

**Prosiding Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis Ke-36
Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
“Transformation of Research and Innovation Oriented Toward Future Techno-Agro-
Maritime Practices”
Makassar, 15 Oktober 2024**

**Analisis pengelolaan pakan di panti pembenihan udang vaname
(*Litopenaeus vannamei* Boone)**

***The analysis of feed management of pacific white shrimp
(Litopenaeus vannamei) hatchery***

Ridwan^{1*} dan Ilham²

¹Jurusan Budidaya Perikanan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

²Jurusan Bisnis Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

*Korespondensi: ridwanbdp99@yahoo.com

Abstrak

Udang vaname saat ini merupakan spesies hewan akuakultur yang paling banyak dibudidayakan dan diproduksi di dunia, paling berharga dan diperdagangkan secara internasional. Produksi udang vaname secara intensif dan super intensif membutuhkan suplai benih yang berkualitas dari panti pembenihan. Produktivitas panti pembenihan baik secara kuantitas maupun kualitas sangat ditentukan oleh pengelolaan pakan. Penelitian ini bertujuan menganalisis profil dan kinerja pengelolaan pakan induk dan larva pada pembenihan udang vaname. Penelitian tersebut dilakukan di dua unit pembenihan udang vaname skala besar yang terletak di Sulawesi Selatan dan Jawa Timur. Pengumpulan data dilakukan dengan metode observasi, wawancara dan studi literatur kemudian dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan pakan induk dan larva meliputi pemilihan jenis, penyiapan, pemberian dan monitoring tingkat konsumsi pakan. Pengelolaan pakan induk dan larva pada pembenihan udang vaname secara umum menunjukkan kinerja yang baik berdasarkan parameter yang diamati yaitu maturation rate 12.5%, mating rate 49,08%, spawning rate 100%, fekunditas 273.560 butir/ekor, hatching rate 90,75%, produktivitas induk 248.614 naupli/ekor induk, tingkat kelangsungan hidup PL₁₀ 52%, kebutuhan pakan segar/hidup untuk induk 2.73 kg/juta naupli dan kebutuhan pakan larva masing-masing *Chaetoceros* sp - *Thalassiosira* sp 590x10³ sel/mL, pakan buatan 7.2 kg dan kista *Artemia* 3 kg per 1 juta PL₁₀.

Kata Kunci: pengelolaan pakan, pembenihan, udang vaname

Abstract

Pacific whiteleg shrimp is currently the most widely cultivated and produced aquaculture species globally, the most valuable, and traded internationally. Intensive and super-intensive whiteleg shrimp production requires a supply of quality seeds from hatcheries. One of the factors that greatly determines the productivity of hatcheries both in quantity and quality is feed management. This study aimed to analyze the profile and performance of broodstock and larval feed management in the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* hatchery. The research was conducted in two large-scale Pacific white shrimp hatcheries in South Sulawesi and East Java. Data was collected using observation, interview, and literature study methods, and then analyzed descriptively. The results of the study showed that broodstock and larval feed management includes the selection of feed types, preparation, provision, and monitoring of feed consumption levels. The management of broodstock and larvae feed in the Pacific white shrimp hatchery generally showed good performance based on the observed parameters, namely maturation rate 12.5%, mating rate 49.08%, spawning rate 100%, fecundity 273,560 eggs/female, hatching rate 90.75%, broodstock productivity 248,614 nauplii/female, survival rate of PL₁₀ 52%, fresh/live feed requirements for broodstock 2.73 kg/million nauplii and larval feed requirements for each *Chaetoceros* sp - *Thalassiosira* sp 590x10³ cells/mL, artificial feed 7.2 kg and *Artemia* cysts 3 kg per 1 million PL₁₀.

Keywords: feed management, hatchery, pacific white shrimp

PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei* Boone) saat ini merupakan spesies hewan akuakultur yang paling banyak dibudidayakan di dunia dengan produksi 5.8122 juta ton pada tahun 2020. Negara-negara di Asia Timur dan Tenggara (83,4% dari produksi) dan Amerika Latin (16,3%) merupakan bagian terbesar dari produksi udang, terutama dua spesies yaitu udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan produksi 83,1%, dan udang windu (*Penaeus monodon*) dengan 11,8% (FAO, 2022). Udang vaname merupakan spesies akuakultur yang paling berharga, bernilai 47% lebih banyak dari produksi Salmon Atlantik global tahun 2019 (FAO, 2021), dan diperdagangkan dengan luas secara internasional. Untuk memenuhi permintaan udang vaname secara global, diperlukan peningkatan produksi budidaya.

Di Indonesia, udang vaname merupakan komoditas perikanan yang sangat penting karena produksi dari budidaya mengalami peningkatan setiap tahun dan saat ini mendominasi total produksi udang nasional. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) merilis data total volume produksi budidaya pembesaran udang nasional sebesar 941.646,25 ton pada tahun 2023 dan 764.238 ton (81,16%) merupakan udang vaname (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2024).

Budidaya udang vaname hingga saat ini dilakukan dengan teknologi semi intensif, intensif hingga super intensif. Budidaya udang vaname dengan teknologi intensif dan super intensif memiliki padat penebaran yang tinggi, secara berturut-turut berkisar 100-300 ekor/m² (Suwoyo and Hendrajat, 2021), 650 ekor/m² (Rakhmanda et al., 2021), 1000 ekor/m² (Rachmansyah et al., 2017) dan 1000 ekor/m³ (Aprilia et al., 2023). Penerapan teknologi tersebut membutuhkan suplai benih dalam jumlah yang besar, yang menyebabkan meningkatnya permintaan benih udang vaname. Usaha pembenihan udang vaname telah dilakukan baik oleh pemerintah dalam hal ini Kementerian Kelautan dan Perikanan maupun oleh pihak swasta. Untuk memenuhi permintaan benih udang vaname tersebut dibutuhkan peningkatan produksi benih yang berkualitas dari panti-panti pembenihan baik skala kecil dan menengah maupun skala besar.

