Research Review
Jurnal Ilmiah Multidisiplin
Vol. 3, No. 1, April 2024 ISSN: 29622743

Pengaruh Pemberian *Artemia* Sp. yang Diperkaya Minyak Cumi dengan Dosis Berbeda dalam Meningkatkan Kelangsungan Hidup Larva Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*)

(The effect of giving Artemia sp. *Enriched with squid Oil at Different Doses to Increase the Survival of Vaname Shrimp Larvae (litopenaeus vannamei))*

Siti Amelia Gumohung[1], Yuniarti Koniyo[2], Arafik Lamadi [3]
[1,2,3]Budidaya Perairan, Universitas Negeri Gorontalo
sitiameliagumohung@gmail.com[1] , yuniarti.koniyo@ung.ac.id[2] , arafik_lamadi@ung.ac.id[3]

Article Info

Article history:

Received: 22 Maret 2024
Revised: 14 April 2024
Accepted: 29 April 2024

Keywords:

Shrimp Larvae Vannamei (Litopenaeus vannamei)
Artemia sp.
Squid Oil
Survival Rate

Kata Kunci:
Larva Udang Vaname (Litopenaues vanname)
Artemia sp.
Minyak Cumi
Kelangsungan Hidup

Abstract

This study aims to determine the effect of giving Artemia sp. enriched with squid oil at different doses to increase the survival of vannamei shrimp larvae (Litopenaeus vannamei). This study is conducted using the experimental method. The test animals used are 600 v an a m ei shrimp larvae (Litopenaeus vannamei), with treatment A (Control), B (20 individuals/head), C(25 individuals/head), and D(30 individuals/head). The containers used are 12 pieces of styrofoam with a volume of 30 L, and each contains 50 vaname shrimp larvae (Litopenaeus vannamei). This study lasted for 30 days. Furthermore, the design used ni this study is a Completely Randomized Design (CRD) using Analysis of Variance (ANOVA). Further tests are carried out using the Least Significant Difference (BNT) test. The research findings indicate that the administration of Artemia sp. enriched with squid oil at varying doses significantly impacts the survival rates of vannamei shrimp larvae. Treatment D, with a dose of 30 individuals per larvae, exhibited the highest survival rate at 62%, whereas Treatments C, B, and A had lower survival rates of 54%, 49%, and 41%, respectively. Treatment D was considered the most effective in this study. These findings offer valuable insights for the development of more effective and efficient vannamei shrimp farming practices.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengatahui pengaruh pemberian *Artemia* sp. yang diperkaya minyak cumi dengan dosis berbeda dalam meningkatkan kelangsungan hidup larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei.* Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen. Hewan uji yang digunakan yaitu larva udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) sebanyak 600 ekor, dengan perlakuan A (Kontrol), B (20 individu/ekor), C (25 individu/ekor), dan D (30 individu/ekor). Wadah yang digunakan adalah 12 buah sterofoam bervolume 30 L dan masing-masing di tebar 50 larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Penelitian ini berlangsung 30 hari. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan Analisis of Varians (ANOVA). Selanjutnya dilakukan uji lanjutan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *Artemia sp*. yang diperkaya minyak cumi dengan dosis berbeda berdampak signifikan pada kelangsungan hidup larva udang vaname. Perlakuan D, dengan dosis 30 individu/ekor, menunjukkan kelangsungan hidup tertinggi sebesar 62%, sementara perlakuan C, B, dan A memiliki kelangsungan hidup yang lebih rendah, yaitu

54%, 49%, dan 41% masing-masing. Perlakuan D dianggap paling efektif dalam penelitian ini. Temuan ini memberikan wawasan berharga untuk pengembangan budidaya udang vaname yang lebih efektif dan efisien.

Corresponding Author:

Yuniarti Koniyo
Fakultas Kelautan dan Teknologi Perikanan
Universitas Negeri Gorontalo
yuniarti.koniyo@ung.ac.id

1. PENDAHULUAN

Budidaya udang vaname sering kali dihadapkan pada kendala berupa kualitas benur rendah yang didapatkan dari *hatchery* sehingga menyebabkan pertumbuhan udang lambat, rentan terhadap perubahan lingkungan dan tingkat kematian yang tinggi. Rendahnya kualitas benur tersebut dapat disebabkan oleh pemberian jenis pakan dan teknologi produksi yang kurang baik. Produksi benur dengan mutu rendah akan berdampak pada kegagalan budidaya pembesaran udang ditambak (Junardi & Riyandi, 2020).Usaha budidaya ada faktor yang berperan penting yang sangat menentukan keberhasilan budidaya yaitu pakan. Pakan sebagai komponen terbesar dalam pembiayaan sangat menentukan keberhasilan budidaya. Oleh karena itu, pencarian sumber-sumber protein alternatif untuk menggantikan tepung ikan yang semakin mahal perlu dilakukan (Deslianti *et al.*, 2016). Keberhasilan suatu usaha budidaya yang berkembang hingga saat ini dipengaruhi oleh berbagai kegiatan penunjang, salah satunya yaitu ketersediaan pakan alami yang berkualitas. Pakan alami dapat menekan biaya pengeluaran pakan selama produksi dibandingkan dengan pakan komersil yang mahal (Ratri *et al*., 2020).

Artemia merupakan salah satu pakan alami bagi larva udang yang banyak digunakan di *hatchery* udang di seluruh Indonesia. Nutrisi yang dibutuhkan larva udang khususnya stadia post larva melalui pakan didapatkan dari *Artemia* (Purba, 2012). Kandungan nutrisi pada *artemia* yaitu protein 56,29%, lemak 9,28%, abu 13,92% dan serat kasar yaitu 2,06% (Rohmanawati *et al*.,2022). Kandungan asam lemak yang terkandung di dalam tubuh *Artemia* sp. masih belum mencukupi kebutuhan larva secara maksimal. *Artemia* memiliki sifat *non selective filter feeder* yaitu mengambil semua pakan yang ada disekelilingnya, sehingga kandungan nutrisi *Artemia sp* dipengaruhi oleh kualitas pakan yang tersedia pada pakan tersebut (Saffanah, 2020).

