

**PENGARUH PERBEDAAN PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN KELANGSUNGAN HIDUP PADA PRODUKSI LARVA UDANG
VANAME *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) AIR TAWAR**

Skripsi

Oleh

**SATRIO TIMUR BIMANTORO
1914111018**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRACT

THE EFFECT OF DIFFERENCES FEED ON GROWTH AND SURVIVAL RATE IN PRODUCTION OF FRESHWATER PASIFIC WHITE SHRIMP *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) LARVAE

BY

SATRIO TIMUR BIMANTORO

The problem that is often encountered in the production of shrimp larvae is the low quality of shrimp larvae. The low quality of shrimp larvae is caused by the quality and nutrition of the feed that does not meet the needs of the larvae. This study aimed to determine the optimal type of feed for growth rate and survival in the production of freshwater vannamei shrimp larvae. The design used was a completely randomized design (CRD) consisting of three treatments and three replications. P1 treatment, provision of 100% crumble commercial feed. P2 treatment, natural food naupli *Artemia* sp. of 50% and commercial feed crumble of 50%. P3 treatment, provision of 100% naupli *Artemia* sp. This research was carried out in December 2022 at the Opye Hatchery, Ujau Hamlet, Rajabasa Village, Rajabasa District, South Lampung Regency. The shrimp larvae used were post larvae (PL) 1 stadia of 500 individuals in each container with a stocking density of 20 individuals/liter which were reared for 12 days to PL 13 stadia. The rearing medium used sea water with a salinity of 32 ppt on the 1st day and a gradual decrease in salinity of 4 ppt per day was carried out until the maintenance media reached 0 ppt on the 9th day. Parameters observed included water quality, absolute weight growth, absolute length growth, feed utilization efficiency, and survival rate. Based on the results of the Anova test and least significant difference (LSD). The best feed for the growth of vannamei shrimp was in the P2 and P3 treatments with the same value of 0.008 ± 0.001 g. The best feed utilization efficiency in the P1 treatment was 84.95 ± 0.34 %, and the best survival of vannamei shrimp in the P3 treatment was 93.47 ± 0.01 %.

Keywords: Freshwater white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) larvae, growth, survival rate, *Artemia* sp., and commercial feed.

ABSTRAK

PENGARUH PERBEDAAN PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP PADA PRODUKSI LARVA UDANG VANAME *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) AIR TAWAR

OLEH

SATRIO TIMUR BIMANTORO

Permasalahan yang sering dihadapi dalam produksi larva udang adalah kualitas larva udang yang rendah. Rendahnya kualitas larva udang diakibatkan oleh mutu dan nutrisi pakan belum memenuhi kebutuhan larva. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari jenis pakan yang optimal terhadap laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada produksi larva udang vaname air tawar. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan P1, pemberian pakan buatan *crumble* 100%. Perlakuan P2, pemberian pakan alami naupli *Artemia* sp. 50% dan pakan buatan *crumble* 50%. Perlakuan P3, pemberian alami naupli *Artemia* sp. 100%. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022 yang bertempat di *Hatchery* Opye, Dusun Ujau, Desa Rajabasa, Kec. Rajabasa, Kab. Lampung Selatan. Larva udang yang digunakan yaitu stadia *post larva* (PL) 1 sebanyak 500 ekor pada tiap kontainer dengan padat tebar 20 ekor/liter yang dipelihara selama 12 hari sampai stadia PL 13. Media pemeliharaan menggunakan air laut dengan salinitas 32 ppt di hari ke-1 dan dilakukan penurunan salinitas secara bertahap sebanyak 4 ppt setiap harinya sampai media pemeliharaan mencapai salinitas 0 ppt di hari ke-9. Parameter yang diamati meliputi kualitas air, pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, efisiensi pemanfaatan pakan, dan kelangsungan hidup. Berdasarkan hasil uji Anova dan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT), pemberian pakan optimal untuk pertumbuhan udang vaname pada perlakuan P2 dan P3 dengan perolehan nilai yang sama sebesar $0,008 \pm 0,001$ g. Efisiensi pemanfaatan pakan optimal pada perlakuan P1 sebesar $84,95 \pm 0,34$ %, dan kelangsungan hidup udang vaname optimal pada perlakuan P3 sebesar $93,47 \pm 0,01$ %.

Kata kunci : Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) air tawar, pertumbuhan, kelangsungan hidup, *Artemia* sp., dan pakan buatan.

**PENGARUH PERBEDAAN PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN
DAN KELANGSUNGAN HIDUP PADA PRODUKSI LARVA UDANG
VANAME *Litopenaeus vanname* (Boone, 1931) AIR TAWAR**

Oleh

SATRIO TIMUR BIMANTORO

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN**

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **PENGARUH PERBEDAAN PAKAN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP
PADA PRODUKSI LARVA UDANG VANAME
Litopenaeus vannamei (Boone, 1931) AIR TAWAR**

Nama Mahasiswa : **Satrio Timur Bimantoro**

No. Pokok Mahasiswa : 1914111018

Program Studi : **Budidaya Perairan**

Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI

1. **Komisi Pembimbing**



Dr. Supono, S.Pi., M.Si.
NIP. 19701002 200501 1 002



Hilma Putri Fidyandini, S.Pi., M.Si.
NIP. 19900128 201903 2 018

2. **Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan**



Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.
NIP. 19700815 199903 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Supono, S.Pi., M.Si.



**Sekretaris : Hilma Putri Fidyandini,
S.Pi., M.Si.**



Penguji : Limin Santoso, S.Pi., M.Si.
Bukan Pembimbing



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal lulus ujian skripsi: 19 Juni 2023

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa:

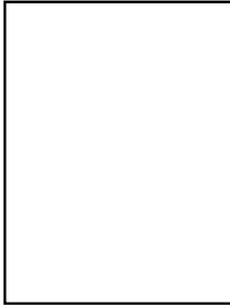
1. Karya tulis/skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana baik Universitas Lampung maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan naskah, dengan naskah disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidaksamaan dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Bandar Lampung, 1 Agustus 2023
Yang membuat pernyataan



Satrio Timur Bimantoro
NPM. 1914111018

RIWAYAT HIDUP



Penulis memiliki nama lengkap Satrio Timur Bimantoro, dilahirkan pada tanggal 30 September 2001 di Bratasena Adiwarna, dari pasangan Bapak Kusno Siswo Hariadi dan Ibu Sumarni. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 1 Bratasena Adiwarna pada tahun 2013. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 1 Bandar Surabaya dan lulus pada tahun 2016. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Seputih Surabaya dan lulus pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN.

Pada bulan Juli-Agustus 2021 penulis melakukan magang di tambak udang PT. Tri Gunung Putra Bahari, Tanggamus, Lampung. Pada Januari-Februari 2022 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari di Kampung Mataram Ilir, Kecamatan Seputih Surabaya, Kabupaten Lampung Tengah, Lampung. Pada Juli-Agustus 2022 penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di *Hatchery* Opye, Kecamatan Rajabasa, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung, dengan judul “Teknik Pemeliharaan Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di *Hatchery* Opye Kecamatan Rajabasa Lampung Selatan”. Pada Desember 2022 penulis melaksanakan penelitian dengan judul “Pengaruh Perbedaan Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup pada Produksi Larva Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) Air Tawar”.

