

PERFORMA PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP POST LARVA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) STADIA PL 4-10 DENGAN PEMEBERIAN *Artemia* sp. DAN PAKAN BUATAN

*Growth Performance and Survival Rate of Vannamei Shrimp Post Larvae (*Litopenaeus vannamei*) at Stages PL 4-10 Fed with *Artemia* sp. and Artificial Feed*

GINANJAR¹, NUHMAN², HARI SUBAGIO³, NINIS TRISYANI⁴

¹Perikanan Univeristas Hang Tuah. ginanjarfaqoth15@gmail.com

² Perikanan Univeristas Hang Tuah.

³ Perikanan Univeristas Hang Tuah

⁴ Perikanan Univeristas Hang Tuah

* Penulis Korespondensi : ginanjarfaqoth15@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu tantangan utama dalam produksi larva udang vaname adalah rendahnya kualitas post larva yang dihasilkan. Hal ini umumnya disebabkan oleh mutu dan kandungan nutrisi pakan yang belum dapat memenuhi kebutuhan optimal post larva. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup post larva udang vaname stadia PL 4-10 dengan pemberian pakan *Artemia* sp. dan pakan buatan powder, serta menentukan jenis pakan terbaik. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei di CV. Sumber Hatchery Bangka menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) tiga perlakuan dan lima ulangan, yaitu perlakuan A (pakan alami naupli *Artemia* sp. 100%), perlakuan B (pakan buatan powder 100%), dan perlakuan C (kombinasi pakan alami naupli *Artemia* sp. 50% dan pakan buatan powder 50%). Post larva ditebar dengan padat tebar 20 ekor/liter, total 10.000 ekor/bak. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan berat mutlak, pertambahan panjang mutlak, kelangsungan hidup, dan kualitas air. Data dianalisis menggunakan ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% dan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil menunjukkan perlakuan C memberikan pertumbuhan berat mutlak tertinggi ($0,009 \pm 0,001$ g), berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan perlakuan A ($0,008 \pm 0,001$ g) dan B ($0,007 \pm 0,001$ g). Perlakuan C juga menghasilkan pertambahan panjang mutlak tertinggi ($0,456 \pm 0,044$ cm), berbeda nyata dengan perlakuan A ($0,394 \pm 0,032$ cm) dan B ($0,386 \pm 0,047$ cm). Kelangsungan hidup tertinggi diperoleh pada perlakuan A ($96 \pm 0,038\%$), diikuti perlakuan B ($95 \pm 0,025\%$) dan C ($91 \pm 0,037\%$). Kualitas air selama penelitian dalam kisaran optimal sesuai SNI 8678-4:2021 untuk pemeliharaan post larva udang vaname. Kesimpulannya, pakan kombinasi memberikan hasil pertumbuhan terbaik, sedangkan pemberian pakan alami 100% menghasilkan kelangsungan hidup tertinggi.

KATA KUNCI: *Artemia* sp. dan Pakan Buatan, Kelangsungan Hidup, Kualitas Air, Pertumbuhan, Post Larva (PL) Udang Vaname

ABSTRACT

One of the main challenges in the production of vannamei shrimp larvae is the low quality of the resulting post larvae. This is generally caused by the feed quality and nutritional content that do not adequately meet the optimal requirements of the post larvae. This study aims to evaluate the growth performance and survival of vannamei shrimp post larvae at PL 4-10 stages with feed treatments using *Artemia* sp. and artificial powder feed, as well as to determine the best type of feed. The study was conducted in May at CV. Sumber Hatchery Bangka using an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD), consisting of three treatments and five replications: treatment A (100% natural feed with *Artemia* sp. nauplii), treatment B (100% artificial powder feed), and treatment C (a combination of 50% natural *Artemia* sp. nauplii and 50% artificial powder feed). Post larvae were stocked at a density of 20 individuals per liter, totaling 10,000 larvae per tank. Parameters observed included absolute weight gain, absolute length increment, survival rate, and water quality. Data were analyzed using ANOVA with a 95% confidence level followed by a Least Significant Difference (LSD) test. The results showed that treatment C produced the highest absolute weight gain (0.009 ± 0.001 g), which was significantly different ($p < 0.05$) from treatments A (0.008 ± 0.001 g) and B (0.007 ± 0.001 g). Treatment C also resulted in the highest absolute length increment (0.456 ± 0.044 cm), significantly different from treatments A (0.394 ± 0.032 cm) and B (0.386 ± 0.047 cm). The highest survival rate was found in treatment A ($96 \pm 0.038\%$), followed by treatment B ($95 \pm 0.025\%$) and treatment C ($91 \pm 0.037\%$). Water quality during the study remained within the optimal range according to SNI 8678-4:2021 standards for vannamei post larva maintenance. In conclusion, the combined feed treatment yielded the best growth performance, whereas 100% natural feed resulted in the highest survival rate.

KEYWORDS: *Artemia* sp. and Artificial Feed, Growth, Survival Rate, Vannamei Post Larvae (PL), Water Quality.