Penyediaan *Artemia sp.* harus diperkaya dengan bahan yang mengandung asam lemak esensial dengan cara pengayaaan. Salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan asam lemak esensial yaitu dengan menggunakan minyak cumi. Menurut Prihatanti (2020), cumi-cumi merupakan bahan emulsi pada proses pengayaan. Cumi-cumi memiliki prsentase relativ terdapat pada kandungan asam lemak n-3 (*Linoleat*) terhadap kandungan asam lemak yang cukup tinggi. Minyak cumi mempunyai kandungan EPA dan DHA 9% dan 31%, kandungan asam lemak tak jenuh yang terdapat dalam daging cumi-cumi bermanfaat pada asam lemak n-3 (*Linolenat*) (Prihatanti, 2020). Minyak cumi sendiri sering digunakan sebagai atraktan atau bahan yang digunakan untuk penambahan pakan ikan yang sering dimanfaatkan agar ikan memiliki ketertarikan terhadap pakan yang memiliki kandungan atraktan berupa minyak cumi agar benih ikan yang dipelihara tersebut lebih tertarik pada pakan dan mampu meningkatkan pertumbuhan benih ikan tersebut (Irsyad, 2020).

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh pemberian Artemia sp. yang diperkaya dengan minyak cumi pada dosis yang berbeda terhadap kelangsungan hidup larva udang vaname. Fokus penelitian ini adalah untuk menentukan dosis minyak cumi yang optimal dalam pengayaan Artemia sp. guna meningkatkan kualitas pakan alami dan, pada gilirannya, kelangsungan hidup larva udang vaname di hatchery. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berguna bagi pengembangan budidaya udang vaname yang lebih efektif dan efisien.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - April 2023, bertempat di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar, Desa Mappakalompo, Kecamatan Galesong, Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan.

2.2 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan tiga ulangan. Adapun perlakuan yang akan diberikan yaitu pemberian dosis minyak cumi yang berbeda pada *Artemia* sp. terhadap kelangsungan hidup larva udang vaname (*L.vannamaei)*.

Adapun perlukan yang akan dilakuan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

A : Tanpa pengayaan (Kontrol)
B : Artemia dengan dosis 20 individu/ekor setiap kali
C : Artemia dengan dosis 25 individu/ekor setiap kali
D : Artemia dengan dosis 30 individu/ekor setiap kali

2.3 Prosedur Kerja

1. Persiapan Wadah

Wadah yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu aquarium yang memiliki volume 10 liter dengan padat tebar 50 ekor/liter dan berjumlah 12 buah yang dilengkapi dengan menggunakan sistem aerasi. Kemudian penyiapan wadah ini meliputi pembersian wadah penelitian, penyiapan sistem aerasi, penyiapan air serta mengatur posisi wadah penelitian.

2. Persiapan Larva

Larva udang vaname yang akan digunakan berasal dari BPBAP Takalar dengan ukuran 0,3-0,6 cm pada padat tebar 10 ekor/liter (Perdana *et al*., 2021). Udang yang digunakan sebanyak 50 ekor sehingga volume air yang digunakan sebanyak 5 liter. Sebelum dimasukan kedalam wadah penelitian larva terlebih dahulu di ukur berat dan panjangnya agar mendapat ukuran seragam. Setelah itu larva udang dimasukan kedalam wadah penelitian.

3. Pengayaan Artemia

Kista *Artemia* sp ditimbang sebanyak 1 g lalu direndam di air tawar selama 1-2 jam lalu disaring menggunakan saringan 200 mikron dan dimasukkan kedalam wadah penetasan yang berisi 1 liter air dengan salinitas 20 ppt, kemudian diaerasi dengan tekanan kuat. *Artemia* sp. siap dipanen setelah 24 jam. Masukkan kuning telur sebanyak 0,84 ml ke dalam gelas kaca lalu diisi air sebanyak 100 ml dan minyak cumi sebanyak 1,2 ml, kemudian aduk hingga kedua bahan tersebut menyatu diair.

Pengayaan *Artemia* sp dimulai dengan menyiapkan minyak cumi sesuai dengan dosis perlakuan. Setelah Artemia sp menetas, larutan emulsi minyak cumi tersebut dimasukkan kedalam wadah pengayaan, lalu didiamkan selama 4 jam. Setelah 4 jam kemudian *Artemia* sp. siap diberikan kepada larva udang vaname dengan frekuensi pemberian pakan dua kali sehari (Sulistyono *et al*., 2016).

4. Pemeliharaan Larva

Pemeliharaan larva udang vaname selama 30 hari yaitu meliputi pemberian pakan serta pengelolaan kualitas air. Adapun pemberian pakan menggunakan pakan alami *Artemia* sp. yang diperkaya dengan minyak cumi dengan frekuensi pemberian pakan 2 kali sehari yaitu 08.00, dan 17.00 sesuai dengan perlakuan (Perdana *et al*., 2021).

2.4 Variabel yang Diamati

Adapun parameter yang akan diamati dalam penelitian ini yaitu :

1. Kelangsungan Hidup

Parameter ini dihitung dengan rumus menurut Sulistyono *et al*. (2016) sebagai berikut ini :

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan :
SR = Kelangsungan hidup (%)
No = Jumlah udang pada awal penelitian (ekor)
Nt = Jumlah udang pada akhir penelitian (ekor)

2. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Parameter ini dapat dihitung dengan rumus menurut Sulistyono *et al*. (2016) sebagai berikut :

$$W = Wt - Wo$$

Keterangan:
W = Pertumbuhan berat mutlak (g)
Wt = Bobot rata-rata akhir (g)
Wo = Bobot rata-rata awal (g)

3. Pertumbuhan Panjang Mutlak

Parameter ini dihitung dengan menggunakan rumus Sulistyono *et al*. (2016) sebagai berikut :

$$L = Lt - Lo$$

Keterangan :
L = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)
Lt = Panjang ikan pada akhir pemeliharaan (cm)
Lo = Panjang ikan pada awal pemeliharaan (cm)

4. Frekuensi Molting

Frekuensi molting dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Basir *et al.*, 2022) :

$$MFq = \frac{Xmolt}{Ntot} \text{ x } 100\%$$

Keterangan :
MFq = Frekuensi (kali/ekor)
Xmolt =Jumlah udang yang muolting (kali)
Ntot = Jumlah udang saat penelitian

5. Kualitas Air

Adapun data kualitas air yang akan diamati adalah parameter pH, salinitas, oksigen terlarut (DO), dan suhu. Pengambilan data kualitas air ini dilakukan 1 kali setiap minggu selama 30 hari (Ariadi *et al.*, 2021).