Salah satu faktor yang menentukan produktivitas panti pembenihan udang vaname adalah pakan, baik untuk induk maupun untuk larva. Pakan merupakan sumber energi dan nutrien untuk mempertahankan sintasan dan memacu perkembangan gonad induk dan pertumbuhan larva udang. Selain itu, pakan merupakan input produksi yang besar karena sebagian biaya produksi berasal dari biaya pakan (Wouters and Fegan, 2004). Karena itu, pakan harus dikelola dengan tepat agar dapat diberikan dengan tepat waktu, jumlah dan kualitas agar tidak terjadi kondisi kekurangan pakan yang dapat menekan sintasan dan menghambat perkembangan gonad dan pertumbuhan larva atau kelebihan pakan yang dapat merusak kualitas air dan tidak ekonomis. Untuk meningkatkan produktivitas panti pembenihan udang vaname, diperlukan pengelolaan pakan. Cakupan dan kinerja pengelolaan pakan pada panti pembenihan udang vaname bervariasi antar lokasi atau unit usaha. Karena itu, diperlukan analisis pengelolaan pakan di panti pembenihan udang vaname.

BAHAN DAN METODE

Metode Pengambilan Data

Penelitian ini dilakukan di panti pembenihan udang vaname berskala besar di Sulawesi Selatan dan Jawa Timur yang menggunakan induk F1 yang bebas patogen (SPF). Pengambilan data dilakukan menggunakan metode (i) observasi secara langsung terhadap sarana, fasilitas dan kegiatan terkait pengelolaan pakan induk dan larva di pembenihan udang vaname, (ii) wawancara dengan teknisi dan narasumber lainnya terkait pengelolaan pakan induk dan larva di pembenihan

udang vaname, dan (iii) studi literatur yang terkait pengelolaan pakan induk dan larva di pembenihan udang vaname.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kinerja produksi naupli, kinerja produksi larva dan kebutuhan pakan yang meliputi :

a. **Persentase Betina Matang Gonad (*Maturation Rate*)**

Persentase betina matang atau *maturity rate* (MR) adalah jumlah induk yang matang setiap hari dari seluruh jumlah induk yang telah diabiasi, yang dapat dihitung menggunakan modifikasi rumus berdasarkan pernyataan Kannan *et al.* (2015) seperti berikut :

$$MR (\%) = (\text{Jumlah Induk Betina Matang Gonad} / \text{Jumlah Induk Betina Diabiasi}) \times 100$$

b. **Keberhasilan Kawin (*Mating Rate*)**

Keberhasilan kawin adalah jumlah induk betina berhasil kawin setiap hari dari seluruh induk betina matang gonad yang dimasukkan ke dalam bak induk jantan (perkawinan), yang dapat dihitung menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Bhujel (2008), Tan *et al.* (2019) dan Zacarias *et al.* (2019) seperti berikut :

$$MS (\%) = (\text{Jumlah Induk Betina Kawin} / \text{Jumlah Induk Betina Matang Gonad}) \times 100$$

c. **Tingkat Pemijahan (*Spawning Rate*)**

Tingkat pemijahan jumlah induk betina berhasil memijah setiap hari dari seluruh induk betina berhasil kawin, yang dapat dihitung menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Bhujel (2008), Tan *et al.* (2019) dan Zacarias *et al.* (2019) seperti berikut :

$$SpR (\%) = (\text{Jumlah Induk Betina Memijah} / \text{Jumlah Induk Betina Berhasil Kawin}) \times 100$$

e. **Fekunditas**

Fekunditas adalah jumlah telur yang berhasil dipijahkan oleh seekor induk udang vaname pada setiap kejadian pemijahan, yang dapat dihitung menggunakan rumus yang dikemukakan Zacarias *et al.* (2019) sebagai berikut :

$$F (\text{butir/ekor}) = (\text{Total Telur Dipijahkan (butir)} / \text{Total Induk Memijah (ekor)})$$

f. **Derajat Tetasan Telur (*Hatching Rate*)**

Derajat tetasan adalah persentase telur yang berhasil menetas dari seluruh telur yang berhasil terbuahi, yang dapat dihitung menggunakan rumus Anand and Balasubramanian (2018) sebagai berikut :

$$HR (\%) = (\text{Jumlah Telur Menetas} / \text{Jumlah Telur Dipijahkan}) \times 100$$

g. **Produktivitas Induk**

Produktivitas induk adalah jumlah naupli yang dihasilkan oleh seekor induk udang vaname setiap pemijahan, yang dapat dihitung menggunakan rumus seperti yang dikemukakan Bhujel (2008), Tan *et al.* (2019) dan Zacarias *et al.* (2019) seperti berikut :

$$NPP (\text{naupli/ekor induk}) = (\text{Total Naupli} / \text{Total Induk Memijah})$$

h. **Kebutuhan Pakan Induk**

Kebutuhan pakan induk adalah jumlah pakan yang diberikan ke induk untuk menghasilkan 1 juta ekor naupli, yang dihitung sesuai metode Afrianto dan Muqsith (2014) dan SNI 7311:2009 dengan rumus yang dimodifikasi sebagai berikut :

$$PI = \text{Total Pakan Induk} \times (1.000.000 / \text{Total Naupli})$$

i. **Tingkat Kelangsungan Hidup Larva hingga PL₁₀**

Tingkat kelangsungan hidup larva hingga PL₁₀ dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$SR (\%) = (\text{Jumlah PL}_{10} \text{ Dhasilkan} / \text{Jumlah Naupli Ditebar}) \times 100$$

m. Kebutuhan Fitoplankton N₆ - PL₁₀

Total fitoplankton yang diberikan dari stadia Nauplius-6 (N₆) hingga stadia Postlarva-10 (PL₁₀) dihitung berdasarkan Mustofa *et al.* (2024) seperti berikut :

$$\text{Total Fitoplankton (sel/mL)} = \text{Jumlah sel/mL dari N}_6 \text{ hingga PL}_{10}$$

