

**TEKNIK PRODUKSI NAUPLII UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)
HASIL PEMIJAHAN SECARA MASSAL**

***Production Techniques of Nauplii Whiteleg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*)
The Results of Mass Spawning***

**Muhammad Akbarurrasyid^{1*)}, Wildan Khorul Huda¹⁾, Achmad Sofian¹⁾, Dinno
Sudinno¹⁾, Vini Taru Febriani Prajayati¹⁾, Kennedy Sembiring²⁾**

¹Program Studi Budidaya Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran Jl. Raya Babakan
KM. 02 Pangandaran, 46396, Indonesia

²Program Studi Teknologi Kelautan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran Jl. Raya
Babakan KM. 02 Pangandaran, 46396, Indonesia

^{*)}Korespondensi: Akbarurrasyid3@gmail.com

Diterima: 8 Januari 2025; Disetujui: 21 April 2025

ABSTRAK

Budidaya *Litopenaeus vannamei* secara intensif tidak terlepas dari berbagai permasalahan. Salah satu masalah yang dihadapi pembudidaya adalah ketersediaan benih secara kuantitas dan kualitas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui terkait teknik produksi nauplii udang vaname yang dihasilkan dari proses pemijahan secara massal dalam mendukung peningkatan jumlah produksi udang vaname. Pemijahan secara massal berdampak pada jumlah nauplii yang dihasilkan serta efektifitas dalam pemeliharaan induk. Penelitian dilaksanakan di Wilayah Banten, Indonesia. Penelitian dilaksanakan dengan survey dan observasi terhadap tahapan pemeliharaan induk, pemijahan serta panen dan produksi nauplii. Hasil penelitian perlu diperhatikan beberapa aspek terkait, yakni: (1) pemeliharaan induk yang meliputi pemberian pakan dan monitoring kualitas air; (2) pemijahan secara massal; serta (3) panen dan produksi nauplii. Selama masa pemeliharaan diberikan pakan seperti *pellet*, cacing laut dan cumi-cumi untuk mempercepat proses pematangan gonad serta dilakukan pengontrolan kualitas air. Hasil pemijahan secara massal diperoleh nilai *Maturation Rate* berkisar 12.66 - 21.66%, *Matting Rate* (MR) berkisar 40 - 85%, Fekunditas berkisar 231.951 – 486.250 butir/ekor, *Fertilization Rate* (FR) berkisar 60.45 – 72.37%, *Hatching Rate* (HR) berkisar 71.66 – 87.24%. Total produksi nauplii yang dihasilkan berjumlah 4.996.398 ekor selama 28 hari. Total produksi sedikit lebih rendah dari yang pernah dilaporkan, hal tersebut disebabkan penentuan proses mating yang kurang tepat.

Kata Kunci: Nauplii, *Litopenaeus vannamei*, Pemijahan

ABSTRACT

Litopenaeus vannamei farming intensively cannot be separated from various problems. One of the problems faced by farmers is the availability of seeds in terms of quantity and quality. Therefore, this study aims to determine the production techniques of *L. vannamei* shrimp nauplii produced from the mass spawning process to support the increase in the number of *L. vannamei* shrimp production. Mass spawning has an impact on the number of nauplii

produced and the effectiveness of broodstock maintenance. This study was carried out in Banten, Indonesia. This study was conducted by surveying and observing the stages of broodstock management, spawning, nauplii harvesting, and the production of nauplii. The results of the study showed that several aspects must be considered: (1) broodstock management that includes feeding and monitoring water quality, (2) mass spawning, and (3) harvesting and production of nauplii. During the rearing period, feed, such as pellets, marine worms, and squid, was administered to accelerate the gonad maturation process, and water quality was controlled. The results of mass spawning were obtained Maturation Rate ranges 12.66 - 21.66%, Matting Rate (MR) ranges 40 - 85%, Fecundity ranges 231,951 – 486,250 eggs/shrimp, Fertilization Rate (FR) ranges 60.45 – 72.37%, and Hatching Rate (HR) ranges 71.66 – 87.24%. Total nauplii production was 4.996.398 shrimp for 28 days. Total production was slightly lower than previously reported, which was caused by an inaccurate matting process.

Keywords: Nauplii, *Litopenaeus vannamei*, Spawning

PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan udang yang banyak dibudidayakan dengan total produksi yang sangat tinggi. Total produksi udang vaname di Indonesia tahun 2020 sebanyak 696.520 ton atau terbanyak ketiga setelah komoditas bandeng dan rumput laut (Rahmantya *et al.*, 2022). Jumlah produksi yang tinggi menunjukkan intensifikasi kegiatan budidaya *L. vannamei*. Intensifikasi kegiatan budidaya udang harus didukung dengan ketersediaan mutu benur secara kualitas dan kuantitas. Mutu benur yang kurang baik ditandai dengan pertumbuhan yang lambat, ukuran yang tidak seragam, serta rentan terhadap serangan penyakit dan perubahan kondisi lingkungan yang berakibat pada tingkat produksi yang rendah. Sedangkan benur yang memiliki kualitas bagus memiliki bobot rata-rata 1.93 ± 0.05 gram/ekor, panjang tubuh sesuai, keseragaman ukuran, aktif bergerak dan memiliki respon stress yang baik (Pratiwi *et al.*, 2021).

Mutu benur yang berkualitas dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang sangat berpengaruh terhadap mutu benur yang dihasilkan adalah kualitas induk. *L. vannamei* harus memenuhi syarat bebas dari pathogen/*Specific Pathogen Free* (SPF), tahan terhadap serangan

pathogen/*Specific Pathogen Resistant* (SPR) dan toleran terhadap serangan pathogen/*Specific Pathogen Tolerant* (SPT) (Alday-Sanz, 2018). Sedangkan faktor eksternal dipengaruhi oleh jumlah nutrisi yang diberikan serta perubahan kualitas lingkungan. Penggunaan pakan yang diformulasikan dengan makanan segar seperti kerang dan cumi-cumi untuk induk udang berpengaruh terhadap kualitas benur. Lebih lanjut, kualitas benur dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu salinitas dan oksigen terlarut serta akumulasi lumpur pada dasar bak pemeliharaan (Mirzaei *et al.*, 2021; Tacon, 2017). Secara umum, produksi benur sangat dipengaruhi oleh kualitas induk, kecukupan nutrisi dan kesesuaian lingkungan pemeliharaan serta kegiatan pemijahan induk vaname. Selain itu, pemijahan induk vaname juga dipengaruhi oleh induksi bahan kimia serotonin (Quesada-Ávila *et al.*, 2024) dan faktor genetik (Tan *et al.*, 2019).