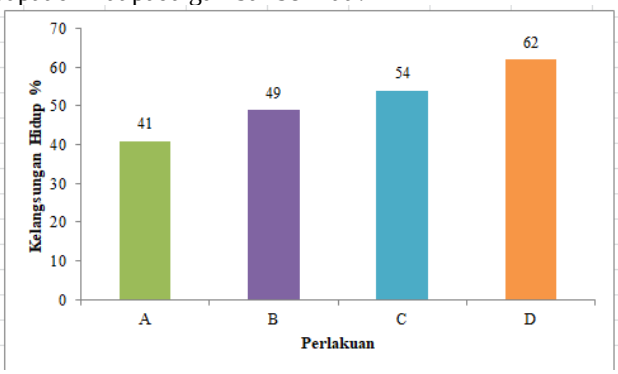
2.5 Analis Data

Untuk mengetahui adanya pengaruh pemberian dosis berbeda minyak cumi pada permukaan air terhadap kelangsungan hidup benih udang vaname maka data akan dianalisis dengan model Rancangan Acak Lengkap (RAL). Kemudian data yang akan diperoleh akan dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dengan melakukan Uji F dari metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Sulistyono *et al.*, 2016).

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kelangsungan Hidup

Hasil penelitian mengenai pemberian *Artemia* sp. yang diperkaya dengan minyak cumi pada larva udang vanamei (*L. vannamei*) menghasilkan kelangsungan hidup dengan nilai rata-rata yang berbeda. Grafik dari kelangsungan hidup dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Rata-rata Hasil Kelangsungan Hidup

Berdasarkan grafik pada gambar 1. nilai kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan D (*Artemia* sp. 30 individu/ekor) dengan nilai sebesar 62% dan kelangsungan hidup terendah yaitu pada perlakuan A (Kontrol) yaitu sebesar 41%. Berdasarkan hasil tersebut dapat dinyatakan bahwa perlakuan D dengan dosis *Artemia* sp. 30 individu/ekor dapat meningkatkan daya tahan kelangsungan hidup dari larva udang vaname (*L.vannamei*). Menurut Nuntung et al. (2018) dalam penelitiannya tingkat kelangsungan hidup larva udang vanamei (*L. vannamei*) pada stadi larva PL-10 sebanyak 48%, dimana nilai kelangsungan hidup tersebut lebih tinggi yang sudah ditentukan yaitu minimum 30% (SNI 2009).

Perlakuan D (*Artemia* sp. 30 individu/ekor) merupakan perlakuan dengan nilai tingkat kelangsungan hidup tertinggi dibandingkan dengan perlakuan C (*Artemia* sp. 25 individu/ekor), perlakuan B (*Artemia* sp. 20 individu/ekor), dan Perlakuan A (*Artemia* sp 20 individu/ekor tanpa minyak cumi) dikarenakan tingginya tingkat kelangsungan hidup diduga karena pakan yang diberikan memiliki protein yang tinggi serta dapat dimanfaatkan dengan baik, sehingga terjaganya faktor lingkungan dalam media pemeliharaan yang dapat menunjang kelangsungan hidup udang dan mengurangi kondisi stres yang memungkinkan terjadinya kematian selama pemeliharaan (Nur, Halil, & Wicaksono, 2020).

Nutrisi yang dibutuhkan larva udang khususnya stadia post larva melalui pakan didapatkan dari artemia. Pengkayaan artemia banyak dilakukan untuk memperlengkapi nutrisi artemia sebagai pakan alami larva udang. Nutrisi yang terkandung di Artemia digunakan oleh larva udang vanamei sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan sumber daya tahan tubuh larva. Aplikasi pengkayaan artemia dengan sel diatom diduga akan lebih baik kandungan nutrisinya untuk mendukung proses

pertumbuhan larva udang. Diatom merupakan pakan alami yang sering digunakan dalam produksi artemia dan memiliki nutrisi yang dapat memperlengkapi artemia sebagai pakan alami larva udang vanamei (Van Hoa *et al*, 2011).

Selain faktor lingkungan dan penangan saat proses sampling penyebab kematian pada larva udang disebakan oleh molting. Jika larva udang tidak dapat melepaskan kerapasnya dengan sempurna dan tidak mengalami molting yang sempurna maka dapat menyebabkan kematian pada larva udang satu sampai dua hari setelah molting sehingga dapat menurunkan tingkat kelangsungan hidup larva udang vaname(Anisa et al., 2021). Proses Molting yang tidak bersamaan antara udang yang satu dengan yang lainnya cenderung menyebabkan kanibalisme terhadap udang yang sedang molting dan selanjutnya menyebabkan kematian (Agustama et al., 2021)

Selain itu penambahan minyak cumi dalam proses pengayaan *Artemia* sp. juga dapat meningkatkan kelangsungan hidup dari larva udang vaname (*L. vannamei*). Hal ini sejalan dalam penelitian Rohmanawati et al. (2022), nilai kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan dengan penambahan 5 ml minyak cumi dan penambahan 10 ml minyak cumi ke dalam cacing laut yaitu sebesar 98,89 ± 1,92%. Tingginya tingkat kelangsungan hidup pada udang vaname disebabkan oleh kepadatan yang rendah, sehingga pakan dimanfaatkan dengan baik, serta pengelolaan kualitas air (Rohmanawati et al., 2022).

Tingginya kelangsungan hidup larva ikan gabus (*C. striata*) pada perlakuan P4 (52,67%) diduga dengan dilakukannya pengayaan maka kandungan asam lemak pada *Artemia* sp akan meningkat, serta kandungan asam lemak n-3 (*Linolenat*) yang terdapat didalam minyak cumi itu berperan untuk mempertahankan populasi suatu organisme dan memenuhi kebutuhan dari larva ikan gabus, sehingga kelangsungan hidupnya meningkat secara signifikan (Sulistyono et al., 2016).

Artemia sp. beku mengandung protein sebesar 56,29% dan *Artemia* sp. awetan sebesar 55,38%, sehingga kebutuhan protein pakan sudah terpenuhi tingginya tingkat kelangsungan hidup diduga karena pakan yang diberikan memiliki protein yang tinggi serta dapat dimanfaatkan dengan baik, sehingga terjaganya faktor lingkungan dalam media pemeliharaan yang dapat menunjang kelangsungan hidup udang dan mengurangi kondisi stres yang memungkinkan terjadinya kematian selama pemeliharaan (Cahyanti et al., 2015). Faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kelangsungan hidup adalah faktor internal meliputi kondisi fisiologis dan genetik larva udang dan faktor eksternal meliputi kondisi lingkungan, pakan, penyakit dan penebaran (Usman et al., 2021).