n. Kebutuhan Artemia per 1 Juta PL₁₀

Kebutuhan Artemia untuk menghasilkan 1 juta ekor PL₁₀ dapat dihitung sesuai dengan pernyataan Aulia (2020) dan SNI 7311: 2009 menggunakan rumus modifikasi sebagai berikut :

$$\text{Artemia (kg)} = \text{Total Artemia (kg)} \times (1.000.000 / \text{Total PL}_{10})$$

o. Kebutuhan Pakan Buatan per 1 Juta PL₁₀

Kebutuhan pakan buatan untuk menghasilkan 1 juta ekor PL₁₀ dapat dihitung dengan rumus sebagaimana dikemukakan Benchmark Genetics (2021) sebagai berikut :

$$\text{Pakan buatan (kg)} = \text{Total Pakan Buatan (kg)} \times (1.000.000 / \text{Total PL}_{10})$$

Analisis Data

Data terkait parameter pengelolaan pakan di pembenihan udang vaname disajikan dalam bentuk tabel kemudian dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan Jenis dan Penyiapan Pakan

Induk udang vaname diberi pakan berupa cumi-cumi segar dan cacing laut hidup atau segar. Cumi-cumi segar dibersihkan terlebih dahulu dengan membuang isi perut, tinta, dan tulang rawan. Cumi-cumi dipotong-potong berbentuk kotak kecil (1 cm x 1 cm), dicuci dengan air bersih, dan ditiriskan. Cumi-cumi yang sudah dipotong-potong diberi bahan tambahan (vitamin B, E, dan A1-DHA) dengan dosis masing-masing 1 mL/kg, 1 kapsul/kg dan 1 mL/kg, dimasukkan ke dalam kantong plastik. Cacing laut segar dicuci dengan air mengalir dan ditiriskan. Setelah itu, semua pakan segar disimpan dalam freezer hingga digunakan. Larva diberi pakan berupa mikroalgae jenis diatom seperti *Chaetoceros sp* dan *Thalassiosira sp*, pakan buatan dan naupli artemia. *Chaetoceros sp.* banyak digunakan sebagai pakan alami di panti benih karena memiliki ukuran sel yang relatif kecil (3–5 µm), kandungan nutrisi yang tinggi, pertumbuhan cepat serta mudah dikultur (Thi Tam *et al.*, 2021). *Chaetoceros sp.* memiliki kandungan protein 31,63% dan kandungan lipid berdasarkan berat kering 22% (Bhattacharjya *et al.*, 2020). *Thalassiosira sp.* berukuran lebih kecil sesuai dengan bukaan mulut udang pada fase nauplius hingga zoea, serta mudah untuk dibudidayakan. *Thalassiosira sp.* memiliki diameter 4-32 µm dan kandungan protein 21,85-37%, lemak 2,41-10%, dan karbohidrat 17-21% (Erlangga *et al.*, 2021). Mikroalgae dikultur dari skala laboratorium, lalu skala intermediate hingga skala masal. Pakan buatan untuk larva ditimbang sesuai ukuran partikel dan dosis (*feeding rate*) kemudian dilarutkan dan disaring agar tidak menggumpal. Pakan buatan diberikan untuk melengkapi nutrisi yang tidak dapat dipenuhi dengan hanya pemberian pakan alami. Kista artemia ditimbang sesuai *feeding rate*, lalu ditetaskan selama kurang lebih 18-20 jam kemudian nauplinya dipanen.

Pemberian Pakan

Pemberian pakan di panti pembenihan udang vaname dilakukan berdasarkan program pemberian pakan (feeding program) yang telah disusun seperti terlihat pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1. Program pemberian pakan untuk induk di panti pembenihan udang vaname

No	Jenis Pakan	♀ / ♂	Feeding Rate (%BM)	Proporsi (%)	Frekuensi (kali/hari)	Waktu Pemberian
1	Cumi-cumi	♀	30	20	2	07:00, 11:00
	Cumi-cumi	♂	30	25	2	07:00, 11:00
2	Cacing laut	♀	30	80	3	13:00, 20:00, 23:00
	Cacing laut	♂	30	75	3	13:00, 20:00, 23:00

Keterangan: ♀ menunjukkan induk betina, ♂ menunjukkan induk jantan

Tabel 2. Program pemberian pakan alami untuk larva di panti pembenihan udang vaname

Stadia Larva	<i>Chaetoceros sp / Thalassiosira sp</i>			<i>Artemia salina</i>			Estimasi SR (%)
	Kepadatan Sel (sel/mL)	Frek (x/hari)	Waktu Pemberian	Kista Ditetaskan (g/10 ⁶ larva/hari)	Frek (x/hari)	Waktu Pemberian	
N ₆ ¹	20.000	2	06.30,13.30	0	0		100,0
Z ₁	60.000	2	06.30,13.30	0	0		94,5
Z ₂	70.000	2	06.30,13.30	0	0		92,5
Z ₃	80.000	2	06.30,13.30	0	0		91,5
M ₁	90.000	2	06.30,13.30	0	0		90,5
M ₂	100.000	2	06.30,13.30	0	0		86,0
M ₃	110.000	2	06.30,13.30	200	4	09.00,15.00, 21.00, 03.00	84,0
PL ₁	60.000	2	06.30,13.30	250	4	09.00,15.00, 21.00, 03.00	83,0
PL ₂				350	4	09.00,15.00, 21.00, 03.00	73,0
PL ₃				375	4	09.00,15.00, 21.00, 03.00	71,5
PL ₄				375	4	09.00,15.00, 21.00, 03.00	68,5
PL ₅				375	4	09.00,15.00, 21.00, 03.00	68,0
PL ₆				375	4	09.00,15.00, 21.00, 03.00	61,5
PL ₇				200	4	09.00,15.00, 21.00, 03.00	59,5
PL ₈				200	4	09.00,15.00, 21.00, 03.00	58,5
PL ₉				150	4	09.00,15.00, 21.00, 03.00	54,0
PL ₁₀				150	4	09.00,15.00, 21.00, 03.00	52,0
Total	590.000			3.000			