Pemijahan induk vaname dapat dilakukan secara massal. Pemijahan secara massal bertujuan untuk mengoptimalkan tingkat produksi dan meminimalisir kondisi induk betina yang berbeda terkait tingkat kematangan gonad. Pemijahan secara massal pernah dilaporkan pada hatchery komersial (Kannan & Thirunavukkarasu, 2015), pematangan dan

pemijahan di luar musim (Kumlu *et al.*, 2011) serta dalam sistem resirkulasi (Chen *et al.*, 1991). Proses pemijahan dimulai dengan pemeliharaan induk, pematangan gonad, proses perkawinan, penetasan telur dan pemanenan naupli. Pemanenan naupli merupakan tahap akhir dari proses produksi naupli. Naupli merupakan larva yang udang yang telah menetas hasil dari proses pemijahan. Produksi naupli dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain: kualitas induk, keberhasilan proses perkawinan dan kesuburan induk serta teknik pematangan gonad. Pematangan gonad dengan teknik ablasi ataupun tanpa ablasi tidak berpengaruh signifikan terhadap proses perkawinan, tapi induk betina yang tidak diabasi menghasilkan lebih banyak telur dan naupli per betina yang dikeluarkan per hari (>20% dan 16% berturut-turut) dibandingkan dengan induk yang mengalami ablasi (Zacarias *et al.*, 2019). Berdasarkan uraian tersebut perlu dilakukan penelitian terkait teknik produksi naupli udang vaname yang dihasilkan dari proses pemijahan secara massal dalam mendukung peningkatan jumlah produksi udang vaname.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di wilayah Banten, Indonesia selama tiga bulan. Penelitian dilaksanakan secara observasi dan survey pada unit pembenihan dan produksi naupli udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Penelitian yang dilakukan dibatasi pada pemeliharaan, pemijahan secara massal serta panen dan produksi naupli.

Pemeliharaan Induk

Pemeliharaan induk dibagi menjadi tiga kategori, yakni: persiapan bak, persiapan induk dan pemeliharaan induk. Bak yang digunakan sebanyak 4 buah masing-masing berukuran 10 x 3 x 0.45 m. Bak yang digunakan memiliki konstruksi beton yang dilengkapi dengan saluran pipa

aerasi, *inlet* yang dilengkapi dengan *filterbag* dan *outlet* untuk pembuangan. Induk yang disiapkan merupakan keturunan F1 serta bersertifikat *Spesific Pathogen Free* (SPF) berjumlah 600 ekor (300 ekor jantan dan 300 ekor betina). Kriteria induk yang dipelihara, yakni: (1) minimal berumur 8-10 bulan dengan fenotipe 1 atau keturunan pertama, (2) bobot induk berkisar 35-65 gram/ekor dengan panjang tubuh 17-20 cm/ekor, (3) Hepatopankreas tidak memucat dan penuh, (4) Bergerak aktif dan melawan arus. Induk yang tersedia dipelihara selama 3 hari sebelum dilakukan proses pemijahan. Selama masa pemeliharaan dilakukan monitoring kualitas air (suhu, *power of Hydrogen* dan salinitas) dan pemberian pakan berupa cacing laut sebanyak 15% (2 kali sehari), cumi-cumi sebanyak 10% (3 kali sehari) dan pellet protein 54 (1 kali sehari). Monitoring suhu dan pH dilakukan dengan metode multi probe. Sedangkan salinitas dilakukan dengan metode survey menggunakan refraktometer (Akbarurrasyid *et al.*, 2023). Parameter kualitas air diamati secara harian.

Pemijahan Secara Massal

Induk udang vaname betina dilakukan proses pematangan gonad terlebih dahulu sebelum dilakukan pemijahan. Pematangan gonad dilakukan dengan teknik ablasi atau memotong salah satu tangkai mata induk betina yang bertujuan untuk mempercepat proses pematangan gonad. Ablasi dilakukan pada induk betina berjumlah 300 ekor. Tangkai mata induk *L. vannamei* betina merupakan pusat endokrin untuk mengatur berbagai mekanisme fisiologis seperti pergantian kulit, metabolisme, keseimbangan gula, denyut jantung, pigmen dan pematangan gonad (Kannan & Thirunavukkarasu, 2015). Induk betina yang telah di ablasi dilakukan seleksi induk setelah 5 hari pasca ablasi untuk mengetahui tingkat Maturation Rate yang selanjutnya dilakukan proses pemijahan secara massal selama 28 hari. Induk yang

diseleksi berdasarkan kondisi tingkat kematangan gonad sehingga jumlah yang diperoleh bervariasi pada masing-masing hari. Seleksi dilaksanakan berdasarkan kondisi aktual atau *ex post causal design* selama pemijahan secara massal (Ariadi *et al.*, 2023). Selama proses pemijahan secara massal diamati *Maturation Rate*, *Matting Rate* (MR), Fekunditas, *Fertilization Rate* (FR) dan *Hatching Rate* (HR). Menurut Chen *et al.*, (1991) Pemijahan udang vaname dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

Maturation Rate

$$\text{Maturation Rate (\%)} = \frac{\text{Jumlah Induk Betina Matang Gonad}}{\text{Jumlah Induk Betina yang Dipelihara}} \times 100\%$$

Mating Rate (MR)

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

Fekunditas

$$\text{Fekunditas} \left(\frac{\text{Butir}}{\text{Ekor}} \right) = \frac{\text{Jumlah Telur yang Dipijahkan}}{\text{Jumlah Induk yang Memijah}}$$

Fertilization Rate (FR)

$$\text{FR (\%)} = \frac{\text{Jumlah Telur yang Terbuahi}}{\text{Jumlah Total Telur}} \times 100\%$$

Hatching Rate

$$\text{HR (\%)} = \frac{\text{Jumlah Telur yang Menetas}}{\text{Jumlah Total Telur Terbuahi}} \times 100\%$$

Panen dan Produksi Naupli

Telur yang telah menetas akan berubah menjadi naupli yang selanjutnya dipindahkan ke bak pemeliharaan naupli. Naupli yang telah dipindahkan dihitung secara manual menggunakan bantuan cahaya dan dilakukan panen Naupli (N) pada saat stadia N5-N6. Naupli memiliki sifat fototaksis positif terhadap cahaya sehingga membantu dalam proses produksi (Chamberlain & Lawrence, 1981). Sedangkan produksi naupli secara keseluruhan dihitung berdasarkan jumlah naupli yang diproduksi setiap hari pada tahap *Hatching Rate* selama proses pemijahan massal berlangsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeliharaan Induk

Induk *L. vannamei* jantan dan betina dipelihara secara terpisah selama 3 hari pada bak pemeliharaan sebelum dilakukan ablasi tangkai mata induk betina sebagai tahap awal dari pemijahan. Induk udang *L. vannamei* selama masa pemeliharaan diberikan pakan berupa pellet, cacing laut dan cumi-cumi. Jenis pakan, dosis, frekuensi dan waktu pemberian pakan pada induk dapat dilihat pada Tabel 1.