Tabel 1. Uji ANOVA Kelangsungan Hidup

SK	db	JK	KT	F_{hit}	F_{tab} 5%	F_{tab} 1%
Perlakuan	3	684	228	4,50	4,07	7,59
Error	8	405	51			
Total	11	1089				

*nyata pada taraf 5%

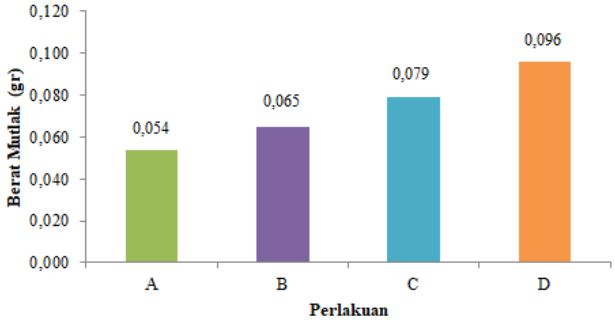
Berdasarkan kaidah pengambilan keputusan di atas nilai F_{Hitung} = 4,50 lebih besar dari pada F_{tabel} pada taraf 5% yaitu sebesar 4,07 namun lebih kecil dari pada f_{tabel} pada taraf 1% yaitu 7,59. Maka di putuskan untuk menerima H_1 dan menolak H_0. yang berarti perbedaan di antara perlakuan berpengaruh nyata.

Hasil analisis pada tabel 1. menunjukkan bahwa pengaruh pemberian *Artemia* sp. yang diperkaya dengan minyak cumi memberikan pengaruh nyata pada kelangsungan hidup pada larva udang vanamei (*L. vannamei*) dan untuk mengetahui pengaruh masing–masing setiap perlakuan maka di lakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT).

3.2 Pertumbuhan Berat Mutlak

Hasil penelitian mengenai pemberian *Artemia* sp. yang diperkaya dengan minyak cumi pada larva udang vanamei (*L. vannamei*) menghasilkan pertumbuhan berat mutlak dengan nilai rata-rata yang berbeda. Dimana nilai pertumbuhan berat mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan D (*Artemia* sp. 30 individu/ekor) dengan nilai sebesar 0,096 gr dan nilai pertumbuhan terendah yaitu pada perlakuan A (Kontrol) yaitu sebesar 0,054 gr.

Hasil tersebut membuktikan bahwa pengayaan *Artemia* sp. dengan minyak cumi dapat meningkatkan berat mutlak terhadap larva udang vannamei (*L. vannamei*) dimana perlakuan D dengan dosis *Artemia* sp. 30 individu/ekor merupakan nilai berat mutlak tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan C (Artemia sp. 25 individu/ekor), B (Artemia sp. 20 Individu/ekor) dan perlakuan A (Kontrol). Menurut Rohmanawati et al.(2022), pakan yang dikonsumi oleh post larva udang vaname dan protein dalam pakan akan diserap oleh udang vaname dengan menggunakan energi yang dimilikinya. Pakan yang dikonsumsi diserap nutrisinya dan berubah menjadi bobot tubuh, sehingga nilai pertumbuhan dapat terlihat. Grafik kelangsungan hidup dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. Rata-rata Hasil Berat Mutlak

Tenriware et al. (2020) pada penelitianya, perlakuan C yakni dengan penambahan artemia 30 ekor/hari menunjukkan nilai paling tinggi untuk pertumbuhan sebesar 0,8 g. Pertumbuhan terbaik pada perlakuan C diduga karena kandungan senyawa-senyawa atau nutrisi yang baik untuk pertumbuhan dalam pakan alami yang tinggi sehingga pertumbuhan dapat terjadi secara optimal. Artemia memiliki protein yang tinggi yang baik untuk pertumbuhan bobot pada post larva udang. Artemia merupakan pilihan yang tepat sebagai pakan jasad renik pada stadia postlarva karena mempunyai ukuran yang relatif kecil dan panjang sekitar 400 mikron sehingga dapat menyesuaikan saluran pencernaan larva udang yang masih sederhana (Purba, 2012)

Pemberian pakan *Artemia* sp. yang dikonsumsi pada post larva udang windu langsung tercerna dan diserap sebagai energi oleh post larva udang windu untuk melakukan pertumbuhan. Penggunaan *Artemia* sp. secara luas dalam produksi benih dikarenakan ketersediaan dan karakteristik yang mudah diterima sebagai pakan oleh larva udang (Tenriware et al., 2020). Kandungan asam lemak dalam minyak cumi sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan larva dalam masa pemeliharaan (Sulistyono et al., 2016).

Selain itu menurut Ratri et al. (2020), kandungan protein yang dimiliki pakan alami *Artemia* sp. dapat menunjang pertumbuhan udang vaname (*L. vannamei*) stadia post larva. Dimana kandungan protein pada pakan alami *Artemia* sp. sebesar 48,87%. Selain itu udang vaname pada stadia post larva membutuhkan protein pada pakan berkisar antara 30 – 50% untuk menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya Penggunaan minyak cumi mempunyai kandungan atraktan dan memiliki protein yang tinggi. Dimana minyak cumi mengandung protein sebesar 68,7% dan lemak sebesar15,98%. Kandungan asam lemak omega-3 HUFA yang tinggi dalam pakan dapat mempercepat pertumbuhan dan mempertinggi tingkat kelangsungan hidup (Rohmanawati et al., 2022).

Zainuri et al. (2017): Irsyad (2020) menyatakan bahwa minyak cumi mengandung asam amino esensial seperti arginin, histidin, isoleusin, leusin, lisin, methionin, phenilalanin, threonin, triptophan, dan valin, selanjutnya kandungan asam amino seperti glisin, proline, taurine dan valine yang terdapat pada minyak cumi tersebut mampu berdampak pada pertumbuhan benih dengan cara memberikan respon makan yang lebih sensitif pada ikan.