Tabel 3. Program pemberian pakan buatan untuk larva di panti pembenihan udang vaname

Stadia Larva	Pakan Buatan			Waktu Pemberian
	Kombinasi pakan	Jumlah (g/10 ⁶ larva)	Frekuensi (x/hari)	
Z ₁	A 60% + C 25% + D 15%	25	9	07.00, 11.00,13.0, 16.00,19.00, 23.00,01.00,03.00,05.00
Z ₁₋₂	A 55% + C 30% + E 15%	60	9	07.00, 11.00,13.0, 16.00,19.00, 23.00,01.00,03.00,05.00
Z ₂	A 50% + C 30% + F 20%	63	9	07.00, 11.00,13.0, 16.00,19.00, 23.00,01.00,03.00,05.00
Z ₃	B 40% + G 40% + E 20%	145	9	07.00, 11.00,13.0, 16.00,19.00, 23.00,01.00,03.00,05.00
M ₁	B 40% + G 45% + E 15%	250	9	07.00, 11.00,13.0, 16.00,19.00, 23.00,01.00,03.00,05.00
M ₂	B 40% + G 45% + E 15%	275	9	07.00, 11.00,13.0, 16.00,19.00, 23.00,01.00,03.00,05.00
M ₃	B 40% + G 45% + E 15%	335	9	07.00, 11.00,13.0, 16.00,19.00, 23.00,01.00,03.00,05.00
PL ₁	H 50% + I 50%	375	9	07.00, 11.00,13.0, 16.00,19.00, 23.00,01.00,03.00,05.00
PL ₂	H 50% + I 50%	440	9	07.00, 11.00,13.0, 16.00,19.00, 23.00,01.00,03.00,05.00
PL ₃	H 50% + I 50%	500	9	07.00, 11.00,13.0, 16.00,19.00, 23.00,01.00,03.00,05.00
PL ₄	H 50% + I 25% + J 25%	540	9	07.00, 11.00,13.0, 16.00,19.00, 23.00,01.00,03.00,05.00
PL ₅	H 50% + J 50%	550	9	07.00, 11.00,13.0, 16.00,19.00, 23.00,01.00,03.00,05.00
PL ₆	H 50% + J 50%	600	9	07.00, 11.00,13.0, 16.00,19.00, 23.00,01.00,03.00,05.00
PL ₇	H 50% + J 50%	650	9	07.00, 11.00,13.0, 16.00,19.00, 23.00,01.00,03.00,05.00
PL ₈	H 50% + J 50%	750	9	07.00, 11.00,13.0, 16.00,19.00, 23.00,01.00,03.00,05.00
PL ₉	H 50% + J 50%	800	9	07.00, 11.00,13.0, 16.00,19.00, 23.00,01.00,03.00,05.00
PL ₁₀	H 50% + J 50%	850	9	07.00, 11.00,13.0, 16.00,19.00, 23.00,01.00,03.00,05.00
		7.208		

Keterangan: A: Zeigler-1, B: Zeigler-2, C: CAR, D: SP1, E: SP, F: SP2, G: CD2, H: Skretting#1, I: Lansy MPL, J: Lansy PL

Monitoring Tingkat Konsumsi Pakan

Monitoring konsumsi pakan induk dilakukan sekitar 2 jam setelah pemberian pakan pada pagi hari. Pakan yang tidak termakan, kulit udang, dan feses dibersihkan dengan cara memutar air agar residu terkonsentrasi di bagian tengah saluran pembuangan. Setelah itu, penutup saluran pembuangan dibuka agar aliran air keluar membawa residu. Tingkat konsumsi pakan larva dimonitor dengan pengamatan usus larva, penumpukan sisa pakan di bagian dinding dan dasar bak dan perubahan warna air. Pakan dianggap cukup apabila usus larva terisi penuh dan di dasar bak tidak terdapat penumpukan sisa pakan. Pakan dianggap kurang jika usus larva tidak terisi penuh (berbentuk garis putus-putus), dan pakan berlebih dapat ditandai dengan penumpukan sisa pakan di bagian dasar sehingga terjadi perubahan warna air. Jika terjadi kelebihan pakan dilakukan pengurangan, sebaliknya ketika terjadi kekurangan pakan dilakukan penambahan.

Kinerja Pengelolaan Pakan

Kinerja pengelolaan pakan induk dan larva di panti pembenihan udang vaname yang ditunjukkan dengan beberapa parameter kinerja produksi naupli dan post larva dan parameter kebutuhan pakan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kinerja produksi naupli dan larva serta kebutuhan pakan di panti pembenihan udang vaname

No.	Parameter	Satuan	Nilai	Referensi
1.	Maturation rate	%	12,5	10
2.	Mating rate	%	49,08	70
3.	Spawning rate	%	100	95
4.	Fekunditas	Butir	273.560	150.000-200.000
5.	Hatching rate	%	90,75	60-85
6.	Produktivitas induk	naupli/induk	248.614	100.000-200.000
7.	Kebutuhan pakan induk	kg/10 ⁶ naupli	2,73	-
8.	Kebutuhan pakan larva:			
	<i>Chaetoceros</i> sp –		590 x 10 ³	700-770 x 10 ³
	<i>Thalassiosira</i> sp			
	Pakan buatan	kg/10 ⁶ PL ₁₀	7,2	-
	Artemia	kg/10 ⁶ PL ₁₀	3	-
9.	Sintasan PL ₁₀	%	52	30