Pemberian pakan dilakukan sebanyak 6 kali dalam sehari dengan dosis dan frekuensi pemberian berbeda pada masing-masing jenis pakan. Pemberian dosis tertinggi dilakukan pada jenis pakan berupa cacing laut, sedangkan frekuensi pemberian tertinggi dilakukan pada jenis pakan berupa cumi-cumi. Pakan berupa cumi-cumi memiliki kandungan protein 68.7% dan lemak 15.98%, sedangkan cacing laut memiliki kandungan protein 42.4% dan lemak 9.84. Jumlah protein pada jenis pakan cumi-cumi dan cacing laut hampir setara dengan pellet (54%), tapi pellet tidak memiliki kandungan asam lemak *Highly Unsaturated Fatty Acids* (HUFA) seperti Arachidonic Acid (AA), Eicosapentaenoic Acid (EPA) dan Docosahexaenoic Acid (DHA) seperti yang terkandung dalam cumi-cumi dan cacing laut. Cacing laut memiliki kandungan AA 7.71%, EPA 7.53 dan DHA 1.84%, sedangkan cumi-cumi memiliki kandungan AA sebesar 5.4%, EPA sebesar 8.83% dan DHA sebesar 12.66% (Shailander *et al.*, 2012). Pemanfaatan kelompok *polychaetes* seperti cumi-cumi untuk pakan udang pernah dilaporkan dapat meningkatkan kematangan gonad (Yang *et al.*, 2022)

Pemberian pakan berupa cacing laut dan cumi-cumi dengan dosis tinggi dan frekuensi terbanyak bertujuan untuk memastikan bahwa induk *L. vannamei* mendapatkan nutrisi yang cukup dan lengkap untuk menunjang pertumbuhan dan reproduksi secara optimal. Pemberian

kombinasi cumi-cumi sebesar 50% dan cacing laut sebesar 50% menghasilkan fekunditas yang absolut, fekunditas relatif, dan tingkat penetasan telur (Maolana & Muahiddah, 2024). Kandungan nutrisi yang tinggi pada cacing laut dan cumi-cumi dapat mengoptimalkan kematangan gonad pada induk *L. vannamei*. Kandungan asam lemak yang terkandung pada kedua jenis pakan tersebut sangat dibutuhkan

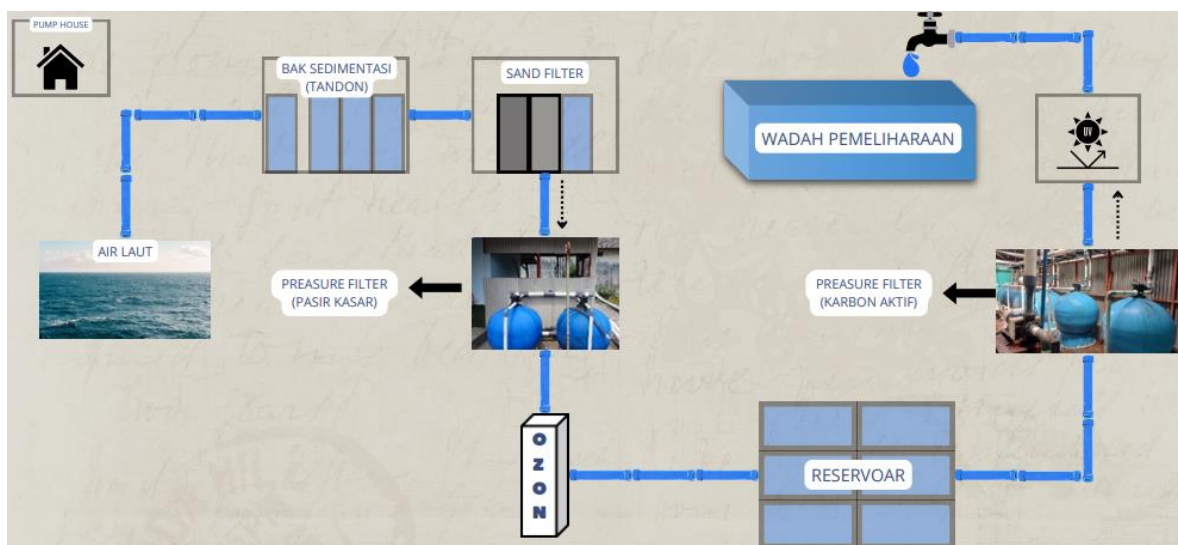
untuk perkembangan telur pada induk udang (Haryadi & Rasidi, 2012). Kandungan asam lemak tak jenuh tinggi / HUFA dapat merangsang proses pematangan gonad udang serta berperan penting dalam proses reproduksi dan *vitellogenesis* (Limsuwatthanathamrong *et al.*, 2012; Pujiarti *et al.*, 2014).