Tabel 2. Uji ANOVA Berat Mutlak

Uji Anova						
SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Perlakuan	3	0,0029	0,00096	19,4	4,07	7,59
Error	8	0,0004	0,00005			
Total	11	0,0033				

**Sangat nyata pada taraf 1%

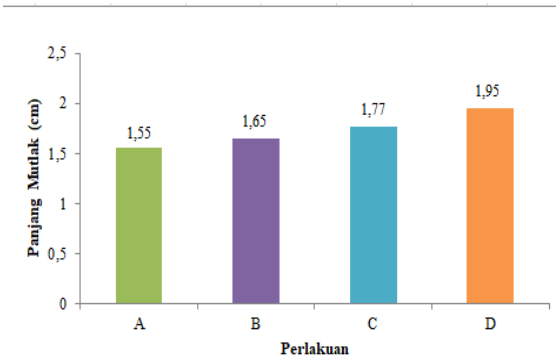
Berdasarkan kaidah pengambilan keputusan di atas nilai F_{Hitung} = 19,4 lebih besar dari pada F_{tabel} pada taraf 1% yaitu sebesar 7,59. Maka di putuskan untuk menerima H_1 dan menolak H_0. yang berarti perbedaan di antara perlakuan berpengaruh sangat nyata.

Hasil analisis pada tabel 2. menunjukkan bahwa pengaruh pemberian pemberian *Artemia* sp. yang diperkaya dengan minyak cumi memberikan pengaruh sangat nyata pada berat mutlak pada larva udang vanamei (*L. vannamei*) dan untuk mengetahui pengaruh masing– masing setiap perlakuan maka di lakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT).

3.3 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Hasil penelitian mengenai pengaruh pemberian *Artemia* sp. yang diperkaya dengan minyak cumi pada larva udang vanamei (*L. vannamei*) menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak dengan nilai rata-rata yang berbeda. Perlakuan D (*Artemia* sp. 30 individu/ekor) dengan nilai sebesar 1,95 cm dan nilai pertumbuhan terendah yaitu pada perlakuan A (Kontrol) yaitu sebesar 1,55 cm.

Grafik pertumbuhan panjang mutlak dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3. Rata-rata Hasil Panjang Mutlak

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan panjang mutlak pada larva udang vanamei (*L.vannamei*) yaitu pakan. Hal ini dibutkitkan dengan hasil penelitian dimana perlakuan D (Artemia sp. 30 individu/ekor) merupakan panjang mutlak tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut Susanti (2015) *Artemia* sp. diduga memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga mencukupi untuk kebutuhan tubuh untuk pertumbuhan postlarva udang vaname. Semakin banyak protein yang dapat diretensi dalam tubuh dan semakin sedikit protein yang dikatabolisme menjadi energi, maka nilai pertumbuhan akan semakin besar. Kandungan protein hewani pada pakan mampu mempercepat pertumbuhan post larva udang vaname (Rohmanawati et al., 2022).

Menurut Perdana et al. (2021) *Artemia* sp. yang diperkaya dengan sel diatom diduga dapat mentransfer nutrisi terutama lemak yang sangat dibutuhkan untuk sumber energi dan pertumbuhan udang. Kadar asam lemak esensial yang didapat dari pakannya dapat digunakan secara efisien oleh larva udang untuk proses fisiologis tubuhnya seperti untuk transpor lemak. Pertambahan bobot badan sangat dipengaruhi oleh konsumsi pakan, karena konsumsi pakan menentukan masuknya zat nutrisi ke tubuh, yang selanjutnya dipakai untuk pertumbuhan (Rohmanawati et al., 2022).

Pakan dengan kandungan protein tinggi (45%) dapat mempercepat pertumbuhan udang, demikian juga dengan pakan yang mengandung ikan dan cumi-cumi mampu meningkatkan laju pertumbuhan (Darwantin & Sidik, 2016). Kandungan protein cumi-cumi sekitar 67%, selain itu terdapat asam amino esenssial dan non-esenssial serta mengandung unsur-unsur mineral makro dan mikro serta berbagai kandungan nutrisi lain yang sangat dibutuhkan oleh pertumbuhan udang (Hasbullah et al., 2020).

Artemia sp. diduga memiliki kandungan protein yang tinggi sehingga mencukupi untuk kebutuhan tubuh untuk pertumbuhan post larva udang vaname. Semakin banyak protein yang dapat diretensi dalam tubuh dan semakin sedikit protein yang dikatabolisme menjadi energi, maka nilai pertumbuhan akan semakin besar (Susanti, 2015). Kandungan protein hewani pada pakan mampu mempercepat pertumbuhan post larva udang vaname (Rohmanawati et al., 2022).

Artemia adalah pakan alami yang dapat memberikan asam lemak terbaik pada post larva udang yang tak tergantikan (Syukri, 2016). Lemak dibutuhkan sebagai sumber energi yang paling besar diantara protein dan karbohidrat. Asam lemak mempunyai peranan penting, baik sebagai sumber energi maupun sebagai zat yang esensial untuk udang. Lemak juga berfungsi membantu proses metabolisme, osmoregulasi, dan menjaga keseimbangan organisme di dalam air. Pakan yang baik bagi larva udang vanamei mengandung lemak atau minyak antara 4-18% (Purba, 2012).

Semua proses metabolisme pada udang mulai dari sistem imun, enzim hingga kualitas daging diperlukan peran mineral didalamnya. Tanpa ketersediaan mineral yang cukup dalam tubuh udang, semua proses metabolisme tidak bisa berlangsung dengan sempurna (Zufadhillah, 2018). Segi energetik menunjukkan pakan akan dimetabolisme dan digunakan udang untuk dua tujuan yaitu pemeliharaan dan pertumbuhan, selebihnya akan menghasilkan sisa pakan dan sisa metabolisme. Oleh karena itu pakan yang diberikan harus memenuhi syarat dari nilai gizinya maupun daya larut dalam air tambak sehingga pakan tidak terbuang sia-sia, supaya kepadatan udang harus bersinergis dengan jumlah pakan yang diberikan (Hastuti, 2012)

Menurut Arditya et al (2019) kelebihan dari minyak cumi yaitu mengandung arginin yang merupakan bagian dari asam amino esensial dan menstimulasi sekresi insulin yang akan meningkatkan pertumbuhan. Minyak cumi mengandung protein dengan persentase sebesar 68,7% dan lemak sebesar 15,98%, dimana larva yang diberikan kandungan DHA pada akan berdampak pada peningkatan daya tahan tubuh (Irsyad, 2020).