Studi ini menunjukkan bahwa maturation rate harian yang diperoleh rata-rata 12,5% dari jumlah induk yang telah diabasi. Jumlah tersebut lebih tinggi dari batas normal yang dinyatakan oleh Kannan *et al.* (2015) bahwa biasanya dapat diperoleh induk betina matang gonad setiap hari 10 % dari total induk di bak maturasi. Kematangan gonad induk dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain hormon, nutrisi dan lingkungan. Teknik percepatan pematangan gonad yang digunakan di lokasi studi ini adalah ablasi tangkai mata, teknik yang paling umum digunakan untuk menginduksi kematangan gonad di panti pembenihan udang penaeid komersial (Sainz-Hernandez *et al.*, 2008; Uawisetwathana *et al.*, 2011; Jung-Kang *et al.*, 2013; Das *et al.*, 2015). Selain itu, perbaikan nutrisi dilakukan dengan pemberian pakan hanya dengan pakan segar berupa cumi-cumi dan cacing laut dengan *feeding rate* 30% dari biomassa, lebih tinggi dari *feeding rate* yang digunakan oleh Kannan *et al.* (2015) (20% of biomassa) dan Zacarias *et al.* (2019) (25% dari biomassa). Cumi-cumi dan cacing laut merupakan dua jenis pakan segar terbaik untuk pematangan gonad induk udang karena mengandung HUFA (AA, EPA and DHA) yang tinggi (Meunpol *et al.*, 2005). Selain itu, pada cacing laut beberapa hormone reproduksi telah diidentifikasi seperti progesterone (P4) and 17 α -

hydroxyprogesterone (17 α -OHP4) (Meunpol *et al.*, 2007), prostaglandin E2 (Meunpol *et al.*, 2010) dan prostaglandin F2 α (Poltana *et al.*, 2007).

Tabel 4 menunjukkan rata-rata *mating rate* selama pengamatan adalah 49,08% dari jumlah betina matang gonad yang ditransfer ke bak perkawinan. Nilai *mating rate* yang diperoleh tersebut lebih rendah dibandingkan dengan yang diperoleh Tan *et al.* (2019) sebesar 64,00% dari jumlah betina matang gonad. Penyebab kegagalan yang sering terjadi pada saat perkawinan ialah penempelan sperma yang kurang sempurna (Afrianto dan Muqsith, 2014). Sedangkan menurut Kannan *et al.* (2015), ukuran bak dan padat penebaran induk juga mempengaruhi perkawinan pada udang. Selain itu, faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan kawin induk udang vaname adalah cekaman dalam penanganan (*handling stress*) dan gangguan (*disturbance*) dalam pemeliharaan. Kemungkinan lain penyebab gagal kawin pada induk udang vaname adalah kurangnya akurasi penilaian tingkat kematangan gonad pada saat seleksi betina matang gonad yang hanya mengandalkan pengamatan secara visual, sehingga beberapa betina belum matang gonad sempurna (stage IV) tetapi tetap lolos dalam seleksi. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Subaidah *et al.* (2006) bahwa kegagalan perkawinan disebabkan kurang matangnya induk betina atau rusaknya *spermatophore*. Perkawinan dapat terjadi apabila induk betina telah mencapai gonad maturity stage IV karena hanya betina yang matang sempurna yang dapat mengeluarkan feromone yang merangsang udang jantan untuk mendekati betina kemudian terjadilah perkawinan.

Keberhasilan memijah (*spawning rate*) merupakan salah satu indikator penting dalam manajemen induk di panti pembenihan udang vaname. Pemijahan dilakukan dengan cara memindahkan induk betina berhasil kawin dari mating tank ke spawning tank yang biasanya juga berfungsi sebagai hatching tank. Rata-rata *spawning rate* setiap hari selama pengamatan adalah 100%. Fakta tersebut menunjukkan bahwa semua induk betina yang berhasil kawin pada saat di bak perkawinan juga berhasil melepaskan telurnya setelah dipindahkan ke bak pemijahan. Hasil yang diperoleh tersebut lebih tinggi dari rata-rata *spawning rate* yang diperoleh Zacarias *et al.* (2019) sebesar 95,5%.

Jumlah telur yang dipijahkan induk betina setiap hari bervariasi, namun secara keseluruhan menunjukkan rata-rata 273.560 butir/ekor. Variasi fekunditas setiap hari selama pengamatan kemungkinan lebih disebabkan oleh variasi ukuran induk yang matang gonad, berhasil kawin dan memijah. Fekunditas rata-rata yang diperoleh tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan fekunditas yang didapatkan pada beberapa studi seperti yang dilakukan oleh Zacarias *et al.* (2019) sebanyak 116.752 butir/ekor (rata-rata bobot induk 49,7 \pm 4.3 g), Afrianto dan Muqsith (2014) yang hanya berkisar 150,000-180,000 butir/ekor dan standar performa yang direkomendasikan Zeigler *et al.* (2015) sebanyak 200.000 butir/ekor. Jumlah telur yang dihasilkan per ekor udang betina setiap memijah berkorelasi positif dengan ukuran udang tersebut. Semakin besar bobot induk udang maka jumlah telur yang dihasilkan juga akan semakin banyak (Palacios *et al.*, 1998; Peixoto *et al.*, 2008; Andriantahina *et al.*, 2012). Ukuran atau bobot individu udang merupakan kriteria utama yang banyak digunakan untuk menyeleksi indukan pada pembenihan udang penaeid. Fekunditas yang diperoleh dan lebih tinggi tersebut tentu tidak terlepas dari pengaruh manajemen pakan induk yang diterapkan. Pemberian pakan segar berupa Cacing laut dan cumi-cumi segar yang mengandung protein dan asam lemak tak jenuh dengan dosis, frekuensi dan waktu yang tepat akan memacu perkembangan gonad dan menghasilkan telur dalam jumlah yang proporsional dengan ukuran tubuh dan kualitas yang baik.

