R. 2011. *Evaluation of the effects of feeding marine algae and seaweeds on ruminal digestion using in vitro continuous culture fermentation.*
- Kir, M., Sunar, M. C., Topuz, M., dan Sariipek, M. 2023. Thermal acclimation capacity and standard metabolism of the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) at different temperature and salinity combinations. *Journal of Thermal Biology*, 112, 103429. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2022.103429>
- Kumar, T. S., Vidya, R., Kumar, S., Alavandi, S. V, dan Vijayan, K. K. 2017. Zoea-2 syndrome of *Penaeus vannamei* in shrimp hatcheries. *Aquaculture*, 479, 759–767.
- Lemos, D., dan Weissman, D. 2021. Moulting in the grow - out of farmed shrimp: a review. *Reviews in Aquaculture*, 13(1), 5–17.
- Liang, X., Luo, X., Lin, H., Han, F., Qin, J. G., Chen, L., Xu, C., dan Li, E. 2022. Effects and Mechanism of Different Phospholipid Diets on Ovary Development in Female Broodstock Pacific White Shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Frontiers in Nutrition*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.830934>
- Mezzetti, M., Premi, M., Minuti, A., Bani, P., Lopreiato, V., dan Trevisi, E. 2022. Effect of a feed additive containing yeast cell walls, clove and coriander essential oils and Hibiscus sabdariffa administered to mid-lactating dairy cows on productive performance, rumen fluid composition and metabolic conditions. *Italian Journal of Animal Science*, 21(1), 86–96. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2021.2019619>
- Morales-Sánchez, C., Arcos - Ortega, G. F., Tripp-Quezada, A., González-González, R., dan Mazón - Suástegui, J. M. 2022. *Effects of highly-diluted bioactive compounds (HDBC) on growth, survival and physiological condition of Penaeus vannamei shrimp reared in a commercial farm.*
- Rosas, C., Cooper, E., Pascual, C., Brito, R., Ert, R. G., Moreno, T., de Miranda, G. B., dan Sánchez, A. 2008. *The Reproductive Condition Of The White Shrimp*

Litopenaeus Setiferus (Crustacea; Penaeidae): Evidence Of Environmental Deterioration In The Southern Gulf Of Mexico.

- Syukri, M., dan Ilham, M. 2016. Pengaruh salinitas terhadap sintasan dan pertumbuhan larva udang windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Galung Tropika*, 5(2), 86–96.
- Weerathunga, V., Huang, W.-J., Dupont, S., Hsieh, H.-H., Piyawardhana, N., Yuan, F.-L., Liao, J.-S., Lai, C.-Y., Chen, W.-M., dan Hung, C.-C. 2021. Impacts of pH on the Fitness and Immune System of Pacific White Shrimp. *Frontiers in Marine Science*, 8.
<https://doi.org/10.3389/fmars.2021.748837>
- Zaki, V. H., Abdelkhalek, N. K., dan Shakweer, M. S. 2016. Environmental conditions/bacterial infections relationship and their impact on immune parameters of cultured *Fenneropenaeus indicus* with special reference to in-vitro antibiotic susceptibility. *Int J Fish Aquat Stud*, 4, 51–58.