Pendahuluan

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) menjadi salah satu jenis udang yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Permintaan pasar terhadap benih udang vaname terus meningkat setiap tahunnya, sehingga usaha pembenihan memiliki peluang besar untuk dikembangkan. Ketersediaan benih berkualitas ditandai dengan pertumbuhan larva yang baik adalah salah satu faktor penting untuk mencapai keberhasilan dalam budidaya udang (Nuntung *et al.*, 2018). Selain itu, udang vaname juga memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan komoditas udang lainnya, yaitu lebih tahan terhadap serangan penyakit dan perubahan lingkungan, dapat dipelihara dengan padat tebar tinggi, pertumbuhannya lebih cepat, tahan terhadap stres, usia pemeliharaan relatif pendek dan kebutuhan protein pakan tidak terlalu tinggi (Anam *et al.*, 2016). Produksi nasional udang vaname menyumbang lebih dari 75% dari total produksi udang Indonesia, dengan angka produksi mencapai sekitar 1,09 juta ton pada 2023 (KKP, 2023).

Pengelolaan yang baik dilakukan untuk mendapatkan hasil benih udang yang baik dan berkualitas. Sehingga ketersediaan benih udang vanamei dapat terus ada secara berkesinambungan (Ardiansyah, 2019). Budidaya udang vaname seringkali 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 (Suriadnyani *et al.*, 2007). Pada stadia post larva, udang memiliki ukuran bukaan mulut yang sangat kecil sehingga pemilihan ukuran pakan sangatlah penting.

Menurut Purba (2012), tingkat konsumsi pakan yang cukup dan kandungan nutrisi yang cukup dalam pakan dapat mempengaruhi pertumbuhan berat dan panjang rata-rata individu post larva udang vaname. Perkembangan post larva udang vaname di mulai dari stadia nauplius, *zoea*, *mysis* sampai stadia post larva. Pada stadia *zoea* dan *mysis* merupakan tingkat perkembangan post larva udang yang paling kritis karena pada stadia ini tingkat kelangsungan hidup udang lebih rendah dibandingkan dengan stadia lain, bahkan kematian pada stadia *zoea* dapat mencapai 90% sebelum berkembang menjadi *mysis* (Elovaara, 2001). Menurut Subaidah *et al.* (2006), pada stadia nauplius larva masih belum diberi pakan karena dalam tubuhnya masih mempunyai ketersediaan makanan yaitu kantong kuning telur (*yolk egg*), namun setelah nauplius berkembang menjadi *zoea* post larva mulai membutuhkan makanan terutama pakan alami berupa fitoplankton di dalam air.

Pakan alami dapat dibedakan menjadi dua golongan yaitu plankton nabati (fitoplankton) dan plankton hewani (zooplankton). Kedua jenis pakan alami tersebut memiliki peran penting sebagai dasar pemenuhan gizi pada saat awal kehidupan post larva udang vaname sehingga tingkat keberhasilan usaha budidaya udang vaname sangat tergantung pada keberhasilan saat melewati masa awal pemeliharaan post larva. Dalam meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup post larva udang vaname dapat dilakukan melalui pakan alami yaitu *Artemia* sp. Menurut Hasyim (2002), *Artemia* sp. merupakan salah satu pakan alami yang baik digunakan untuk post larva udang. Kandungan nutrisi yang tinggi pada *Artemia* sp. sangat dibutuhkan oleh udang seperti protein sebanyak 52,7%, karbohidrat 15,4%, lemak 4,8%, air 10,3%, abu 11,2% (Marihati, 2013).

Pada pemeliharaan post larva udang vaname, pakan yang diberikan terdapat dua jenis yaitu pakan alami dan pakan buatan. Ketersediaan pakan dalam budidaya

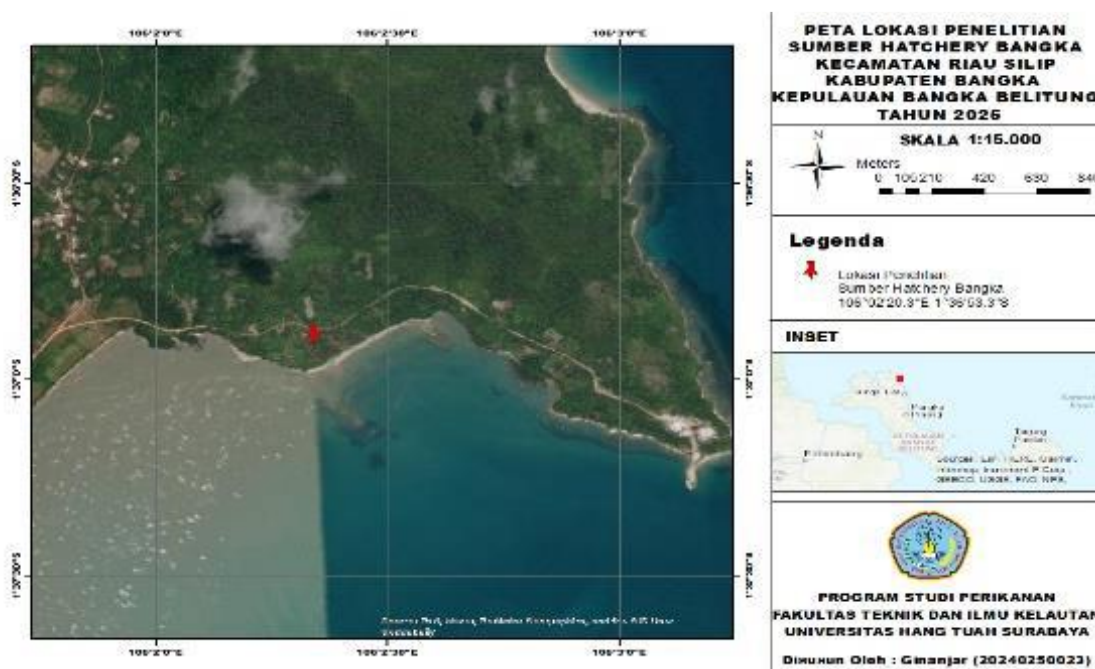
merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan jumlah produksi. Menurut Gustrifandi (2011), masalah yang dihadapi dalam produksi post larva udang adalah hasil yang rendah akibat mortalitas yang tinggi. Hal ini disebabkan karena tidak cukupnya persediaan pakan yang baik dari segi jumlah maupun mutunya. Pakan yang diberikan dalam pemeliharaan post larva udang vaname harus berkualitas tinggi, bergizi dan memenuhi syarat untuk dikonsumsi udang, serta tersedia secara terus menerus sehingga tidak mengganggu proses produksi dan dapat memberikan pertumbuhan yang optimal. Upaya dalam meningkatkan hasil produksi udang vaname dapat dilakukan dengan pemberian pakan yang sesuai kebutuhan post larva udang. Menurut Chanratchakool *et al.*, (2005), pertumbuhan post larva, kelangsungan hidup, dan kualitas air pemeliharaan post larva tergantung pada kualitas dan kuantitas pakan. Berdasarkan hal tersebut maka penelitian mengenai pemberian