PERSEMBAHAN

Segala puji syukur hanya kepada Allah SWT, yang senantiasa memberikan limpahan rahmat serta karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

Dengan kerendahan hati, kupersembahkan, skripsi ini sebagai tanda bukti dan kasih cinta yang tulus dan mendalam kepada:

Kedua orang tuaku tercinta, yang selalu memberikan doa, dukungan, nasihat, motivasi, serta pengorbanan yang terbaik demi tercapainya cita-citaku, terima kasih atas semua cinta dan kasih sayang yang telah bapak dan ibu berikan kepadaku. Kakak-kakaku, Bandariato Agung Santoso, Wicakso Bandung Bondowoso, dan keluarga besar yang selalu memberikan doa serta semangat pada saudaramu ini.

Teman-teman Program Studi Budidaya Perairan angkatan 2019, keluarga besar Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Edi Sopian dan *Hatchery* Opye yang telah mengizinkan serta memfasilitasi penelitian ini, sehingga dapat berjalan dengan lancar tanpa adanya halangan.

MOTTO

“Kamu harus menghargai orang-orang yang memberimu nasihat dan mengajakmu kepada kebaikan, merekalah sesungguhnya yang mendorong kamu menuju surga.” (Abu Maryam)

*“Berpikirlah positif, tidak peduli seberapa keras kehidupanmu.”
(Ali bin Abi Thalib)*

“Pengetahuan yang baik adalah yang memberikan manfaat, bukan hanya diingat.” (Imam Syafi’i)

SANWACANA

Puji syukur kepada Allah SWT karena atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Perbedaan Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup pada Produksi Larva Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) Air Tawar”. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Munti Sarida, S.Pi., M.Si., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Dr. Supono, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing I yang sangat luar biasa dalam membimbing, meluangkan banyak waktu, memberikan petunjuk, dan saran, kepada penulis selama menyusun skripsi.
5. Hilma Putri Fidyandini, S.Pi., M.Si. selaku Pembimbing II yang sangat luar biasa dalam membimbing, meluangkan banyak waktu, memberikan petunjuk, dan saran, kepada penulis selama menyusun skripsi.
6. Limin Santoso, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu serta memberikan saran kepada penulis dalam perbaikan skripsi.

7. Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan nasehat dan motivasi kepada penulis selama menjalani studi di Program Studi Budidaya Perairan.
8. Seluruh dosen dan staf administrasi Jurusan Perikanan dan Kelautan atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan.
9. Bapak Edi Sopian selaku Pimpinan *Hatchery* Opye yang telah memberikan banyak bantuan selama penelitian.
10. Seluruh karyawan *Hatchery* Opye yang telah memberikan bimbingan dan bantuan selama penelitian.
11. Sahabat-sahabat kuliah angkatan 19 yang berjuang bersama dalam menyelesaikan studi, Ahmad Ade Rifki, Adam Abdul Azis, Aqshal Dwi Setiawan, Bayu Adi Nugroho, Firzatullah, Irvan Ali Pratama, M. Fajar Romadhon, dan Naufal Septa Rizky.

Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua, dan keluarga yang telah memberikan nasihat, motivasi, dan doa demi kelancaran penulis selama menyusun skripsi. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, akan tetapi penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca untuk dapat mengembangkan dan mengamalkan ilmu yang diperoleh.

Bandar Lampung, 1 Agustus 2023
Penulis



Satrio Timur Bimantoro

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
LEMBAR PENGESAHAN	v
SANWACANA	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pikir Penelitian.....	3
1.5 Hipotesis.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Biologi Udang Vaname.....	7
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Udang	7
2.1.2 Kebiasaan Hidup dan Siklus Hidup Udang	8
2.2 Pertumbuhan Udang Vaname	9
2.3 Pakan Udang Vaname	9
2.3.1 Pakan Alami	10
2.3.2 Pakan Buatan	11
2.4 Udang Vaname Air Tawar	12
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.2.1 Alat Penelitian	13
3.2.2 Bahan Penelitian	14

3.3 Rancangan Penelitian	14
3.4 Pelaksanaan	15
3.4.1 Persiapan Wadah Uji	15
3.4.2 Persiapan Hewan Uji	15
3.4.3 Persiapan Pakan Uji.....	15
3.4.4 Pemeliharaan Larva	16
3.4.5 Sampling Larva	18
3.5 Parameter	19
3.5.1 Pertumbuhan Berat Mutlak.....	19
3.5.2 Pertambahan Panjang Mutlak.....	19
3.5.3 Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)	19
3.5.4 <i>Survival Rate</i> (SR).....	20
3.5.5 Kualitas Air	20
3.6 Analisis Data	20

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil	21
4.1.1 Pertambahan Berat Mutlak	21
4.1.2 Pertambahan Panjang Mutlak.....	22
4.1.3 Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)	22
4.1.4 <i>Survival Rate</i> (SR).....	23
4.1.5 Kualitas air.....	24
4.2 Pembahasan.....	25
4.2.1 Pertambahan Berat Mutlak	25
4.2.2 Pertambahan Panjang Mutlak.....	26
4.2.3 Efisiensi Pemanfaatan Pakan.....	27
4.2.4 <i>Survival Rate</i> (SR).....	28
4.2.5 Kualitas Air	29

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan	32
5.2 Saran	32

DAFTAR PUSTAKA	33
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	38
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat penelitian	13
2. Bahan penelitian.....	14
3. Kandungan nutrisi pakan.....	15
4. <i>Blind feeding</i> larva udang vaname	16
5. Penurunan salinitas media pemeliharaan	18
6. Kualitas air pemeliharaan.....	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram alir kerangka piker penelitian.....	5
2. Morfologi udang vaname	8
3. Siklus hidup udang vaname	8
4. Morfologi <i>Artemia</i> sp.	11
5. Denah konteiner percobaan.....	14
6. Pertumbuhan berat mutlak udang vaname dengan pemberian pakan yang berbeda	21
7. Pertumbuhan panjang mutlak udang vaname dengan pemberian pakan yang berbeda	22
8. Efisiensi pemanfaatan pakan udang vaname dengan pemberian pakan yang berbeda	23
9. <i>Survival rate</i> udang vaname dengan pemberian pakan yang berbeda	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Analisis statistik pertumbuhan berat mutlak	39
2. Analisis statistik penambahan panjang mutlak.....	41
3. Analisis statistik efisiensi pemanfaatan pakan.....	42
4. Analisis statistik <i>survival rate</i>	44

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) menjadi salah satu jenis udang yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Usaha pembenihan udang vaname memiliki peluang yang tinggi karena permintaan pasar terhadap benih udang dari tahun ke tahun semakin meningkat. Selain itu, udang vaname juga memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan komoditas udang lainnya, yaitu lebih tahan penyakit, pertumbuhan cepat, responsif terhadap pakan, dan tahan terhadap gangguan lingkungan. Purnamasari *et al.* (2017), menambahkan bahwa udang vaname dapat beradaptasi dengan kisaran salinitas yang cukup luas (*euryhaline*).

Budi daya udang vaname saat ini tidak hanya dilakukan di air laut dan air payau, tetapi juga telah berkembang sampai ke air tawar. Budi daya udang vaname air tawar telah dipraktikkan di beberapa negara, seperti Thailand, Amerika Serikat, dan Amerika Latin. Budi daya udang vaname yang dilakukan di air tawar memiliki beberapa kelebihan, di antaranya yaitu dapat mencegah terjangkitnya penyakit, terutama yang diakibatkan oleh virus dan bakteri (Ferdinand *et al.*, 2011). Usaha budi daya udang vaname yang jauh dari sumber air laut masih belum banyak dilakukan di Indonesia, sedangkan peluang budi daya udang vaname yang dilakukan jauh dari sumber air laut sangat menjanjikan karena dapat mengurangi risiko kerusakan lingkungan di kawasan mangrove dan *green belt* (Taqwa *et al.*, 2010).