Daya tetas telur rata-rata yang diperoleh adalah 90,75%. Nilai ini lebih tinggi dari daya tetas yang diperoleh Zacarias *et al.* (2019) 81,7% dan Ren *et al.* (2020a) 84,6%. Daya tetas telur tergantung pada berbagai faktor seperti lingkungan bak penetasan (FAO, 2003), variasi tingkat pembuahan, dan penurunan kinerja betina selama periode reproduksi (Zacarias *et al.*, 2019), dan tingkat pembuahan dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti kondisi pematangan (pakan, kualitas air, suhu), dan kondisi udang yang menentukan kualitas telur dan sperma, dan dapat dipengaruhi oleh usia, musim, sifat genetik, perbedaan asal, stres, dan ablasi. Selanjutnya menurut Subaidah *dkk.* (2006), derajat pembuahan dan penetasan pada udang vaname sangat ditentukan oleh kualitas sperma dan kemampuan penempelan pada telikum serta media penetasan yaitu suhu dan aerasi yang merata. Karena itu, selain aerasi juga dilakukan pengadukan telur secara manual setiap setengah jam dengan menggunakan pipa dimodifikasi sebagai pengaduk agar telur tetap melayang atau tidak mengendap di dasar bak.

Produktivitas induk setiap hari selama pengamatan bervariasi, namun secara keseluruhan rata-rata 248.614 ekor naupli/ekor induk/hari. Hasil ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan hasil yang diperoleh Afrianto dan Muqsith (2014), Zacarias *et al.* (2019) dengan produktivitas induk masing-masing hanya sebesar 111.453 dan 95.127 ekor naupli/ekor induk. Variasi atau fluktuasi produktivitas induk setiap hari tersebut disebabkan oleh variasi fekunditas induk dan daya tetas telur setiap hari. Produktivitas induk sangat bergantung kepada jumlah telur yang dihasilkan (fekunditas) dan daya tetas telur. Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya bahwa fekunditas induk dipengaruhi oleh ukuran dan umur induk. Semakin besar ukuran induk pada umur produktif, semakin banyak jumlah telur yang dapat dihasilkan. Selanjutnya telur yang dipijahkan oleh induk betina terbuahi dan menetas menjadi naupli.

Dalam studi ini, kebutuhan pakan induk untuk menghasilkan satu juta ekor naupli sebanyak 2,73 kg (25% cumi-cumi; 75% cacing laut). Jumlah tersebut sangat dipengaruhi oleh rendahnya keberhasilan kawin (*mating rate* 49,08%), yang diduga disebabkan oleh seleksi induk betina matang gonad yang kurang akurat (gonad belum matang sempurna) dan induk mengalami cekaman karena penanganan (*handling stress*). Karena itu, untuk meningkatkan efisiensi pakan induk diperlukan ketelitian dalam seleksi induk matang gonad dan perbaikan dalam penanganan.

Fitoplankton (*Chaetoceros sp/Thalassiosira sp*) yang diberikan ke larva dari stadia N₆ hingga PL₁ sebanyak 590 x 10³ sel/mL dengan tingkat kelangsungan hidup (SR) 83,0% (Tabel 2). Total kepadatan sel fitoplankton tersebut lebih rendah dari kisaran kepadatan sel terbaik *Thalassiosira sp* untuk larva udang vaname yang didapatkan oleh Mustofa *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa pemberian *Thalassiosira sp* 700-770x10³ sel/mL menghasilkan konsumsi pakan 480-486x10³ sel/mL (62,34-69,52%) dan tingkat kelangsungan hidup larva 76,30-78,00%.

Kebutuhan naupli artemia larva udang vaname dari stadia M₃ sampai PL₁₀ berkisar 400-680 individu/ekor larva (SNI 7311: 2009). Setiap gram kista artemia dengan daya tetas (*hatching rate*) berkisar 60-90% dapat menghasilkan 180.000-260.000 naupli artemia (Reed Mariculture, 2024). Jika setiap gram kista artemia yang digunakan dapat menghasilkan 200.000 naupli artemia, maka dibutuhkan 2,35-4,14 kg kista artemia untuk memproduksi satu juta PL₁₀ (SNI 7311: 2009). Dalam studi ini, kista artemia yang digunakan untuk memproduksi satu juta PL₁₀ sebanyak 3,0 kg, masih berada dalam kisaran SNI 7311: 2009 tersebut.

Dalam studi ini, total pakan buatan yang digunakan sebanyak 7,2 kg/1 juta PL₁₀. Kebutuhan pakan buatan untuk memproduksi 1 juta PL₁₀ adalah sekitar 3,6 kg (Benchmark Genetics, 2021). Berdasarkan SNI 7311: 2009, dengan penebaran naupli 100 ekor/L dan tingkat kelangsungan hidup 30%, kebutuhan pakan buatan untuk memproduksi 1 juta PL₁₀ berkisar 2,87-3,73 kg. Penggunaan

pakan buatan dengan jumlah yang lebih tinggi pada studi ini diduga karena padat penebaran naupli yang lebih tinggi (± 200 ekor/L). Selain itu, penggunaan pakan buatan dengan ukuran partikel yang tepat dan komposisi nutrisi yang lengkap diharapkan dapat mensubstitusi seoptimal mungkin penggunaan pakan alami baik fitoplankton maupun zooplankton. Penyediaan fitoplankton membutuhkan waktu yang panjang dan tenaga manusia yang banyak (*long time and high labor*), sedangkan zooplankton seperti kista artemia harganya mahal (*high cost*).

Sintasan larva yang diperoleh hingga stadia PL₁₀ adalah 52%, lebih tinggi dari standar minimal yang ditetapkan SNI 7311: 2009 yaitu 30%. Sintasan larva yang cukup tinggi tersebut, selain dipengaruhi oleh factor internal seperti genetik, juga dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti pengelolaan pakan dan kualitas air. Pengelolaan pakan, baik pada induk maupun larva secara umum menunjukkan kinerja yang baik berdasarkan parameter produksi nauplius dan postlarva serta kebutuhan pakan.