Artemia sp. dan pakan buatan dalam pemeliharaan post larva udang vaname perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan pakan tersebut dan mengetahui pakan yang terbaik untuk memenuhi kebutuhan energi pada stadia post larva 4 (PL 4) hingga PL 10 agar dapat menghasilkan post larva udang vaname dengan pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang tinggi serta kualitas yang unggul.

2. Metode Penelitian

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2025 yang bertempat di CV. Sumber Hatchery Bangka, Dusun Tuing, Desa Mapur, Kecamatan Riau Silip, Kabupaten Bangka, Kepulauan Bangka Belitung. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental, yaitu dengan melakukan kegiatan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui gejala atau pengaruh yang timbul dari perlakuan tertentu (Notoatmodjo, 2010). Data dikumpulkan melalui observasi langsung dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan pakan dan 5 ulangan tiap perlakuan, sehingga total 15 unit percobaan. Adapun perlakuan yang diujicobakan, sebagai berikut.

A : Pemberian pakan alami naupli *Artemia* sp. 100%.

B : Pemberian pakan buatan powder 100%.

C : Pemberian pakan alami naupli *Artemia* sp. 50% dan pakan buatan powder 50%.

Variabel Penelitian

Variabel penelitian terdiri dari variabel bebas, terikat, dan kontrol. Variabel bebas adalah pemberian jenis pakan berbeda pada post larva udang vaname: pakan alami naupli *Artemia* sp. 100%, pakan buatan powder 100%, dan kombinasi pakan 50% keduanya. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat dari variabel bebas (Sugiyono, 2007). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah melihat pengamatan pertumbuhan (berat mutlak dan panjang mutlak) dan kelangsungan hidup udang vaname.

Pertumbuhan berat mutlak

Untuk mengetahui pertumbuhan berat mutlak udang vaname pada awal dan akhir pemeliharaan dihitung menggunakan persamaan menurut Effendi (2004), sebagai berikut:

$$Wm (g) = Wt - W0$$

Keterangan :

Wm : Pertambahan berat tubuh (g)

Wt : Berat post larva udang vaname pada akhir penelitian (g)

W0 : Berat post larva udang vaname pada awal penelitian (g)

Pertambahan panjang mutlak

Pertambahan panjang mutlak merupakan selisih antara panjang tubuh pada akhir penelitian dengan panjang tubuh pada awal penelitian. Pertambahan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan persamaan menurut Effendi (2004):

$$Pm (cm) = Lt - L0$$

Keterangan :

Pm : Pertambahan panjang mutlak (cm)

Lt : Panjang rata-rata akhir (cm)

L0 : Panjang rata-rata awal (cm)

Kelangsungan hidup/survival rate (SR)

Tingkat kelangsungan hidup merupakan perbandingan antara jumlah individu yang hidup pada akhir pemeliharaan dengan jumlah individu pada awal pemeliharaan. Kelangsungan hidup berkaitan dengan mortalitas yang menunjukkan banyaknya post larva (Effendi, 2004). Persamaan yang digunakan untuk menghitung kelangsungan hidup yaitu sebagai berikut: $SR (\%) = \frac{Nt - N0}{N0} \times 100\%$

Keterangan:

SR : kelangsungan hidup udang (%)

Nt : jumlah post larva udang pada akhir pemeliharaan (ekor)

N0 : jumlah post larva udang pada awal pemeliharaan (ekor)

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah faktor-faktor yang dikendalikan agar tidak memengaruhi hubungan antara variabel bebas dan terikat. Hal ini mencakup bahan, peralatan, kondisi peneliti, dan variasi perlakuan yang dikondisikan sama. Selama penelitian, tidak dilakukan pergantian air, hanya penambahan air setelah penyiponan sekali seminggu untuk menghilangkan kotoran dan sisa pakan. Parameter kualitas air yang dijaga meliputi suhu sekitar 30-33°C, salinitas 28-34 ppt, pH 7,5-8,5, oksigen terlarut (DO) >5 ppm, nitrit <1 mg/L, dan amonia <1 mg/L. Suhu, salinitas, pH, dan DO diukur harian, sedangkan nitrit dan amonia diukur tiga kali seminggu.