Tabel 1. Jenis pakan, dosis, frekuensi dan waktu pemberian

Jenis Kelamin	Jumlah (Ekor)	Jenis Pakan	Dosis (%)	Frekuensi	Waktu Pemberian (WIB)
Jantan	300	Pellet	1	1	04.00
		Cacing Laut	15	2	08.00; 20.00
		Cumi-Cumi	10	3	10.00; 14.00; 02.00;
Betina	300	Pellet	1	1	04.00
		Cacing Laut	15	2	08.00; 20.00
		Cumi-Cumi	10	3	10.00; 14.00; 02.00;

Kualitas air merupakan faktor penting dalam mendukung pemeliharaan induk *L. vannamei*. Kualitas air yang baik dapat menunjang pemeliharaan udang secara optimal, sedangkan kualitas air yang buruk dapat menyebabkan udang menjadi stress, nafsu makan berkurang dan terhambatnya proses kematangan gonad pada induk udang yang menyebabkan proses pemijahan menjadi kurang optimal. Kualitas air pemeliharaan terbagi menjadi dua, yakni:

persipan air dan monitoring kualitas air. Air yang digunakan untuk pemeliharaan merupakan air laut yang telah melewati beberapa proses persiapan sebelum digunakan untuk pemeliharaan induk. Tahapan persiapan air (Gambar. 1) dimulai dari air laut yang di pompa melewati bak sedimentasi, sand filter, pressure filter, ozon, reservoir, pressure filter, dan sinar ultraviolet.



Gambar 1. Tahap persiapan air

Air laut masuk ke bak sedimentasi yang bertujuan untuk mengendapkan kotoran yang terpompa dari sumber air laut sebelum dialirkan ke *sand filter*. *Sand filter* merupakan tahap penyaringan kotoran dan menjernihkan air dengan menggunakan media berupa pasir kasar, batu koral, batu kali, dan arang untuk selanjutnya dialirkan ke *pressure filter*. Penggunaan teknik filtrasi diandalkan dalam sistem resirkulasi untuk menyerap buangan metabolisme, sisa pakan dan residu organik lainnya yang dapat menurunkan kualitas air pemeliharaan (Sari et al., 2022). *Pressure filter* berisi pasir kasar yang berfungsi untuk menghilangkan partikel kecil dan zat yang tidak diinginkan. Selanjutnya air masuk ke alat ozon yang bertujuan untuk membunuh semua bakteri dan meningkatkan kualitas air dan dialirkan ke bak reservoir. Gelembung nano ozon dapat digunakan untuk desinfeksi vibrio parahaemolyticus, bakteri penyebab nekrosis hepatopankreas akut pada *L. vannamei* (Imaizumi et al., 2018). Setelah melewati tahap sebelumnya air masuk ke bak *reservoir*. Air laut pada bak *reservoir* diaerasi sekitar 4-6 jam kemudian dialirkan pada *pressure filter* yang terdapat karbon

aktif dan sinar UV untuk menjernihkan air dan menghilangkan bau serta membunuh kuman dan virus sebelum air masuk ke wadah pemeliharaan. Karbon aktif meniadakan warna (discoloration), fosfat, klorin, kloramin, logam berat, dan berbagai bahan beracun dengan berbagai tingkatan, sedangkan sinar UV berfungsi sebagai desinfektan dan efektif digunakan pada air jernih (Priono & Satyani, 2012).

Monitoring kualitas air dilakukan setiap hari yang bertujuan untuk memastikan kualitas air sesuai dengan persyaratan pemeliharaan induk. Parameter kualitas air yang diamati yakni: suhu, *power of Hydrogen* (pH) dan salinitas. Hasil monitoring kualitas air (Tabel. 2) selama masa pemeliharaan induk *L. vannamei* masih dalam kategori layak dan optimal. Kualitas air yang optimal mendukung dalam peningkatan kematangan gonad dan keberhasilan proses pemijahan. Parameter kualitas air seperti nilai suhu sebesar 34°C berpengaruh terhadap tingkat kematangan gonad induk *L. vannamei*. Parameter suhu berpengaruh signifikan terhadap tingkat kematangan gonad, suhu 34°C berpengaruh terhadap tingkat kematangan gonad dan embryogenesis (Dinata et al., 2022)

Tabel 2. Hasil monitoring kualitas air

No	Parameter	Nilai Pengamatan	Nilai Optimum *	Keterangan
1	Suhu (°C)	28,6 – 30,2	28-33	Optimal
2	pH	8.18 – 8.36	7.5 – 8.5	Optimal
3	Salinitas (ppt)	30 - 32	30 - 33	Optimal

*(Standar Nasional Indonesia 8037.1:2014, 2014)

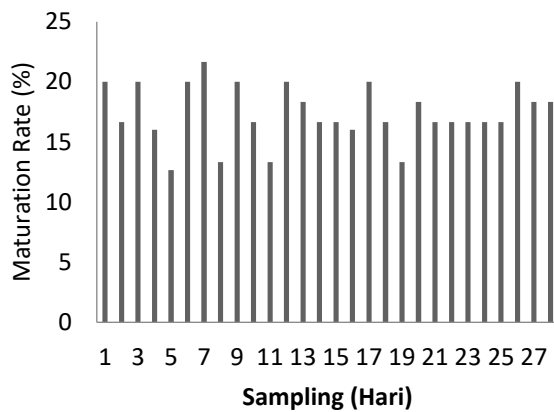
Pemijahan Secara Massal

Pemijahan dilakukan secara massal dengan menggabungkan induk *L. vannamei* betina kedalam bak maturasi jantan. Induk betina yang digabungkan merupakan induk yang telah matang gonad dan melewati tahap seleksi induk pada induk maturasi betina. Seleksi induk matang gonad dilakukan dilakukan setelah 5 hari induk betina di ablasi. Ablasi dilakukan dengan memotong salah satu tangkai mata induk betina agar mempercepat kematangan gonad. Menurut

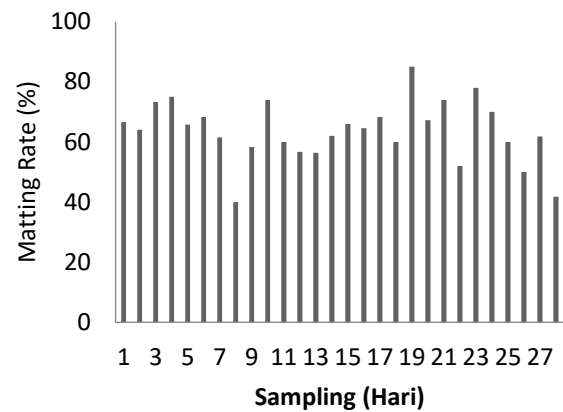
Subaidah, (2006) dengan dihilangkannya organ X penghasil hormon penghambat perkembangan gonad atau *Gonad Inhibiting Hormone* (GIH) yang terletak pada tangkai mata, akan mengakibatkan kerja organ Y sebagai penghasil hormon yang merangsang perkembangan ovarium *Gonad Stimulating Hormone* (GSH) menjadi tidak terhambat, sehingga akan mempercepat kematangan gonad induk udang betina. Parameter pemijahan yang diamati meliputi maturation rate, matting rate, fekunditas, fertilization rate, dan