Tabel 3. Uji ANOVA Panjang Mutlak

Uji Anova						
SK	db	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Perlakuan	3	0,27	0,09	47,7	4,07	7,59
Error	8	0,02	0,002			
Total	11	0,29				

**Sangat nyata pada taraf 1%

Berdasarkan kaidah pengambilan keputusan di atas nilai F_{Hitung} = 47,7 lebih besar dari pada F_{tabel} pada taraf 1% yaitu sebesar 7,59. Maka di putuskan untuk menerima H_1 dan menolak H_0. yang berarti perbedaan di antara perlakuan berpengaruh sangat nyata.

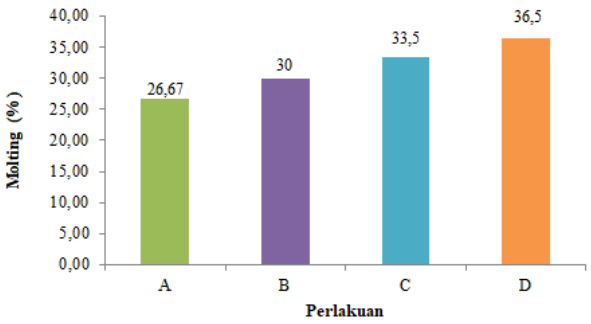
Hasil analisis pada tabel 3. menunjukkan bahwa pengaruh pemberian pemberian *Artemia* sp. yang diperkaya dengan minyak cumi memberikan pengaruh sangat nyata pada panjang mutlak pada larva udang vanamei (*L. vannamei*) dan untuk mengetahui pengaruh masing– masing setiap perlakuan maka di lakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT).

4.4 Molting

Hasil penelitian mengenai pemberian *Artemia* sp. yang diperkaya dengan minyak cumi pada larva udang vanamei (*L. vannamei*) menghasilkan nilai molting dengan nilai rata-rata yang berbeda. Berdasarkan hasil nilai rata-rata molting tertinggi terdapat pada perlakuan D (*Artemia* sp. 30 individu/ekor) dengan nilai sebesar 36,5% dan nilai pertumbuhan terendah yaitu pada perlakuan A (Kontrol) yaitu sebesar 26,67%. Secara umum dinyatakan bahwa laju pertumbuhan Crustacea merupakan fungsi dan frekuensi ganti kulit dan pertambahan berat badan setiap proses ganti kulit atau molting. PL 6-PL 10 larva udang semakin aktif dan agresif dalam pergerakan mencari makan, hal ini untuk memenuhi kebutuhannya dalam meningkatkan energy pada saat proses molting (Herawati, 2014).

Molting pada udang vaname terdiri dari empat tahap yaitu *postmolt*, *intermolt*, *early premolt*, dan *late premolt*. Pada tahap postmolt terjadi pengerasan kulit melalui pengendapan kalsium di kulit. Kebutuhan kalsium dapat terpenuhi dari pakan dan dari lingkungan. Kalsium Hidroksida merupakan salah satu mineral kalsium yang memiliki hubungan yang positif antara kadar kalsium kulit dan kadar kalsium lingkungan sejalan dengan terjadi pertukaran kalsium secara terus-menerus antara tubuh dan lingkungan (Erlando, 2015).

Jihan (2022) menyatakan pertumbuhan pada udang merupakan penambahan protoplasma dan pembelahan sel yang terus menerus pada waktu ganti kulit Kandungan nutrisi pakan alami cukup tinggi terutama protein dan asam amino yang sangat dibutuhkan saat molting. Kecepatan tumbuh udang dipengaruhi oleh frekuensi molting dan pertumbuhan kenaikan berat tubuh setelah setiap kali molting (Rakhfid et., 2017). Grafik molting dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 4. Rata-rata Hasil Molting

KKP (2011): Lestari et al. (2018), menyatakan bahwa proses molting yang terhambat akan mempengaruhi keadaan fisiologis udang dan menyebabkan keadaan stres yang hasilnya akan berdampak pada kematian. Proses molting udang bergantung pada nutrisi dari asupan makananny. Energi sangat dibutuhkan larva terutama pada saat proses molting dan perkembangan, sehingga jumlah kematian akibat gagal molting berkurang dan perkembangan stadia larva menjadi lebih cepat (Astifa et., 2022). Nutrisi pakan sangat mempengaruhi frekuensi dari molting pada udang, karena saat proses pergantian kulit, larva udang mengeluarkan 60% energi yang ada di dalam tubuhnya (Sanudin et al., 2015).

Tabel 4. Uji ANOVA Molting

Uji ANOVA						
SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftab 5%	Ftab 1%
Perlakuan	3	164	55	10	4,07	7,59
Error	8	43	5,4			
Total	11	207				

**Sangat nyata pada taraf 1%

Berdasarkan kaidah pengambilan keputusan di atas nilai F_{Hitung} = 10 lebih besar dari pada F_{tabel} pada taraf 1% yaitu sebesar 7,59. Maka di putuskan untuk menerima H_1 dan menolak H_0. yang berarti perbedaan di antara perlakuan berpengaruh sangat nyata.

Hasil analisis pada tabel 4. menunjukkan bahwa pengaruh pemberian pemberian *Artemia* sp. yang diperkaya dengan minyak cumi memberikan pengaruh sangat nyata pada molting pada larva udang vanamei (*L. vannamei*) dan untuk mengetahui pengaruh masing– masing setiap perlakuan maka di lakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT).