Analisis Data

Data dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan program SPSS versi 27. Analisis dimulai dengan uji normalitas menggunakan Kolmogorov-Smirnov untuk mendeteksi distribusi data; data dinyatakan normal jika nilai signifikansi >0,05 (Sugiono, 2013; Arifin, 2017). Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas untuk memastikan varians antar kelompok sama, dengan kriteria signifikansi >0,05 data homogen (Arifin, 2017). Untuk menguji perbedaan rata-rata antar kelompok, digunakan uji ANOVA yang menguji hipotesis adanya perbedaan bermakna antara kelompok (Junri, 2017). Kriteria signifikansi pada ANOVA adalah: <0,01 sangat signifikan, 0,01-0,05 signifikan, dan >0,05 tidak signifikan. Jika hasil ANOVA signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) yang membandingkan rata-rata dua kelompok untuk menentukan pasangan yang berbeda secara nyata. Namun, uji BNT kurang tepat jika terdapat banyak kategori variabel (>6) karena dapat menghasilkan kesimpulan bias.

Hasil dan Pembahasan

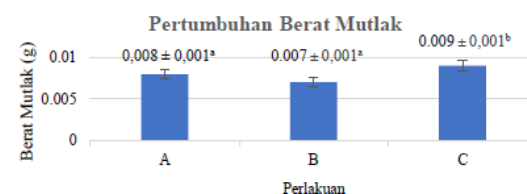
Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak dihitung dengan membandingkan berat rata-rata awal pemeliharaan dengan berat rata-rata akhir

pemeliharaan. Berdasarkan hasil penelitian yang tercantum dalam Tabel 1, perlakuan C menunjukkan pertumbuhan berat tertinggi dengan rata-rata $0,009 \pm 0,001$ g, diikuti perlakuan A sebesar $0,008 \pm 0,001$ g, dan perlakuan B yang terendah yaitu $0,007 \pm 0,001$ g. Data ini divisualisasikan dalam histogram pada Gambar 2, yang menggambarkan perbedaan pertumbuhan berat mutlak antar perlakuan selama pemeliharaan. Hasil ini mengindikasikan bahwa kombinasi pakan alami dan buatan (perlakuan C) memberikan pengaruh paling positif terhadap pertumbuhan berat post larva udang vaname.

Tabel 1. Pertumbuhan berat mutlak

Perlakuan	Pertumbuhan Berat Mutlak					Rata-rata	SD
	Ulangan						
	1	2	3	4	5		
A	0,007	0,008	0,008	0,008	0,007	0,008 g	0,001
B	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008	0,007 g	0,001
C	0,010	0,009	0,010	0,009	0,010	0,009 g	0,001



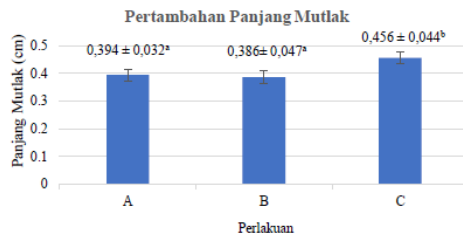
Gambar 2. Histogram pertumbuhan berat mutlak

Pertambahan Panjang Mutlak

Pertambahan panjang mutlak adalah peningkatan panjang yang terjadi dari awal hingga akhir masa pemeliharaan post larva udang vaname. Berdasarkan data pada Tabel 2, perlakuan C menghasilkan pertambahan panjang mutlak tertinggi, yaitu $0,456 \pm 0,044$ cm, diikuti perlakuan A dengan $0,394 \pm 0,032$ cm, serta perlakuan B yang terendah sebesar $0,386 \pm 0,047$ cm. Pertambahan ini terjadi selama 7 hari pemeliharaan dan divisualisasikan dalam histogram pada Gambar 3, yang memperlihatkan perbedaan signifikan antar perlakuan.

Tabel 2. Pertambahan panjang mutlak

Perlakuan	Pertambahan Panjang Mutlak					Rata-rata	SD
	1	2	3	4	5		
A	0,36	0,39	0,41	0,44	0,37	0,394 cm	0,032
B	0,34	0,33	0,41	0,43	0,42	0,386 cm	0,047
C	0,52	0,40	0,47	0,44	0,45	0,456 cm	0,044



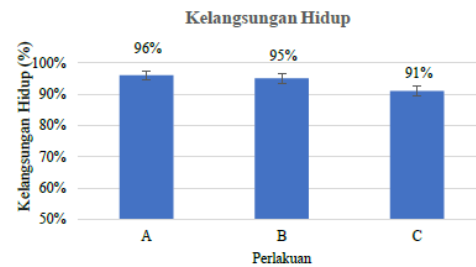
Gambar 3. Histogram pertambahan panjang mutlak

Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup post larva udang vaname merupakan persentase larva yang masih hidup pada akhir masa pemeliharaan, di mana kelangsungan yang rendah disebabkan oleh tingginya mortalitas selama pemeliharaan. Berdasarkan data pada Tabel 3, perlakuan A menunjukkan kelangsungan hidup tertinggi sebesar $96 \pm 0,038\%$, diikuti perlakuan B sebesar $95 \pm 0,025\%$, dan perlakuan C terendah dengan $91 \pm 0,037\%$. Histogram pada Gambar 4 memperlihatkan perbedaan yang nyata antar perlakuan tersebut. Variasi tingkat kelangsungan hidup ini dipengaruhi oleh jenis pakan selama pemeliharaan, di mana pakan alami cenderung mendukung kelangsungan hidup yang lebih tinggi dibandingkan pakan buatan atau kombinasi. Dengan demikian, pilihan pakan sangat berperan dalam menentukan suksesnya kelangsungan hidup post larva udang vaname.

Tabel 3. Kelangsungan hidup

Perlakuan	Kelangsungan Hidup					Rata-rata	SD
	1	2	3	4	5		
A	99%	94%	90%	97%	99%	96%	0,038
B	98%	98%	95%	93%	93%	95%	0,025
C	87%	94%	90%	96%	89%	91%	0,037



Gambar 4. Histogram kelangsungan hidup

Kualitas Air

Kualitas air menjadi faktor penting yang mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup post larva udang vaname selama pemeliharaan. Parameter yang diamati meliputi suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut (DO), nitrit, dan amonia. Selama 7 hari pemeliharaan, semua perlakuan (A, B, dan C) menunjukkan nilai kualitas air (Tabel 4) yang berada dalam kisaran optimum sesuai standar SNI 8678-4:2021 dan FAO (2020).

Tabel 4. Kualitas air pemeliharaan

No.	Parameter	Perlakuan			Kisaran Optimum
		A	B	C	
1.	Suhu (°C)	30-32,5	30-32,8	30-32,6	30-33
2.	Salinitas (ppt)	32	32	32	28-34
3.	pH	8,06-8,48	8,09-8,48	8,02-8,48	7,5-8,5
4.	Dissolve Oxygen (DO) (mg/L)	5,51-6,29	5,67-6,26	5,54-6,31	>5
5.	Nitrit (mg/L)	0-0,083	0-0,102	0-0,096	<1
6.	Amonia Ionik (mg/L)*	0-0,282	0-0,830	0-0,433	<1

Sumber: SNI 8678-4:2021, FAO (2020)*, tentang persyaratan kualitas air pada pemeliharaan post larva udang

Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak post larva udang vaname merupakan perubahan rata-rata berat antara awal dan akhir pemeliharaan. Dalam penelitian, perlakuan C yang menggunakan kombinasi pakan alami naupli *Artemia* sp. 50% dan pakan buatan powder 50% menghasilkan pertumbuhan tertinggi sebesar $0,009 \pm 0,001$ g, diikuti oleh perlakuan A (pakan alami *Artemia* sp. 100%) dengan pertumbuhan $0,008 \pm 0,001$ g, dan perlakuan B (pakan buatan powder 100%) dengan pertumbuhan terendah $0,007 \pm 0,001$ g. Uji lanjut BNT menunjukkan bahwa perbedaan jenis pakan memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak post larva udang vaname. Pertumbuhan ini dipengaruhi oleh faktor internal seperti keturunan dan

faktor eksternal seperti kualitas air dan pakan (Panjaitan, 2012). Konsumsi pakan yang cukup dan kandungan nutrisi memadai sangat berperan dalam meningkatkan pertumbuhan post larva (Purba, 2012). Kombinasi pakan alami dan buatan memberikan efek sinergi dengan memanfaatkan keunggulan masing-masing: *Artemia* mengandung asam lemak esensial seperti

96% 95% 91% 50% 60% 70% 80% 90%
100% A B C Kelangsungan Hidup (%)
Perlakuan **Kelangsungan Hidup**

EPA (*Eicosapentaenoic acid*) dan DHA (*Docosahexaenoic acid*), serta senyawa bioaktif yang membantu perkembangan sistem pencernaan dan metabolisme post larva (Dhont & Lavens, 2016; Figueiredo *et al.*, 2020), sementara pakan buatan diformulasi untuk menyediakan nutrisi lengkap dan stabil dalam air, sehingga mencukupi kebutuhan post larva secara berkelanjutan.

Perlakuan A menunjukkan pertumbuhan baik namun kurang optimal dibandingkan kombinasi karena kualitas nutrisi *Artemia* dapat bervariasi dan mungkin kekurangan mikronutrien atau vitamin sintetis jika tanpa suplementasi pakan buatan (Rombenso *et al.*, 2018). Perlakuan B menghasilkan pertumbuhan terendah yang dapat disebabkan oleh preferensi post larva terhadap pakan hidup yang merangsang respons makan serta sistem pencernaan yang belum sepenuhnya berkembang untuk mencerna pakan buatan (Zhang *et al.*, 2019). Kombinasi pakan pada perlakuan C memadukan pencernaan tinggi dari pakan alami dan kandungan nutrisi tinggi dari pakan buatan, memberikan pertumbuhan yang signifikan, serta memfasilitasi transisi pakan yang penting dalam manajemen hatchery modern (Silva *et al.*, 2021). Secara visual dan data dari Tabel 1, pertumbuhan pada perlakuan C terlihat konsisten di semua ulangan, mencerminkan keberlanjutan efektivitas pakan dan menjadi acuan praktik budidaya industri. Selain itu, kombinasi ini membantu menjaga kualitas air dengan mengurangi sisa pakan yang tidak termakan

(Liu *et al.*, 2023). Dengan memperhatikan efisiensi pertumbuhan, daya cerna, dan aspek keberlanjutan, penggunaan kombinasi pakan alami dan buatan merupakan strategi paling optimal untuk budidaya post larva udang vaname..