Meskipun udang vaname bersifat *euryhaline* dan dapat hidup pada rentang salinitas yang luas, yaitu antara 0,5-45 ppt (Mc Grow & Scarpa, 2002), udang vaname yang dipelihara di air tawar juga memiliki permasalahan yang sering terjadi yaitu lambatnya pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang rendah. Selain itu, rendahnya salinitas dapat memengaruhi kinerja dan respon fisiologis pada udang. Salah satu faktor yang dapat memengaruhi laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname adalah pakan. Hal tersebut didukung oleh Soemardjati & Suriawan (2006) yang menyatakan bahwa pemberian pakan merupakan kegiatan paling penting dalam budi daya udang vaname.

Pakan yang diberikan selama pemeliharaan larva udang vaname yaitu pakan buatan dan pakan alami. Menurut Gustrifandi (2011), masalah yang dihadapi dalam produksi larva adalah hasil yang rendah akibat mortalitas tinggi. Hal tersebut dapat disebabkan kurangnya ketersediaan pakan yang baik dari segi mutu maupun jumlah. Selama pemeliharaan larva udang, pakan yang diberikan harus memenuhi kebutuhan nutrisi bagi pertumbuhan udang, berkualitas, dan memenuhi syarat untuk dikonsumsi oleh larva udang sehingga tidak mengganggu proses produksi dan memberi pertumbuhan yang optimal. Terlebih lagi budi daya udang vaname yang dilakukan di air tawar dapat mengurangi difusi garam dari darah ke jaringan tubuh atau lingkungan sekitar karena rendahnya salinitas, sehingga menyebabkan sel-sel dalam tubuh menjadi bengkak serta dapat mengakibatkan stres pada udang (Davis *et al.*, 2002).

Hewan air akan mengalami stres akibat perubahan salinitas karena dipaksa untuk beradaptasi dengan lingkungan perairan melalui proses osmoregulasi yang melibatkan perubahan berbagai enzim dan transporter, dan proses tersebut telah terbukti membutuhkan energi yang cukup tinggi (Tseng & Hwang, 2008). Berdasarkan hal tersebut maka penelitian mengenai pemberian pakan alami dan pakan buatan dalam produksi larva udang vaname air tawar perlu dilakukan untuk mempelajari pakan yang optimal untuk memenuhi kebutuhan energi pada stadia *post larva* 1 (PL 1) hingga PL 13 agar dapat menghasilkan larva udang vaname dengan laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang tinggi serta kualitas yang unggul.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari jenis pakan yang optimal terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada produksi larva udang vaname air tawar.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh perbedaan jenis pakan yang optimal terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada produksi larva udang vaname air tawar, serta dapat diterapkan selama proses produksi larva udang vaname air tawar. Penelitian ini juga diharapkan dapat bermanfaat bagi peneliti selanjutnya.

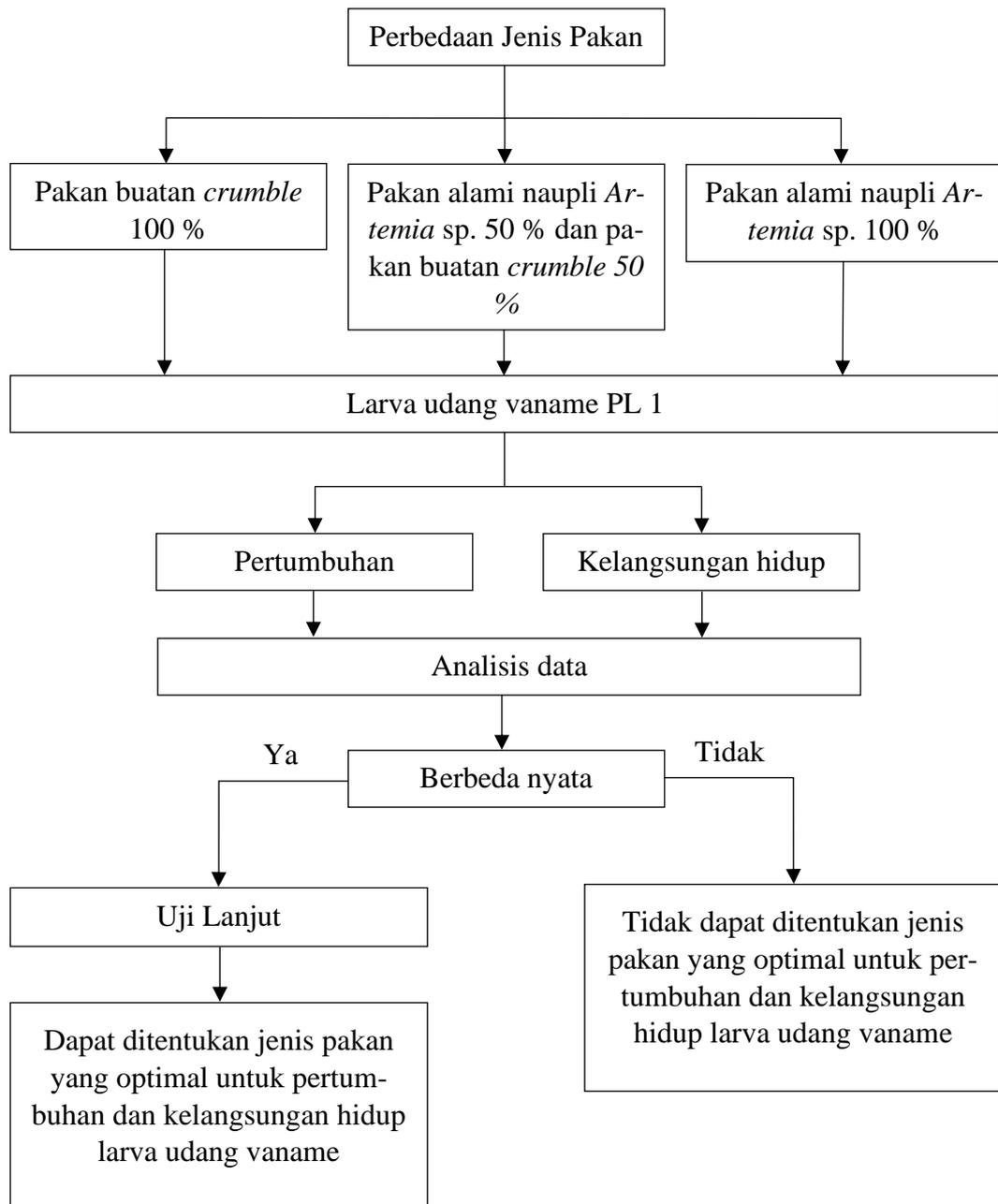
1.4 Kerangka Pikir Penelitian

Udang vaname merupakan salah satu komoditas perikanan terbesar yang ada di Indonesia dan Indonesia masuk ke dalam peringkat 5 besar negara penghasil udang vaname di dunia setelah Tiongkok, Vietnam, Ekuador, dan India (KKP, 2019). Berdasarkan nilai produksi perikanan budi daya tambak menurut jenis ikan, produksi udang vaname di Indonesia pada tahun 2018 sebesar 685.728 ton, pada tahun 2019 sebesar 664.793, dan pada tahun 2020 sebesar 696.520 ton (KKP, 2022). Tingkat konsumsi udang terus meningkat dari waktu ke waktu serta tingginya permintaan pasar terhadap udang vaname harus diimbangi dengan produksi yang terus berlanjut. Untuk mengimbangi tingginya permintaan pasar akan udang vaname yaitu dengan cara peningkatan mutu benur yang digunakan. Karena menurut Suriadnyani *et al.* (2007), produksi benur dengan mutu rendah akan berdampak pada kegagalan budi daya pembesaran udang di tambak.