4.5 Kualitas Air

Salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup larva udang vaname yaitu lingkungan dan kualitas pakan. Kualitas air yang baik pada media pemeliharaan akan mendukung proses metabolisme dalam proses fisiologi. Pengukuran kualitas air di lakukan setiap minggu, adapun parameter kualitas air yang di ukur meliputi suhu, salinitas, DO, pH. Hasil dari kualitas hari dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kualitas Air

Kualitas Air				
Perlakuan	Suhu	pH	Salinitas	DO
A	29,7 - 32,0	7,0 - 7,6	30 - 32	5,2 - 5,7
B	30,6 - 31,7	7,1 - 7,3	31 -32	5,2 - 5,3
C	30,1 - 31,8	7,2 - 7,5	30 - 32	4,9 - 5,3
D	30,0 - 31,5	7,0 - 7,4	31 - 32	5,0 - 5,3

Berdasarkan Hasil pengamatan selama masa penelitian, suhu pada media pemeliharaan larva udang vaname berkisar 29,7–32,0°C, dimana nilai tersebut masih pada kisaran baik untuk pertumbuhan larva udang vaname. Suhu optimal larva udang vaname untuk sintasan berkisar antara 26-32°C. Suhu air sangat berpengaruh terhadap proses kimia maupun biologi dalam air (Romadhona et,, 2016). Suhu pada pemeliharaan udang vaname sangat penting karena dapat mempengaruhi metabolisme. Penuruanan metabolisme tubuh menyebabkan konsumsi atau nafsu makan menjadi turun (Witoko et,, 2018).

Hasil dari pengamatan pH selama penelitian pada media pemeliharaan larva udang vaname berkisar 7,0 – 7,6 dimana masi layak untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup dari larva udang vaname. Menurut Permanti et al. (2018), pH optimum untuk kehidupan udang vaname berkisar 6 - 8. Udang akan tumbuh baik jika pH air sekitar 6,5-9, sedangkan pada pH 4-5 akan mengalami pertumbuhan lambat serta mengalami kematian. (Romadhona et,, 2016).

Hasil pengamatan salinitas selama penelitian pada media pemeliharan larva udang vaname berikisar pada 30-32 ppt dimana masih pada nilai yang normal. Udang Vannamei mempunyai kemampuan beradaptasi terhadap salinitas yang luas dengan kisaran salinitas 15 sampai 50 ppt (Permanti et al., 2018). Udang vaname termasuk organisme *euryhaline* yang mampu beradaptasi pada kisaran salinitas luas yakni 1 – 40 ppt. Maka tak heran jika udang vaname ini mampu bertahan hidup pada salinitas 0 ppt (Scabra et al., 2021). Menurut Arsad *et al*. (2017), salinitas berperan dalam proses osmoregulasi udang dan juga molting. Pada salinitas terlalu tinggi, pertumbuhan udang terganggu karena proses osmoregulasinya terganggu.

Kemudian dari hasil pengamatan tentang DO selama masa penelitian larva udang vaname berkisar 4,9 – 5,7 dimana nilai ini masi layak untuk kelangsungan hidup udang vaname. kandungan oksigen (DO) dalam air yang ideal untuk perkembangan larva udang berkisar antara 4 – 6 ppm (Romadhona et al., 2016). Hadiyanti (2018) juga menambahkan bahwa nilai oksigen yang optimum untuk pertumbuhan udang yaitu 5 - 10 ppm.

5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh pemberian *Artemia* sp. yang diperkaya dengan minyak cumi dengan dosis berbeda dalam meningkatkan kelangsungan hidup larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) maka disimpulkan bahwa :

1. Pemberian *Artemia* sp. yang diperkaya dengan minyak cumi dengan dosis berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata dalam meningkatkan kelangsungan hidup larva udang vaname (*L. vannamei*).
2. Adapun dosis terbaik *Artemia* sp. yang diperkaya minyak cumi dalam meningkatkan kelangsungan hidup larva udang vaname (*L. vannamei*) yaitu pada perlakuan D dengan dosis 30 individu/ ekor.

Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam bidang budidaya udang, karena menemukan dosis optimal untuk pengayaan *Artemia sp*. dengan minyak cumi guna meningkatkan kelangsungan hidup larva udang vaname. Temuan ini dapat digunakan sebagai panduan praktis bagi industri budidaya udang untuk meningkatkan keberhasilan produksi melalui strategi pemberian pakan yang lebih efektif. Dengan demikian, hasil ini diharapkan dapat mendukung pengembangan metode budidaya yang lebih efisien dan ekonomis.

5.2 Saran

Saran penelitian lebih lanjut adalah untuk mengeksplorasi pemberian pakan alami yang berbeda yang diperkaya dengan minyak cumi. Alasan di balik saran ini adalah karena setiap jenis pakan alami memiliki kandungan nutrisi dan karakteristik yang berbeda. Dengan mengetahui bagaimana minyak cumi mempengaruhi pakan alami selain *Artemia sp*., kita dapat memahami lebih jauh peran minyak cumi dalam meningkatkan kualitas pakan dan dampaknya terhadap kelangsungan hidup serta pertumbuhan larva udang vaname.

Penelitian lebih lanjut juga dapat membantu dalam menentukan apakah ada pakan alami lain yang, ketika diperkaya dengan minyak cumi, memiliki efektivitas yang lebih tinggi dalam mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname. Hal ini dapat membuka peluang untuk diversifikasi pakan alami di hatchery dan tambak, yang pada akhirnya dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan efisiensi budidaya.

Selain itu, penelitian mendalam juga dapat membantu untuk mengidentifikasi dosis optimal minyak cumi dalam berbagai jenis pakan alami. Hal ini penting untuk memastikan bahwa pengayaan dengan minyak cumi tidak hanya efektif, tetapi juga ekonomis dan aman bagi lingkungan. Dengan demikian, saran penelitian lebih lanjut ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi industri budidaya udang vaname dan mendukung pengembangan teknologi pakan yang lebih baik.

REFERENSI

Astifa, A., Rajamuddin, M. A. L., & Yuliadi, Y. (2022). Akselerasi moulting larva udang Vaname (Litopenaeus vannamei) dengan pemberian kalsium hidroksida Ca(OH)2. *Agrokompleks*, *22*(2), 7–17.

Basir, B., & Ika Apriliani, dan. (2022). Optimasi Kinerja Udang Vaname (Litopenaeus Vannamei) Dengan Suplementasi Daun Kelor Dan Probiotik Pada Pakan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, *17*(1), 78–86.

Cahyanti, E. N., Subandiyono., & Herawati, V. E. (2015). Tingkat Pemanfaarab Artemia sp. Beku, Artemia sp. Awetan dan Pakan Buatan Untuk Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Postlarva Udang Windu (*Penaeus monodon*, Fab.) *Journal Of Aquaculture Management And Technology*, *4*, 44–50.

Darwantin, K., & Sidik, R. (2016). Efisiensi Penggunaan Imunostimulan dalam Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan, Respon Imun dan Kelulushidupan Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei). *Jurnal Biosains Pascasarjana*, *18*(2), 123.