Pertambahan Panjang Mutlak

Pertambahan panjang mutlak merupakan indikator penting untuk menilai keberhasilan pemeliharaan post larva udang vaname, yang mencerminkan pertumbuhan linear tubuh selama masa pemeliharaan. Pertumbuhan panjang ini umumnya disebabkan oleh perkembangan segmen abdomen dan eksoskeleton, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk jenis pakan yang diberikan. Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 2), perlakuan C menunjukkan pertambahan panjang tertinggi dengan rata-rata $0,456 \pm 0,044$ cm, diikuti perlakuan A sebesar $0,394 \pm 0,032$ cm, dan perlakuan B yang terendah, yaitu $0,386 \pm 0,047$ cm. Uji lanjut BNT mengonfirmasi bahwa perlakuan C berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan A dan B tidak berbeda nyata.

Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian pakan kombinasi mampu memberikan pertumbuhan panjang yang lebih optimal dibandingkan pakan tunggal. Pertambahan panjang mutlak sejalan dengan pertumbuhan berat mutlak, yang menunjukkan hubungan positif antara peningkatan bobot dan panjang post larva udang. Rendahnya pertambahan panjang pada perlakuan pakan buatan kemungkinan disebabkan oleh kandungan nutrisi yang kurang sesuai dan rendahnya palatabilitas serta pencernaan pakan tersebut pada post larva yang pencernaannya belum matang. Pakan alami seperti naupli *Artemia* sp. unggul dalam hal palatabilitas dan kandungan bioaktif, asam lemak esensial, serta enzim pencernaan yang mendukung perkembangan sistem pencernaan post larva (Figueiredo *et al.*, 2020). Namun, pakan alami memiliki keterbatasan nutrisi yang bergantung pada kualitas kultur dan waktu panen (Rombenso *et al.*, 2018). Di sisi lain,

pakan buatan dapat memenuhi kebutuhan vitamin, mineral, dan asam amino secara terukur, namun kurang menarik bagi post larva yang lebih responsif terhadap pakan hidup yang bergerak (Silva *et al.*, 2021). Secara umum, hasil ini sejalan dengan Lin *et al.* (2020) yang menunjukkan bahwa pakan kombinasi meningkatkan efisiensi nutrisi, mendukung pertumbuhan linier, serta mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan nutrisi. Oleh karena itu, kombinasi pakan alami dan buatan menjadi pilihan efektif untuk mendukung pertumbuhan optimal post larva udang vaname pada tahap awal budidaya.

Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) adalah parameter penting dalam budidaya udang sebagai indikator keberhasilan pemeliharaan dan efisiensi produksi. Parameter ini dihitung dari jumlah individu yang masih hidup pada akhir pemeliharaan dibandingkan jumlah awal. Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan perlakuan A menghasilkan kelangsungan hidup tertinggi sebesar $96 \pm 0,038\%$, diikuti perlakuan B sebesar $95 \pm 0,025\%$, dan perlakuan C terendah yaitu $91 \pm 0,037\%$.

Tingginya kelangsungan hidup pada perlakuan A disebabkan oleh sifat pakan alami *Artemia* yang mudah dicerna dan mengandung senyawa bioaktif seperti enzim pencernaan, asam lemak tak jenuh ganda (HUFA), dan antioksidan alami. Gerakan aktif *Artemia* dalam air juga merangsang insting makan post larva, sehingga mengurangi stres pakan dan mendukung daya tahan terhadap tekanan lingkungan. Perlakuan B dengan pakan buatan yang diformulasi secara baik juga memberikan tingkat kelangsungan hidup yang hampir setara, berkat kandungan nutrisi penting seperti vitamin, mineral, dan probiotik/imunostimulan yang mendukung sistem imun post larva. Namun, efektivitas pakan buatan sangat bergantung pada ukuran partikel, stabilitas di air, dan pengelolaan agar tidak mencemari kualitas air. Sedangkan

perlakuan C dengan pakan kombinasi justru menunjukkan kelangsungan hidup terendah. Hal ini kemungkinan terkait transisi antara dua jenis pakan yang kurang baik sehingga sebagian post larva tidak mendapatkan pakan optimal, ditambah manajemen pemberian pakan yang kurang tepat dapat menyebabkan stres atau kekurangan nutrisi, meningkatkan mortalitas. Studi lain (Liu *et al.*, 2023) juga mengonfirmasi bahwa perbedaan jenis dan tekstur pakan memengaruhi perilaku makan dan keseragaman pertumbuhan yang berdampak pada survival. Selain jenis pakan, kualitas air yang terjaga juga sangat berperan penting, terutama pembuangan sisa pakan dan metabolit, juga krusial dalam mendukung kelangsungan hidup. Oleh karena itu, pakan kombinasi harus disertai manajemen pemberian pakan dan kontrol mutu air yang ketat agar efektif.