Rendahnya kualitas benur disebabkan mutu kualitas pakan yang diberikan selama pemeliharaan larva kurang baik dan kandungan nutrisi yang terkandung di dalamnya tidak dapat memenuhi kebutuhan larva. Terlebih pada pemeliharaan larva pada air tawar dengan kondisi salinitas yang rendah dapat memengaruhi pertumbuhan, kelangsungan hidup, kinerja dan respons fisiologis pada udang. Li *et al.* (2007), menambahkan bahwa pemeliharaan larva pada salinitas rendah akan

mengakibatkan pertumbuhan lambat, kelangsungan hidup rendah dan toleransi stres yang buruk.

Alternatif yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam peningkatan mutu benur pada produksi benur air tawar yaitu dengan menentukan jenis pakan yang berkualitas dan dapat memenuhi kebutuhan nutrisi benur. Pemberian pakan alami, pakan buatan berprotein tinggi, ataupun pemberian substitusi dari kedua pakan tersebut dapat menjadi alternatif guna memenuhi kebutuhan energi selama proses osmoregulasi sehingga mampu mendukung pertumbuhan dan dapat meningkatkan ketahanan tubuh serta kelangsungan hidup dalam pemeliharaan larva udang vaname. Selain itu, penentuan jenis pakan akan meningkatkan mutu produksi larva udang vaname menjadi lebih baik. Diagram alir kerangka pikir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir kerangka pikir penelitian.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

1. Pertumbuhan berat mutlak.

H_0 ; semua $\tau_i = 0$: Semua pengaruh perlakuan pemberian pakan yang berbeda tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak larva udang vaname.

H_1 ; minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: Minimal ada satu pengaruh perlakuan pemberian pakan yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak larva udang vaname.

2. Pertumbuhan panjang mutlak.

H_0 ; semua $\tau_i = 0$: Semua pengaruh perlakuan pemberian pakan yang berbeda tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak larva udang vaname.

H_1 ; minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: Minimal ada satu pengaruh perlakuan pemberian pakan yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak larva udang vaname.

3. Efisiensi pemanfaatan pakan.

H_0 ; semua $\tau_i = 0$: Semua pengaruh perlakuan pemberian pakan yang berbeda tidak berbeda nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan larva udang vaname.

H_1 ; minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: Minimal ada satu pengaruh perlakuan pemberian pakan yang berbeda nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan larva udang vaname.

4. *Survival rate*.

H_0 ; semua $\tau_i = 0$: Semua pengaruh perlakuan pemberian pakan yang berbeda tidak berbeda nyata terhadap *survival rate* larva udang vaname.

H_1 ; minimal ada satu $\tau_i \neq 0$: Minimal ada satu pengaruh perlakuan pemberian pakan yang berbeda nyata terhadap *survival rate* larva udang vaname.

II. TINJAUAN PUSTAKA

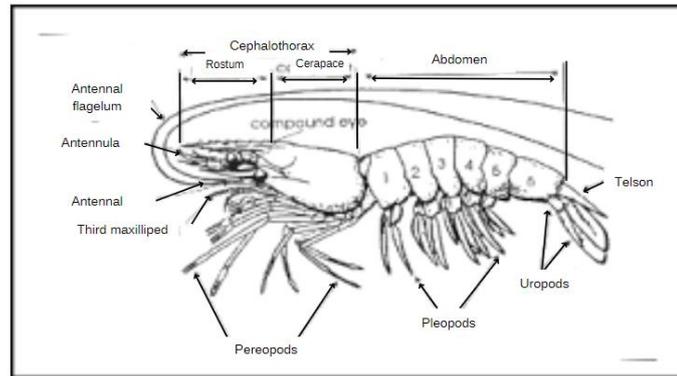
2.1 Biologi Udang Vaname

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Udang Vaname

Udang vaname merupakan udang introduksi berasal dari Amerika dan masuk ke Indonesia pada awal tahun 2000-an. Menurut Haliman & Adijaya (2005), klasifikasi udang vaname sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Ordo	: Decapoda
Famili	: Penaidae
Genus	: <i>Litopenaeus</i>
Spesies	: <i>Litopenaeus vannamei</i>

Udang vaname terdiri atas dua bagian tubuh yaitu, bagian luar tubuh (*exopodite*) dan bagian dalam tubuh (*endopodite*). Bagian *exopodite* kepala terdiri dari *antenna* (sungut awal sebagai indera perasa), *antenna* (sungut kedua sebagai sensor), *mandibula* (rahang atas) dan dua pasang *maxillae* (rahang 5 bawah). Kepala udang dilengkapi dengan 3 pasang *maxilliped* (organ makan di dekat *maxilla*) dan 5 pasang kaki berjalan (*peripoda*) atau kaki sepuluh (*decapoda*). *Maxilliped* sudah mengalami modifikasi dan berfungsi sebagai organ untuk makan. *Peripoda* memiliki bentuk beruas-ruas yang berujung di bagian *dactylus* (bagian ujung kaki udang). *Dactylus* ada yang berbentuk capit (tiga kaki di bagian belakang) serta tanpa capit (dua kaki di bagian depan) (Suharyadi, 2011). Morfologi udang vaname dapat dilihat pada Gambar 2.

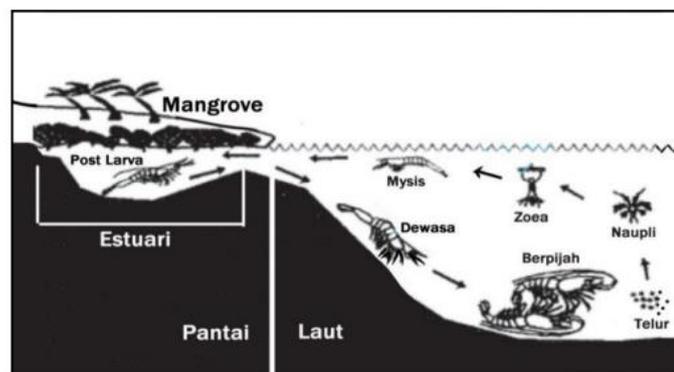


Gambar 2. Morfologi udang vaname.

Sumber : Haliman & Adijaya (2005).

2.1.2 Siklus Hidup Udang Vaname

Udang vaname mencari pasangan untuk memijah di laut lepas. Induk udang akan mengeluarkan telurnya hingga menetas di dasar laut, kemudian larva (*nauplii*, *zoea*, dan *mysis*) akan melayang pada permukaan perairan, udang yang beranjak ke tahap *post larva* bermigrasi ke pantai atau perairan estuari hingga menjadi remaja (*juvenile*) (Suharyadi, 2011). Udang vaname memiliki beberapa sifat penting, di antaranya aktif pada saat gelap atau malam hari (nokturnal), suka memangsa sesama jenisnya (kanibal), dan dapat hidup dalam rentang salinitas yang cukup luas (*euryhaline*). Udang vaname menggunakan sensornya untuk mencari makan (*chemareceptor*), dan merupakan tipe pemakan lambat tetapi terus menerus (*continous feeder*) (Novitasari, 2017). Siklus hidup udang vaname dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Siklus hidup udang vaname.

Sumber : Wyban & Sweeney (1991).