KESIMPULAN

Pengelolaan pakan di panti pembenihan udang vaname meliputi pemilihan jenis pakan, penyiapan, pemberian dan monitoring tingkat konsumsi pakan. Pengelolaan pakan tersebut secara umum menunjukkan kinerja yang baik berdasarkan parameter yang diamati.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pimpinan PPPM Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan yang telah memfasilitasi sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, S dan Muqsith, A. (2014). Manajemen Produksi Nauplius Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Instalasi Pembenihan Udang (IPU) Gelung Balai Perikanan Budidaya Air payau (BPBAP) Situbondo, Jawa Timur. JSAPI, 5(2), 53-64. <http://samakia.aperiki.ac.id>
- Anand, P.S.S and Balasubramanian, C.P. (2018). Broodstock development and Maturation of *Penaeus vannamei*. In Training Manual on Recent Advances In Farming of Pacific White Shrimp, *Penaeus vannamei*. ICAR-Central Institute of Brackishwater Aquaculture Indian Council of Agricultural Research, Govt. of India, 14, 26-30. <https://krishi.icar.gov.in/jspui/bitstream/123456789/23385/1/NFDB%20training%20final%20manual.pdf>
- Andriantahina, F., Liu, X., Huang, H., Xiang, J., Yang, C. (2012). Comparison of reproductive performance and offspring quality of domesticated Pacific white shrimp. *Litop. Vann. Aquacult.*, 324, 194–200. <https://doi:10.1016/j.aquaculture.2011.10.026>
- Aprilia, T., Agustama, Y., Rakhmawati, Marlina, E. (2023). Growth performance and survival rate of vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) post-larva stages in a super intensive cultivation system with varied densities. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*, 12(3), 284-290. <https://doi:10.13170/depik.12.3.30546>
- Aulia, D. (2020). Manajemen Pakan Pada Pemeliharaan Larva Udang Vaname. *Minapoli Info Akuakultur*, 11:17. <https://www.minapoli.com/info/manajemen-pakan-pada-pemeliharaan-larva-udang->

[vaname#:~:text=Pemberian%20naupli%20artemia%20didasarkan%20pada,waktu%20yang%20digunakan%20kurang%20efisien.](#)

- Benchmark Genetics. (2021). Shrimp Larvae Management Guide. [https://wp-bmkgenetics-2022.s3.eu-west-2.amazonaws.com/media/2021/05/01133136/Benchmark-Genetics-Shrimp-Larvae-Feeding-Guide DIGITAL ENG.pdf](https://wp-bmkgenetics-2022.s3.eu-west-2.amazonaws.com/media/2021/05/01133136/Benchmark-Genetics-Shrimp-Larvae-Feeding-Guide-DIGITAL-ENG.pdf).
- Bhattacharjya, R., Marella, T.K., Tiwari, A., Saxena, A., Singh, P.K., Mishra, B. (2020). Bioprospecting of Marine Diatoms *Thalassiosira*, *Skeletonema* and *Chaetoceros* for Lipids and Other Value-Added Products. *Bioresource Technology*, 318. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2020.124073>
- Bhujel, R.C. (2008). *Statistics for Aquaculture*, 1st Edition. John Wiley & Sons. Iowa, USA. https://www.researchgate.net/publication/273770436_Statistics_for_Aquaculture
- Das, R., Krishna, G., Priyadarshi, H., Gireesh-Babu, P., Pavan-Kumar, A., Rajendran, K.V., Reddy, A.K., Makes, M., Chaudhari, A. (2015). Captive maturation studies in *Penaeus monodon* by GIH silencing using constitutively expressed long hairpin RNA. *Aquaculture*, 448, 512–520. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2015.06.036>
- Erlangga, A., Andira, Erniati, Mahdaliana, and Muliani. (2021). Increased Density of *Thalassiosira* sp. with Different Silicate Fertilizer Dosages. *Aquatic Science Journal*. 8(3), 167-174.
- FAO. (2003). Health management and biosecurity maintenance in white shrimp (*Penaeus vannamei*) hatcheries in Latin America. FAO Fisheries Technical Paper. No. 450. Rome, FAO. 58p. <https://www.fao.org/publications/card/en/c/047fa4a0-634e-52b0-89fe-c03b8d888ecc>
- FAO. (2021). *Fishery and Aquaculture Statistics 2019*. FAO. <https://doi.org/https://doi.org/10.4060/cb7874t>
- FAO. (2022). *World Fisheries and Aquaculture*, FAO:Rome. https://www.fao.org/3/ca9229en/online/ca9229en.html#chapter-1_1
- Jung-Kang, B., Okutsu, T., Tsutsui, N., Shinji, J., Bae, S-H., Wilder, M.N. (2014). Dynamics of vitellogenin and vitellogenesis-inhibiting hormone levels in adult and subadult whiteleg shrimp, *Litopenaeus vannamei*: relation to molting and eyestalk ablation. *Biol. Reprod.*, 90(1), 1-10. <https://doi:10.1095/biolreprod.113.112243>.
- Kannan, D., Thirunavukkarasu, P., Jagadeesan, K., Shettu, N., Kumar, A. (2015). Procedure for Maturation and Spawning of Imported shrimp *Litopenaeus vannamei* in Commercial Hatchery, South East Coast of India. *Fish Aquac J.*, 6 (4), 146. <https://doi:10.4172/2150-3508.1000146>.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2024). *Statistik KKP-Data Produksi Perikanan. Volume Produksi Perikanan Budidaya Pembesaran Komoditas Udang per Provinsi*. https://statistik.kkp.go.id/home.php?m=prod_ikan_prov&i=2#panel-footer-kpda