hatching rate. Hasil analisis pemijahan

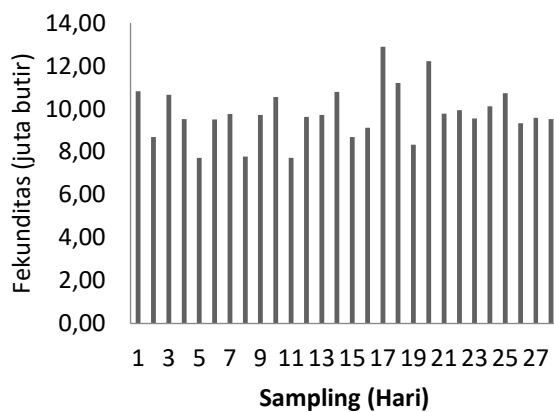
secara massal dapat dilihat pada Gambar 2.



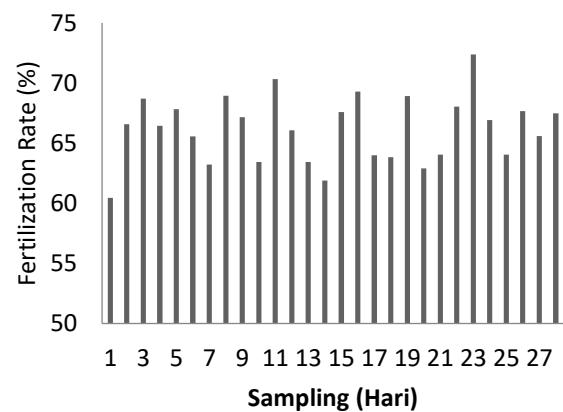
a. Maturation Rate



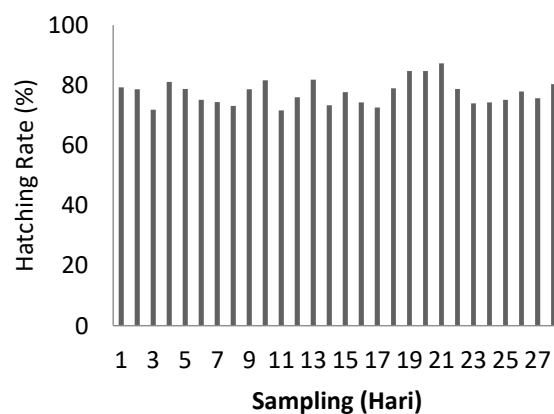
b. Matting Rate



c. Fekunditas



d. Fertilization Rate



e. Hatching Rate

Gambar 2. Hasil analisis pemijahan secara massal

Maturation Rate

Seleksi induk dilakukan dengan cara sampling dan pengamatan visual selama 28

hari terhadap induk betina yang telah mengalami matang gonad atau maturasi (Maturation Rate). Induk betina yang telah

matang gonad ditandai dengan terlihatnya garis putih kekuningan di sepanjang bagian punggung/dorsal tubuh induk dari *chepalotoraks* sampai bagian pangkal ekor menandakan berisi telur. Perubahan warna ovari pada udang mudah diketahui dikarenakan udang vaname merupakan salah satu jenis udang yang memiliki kulit tipis dan jernih dan untuk udang jantan kematangan gonad terlihat pada kantung sperma berwarna putih berisi sperma yang terletak didekat kaki jalan kelima (Anam *et al.*, 2016). Induk betina yang matang gonad dimasukkan ke dalam bak maturasi jantan.

Tingkat maturasi induk *L. vannamei* betina selama pemeliharaan pasca ablasi berkisar 12.66 - 21.66% atau 38 – 65 ekor per hari dari total keseluruhan induk betina pada bak maturasi betina. Tingkat rata-rata maturasi selama pemeliharaan diperoleh sebesar 17.36%. Tingkat maturasi harian yang pernah dilaporkan adalah 10% dari total induk *L. vannamei* betina yang terdapat pada bak maturasi (Kannan & Thirunavukkarasu, 2015). Tingkat maturasi yang diperoleh termasuk dalam kategori tinggi, hal ini disebabkan kualitas induk yang sudah memenuhi kriteria, kualitas air yang optimal serta pemberian pakan yang memenuhi unsur nutrisi serta dilakukan teknik ablasi yang bertujuan mempercepat proses pematangan gonad. Menurut Pujianti *et al.*, (2014) pemberian nutrisi dari beberapa jenis pakan segar seperti daging cumi-cumi dan cacing dapat mempercepat proses produksi induk matang gonad. Selain itu, proses pematangan gonad dapat dipercepat dengan melakukan ablasi atau pemotongan salah satu tangkai mata pada induk betina (Cahyanurani dan Dowansiba, 2022). Induk betina yang telah mengalami maturasi digabungkan ke bak maturasi jantan untuk dilakukan proses perkawinan.

Matting Rate

Matting Rate merupakan persentase tingkat pembuahan induk *L. vannamei*

yang telah matang gonad. Pembuahan dihasilkan dari proses perkawinan antara induk jantan dan betina. Proses perkawinan ditandai dengan udang berenang bersama dan induk jantan berputas keatas, menyebabkan perut induk jantan dan betina saling menempel. Menurut Anam *et al.*, (2016) bahwa induk jantan membalikkan tubuhnya sehingga ventral keduanya berhadapan, kemudian induk jantan akan melepaskan sperma kearah *thellicum* dan cairan tersebut akan tetap melekat pada induk betina sehingga terjadi proses pembuahan.

Matting Rate induk *L. vannamei* betina selama pemeliharaan pasca perkawinan berkisar 40 - 85% atau 16 – 44 ekor per hari dari total induk udang yang telah mengalami proses perkawinan. Tingkat rata-rata pembuahan (matting) diperoleh sebesar 63.59%. Tingkat pembuahan harian pasca perkawinan induk udang yang pernah dilaporkan mencapai 84% dari total induk *L. vannamei* betina yang sudah maturasi (Fatimah *et al.*, 2022). Tingkat pembuahan yang diperoleh termasuk dalam kategori rendah, hal ini disebabkan tingkat akurasi penentuan tingkat kematangan gonad setelah proses ablasi yang rendah berdasarkan pengamatan visual pada bagian punggung (dorsal) sehingga menyebabkan induk menjadi gagal kawin. Menurut Subaidah, (2006) kegagalan perkawinan disebabkan induk betina yang kurang matang gonad dan rusaknya spermatophore. Selain itu, penempelan sperma yang kurang sempurna serta tidak semua induk betina mendapatkan sperma menjadi penyebab dalam rendahnya tingkat matting *L. vannamei* (Afrianto & Muqsith, 2014).