2.2 Pertumbuhan Udang Vaname

Pertumbuhan udang ditandai dengan adanya proses ganti kulit (*moulting*) (Novitasari, 2017). Pertumbuhan pada golongan udang-udangan selalu berkaitan dengan proses *moulting* atau pergantian *eksoskeleton*. Proses ganti kulit merupakan adaptasi ukuran tubuh udang terhadap penambahan ukuran tubuhnya (Rachmini *et al.*, 2016). *Eksoskeleton* yang menjadi cangkang udang ini tersusun dari bahan-bahan yang sebagian besar merupakan kalsium, karena proses pembentukan *eksoskeleton* berlangsung udang akan membutuhkan kalsium dalam jumlah yang lebih banyak.

Faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan udang adalah kondisi lingkungan dan pakan. Kondisi lingkungan yang berpengaruh dalam pertumbuhan dan perkembangan larva, di antaranya adalah suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan salinitas. Kondisi lingkungan harus dijaga mulai dari awal sampai akhir pemeliharaan agar larva udang nyaman dan tidak mengalami stres. Selain kondisi lingkungan, pakan juga berpengaruh terhadap pertumbuhan udang. Pakan berfungsi untuk memberi nutrisi dan energi yang digunakan untuk udang mempertahankan hidup dan meningkatkan tumbuh kembangnya (Wyban & Sweeney, 1991). Wyban & Sweeney (1991) mengemukakan bahwa pemberian pakan yang tepat, baik dari segi kualitas maupun dari segi jumlahnya sangat memengaruhi pertumbuhan dan mencegah kanibalisme udang yang pada akhirnya meningkatkan kelangsungan hidup udang.

2.3 Pakan Udang Vaname

Pakan berkualitas merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan budi daya udang. Pada kegiatan budi daya udang vaname, ketersediaan pakan yang tepat, baik secara kualitas maupun kuantitas, merupakan syarat mutlak untuk mendukung pertumbuhannya, yang pada akhirnya dapat meningkatkan produksi. Pemberian pakan dalam jumlah yang berlebihan dapat meningkatkan biaya produksi dan pemborosan serta menyebabkan sisa pakan yang berlebihan akan berakibat pada penurunan kualitas air sehingga berpengaruh pada pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang (Wyban & Sweeney, 1991).

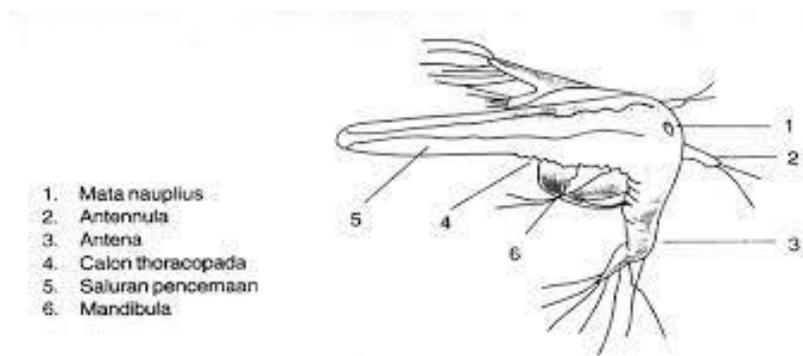
Pada usaha budi daya intensif, pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam budi daya udang, karena sekitar 60-70% biaya operasional dalam budi daya udang vaname digunakan untuk pakan. Pemberian pakan harus sesuai dengan kebutuhannya agar mendapatkan hasil pertumbuhan yang optimal (Ulumiah *et al.*, 2020).

2.3.1 Pakan Alami

Salah satu pakan alami yang diberikan pada pemeliharaan larva yaitu *Artemia* sp. Isriansyah (2011) menyatakan bahwa *Artemia* sp. memiliki kegunaan dan manfaat yang sangat besar dalam budi daya perikanan, baik perikanan darat maupun laut, yakni sebagai pakan larva ikan dan udang karena *Artemia* sp. memiliki nilai protein yang sangat tinggi yaitu >40 %. *Artemia* sp. diberikan mulai pada saat larva udang memasuki stadia *post larva* karena pada stadia ini larva udang baru dapat mengkonsumsinya. Hal tersebut dipengaruhi oleh bukaan mulut larva udang. Pemberian pakan alami memiliki peran penting sebagai dasar pemenuhan gizi pada saat awal kehidupan larva udang vaname sehingga tingkat keberhasilan usaha budi daya udang vaname sangat Bergantung pada keberhasilan saat melewati masa awal pemeliharaan larva (Putri *et al.*, 2020).

Menurut Wibowo *et al.* (2013), klasifikasi *Artemia* sp. adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Crustacea
Ordo	: Anostraca
Famili	: Artemiidae
Genus	: <i>Artemia</i>
Spesies	: <i>Artemia</i> sp.



Gambar 4. Morfologi *Artemia* sp.

Sumber : Isnansetyo & Kurniastuty (1995).

Naupli *Artemia* sp. berwarna oranye, berbentuk bulat lonjong dengan panjang sekitar 400 mikron, lebar 170 mikron, dan berat 0,002 mg. Naupli *Artemia* sp. mempunyai sepasang *antenulla* dan sepasang *antenna*. Pada *antenulla* terdapat bintik mata yang disebut dengan *ocellus*. Sepasang *mandibulla* 4 rudimenter terdapat di belakang *antenna*. *Labrum* (semacam mulut) terdapat di bagian ventral. Menurut Wibowo *et al.* (2013), *Artemia* sp. dewasa biasanya berukuran panjang 8 - 10 mm yang ditandai dengan adanya tangkai mata yang jelas terlihat pada kedua sisi bagian kepala, *antenna* sebagai alat sensori, saluran pencernaan yang terlihat jelas, dan 11 pasang *thoracopoda*. *Artemia* sp. jantan, *antenna* tumbuh berfungsi sebagai pemegang betina ketika kawin. Terdapat sepasang alat kelamin di bagian depan dari pangkal ekor *Artemia* sp. jantan. *Artemia* sp. betina memiliki *uterus* yang menonjol berada tepat di ujung terakhir kaki renang.

2.3.2 Pakan Buatan

Berdasarkan komposisi kandungan nutrisinya, pakan buatan mempunyai formulasi yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan pertumbuhan udang. Nutrisi yang biasanya terdapat dalam pakan buatan antara lain adalah karbohidrat, protein, lemak, serat, dan beberapa zat esensial yang dibutuhkan udang. Kualitas pakan buatan untuk udang tidak hanya ditentukan oleh kandungan nutrisinya yang mencukupi untuk kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan udang, akan tetapi juga ditentukan oleh sifat fisiknya, misalnya kemampuan daya apungnya maupun stabilitas pakan dalam air, serta beberapa sifat fisik pakan yang lain (Wulansari, 2016).