Deslianti, B., Kurnia, A., & Muskita, W. H. (2016). Studi Penggunaan Tepung Ikan Layang (Decapterus russelli) dengan Tepung Ikan Tongkol (Euthynnus affinis) dalam Pakan terhadap Kecernaan Juvenil Udang Vaname (Litopenaeus vannamei). *Media Akuatika*, *1*(4), 261–269.

Herawati, V. E. (2014). Transfer Nutrisi Dan Energi Larva Udang Vanname (*Litopennaeus vannamei*) Dengan Pemberian Pakan *Artemia* Sp. Produk Lokal dan Impor. *Aquasains (Jurnal Ilmu Perikanan Dan Sumberdaya Perairan)*, 177–187.

Irsyad, A. M. (2020). Pengkayaan Rotifera (Brachionus Plicatilis) Dengan Penambahan Ekstrak Minyak Cumi-Cumi (Loligo Sp) Terhadap Pertumbuhan Benih Kerapu Cantang (Ephinephelus fuscoguttatus-lanceolatus). Disertasi. Universitas Muhammadiyah Malang.

Jihan, M. R.Z. (2022). Performa Pertumbuhan Post Larva Udang Windu *(Penaeus monondon) Yang Di Beri Pakan Silase Artemia*. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

Junardi, J., & Riyandi, R. (2020). Sintasan Dan Pertumbuhan Larva Cacing Nipah Namalycastis Rhodochorde (Polychaeta: Nereididae) Pada Budidaya Dengan Dua Sumber Pakan Berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, *8*(2), 193–204.

Lestari, I., Suminto, & Yuniarti, T. (2018). Penggunaan Capepoda, Oithona sp. sebagai Subsitutusi Artemis sp. Terhada Larva Udang Vaname (Litopenaeus vannamei). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, *7*(1), 90–98.

Nuntung, S., Idris, A. P. S., & Wahidah. (2018). Teknik pemeliharaan larva udang vaname (Litopenaeus Vannamei Bonne) di PT Central Pertiwi Bahari Rembang, Jawa Tengah. *Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, *1*(2622–0520), 137–143.

Nur, K. M., Halil, H., & Wicaksono, D. W. (2020). Performa Pertumbuhan Postlarva Udang Vaname (Litopenaeus vanname) Yang diberi Pakan Artemia Frozen dan Artemis Dekapsulasi. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, *8*(1), 1–11.

Perdana, P. A., Lumbessy, S. Y., & Setyono, B. D. H. (2021). Pengkayaan Pakan Alami Artemia sp. dengan Chaetoceros sp. pada Budidaya Post Larva Udang Vaname (Litopenaeus vannamei). *Journal of Marine Research*, *10*(2), 252–258.

Permanti, Y. C., Julyantoro, P. G. S., & Pratiwi, M. A. (2018). Pengaruh Penambahan Bacillus sp. Terhadap Kelulushidupan Pasca Larva Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei) Yang Terinfeksi Vibriosis. *Current Trends in Aquatic Science*, *1*(1), 91.

Prihatanti, Y. I. (2020). Pengkayaan Nutrisi Artemia sp. melalui Penambahan Minyak Ikan Salmon, Minyak Cumi, dan Minyak Kedelai terhadap Pertumbuhan Rajungan (Portunus pelagicus) Stadia Crablet.[Skripsi]. *Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Surabaya*, *68*.

Purba, C. Y. (2012). Performa pertumbuhan, kelulushidupan, dan kandungan nutrisi larva udang vanamei (Litopenaeus vannamei) melalui pemberian pakan artemia produk lokal yang diperkaya dengan sel diatom. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, *1*(1), 1–14.

Rakhfid, A., Harlianti, H., Fendi, F., & Karyawati, K. (2017). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname (Litopenaus vannamei) pada berbagai dosis pupuk Growth and survival rate vannamei shrimp Litopenaeus vannamei in various doses of fertilizer. *Jurnal Akuakultur, Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil*, *1*(2), 7–12.

Rohmanawati, U., Herawati, V. E., & Windarto, S. (2022). Pengaruh Pemberian Cacing Laut (Nereis sp.) yang Diperkaya Dengan Minyak Cumi Dengan Dosis Yang Berbeda Untuk Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Post Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vanname*i). *Saintek Perikanan : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, *18*(1), 59–66.

Romadhona, B., Yulianto, B., & Sudarno, S. (2016). Fluktuasi Kandungan Amonia Dan Beban Cemaran Lingkungan Tambak Udang Vaname Intensif Dengan Teknik Panen Parsial Dan Panen Total. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, *11*(2), 84.

Saffanah. (2020). Pengaruh Pengayaan Pakan Artemia sp. Dengan Kombinasi Minyak Ikan Salmon Dan Minyak Cumi Terhadap Pertumbuhan Rajungan (Portunus pelagicus) Stadia Megalopa, *21*(1), 1–9.

Sanudin, N., Tuzan, A. D., Kawamura, G., & Yong, A. S. K. (2015). Effect of different lighting conditions on feeding activity and eye adaptation of post larvae penaeus Vannamei. *Jurnal Teknologi*, *77*(33), 1–6.

Scabra, A. R., Junaidi, M., & Rinaldi, L. A. O. (2021). Pengaruh Penambahan Daun Ketapang Terminalia Catappa Terhadap Pertumbuhan Larva Udang Vaname Litopenaeus Vannamei Pada Salinitas 0 PPT. *Jurnal Perikanan Unram*, *11*(2), 218-231.

Sulistyono, B., Isriansyah, & Sumoharjo. (2016). Feeding Enriched Artemia sp. with Squid Oil to Survival and Growth Rate of Snakehead Fish (Channa striata) Larvae. *Jurnal Aquawarman*, *2*(1), 1–18.

Susanti, E., Subandiyono, & Herawati, V. E. (2015). The Utilization Rate of Frozen Artemia sp., and Artemia sp. Silase for Growth of Vannamei (Litopenaeus vannamei) Postlarva. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, *4*(2), 75–81.

Usman, M. L., Suminto, S., Hutabarat, J., & Chilmawati, D. (2021). Pengaruh Kombinasi Pakan Alami Tigriopus sp. dan Artemia sp. Terhadap Pertumbuhan, Perkembangan dan Kelulushidupan Larva Udang Windu (Penaeus monodon Fabricius). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, *5*(2), 169-178.