Fekunditas

Telur yang berasal dari Induk *L. vannamei* betina yang telah matting dikumpulkan pada tank spawning untuk dihitung nilai fekunditas sebelum dipindahkan ke bak penetasan. Fekunditas

total merupakan jumlah telur yang terkandung dalam gonad udang betina yang sudah matang (mature) (Sumindar & Kuslani, 2019). Jumlah telur atau nilai fekunditas induk *L. vannamei* betina berkisar 231.951 – 486.250 butir/ekor atau total keseluruhan telur yang terkumpul berkisar 7.710.000 – 12.890.000 butir. Jumlah rata-rata telur yang dihasilkan per induk sebesar 304.015 butir, sedangkan jumlah rata-rata telur yang dihasilkan dari keseluruhan induk sebesar 9.768.571 butir.

Jumlah rata-rata telur per induk yang dihasilkan termasuk dalam kategori tinggi bila dibandingkan dengan pemijahan yang pernah dilaporkan. Satu kor induk udang betina dapat menghasilkan 100.000 – 200.000 telur (Wyban & Sweeney, 1991). Jumlah telur yang cukup tinggi disebabkan ukuran induk yang besar (berkisar 35-65 gram/ekor) sehingga memiliki kapasitas yang dalam jumlah banyak. Menurut Wafi *et al.*, (2021) bobot induk udang mempengaruhi jumlah telur yang dihasilkan. Jumlah telur yang dihasilkan berbanding lurus dengan bobot induk sehingga mempengaruhi tingkat produksi telur (Pujianti *et al.*, 2014). Telur yang dikumpulkan selanjutnya akan mengalami proses pembuahan.

Fertilization Rate

Fertilization Rate merupakan presentase telur yang terbuahi dari jumlah telur yang dikeluarkan pada proses pemijahan. Fertilization Rate dilakukan dengan mengamati sejumlah telur yang dibuahi (fertile) dan tidak terbuahi (non fertile). Nilai fertilization rate hasil pemijahan berkisar 60.45 – 72.37% dengan jumlah telur fertile berkisar 5236515 – 8247785 butir dari total telur yang dikumpulkan pada setiap hari. Nilai rata-rata fertilization rate sebesar 66.16% atau sebanyak 6.443.498 telur terbuahi. Nilai rata-rata fertilization rate yang dihasilkan termasuk dalam kategori tinggi.

Presentase pembuahan telur ikan diatas 50% tergolong tinggi, sedangkan 30-

50% tergolong sedang dan dibawah 30% tergolong rendah (Fariedah *et al.*, 2009). Persentase pembuahan telur dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: kualitas telur, sperma ikan, kualitas air terutama suhu dan kemampuan penempelan pada thelycum (SeptiHANDOKO *et al.*, 2021). Sebaliknya, kegagalan dalam pembuahan dapat terjadi karena induk betina belum matang telur atau rusaknya spermatofor serta (Fatimah *et al.*, 2022). Tingkat fertilization rate tidak dipengaruhi berdasarkan jumlah induk melainkan beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas telur yang dihasilkan kualitas induk dan kecukupan nutrisi selama pemeliharaan induk.

Hatching Rate

Hatching rate merupakan tahap akhir dari proses pemijahan dengan cara membanding telur fertile dengan jumlah nauplii yang dihasilkan. Nilai hatching rate hasil pemijahan berkisar 71.66 – 87.24% dengan jumlah nauplii berkisar 3.886.422 – 6.512.133 ekor yang dikumpulkan pada setiap hari. Nilai rata-rata hatching rate sebesar 77.56% atau sebanyak 4.996.398 nauplii. Nilai rata-rata hatching rate yang dihasilkan tidak jauh berbeda dengan yang pernah dilaporkan sebesar 79% (Afrianto & Muqsith, 2014). Nilai rata-rata hatching rate yang dihasilkan termasuk dalam kategori tinggi. Presentase penetasan telur atau jumlah nauplii yang dihasilkan diatas 50% tergolong tinggi (Wyban & Sweeney, 1991). Menurut Saifuddin and Mastantra, (2007) nilai hatching rate yang tinggi disebabkan oleh beberapa faktor antara lain: kualitas induk yang digunakan meliputi bobot tubuh, kelengkapan organ tubuh, dan tingkat stress yang rendah, kualitas sperma, nutrisi pakan yang lengkap (mendukung kematangan gonad), dan penanganan telur yang bagus. Derajat penetasan tergantung pada berbagai faktor seperti lingkungan bak pemijahan/penetasan, variasi tingkat pembuahan, dan penurunan performa

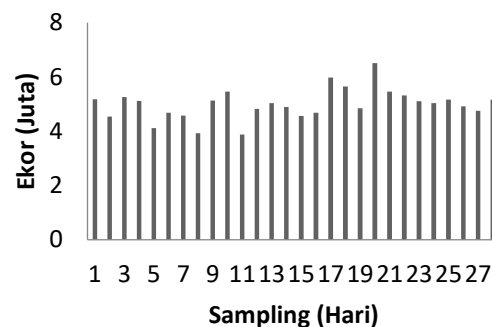
betina selama masa reproduksi (Zacarias *et al.*, 2019).

Panen dan Produksi Naupli

Panen Nauplii (N) dilakukan pada stadia lebih dari N3. Nauplii pada stadia N3 – N4 sudah dirasa cukup kuat untuk dipanen sehingga meminimalkan dampak kematian pada nauplii (Afrianto & Muqsith, 2014). Menurut Haliman *et al.*, (2005) bahwa naupli stadia N5 – N6 bersifat fototaksis positif atau bergerak mengikuti cahaya. Proses pemanenan nauplii dilakukan dengan menggunakan saser berukuran 150 mikron dengan cara nauplii yang sudah berkumpul di permukaan disaser, setelah itu dipindahkan ke dalam *tank holding*, sebelum dipindahkan ke *tank holding* nauplii diberikan larutan iodine 50 ppm selama 5-10 detik yang bertujuan untuk membersihkan nauplii dari kotoran yang menempel. Naupli yang terdapat dalam *tank holding* dilakukan rinsing (pencucian) dengan sistem *flowthrough* selama 7 jam yang bertujuan untuk membersihkan nauplii dari kotoran. Menurut Iskandar *et al.*, (2021) rinsing bertujuan untuk menghilangkan kotoran dan nauplii menjadi bersih sehingga kualitas nauplii tetap terjaga. Jumlah nauplii yang diproduksi dapat dilihat pada Gambar 3.