2.4 Udang Vaname Air Tawar

Udang vaname yang dibudidayakan pada air tawar lebih cenderung mengonversi pakan untuk mempertahankan hidup, proses *moulting*, dan pertumbuhan sehingga udang banyak membutuhkan asupan makanan (Rahmadi, 2010). Udang vaname memiliki kemampuan adaptasi yang cukup baik terhadap kondisi salinitas karena udang mampu hidup pada rentan salinitas yang luas. Udang vaname yang dipelihara pada salinitas rendah antara 0-2 ppt lebih sering mengalami *moulting* pada tubuhnya yaitu 0,53-0,75 % per harinya dibandingkan dengan udang yang dipelihara pada salinitas 30 ppt yaitu 0,33% per hari (Rahmadi, 2010). Pada saat fase *moulting* ditandai dengan perilaku udang yang sering muncul ke permukaan air sambil meloncat-loncat. Hal ini karena untuk melonggarkan kulit luar dari tubuhnya. Gerakan ini termasuk bentuk pertahanan diri karena cairan *moulting* yang dihasilkan dapat merangsang udang lain untuk mendekat dan memangsanya. Pada saat proses terjadi *moulting*, otot perut akan melentur, kulit luar bagian perut melunak, dan kepala akan membengkak. Dengan sekali hentakan, kulit bagian luar udang dapat terlepas (Haliman & Adijaya, 2005).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022 yang bertempat di *Hatchery* Opye, Dusun Ujau, Desa Rajabasa, Kecamatan Rajabasa, Kabupaten Lampung Selatan, dan Laboratorium Perikanan dan Kelautan, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Alat penelitian.

Nama Alat	Fungsi / Kegunaan
Kontainer (44 x 29 x 25 cm ³)	Wadah pemeliharaan.
Timbangan digital (ketelitian 0,001 g)	Menimbang bobot dan bahan pakan.
Termometer	Untuk mengukur suhu air pemeliharaan.
DO Meter	Untuk mengukur DO air pemeliharaan.
pH meter	Untuk mengukur pH air pemeliharaan.
Amonia <i>test kit</i>	Untuk mengukur amonia air pemeliharaan.
<i>Refractometer</i>	Untuk mengukur salinitas.
Mangkuk plastik	Wadah pakan uji.
Alat tulis	Untuk mencatat selama penelitian.
Penggaris	Untuk mengukur panjang.
Baskom	Untuk wadah pada saat sampling.
<i>skopnet</i>	Untuk sampling larva.
Kamera <i>handphone</i>	Untuk mendokumentasi.
Kertas label	Untuk memberi tanda pada kontainer.
Selang sipon	Untuk sipon.
<i>Scoop</i>	Untuk <i>scooping</i> larva.

3.2.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bahan penelitian.

Nama Bahan	Fungsi / Kegunaan
<i>Post larva</i> 1 (4.500 ekor)	Hewan uji.
Air laut (32 ppt)	Media pemeliharaan.
Air tawar	Media pemeliharaan.
Pakan alami naupli <i>Artemia</i> sp.	Untuk pakan uji.
Pakan buatan berbentuk <i>crumble</i>	Untuk pakan uji.

3.3 Rancangan Penelitian

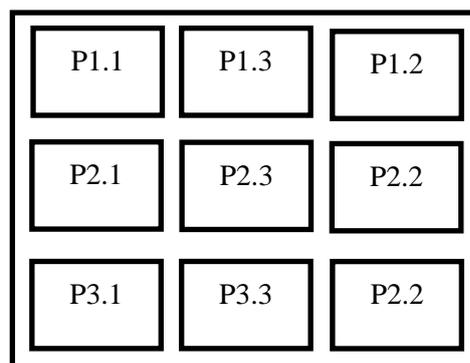
Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari tiga perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang digunakan sebagai berikut:

P1 : Pemberian pakan buatan *crumble* 100%.

P2 : Pemberian pakan alami naupli *Artemia* sp. 50% dan pakan buatan *crumble* 50%.

P3 : Pemberian pakan alami naupli *Artemia* sp. 100%.

Selama penelitian kontainer ditempatkan secara acak (Gambar 5).



Gambar 5. Denah kontainer percobaan

Keterangan :

P1.1: perlakuan 1 ulangan 1 P2.1: perlakuan 2 ulangan 1 P3.1: perlakuan 3 ulangan 1
 P1.2: perlakuan 1 ulangan 2 P2.2: perlakuan 2 ulangan 2 P3.2: perlakuan 3 ulangan 2
 P1.3: perlakuan 1 ulangan 3 P2.3: perlakuan 2 ulangan 3 P3.3: perlakuan 3 ulangan 3

3.4 Pelaksanaan

3.4.1 Persiapan Wadah Uji

Wadah yang digunakan pada pemeliharaan larva udang vaname berupa kontainer bervolume 32 l dengan ukuran 44 x 29 x 25 cm³ yang berjumlah 9 unit. Kontainer kemudian dicuci menggunakan detergen lalu dibilas air tawar, kemudian dikeringkan. Kontainer diisi air bersanilitas 32 ppt pada awal penebaran benur dengan volume 25 l dengan tinggi air 20 cm dan masing-masing kontainer dilengkapi dengan instalasi aerasi sebanyak 2 titik per kontainer.

3.4.2 Persiapan Hewan Uji

Larva udang yang digunakan sebanyak 500 ekor pada tiap kontainer dengan padat tebar 20 ekor/l. Larva udang yang digunakan yaitu stadia PL 1 yang diperoleh dari *Hatchery Opye*, Dusun Ujau, Desa Rajabasa, Kecamatan Rajabasa, Kabupaten Lampung Selatan. Sebelum ditebar ke dalam kontainer, larva udang diaklimatisasi selama kurang lebih selama 15 menit. Larva udang yang telah diaklimatisasi kemudian dihitung secara manual menggunakan *scoop*, lalu dimasukkan ke dalam kontainer.

3.4.3 Persiapan Pakan Uji

Pakan larva udang yang digunakan yaitu pakan alami naupli *Artemia* sp. dan pakan buatan berbentuk *crumble*. Penentuan berat pakan menyesuaikan dengan *blind feeding* yang telah ditentukan (Tabel 4), kemudian dipersentasekan berdasarkan stadia larva dan estimasi populasi. Pemberian pakan dilakukan dengan menyesuaikan persentase kandungan air pada pakan (Tabel 3) dengan perbandingan berat pakan (1 g pakan buatan : 10 g pakan alami).

Tabel 3. Kandungan nutrisi pakan dalam kemasan.

Kandungan Nutrisi	Pakan Buatan (%)	Pakan Alami (%)
Protein minimal	45	50
Serat kasar maksimal	3	1,2
Lemak minimal	8	14
Kadar air maksimal	10	90

3.4.4 Pemeliharaan Larva

Pemeliharaan larva udang berlangsung selama 12 hari dengan padat tebar 20 ekor/l. Pemeliharaan larva udang vaname yang dilakukan pada penelitian meliputi manajemen pakan dan manajemen kualitas air.

a. Manajemen Pakan

Pemeliharaan larva udang vaname dimulai dari stadia PL 1 hingga PL 13 yang diberi pakan alami dan pakan buatan yaitu, pakan alami *Artemia* sp., dan pakan buatan berbentuk *crumble*. Pengelolaan pakan meliputi penentuan jenis, berat pakan, frekuensi pemberian pakan, dan teknik pemberian pakan. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 6 kali dalam sehari yaitu pada pukul 08.00, 12.00, 16.00, 20.00, 01.00, dan 04.00 WIB. Pemberian pakan dilakukan dengan metode *blind feeding* yang dapat dilihat pada Tabel 4. Pemberian pakan dilakukan dengan melarutkan pakan menggunakan air tawar dengan perbandingan pakan dan air (1g : 3 ml).

Tabel 4. *Blind feeding* larva udang vaname.