Kualitas Air

Kualitas air menjadi faktor penting, selain manajemen pemberian pakan saat pemeliharaan. Hal tersebut karena kualitas air sangat menentukan kualitas dan kelangsungan hidup post larva udang vaname. Kualitas air mempunyai peranan penting sebagai pendukung kehidupan dan pertumbuhan post larva udang vaname. Rendahnya kualitas air akan berakibat pada rendahnya sintasan, pertumbuhan, frekuensi ganti kulit, serta peningkatan jumlah mikroba atau jamur yang merugikan terlebih lagi post larva udang masih sangat rentan terhadap perubahan lingkungan (Widodo *et al.*, 2011). Selama penelitian, parameter utama kualitas air seperti suhu berkisar antara $30\text{--}32,8^\circ\text{C}$, sesuai dengan rentang optimal $30\text{--}33^\circ\text{C}$ yang mendukung metabolisme dan pertumbuhan udang (SNI 8678-4:2021). Salinitas stabil di 32 ppt, masih dalam batas optimal 28–34 ppt, yang penting untuk menjaga keseimbangan osmotik dan efisiensi energi post larva (Zhang *et al.*, 2019). Nilai pH yang terukur berkisar antara 8,02–8,48, sesuai dengan kisaran aman 7,5–8,5, karena pH yang tidak optimal dapat mengganggu nafsu makan dan proses pergantian kulit (Taqwa *et al.*, 2012). Kandungan oksigen terlarut (DO) selama

pemeliharaan berada di rentang 5,51–6,31 mg/l, memenuhi standar minimal >5 mg/l yang sangat penting bagi metabolisme udang (Suwoyo *et al.*, 2013). Konsentrasi nitrit terukur di bawah 0,102 mg/l, masih dalam batas aman kurang dari 1 mg/l, meskipun nitrit yang meningkat dapat bersifat toksik dan mengganggu respirasi (Edhy *et al.*, 2010), sehingga keberadaan bakteri nitrifikasi sangat penting dalam proses nitrifikasi. Amonia ionik (NH₄⁺) juga terjaga di bawah 1 mg/l sesuai dengan standar FAO dan SNI (FAO, 2020; SNI 8678-4:2021), karena amonia berlebih dapat merusak insang, menurunkan kemampuan darah dalam mengangkut oksigen, dan meningkatkan konsumsi oksigen jaringan (Edhy *et al.*, 2010).

Dengan demikian, pengendalian kualitas air yang tepat dan konsisten sangat krusial untuk mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup optimal post larva udang vaname.

Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan hasil uji ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% dan dilakukan uji lanjut BNT diperoleh bahwa pemberian jenis pakan yang berbeda berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan post larva udang vaname, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap kelangsungan hidup. Kombinasi pakan alami naupli *Artemia* sp. dan pakan buatan powder (50%:50%) menghasilkan pertumbuhan terbaik, diikuti pakan alami 100% dan pakan buatan 100% dengan hasil pertumbuhan terendah. Kombinasi pakan ini efektif untuk memaksimalkan pertumbuhan tanpa menurunkan kelangsungan hidup.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan bimbingan selama proses penelitian ini berlangsung. Terima kasih khusus kepada dosen pembimbing, kepada CV. Sumber Hatcery Bangka yang telah memberikan kesempatan melakukan penelitian ini hingga

selesai, serta rekan-rekan yang telah membantu dalam pengumpulan data dan pelaksanaan penelitian sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka

- Anam, C., Khumaidi, A., Muqsith, A. (2016). Manajemen Produksi Naupli Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Instalasi Pembenihan Udang (IPU) Gelung Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Perikanan*. Volume 7, No 2. ISSN:2086- 3861. E-ISSN:2503-2283.
- Ardiansyah. (2019). Manajemen Pakan Pada Pemeliharaan Post larva udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*, Bonne) di PT. Surya Tani Pemuka (Japfa) Unit Hatchery Makassar, Kabupaten Baru. Jurusan Budidaya Perikanan. [Tugas Akhir]. Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
- Arifin, J. (2017). SPSS 24 untuk Penelitian dan Skripsi. Jakarta: Kelompok Gramedia.
- Chanratchakool, P., F. Corsin and M. Briggs. (2005). Better Management Practices (BMP) Manual for Black Tiger Shrimp (*Penaues monodon*) Hatcheries in Vietnam. NACA, SUMA dan THUY SAN. 59 hal.
- Dhont, J., & Lavens, P. (2016). Artemia: Basic and applied biology. In Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture (FAO Fisheries Technical Paper No. 361).
- Edhy, W.A., Azhari K., Pribadi J., & Chaerudin, K., (2010). *Budidaya Udang Putih (Litopenaeus vannamei. Boone, 1931)*. CV. Mulia Indah. Jakarta. 194 hlm.
- Edhy, W.A., Azhari K., Pribadi J., & Chaerudin, K., (2010). *Budidaya*