Jumlah rata-rata nauplii yang dihasilkan per hari sebanyak 4.996.398 ekor dengan kisaran harian sebesar 3.886.422 – 6.512.133 ekor. Jumlah nauplii yang diproduksi lebih rendah bila dibandingkan dengan yang pernah dilaporkan. Afrianto and Muqsith, (2014) melaporkan jumlah nauplii yang dihasilkan perhari sebanyak 9.362.096 ekor dari 84 ekor induk atau produktivitas induk hanya sebesar 111.453 ekor naupli/ekor induk. Pada dasarnya produktivitas induk sangat dipengaruhi oleh kualitas induk, kualitas lingkungan atau air media, ketersediaan pakan serta teknik pengelolaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi

nauplii yang rendah disebabkan nilai matting rate yang rendah.



SIMPULAN

Teknik produksi naupli dengan pemijahan massal dilakukan dengan memperhatikan beberapa aspek terkait, yakni: (1) pemeliharaan induk yang meliputi pemberian pakan dan monitoring kualitas air; (2) pemijahan secara massal; serta (3) panen dan produksi nauplii. Induk yang digunakan sebanyak 300 ekor jantan dan 300 ekor betina serta harus memenuhi kriteria induk yang dipersyaratkan. Selama masa pemeliharaan diberikan pakan seperti pellet, cacing laut dan cumi-cumi untuk mempercepat proses pematangan gonad serta dilakukan pengontrolan kualitas air. Hasil pemijahan secara massal diperoleh nilai Maturation Rate berkisar 12.66-21.66%, Matting Rate berkisar 40-85%, Fekundintas berkisar 231.951–486.250 butir/ekor, Fertilization Rate berkisar 60.45–72.37%, Hatching Rate berkisar 71.66–87.24%. Total produksi nauplii yang dihasilkan berjumlah 4.996.398 ekor selama 28 hari. Total produksi sedikit lebih rendah dari yang pernah dilaporkan, hal tersebut disebabkan penentuan proses mating yang kurang tepat. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat dilakukan penelitian yang lebih spesifik terkait dengan penentuan proses mating dan berbagai faktor yang mempengaruhi seperti lingkungan dan nutrisi serta genetik.

DAFTAR PUSTAKA

- [SNI] Standar Nasional Indonesia. (2014) SNI No. 8037.1:2014. *Udang vaname (Litopenaeus vannamei, boone 1931). Bagian 1: produksi induk model indoor*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Afrianto, S., & Muqsith, A. (2014). Production Management Nauplius Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Seedling Installation In Shrimp Fisheries Center Bight Brackish - Water Aquaculture Gelung, Situbondo, East Java. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 5(2), 53–64.
- Akbarurrasyid, M., Prama, E. A., Sembiring, K., Anjarsari, M., Sofian, A., & Astiyani, W. P. (2023). Monitoring of Aquatic Environmental Factors on the Growth of Whiteleg Shrimp (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 25(2), 181–188.
- Alday-Sanz, V. (2018). Specific pathogen free (SPF), specific pathogen resistant (SPR) and specific pathogen tolerant (SPT) as part of the biosecurity strategy for whiteleg shrimp (*Penaeus vannamei* boone 1931). *Asian Fisheries Science*, 31 (Special Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND)), 112–120.
- Anam, C., Khumaidi, A., & Muqsith, A. (2016). Management Of Hatchery Production Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Naupli In Installation Of Shrimp (IPU) Gelung Brackish Water Aquaculture Centre (BPBAP) Situbondo East Java. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 7(2), 57–65.
- Ariadi, H., Azril, M., & Mujtahidah, T. (2023). Water Quality Fluctuations in Shrimp Ponds during Dry and Rainy Seasons. *Ribarstvo, Croatian Journal of Fisheries*, 81(3), 127–137.
- Cahyanurani dan Anin Ariska Dowansiba. (2022). Performansi Produksi Nauplis Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. *Fisheries of Wallacea Journal*, 3(1). 53-62 .
- Chamberlain, G. W., & Lawrence, A. L. (1981). Effect of Light Intensity And Male And Female Eyestalk Ablation On Reproduction Of *Penaeus stylirostris* and *P. vannamei*. *J. World Maricul. SOC*, 12(2), 357–372.
- Chen, F., Reid, B., & Arnold, C. R. (1991). Maturing, Spawning and Egg Collecting of the White Shrimp *Penaeus vannamei* Boone in a Recirculating System. *Journal of The World Aquaculture Society*, 22(3), 167–172.
- Dinata, S. W., Masithah, E. D., & Isoni, W. (2022). The Effect of Temperature Differences on The Gonad Maturity Levels and Embryogenesis of Vaname Shrimp Broodstock (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture Development and Environment*, 5(2), 340–342.
- Fariedah, F., Ilen, I., Rani, Y., A'yunin, Q., & Evi, T. (2009). The Use of Clay for Successful Spawning Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 1 No. 2 (2), 135–150.
- Fatimah, Jalil, W., & Emu, S. (2022). Reproductive Study Of Vaname Shrimp Broodstock (*Litopenaeus vannamei*) in PT. Esa Putlii Prakarsa Utama. *Aquamarine (Jurnal FPIK UNIDAYAN)*, 9(November), 13–23.
- Haryadi, J., & Rasidi. (2012). Potensi Pengembangan Cacing Laut (*Polychaeta*) Sebagai Sumber Pakan Induk Udang Windu di kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. *Media Akuakultur*, 7(2). 92-98.
- Imaizumi, K., Tinwongger, S., Kondo, H., & Hirono, I. (2018). Disinfection of an EMS/AHPND strain of *Vibrio parahaemolyticus* using ozone