Stadia	Estimasi populasi (x1.000)	SR (%)	Jumlah pakan (g/sekali pemberian pakan)
N	1.000	100	-
Z 1	950	95	6
Z 1-2	900	90	8
Z 2	900	90	8
Z 3	900	90	10
M 1	850	85	13
M 2	800	80	15
M 3	800	80	18
MPL	800	80	18
PL 1	700	70	22
PL 2	700	70	26
PL 3	650	65	28
PL 4	650	65	28
PL 5	650	65	30
PL 6	650	65	57
PL 7	600	60	60

Tabel 4. *Blind feeding* larva udang vaname (lanjutan)

Stadia	Estimasi populasi (x1.000)	SR (%)	Jumlah pakan (g/sekali pemberian pakan)
PL 8	600	60	60
PL 9	600	60	60
PL 10	600	60	60
PL 11	600	60	60
PL 12	600	60	60
PL 13	600	60	60
PL 14	550	55	62
PL 15	550	55	62
PL 16	550	55	62
PL 17	550	55	62
PL 18	550	55	64
PL 19	550	55	64
PL 20	550	55	64

Sumber: SOP *Hatchery* Opye.

b. Manajemen Kualitas Air

Manajemen kualitas air dilakukan dengan beberapa cara, yaitu dengan melakukan pengecekan, penyiponan, dan penambahan air. Terdapat beberapa parameter yang diukur selama pemeliharaan yaitu suhu, salinitas, oksigen terlarut (DO), pH, amonia, dan nitrat. Penyiponan dilakukan setiap 5 hari dengan pengurangan air sebanyak 10% dari total volume air kemudian ditambahkan air tawar dengan jumlah yang sama. Jika penyiponan dilakukan pada waktu penurunan salinitas maka penyiponan disesuaikan dengan pengurangan air pada saat penurunan salinitas.

c. Penurunan Salinitas

Penurunan salinitas selama penelitian berlangsung dilakukan secara bertahap dengan cara menambahkan air tawar ke dalam wadah pemeliharaan. Penurunan salinitas pada wadah pemeliharaan sebanyak 4 ppt setiap harinya, sampai media air pemeliharaan mencapai salinitas 0 ppt. Pengenceran salinitas ditentukan dengan persamaan berikut :

$$S_n = \frac{(S_1 \times V_1) + (S_2 \times V_2)}{(V_1 + V_2)}$$

Keterangan :

S_n : Salinitas yang dikehendaki (ppt)

S_1 : Salinitas air wadah (ppt)

S_2 : Salinitas air yang ditambahkan (ppt)

V_1 : Volume air wadah (m^3)

V_2 : Volume air yang ditambahkan (m^3)

Tabel 5. Penurunan salinitas media pemeliharaan.

No	Stadia	Salinitas (ppt)
1	PL 1	32
2	PL 2	28
3	PL 3	24
4	PL 4	20
5	PL 5	16
6	PL 6	12
7	PL 7	8
8	PL 8	4
9	PL 9	0
10	PL 10	0
11	PL 11	0
12	PL 12	0
13	PL 13	0

d. Penambahan Mineral dan Probiotik

Mineral ditambahkan ke dalam wadah pemeliharaan pada saat larva udang memasuki stadia PL 8 sebanyak 6 ppm, penambahan mineral dilakukan setiap dua hari. Adapun untuk penambahan probiotik diberikan sebanyak 3 ppm dari awal pemeliharaan setiap dua hari sesuai dengan SOP yang telah ditentukan oleh *hatchery*.

3.4.5 Sampling Larva

Sampling larva dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan. Sampel yang diambil sebanyak 15 ekor dari jumlah total populasi yang terdapat pada wadah pemeliharaan. Sampling larva dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan larva udang selama pemeliharaan berlangsung.

3.5 Parameter

3.5.1 Pertumbuhan Berat Mutlak

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

$$W_m (g) = W_t - W_0$$

Keterangan :

W_m : Pertambahan berat tubuh (g)

W_0 : Berat larva udang vaname pada awal penelitian (g)

W_t : Berat larva udang vaname pada akhir penelitian (g)

3.5.2 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):

$$P_m (cm) = L_t - L_0$$

Keterangan :

P_m = Pertambahan panjang mutlak (cm)

L_t = Panjang rata-rata akhir (cm)

L_0 = Panjang rata-rata awal (cm)

3.5.3 Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dihitung menggunakan persamaan menurut Tacon (1987) sebagai berikut:

$$EPP(\%) = \frac{W_t - W_0}{F} \times 100\%$$

Keterangan :

EPP : Efisiensi pemanfaatan pakan (%)

W_t : Bobot biomassa udang pada akhir penelitian (g)

W_0 : Bobot biomassa udang pada awal penelitian (g)

F : Bobot total pakan udang yang diberikan selama penelitian (g)

3.5.4 *Survival Rate (SR)*

Survival rate atau 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 larva (Effendi, 2004). Persamaan yang digunakan untuk menghitung kelangsungan hidup yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan :

SR : kelangsungan hidup udang (%)

N_t : jumlah larva udang pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_0 : jumlah larva udang pada awal pemeliharaan (ekor)

3.5.5 *Kualitas Air*

Parameter kualitas air yang diukur pada penelitian ini adalah suhu, pH, salinitas, DO, amonia, dan nitrat. Suhu, pH, salinitas, dan DO diukur setiap hari pada setiap unit percobaan selama pemeliharaan berlangsung, sedangkan untuk uji amonia dan nitrat hanya dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan.

3.6 *Analisis Data*

Data yang didapatkan berupa kelangsungan hidup (SR), pertumbuhan mutlak, dan efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), kemudian dilakukan uji asumsi dasar berupa uji normalitas dan uji homogenitas. Jika data terdistribusi normal dan varian data homogen dilanjutkan dengan uji *analisis of varian* (Anova) dengan tingkat kepercayaan 90%. Apabila ditemukan adanya pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) untuk mengetahui perlakuan mana yang menghasilkan pengaruh yang berbeda (Steel & Torrie, 2001). Data kualitas air yang didapatkan selama pemeliharaan larva udang vaname dianalisis secara deskriptif.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, pertumbuhan optimal larva udang vaname air tawar pada perlakuan pemberian pakan alami naupli *Artemia* sp. 50% dan pakan buatan *crumble* 50% (P2), dan perlakuan pemberian pakan alami naupli *Artemia* sp. 100% (P3). Kelangsungan hidup larva udang vaname air tawar optimal pada perlakuan pemberian pakan alami naupli *Artemia* sp. 100% (P3).

5.2 Saran

Pemberian pakan naupli *Artemia* sp. perlu diterapkan pada stadia *post larva* udang vaname serta perlunya penelitian lebih lanjut mengenai persentase pemberian pakan buatan yang dicampur dengan pakan alami terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup *post larva* udang vaname air tawar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisa, Marzuki, M., Setyono, B. D. H., & Scabra, A. R. 2021. Tingkat kelulusan hidup *post larva* udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dipelihara pada salinitas rendah dengan menggunakan metode aklimatisasi bertingkat. *Jurnal Perikanan*. 11(1) : 129-140.
- Anwar, S., Arief, M., Agustono. 2016. Pengaruh pemberian probiotik komersial pada pakan terhadap laju pertumbuhan dan efisiensi pakan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*. 5(2) : 1-6.
- Davis, D. A., Saoud, I. P., McGraw, W. J., & Rouse, D. B. 2002. Considerations for *Litopenaeus vannamei* reared in inland low salinity waters. *Avances en Nutrición Acuícola. Memorias del VI Simposium Internacional de Nutrición Acuícola*. Cancún, Quintana Roo, México : 3 al 6 de Septiembre del 2002. Hlm 73-90.
- Edhy, W.A., Azhari K., Priyadi 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 Nusatama. Yogyakarta. 165 hlm.
- Ferdinand, H. T., Daniel D., & Affandi, R. 2011. Waktu penggantian pakan alami oleh pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup *post larva* udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) selama pemeliharaan di media bersalinitas rendah. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 10(1) : 38-43.
- Ghufran, M., & Kordi, K. 2009. *Budidaya Perairan*. PT. Citra Aditya Bakti. Bandung. 444 hlm.
- Gustrifandi, H. 2011. Pengaruh perbedaan padat penampungan dan dosis pakan alami terhadap pertumbuhan larva udang windu (*Penaeus monodon* Fab.). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 3(2) : 241-247.