- Udang Putih (Litopenaeus vannamei*. Boone, 1931). CV. Mulia Indah. Jakarta. 194 hlm.
- Effendi, M. I. (2004). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 165 hlm.
- Elovaara A. K. (2001). Practical technology for intensive commercial shrimp production united states of America. *Shrimp Farming Manual*. 4(1):100.
- FAO. (2020). Hatchery Manual for the Production of *Penaeus vannamei* Postpost larvae. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Figueiredo, I. L., Silva, B. C., & Martins, M. L. (2020). Use of live food organisms in larviculture of marine fish and crustaceans: advances and challenges. *Reviews in Aquaculture*, 12(1), 195–219.
- Gustrifandi, H. (2011). Pengaruh Perbedaan Padat Penampungan dan Dosis Pakan Alami Terhadap Pertumbuhan Post larva Udang Windu (*Penaeus monodon* Fab.). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, Balai Karantina Ikan Kelas I Juanda*. 3(2):241-247.
- Hasyim, B. A. (2002). Pengaruh Artemia yang Diperkaya dengan Minyak Ikan, Minyak Kelapa dan Minyak jagung Terhadap Pertumbuhan, Sintasan dan Volume Otak Post larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Bogor. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. 39 hlm.
- Junri L. M. (2017). Penerapan Metode Anova Untuk Analisis Sifat Mekanik Komposit Serabut Kelapa. *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, vol.6, no.2, pp.151-157.
- KKP. (2023). Statistik produksi udang nasional. Kementerian Kelautan dan Perikanan RI.
- Liu, Y., Hu, Z., Li, Y., & Zhang, W. (2023). Effects of feed formulation on growth performance and health indicators of *Litopenaeus vannamei* in intensive nursery systems. *Aquaculture Research*, 54(3), 1178–1189.
- Marihati, Muryati, dan Nilawati. (2013). Budidaya Artemia salina sebagai Diversifikasi Produk dan Biokatalisator Percepatan Penguapan di Ladang 25 Garam. Peneliti Madaya Balai Besar Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri. *Jurnal Agromedia* 31 (1): 57-66.
- Notoatmodjo, S. (2010). Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nuntung, S., A. P. S. & Wahida, W. (2018). Teknik Pemeliharaan Post larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei* Bonne) di PT. Central Pertiwi Bahari Rembang, Jawa Tengah. In Prosiding Seminar Nasional Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. (Vol. 1, Pp. 137-143).
- Panjaitan, A. S. (2012). Pemeliharaan Post larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931) dengan Pemberian Jenis Fitoplankton yang Berbeda. (Tesis). Program Pascasarjana. Universitas Terbuka Jakarta. 132 hlm.
- Purba, C. Y. (2012). Performa Pertumbuhan, Kelulushidupan, Dan Kandungan Nutrisi Post larva Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*) Melalui Pemberian Pakan Artemia Produk Lokal yang Diperkaya dengan Sel Diatom. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 1(1):102-

- Purba, I. (2012). *Pengaruh Suplementasi Nutrien pada Artemia sp. terhadap Pertumbuhan Post larva Udang Vaname*. Skripsi, Universitas Hasanuddin.
- Rombenso, A., Trushenski, J., & Jirsa, D. (2018). Nutritional variability in *Artemia* nauplii: Implications for larviculture performance. *Aquaculture Nutrition*, 24(3), 941–949.
- Silva, D., Santos, D., Monteiro, J., & Cunha, M.A. (2021). Feeding frequency and diet composition affect growth and survival of *Litopenaeus vannamei* postpost larvae. *Aquaculture International*, 29, 1105–1117.
- Standar Nasional Indonesia SNI. (2021). *Udang Vaname (Litopenaeus vannamei)*, Boone 1931 Bagian 4 Produksi Benih. *SNI 8678-4-2021*, 11.
- Subaidah, S. (2006). *Pembenihan Udang Vaname*. BBAP Situbondo.
- Sugiono. (2013). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Dipetik Oktober 2022, dari Bandung : Alfabeta : Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D.
- Sugiyono. (2007). *Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suriadnyani. N.N., Kadek. M., dan Tati A.N. (2007). Pemeliharaan Post larva Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dengan Pemberian Fitoplankton yang Berbeda. *Jurnal Penelitian dan Rekayasa Perikanan*. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol. Bali.
- Suwoyo. H. S., M. C. Undu., & Rachmansyah. (2013). Tingkat konsumsi oksigen udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada ukuran bobot yang berbeda. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau Maros : 2013. Hlm 133-142.
- Taqwa, F. H., Fitirani, M., Esto, B. T. (2012). Performa post larvae udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada berbagai lama adaptasi penurunan salinitas rendah dengan penambahan natrium, kalium, dan kalsium. *Prosiding Seminar Nasional Ke-II : Hasil-Hasil, Penelitian Perikanan dan Kelautan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang 4 Oktober 2012. Hlm 52-58.
- Widodo, F. A., Pantjara, B., Adhiyudanto, N. B., & Rachmansyah. (2011). Performansi fisiologis udang vaname, *Litopenaeus vannamei* yang dipelihara pada media air tawar dengan aplikasi kalium. *Jurnal Riset Akuakultur*. 6(2) : 225-241.
- Zhang, X., Zhang, J., & Liu, Y. (2019). Effects of dietary protein and lipid levels on the growth and immune responses of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) during early developmental stages. *Aquaculture Nutrition*, 25(1), 102–112.