- nanobubbles. *Journal of Fish Diseases*, 41(4), 725–727.
- Iskandar, A., Rizki, A., Hendriana, A., Darmawangsa, G. M., Abuzzar, A., Khoerullah, K., & Muksin, M. (2021). Management of White Shrimp *Litopenaeus vannamei* Hatchery at PT. Central Proteina Prima, Kalianda, South Lampung. *Jurnal Perikanan Terapan*, 2 (1), 1–8.
- Kannan, D., & Thirunavukkarasu, P. (2015). Procedure for Maturation and Spawning of Imported shrimp *Litopenaeus vannamei* in Commercial Hatchery, South East Coast of India. *Fisheries and Aquaculture Journal*, 06 (04). 1-5.
- Kumlu, M., Türkmen, S., Kumlu, M., & Tufan Eroldoğan, O. (2011). Off-season maturation and spawning of the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* in sub-tropical conditions. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 11(1), 15–23.
- Limsuwatthanathamrong, M., Sooksai, S., Chunhabundit, S., Noitung, S., Ngamrojanavanich, N., & Petsom, A. (2012). Fatty acid profile and lipid composition of farm-raised and wild-caught sandworms, *Perinereis nuntia*, the diet for marine shrimp broodstock. In *Asian Journal of Animal Sciences*. 6(2), 65–75.
- Maolana, A., & Muahiddah, N. (2024). Management of Broodstock for Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) at the Center for Superior Shrimp and Shellfish Broodstock Production (BPIU2K) Karangasem , Bali. *Journal of Fish Health*, 4 (3), 98–105.
- Mirzaei, N., Mousavi, S. M., Yavari, V., Souri, M., Pasha-Zanoosi, H., & Rezaie, A. (2021). Quality assessment of *Litopenaeus vannamei* postlarvae produced in some commercial shrimp hatcheries of Choubdeh Abadan, Iran. *Aquaculture*, 530, 735708, 1-9.
- Pratiwi, R., Sudiarsa, I. N., Amalo, P., & Utomo, Y. W. W. (2021). Production Performance of Super Intensive Vannamei Shrimp *Litopenaeus vannamei* at PT. Sumbawa Sukses Lestari Aquaculture, West Nusa Tenggara. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 11 (1), 135–144.
- Priono, B., & Satyani, D. (2012). Penggunaan Berbagai Jenis Filter Untuk Pemeliharaan Ikan Hias Air Tawar Di Akuarium. *Media Akuakultur*, 7 (2), 76-83
- Pujianti, P., Suminto, & Rachmawati, D. (2014). The Performance of the Maturation, Fecundity and Hatching Rate of Tiger Prawn (*Penaeus monodon* Fab.) through the Substitute Mudworm with Earthworm. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(3), 76–85.
- Quesada-Ávila, I., Alfaro-Montoya, J., Umaña-Castro, R., Braga, A., Ramírez-Alvarado, M., & Ventura, T. (2024). Serotonin plus spiperone induce ovarian maturation, spawning and potential release of ovarian maturation inducing pheromones in the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* (*Penaeidae*). *Aquaculture Reports*, 37, 102257. 1-8.
- Rahmantya, K. ., A. Setiawan, T. Wahyuni, A. D. Asianto, R. Malika, R. E. Wulansari, A. K. Annisa, A. K. Zunianto, H. I. K. Putra, A. A. Luvianita, A. Nurfaizah, R. A. Retno, R. Pebriani, D. M. Prbadi, F. A. Rakhman, M. K. Fitriyani, P. D. Indria, N. M. Rahmah, & M. L. M. Tambunan. (2022). *Kelautan dan Perikanan dalam Angka Tahun 2022*. Jakarta: Pusat Data, Statistik dan Informasi. Kementerian Kelautan dan Perikanan
- Saifuddin, & Mastantra, K. (2007). Cara Koleksi Telur dalam Pemijahan Induk Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Buletin Tek.Lit.Akuakultur*, 6 (2), 107–110.
- Sari, W. P., Zaidy, A. B., Haryadi, J., &

- Krettiawan, H. (2022). Effectivity of Filter Types in Recirculation System on The Water Quality and The Growth of *Pangasionodon hyphophthalmus*. *Jurnal Penyuluhan Perikanan Dan Kelautan*, 16(2), 205–219.
- Septiandoko, K., Aziz, M., Mukti, A., Nindarwi, D. D., Kunci, K., Karper, I., & Pengujian, L. (2021). Optimization of The Natural Breeding Activities Through Observation of Fecundity , Fertilization Rate, Hatching Rate and Survival Rate of Carper Fish (*Cyprinus carpio*). 1(2), 60–71.
- Shailander, M., Ch, S. B., Nagar, N., & Pradesh, A. (2012). Determine the Competence of Different Fresh Diets To Improve the Spermatophore Superiority of Giant Black Tiger Shrimp , *Penaeus Monodon* (Fabricius, 1798). *International Journal of Bioassays*, 0 1(12), 170–176.
- Subaidah, S. (2006). *Pembenihan Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei)*. Stubondo: Balai Budidaya Air Payau Situbondo.
- Tacon, A. G. J. (2017). Biosecure Shrimp Feeds and Feeding Practices: Guidelines for Future Development. *Journal of the World Aquaculture Society*, 48 (3), 381–392.
- Tan, J., Luan, S., Cao, B., Luo, K., Meng, X., & Kong, J. (2019). Evaluation of genetic parameters for reproductive traits and growth rate in the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* reared in brackish water. *Aquaculture*, 511, 734244. 1-7.
- Wafi, A., Ariadi, H., Muqsith, A., Mahmudi, M., & Fadjar, M. (2021). Oxygen Consumption of *Litopenaeus vannamei* in Intensive Ponds Based on the Dynamic Modeling System. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 10, (1). 17-24.
- Wyban, J., & Sweeney, J. N. (1991). *Intensive Shrimp Production Technology: The Oceanic Institute Shrimp Manual*. Honolulu: Oceanic Institute Honolulu.
- Yang, D., Wang, C., Kou, N., Xing, J., Li, X., Zhao, H., & Luo, M. (2022). Gonadal maturation in *Litopenaeus vannamei* fed on four different polychaetes. *Aquaculture Reports*, 22, 100920. 1-8.
- Zacarias, S., Carboni, S., Davie, A., & Little, D. C. (2019). Reproductive performance and offspring quality of non-ablated Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) under intensive commercial scale conditions. *Aquaculture*, 503, 460–466.