- Haliman, R.W., & Adijaya, D. S. 2005. *Udang Vannamei, Pembudidayaan dan Prospek Udang Putih yang Tahan Penyakit*. Penebar Swadaya. Jakarta. 75 hlm.
- Heptarina, D., Supriyadi, M. A., Mokoginta, I., & Yaniharto, D. 2010. Pengaruh pemberian pakan dengan kadar protein berbeda terhadap pertumbuhan yu-wana udang putih (*Litopenaeus vannamei*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar : 2010. Hlm 721-727.
- Isnansetyo, A., & Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Phytoplankton Zooplankton. Pakan Alam untuk Pembenihan Organism Laut*. Kanisius. Yogyakarta. 116 hlm.
- Isriansyah. 2011. Efektivitas pengkayaan artemia menggunakan vitamin C dengan lama waktu yang berbeda. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*. 15(1) : 35-40.
- KKP. 2019. *Peluang Usaha dan Investasi Udang Vaname*. Direktorat Usaha dan Investasi Ditjen Penguatan Daya Saing Produk Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 137 hlm.
- KKP. 2022. *Kelautan dan Perikanan dalam Angka Tahun 2022 Volume 1 Tahun 2022*. Pusat Data, Statistik dan Informasi. Jakarta. 348 hlm.
- Kordi, M.G.H.K. 2010. *Pakan Udang Nutrisi Formulasi Pembuatan Pemberian*. Akademia. Jakarta. 223 hlm.
- Li, E. C., Chen. L. Q., Zeng, C., Chen, X. M., Yu. N., Lai. Q. M., & Qin, J. G. 2007. Growth, body composition, respiration and ambient ammonia nitrogen tolerance of the juvenile white shrimp *Litopenaeus vannamei*, at different salinities. *Aquaculture*. 265(2007) : 385-390.
- McGraw, W. J., & Scarpa, J. 2002. Determining ion concentration for *Litopenaeus vannamei* culture in freshwater. *Global Aquaculture Advocate*. 5(3) : 36-37.
- Novitasari, A., Iskandar, R. N., Elvazia, H. A., Harpeni, E., Tarsim, & Wardiyanto. 2017. Efektivitas pemberian bakteri *Bacillus* sp. D2.2 pada media teknis molase terhadap kualitas air dan performa pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Biospecies*. 10(2) : 50-59.
- Nuntung, S., Idris, A. P. S., & Wahidah. 2018. Teknik pemeliharaan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei* Boone) di PT Central Pertiwi Bahari Rembang, Jawa Tengah. *Prosiding Seminar Nasional*. Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan : 2018. Hlm 137-143.
- Panjaitan, A. S. 2012. *Pemeliharaan 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 larva udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) melalui pemberian pakan artemia produk lokal yang diperkaya dengan sel diatom. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 1(1) : 102-115.
- Purnamasari, I., Purnama, D., & Utami, M. A. F. 2017. Pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di tambak intensif. *Jurnal Enggano*. 2(1) : 58-67.
- Putri, T., Supono., & Putri, B. 2020. Pengaruh jenis pakan buatan dan alami terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 8(2) : 176-192
- Rachmini, Eka, I. R., Didin, A. P. 2016. Pengaruh penambahan kapur tohor (CaO) pada media budidaya bersalinitas terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Ruaya*. 4(1) : 24-28.
- Rahmadi, A. 2010. *Kinerja Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei) pada Salinitas 30 ppt, 10 ppt, 5 ppt, dan 0 ppt*. (Skripsi). FPIK, Departemen Budidaya Perairan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 53 hlm.
- Steel, G.D dan J.H. Torrie. 2001. *Principles and Procedure of Statistics*. A Biometrical Approach, Mc Graw-Hill Inc. New York. 87 hlm.
- SNI 7311:2009. 2009. *Produksi Benih Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) Kelas Benih Sebar*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta. 7 hlm.
- Soemardjati, W., & Suriawan, A. 2006. *Petunjuk Teknis Budidaya Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) di Tambak*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Balai Budidaya Air Payau Situbondo. 30 hlm.
- Suharyadi. 2011. *Budidaya Udang Vaname (Litopenaeus vannamei)*. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 32 hlm.
- Supono. 2018. *Manajmenen Kualitas Air untuk Budidaya Udang*. Aura. Bandar Lampung. 147 hlm.
- Suprpto. 2005. *Petunjuk Teknis Budidaya Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei)*. CV Biotirta. Bandar Lampung. 25 hlm
- Supriatna, Mahmudi, M., Musa, M., & Kusriani. 2020. Hubungan pH dengan parameter kualitas air pada tambak intensif udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Fisheries and Marine Research*. 4(3) : 368-374.

- Suriadnyani, N. N., Kadek, M., & Tati, A. N. 2007. Pemeliharaan larva udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) dengan pemberian fitoplankton yang berbeda. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut. Gondol. Bali. *Jurnal Penelitian dan Rekayasa Perikanan*. 6(2) : 95-99.
- 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.
- Tacon, A. G. T. 1987. *The Nutrition and Feeding Farmed Fish and Shrimp- A Training Manual. 1. The Essential Nutrients*. FAO of The United Nations. Brasilia. 117 hlm.
- Taqwa, F. H., Syaifudin, M., Jubaedah, D., & Saputra, O. 2010. Tingkat stres dan kelangsungan hidup pascalarva udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) selama masa penurunan salinitas rendah dengan penambahan natrium dan kalium. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengkajian*, Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Sumatera Selatan Palembang 13-14 Desember 2010. Hlm 52-59.
- 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.
- Taqwa, F. H., Marsi, & Praja, A. 2014. Pemanfaatan sari buah pepaya (*Carica papaya L.*) untuk peningkatan vitalitas pascalarva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) selama masa adaptasi penurunan salinitas. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 2(1) : 93-104.
- Tseng, Y. C., & Hwang, P. P. 2008. Some insights into energy metabolism for osmoregulation in fish. *Comparative Biochemistry and Physiology Part C : Toxicology and Pharmacology*. 148(4) : 419-429.
- Ulumiah, M., Lamid, M., Soepranianondo, K., Al-Arif, M. A., Alamsjah, M. A., & Soeharsono. 2020. Manajemen pakan dan analisis usaha budidaya udang vaname (*Litopenaeus vanamei*) pada lokasi yang berbeda di Kabupaten Bangkalan dan Kabupaten Sidoarjo. *Journal of Aquaculture and Fish Health*. 9 (2): 95-10.
- Wibowo, Singgih, Bagus, U. B. S., Suryaningrum, D. T. H., & Syamdidi. 2013. *Artemia untuk Pakan Ikan dan Udang*. Penebar Swadaya. Jakarta. 94 hlm.
- 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.

Wulansari, R., Andriani, Y., & Haetami, K. 2016. Penggunaan jenis binder terhadap kualitas fisik pakan udang. *Jurnal Perikanan Kelautan*. 7(2) : 140-149.

Wyban, J. A., & Sweeney, J. N. 1991. *Intensive Shrimp Production Technology: the Oceanic Institute Shrimp Manual*. Oceanic Institute. Hawaii. 158 hlm.