- Meunpol, O., Duangjai, E., Yoonpun, R., Piyatiratitivorakul, S. (2010). Detection of prostaglandin E2 in polychaete *Perinereis* sp. and its effect on *Penaeus monodon* oocyte development in vitro. *Fish Sci.*,76, 281–286. <https://doi.org/10.1007/s12562-009-0208-8>
- Meunpol, O., Lam-Pai, S., Suthikrai, W., and Piyatiratitivorakul S. (2007). Identification of progesterone and 17 α -hydroxyprogesterone in polychaetes (*Perinereis* sp.) and the effects of hormone extracts on penaeid oocyte development in vitro. *Aquaculture*, 270, 285-292. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.05.031>
- Meunpol, O., Meejing, P., and Piyatiratitivorakul, S. (2005). Maturation diet based on fatty acid content for male *Penaeus monodon* (Fabricius) broodstock. *Aquacu. Res.*, 36, 1216-1225. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2005.01342.x>
- Mustofa, M., Chilmawati, D., Subandiyono. (2024). The Influence of Thalassiosira Sp. in Feeding Regime on The Development and Survival Rate of Vaname Shrimp Larvae (*Litopenaeus vannamei*). *International Journal of Research Publication and Reviews*, 5(3), 6260-6269. <https://doi.org/10.55248/gengpi.5.0324.0859>
- Palacios, E., Ibarra, A.M., Ramirez, J.L., Portillo, G., Racotta, I.S. (1998). Biochemical composition of eggs and nauplii in Pacific White Shrimp, *Penaeus vannamei* (Boone), In relation to the physiological condition of spawners in a commercial hatchery. *Aquaculture Research*, 29, 183-189. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1365-2109.1998.00953.x>
- Peixoto, S., Wasielesky, W., Martino, R.C., Milach, Â., Soares, R., Cavalli, R.O., 2008. Comparison of reproductive output, offspring quality, ovarian histology and fatty acid composition between similarly-sized wild and domesticated *Farfantepenaeus paulensis*. *Aquaculture* 285, 201–206. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2008.08.021>
- Poltana, P., Lerkitkul, T., Pongtippatee-Taweepreda, P., Asuvapongpattana, S., Wongprasert, K., Sriurairatana, S., Chavadej, J., Sobhon, P., Olive, P.J.W. & Withyachumnarnkul, B. (2007). Culture and development of the polychaete *Perinereis* cf. *nuntia*. *Invertebrate Reproduction & Development*, 50 (1), 13-20. <https://doi.org/10.1080/07924259.2007.9652222>
- Rachmansyah, Makmur, dan Fahrur, M. (2017). Budidaya Udang Vaname Dengan Padat Penebaran Tinggi. *Media Akuakultur*, 12 (1), 19-26. <http://dx.doi.org/10.15578/ma.12.1.2017.19-26>
- Rakhmanda, A., Pribadi, A., Parjiyo, P. and Wibisono, B.I.G. (2021). Production performance of white shrimp *Litopenaeus vannamei* with super-intensive culture on different rearing densities. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 20(1), 56-64. <https://doi.org/10.19027/jai.20.1.56-64>
- Reed Mariculture. (2024). Great Salt Lake Artemia (Brine Shrimp Eggs) *Artemia franciscana*. <https://reedmariculture.com/collections/instant-zooplankton/products/gsl-artemia>
- Ren, S., Mather, P.B., Prentis, P., Li, Y., Tang, B., Hurwood, D.A. (2020). Quantitative Genetic Assessment of Female Reproductive Traits in a Domesticated Pacific White Shrimp (*Penaeus vannamei*) Line in China. *Scientific Reports*, 10, 7840 <https://doi.org/10.1038/s41598-020-64597-x>

- Sainz-Hernández, J.C., Racotta, I.S., Dumas, S., Hernández-López, J. (2008). Effect of unilateral and bilateral eyestalk ablation in *Litopenaeus vannamei* male and female on several metabolic and immunologic variables. *Aquaculture*, 283, 188–193. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2008.07.002>
- SNI 7311:2009. (2009). Standar Nasional Indonesia. Produksi benih udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) kelas benih sebar. Badan Standardisasi Nasional. 7 hal.
- Subaidah, S., Pramudjo., Asdari, M., Imam, N., Sugestya., Nurul, D., Cahyaningsih, S. (2006). *Pembenihan Udang Vaname (Litopenaeus vannamei)*. Balai Budidaya Air Payau Situbondo. Situbondo.
- Suwoyo, H.S. and Hendrajat, E.A. (2021). High density aquaculture of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in controlled tank. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, 777 012022. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/777/1/012022>
- Tan, J., Luan, S., Cao, B., Luo, K., Meng, X., Kong, J. (2019). Comparison of growth and reproduction performance of broodstock Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* reared in oceanic and brackish water. *Aquac Res.*, 50,1893-1902. <https://doi.org/10.1111/are.1407>
- Thi Tam, L., Van Cong, N., Thi Thom, L., Cam Ha, N., Thi Minh Hang, N., Van Minh, C., Thi Hoa Vien, D., & Diem Hong, D. (2021). Cultivation and Biomass Production of the Diatom *Thalassiosira weissflogii* as a Live Feed For White-Leg Shrimp in Hatcheries and Commercial Farms in Vietnam. *Journal of Applied Phycology*, 33, 1559–1577. <https://doi.org/10.1007/s10811-021-02371-w/Published>
- Uawisetwathana, U., Leelatanawit, R., Klanchui, A., Prommoon, J., Klinbunga, S. (2011). Insights into Eyestalk Ablation Mechanism to Induce Ovarian Maturation in the Black Tiger Shrimp. *PLoS ONE*, 6(9), e24427. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0024427>
- Wouters, R. and Fegan D.F. (2004). Broodstock shrimp nutrition, a review. Current state of knowledge contains many gaps. *Global Aquaculture Advocate*. 7 pp.
- Zacarias, S., Stefano, C., Andrew, D., David, C.L. (2019). Reproductive performance and offspring quality of non-ablated Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) under intensive commercial scale conditions. *Aquaculture*, 503, 460-466. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.01.018>
- Zeigler TR, Browdy CL, and Wyk PV. Major league performance requires system specific performance standards. *Global Aquaculture Advocate*. [https://www.aquaculturealliance.org/advocate/major-league-performance-requires-system-specific-performance-standards/\(2015\)](https://www.aquaculturealliance.org/advocate/major-league-performance-requires-system-specific-performance-standards/(2015))