

## **MANAJEMEN PAKAN PADA PEMELIHARAAN INDUK UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) DI PT. SUMBER HATCHERY BANGKA KABUPATEN BANGKA, PROVINSI BANGKA BELITUNG**

### **FEED MANAGEMENT FOR WHITELEG SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) BROODSTOCK REARING AT PT. SUMBER HATCHERY BANGKA, BANGKA BELITUNG PROVINCE**

Indra Kristiana<sup>1\*</sup>, Rendi<sup>1</sup>, Dinno sudinno<sup>1</sup>, Irvan Firman Syah<sup>1</sup>, Ega Aditya Prama<sup>1</sup>,  
Wahyu Puji Astiyani<sup>1</sup>, Vini Taru F. Prajayati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Ikan Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran  
Jalan Raya Babakan KM 2 Pangandaran, Jawa Barat 4639

\*Korespondensi email : kristianaindra@gmail.com

#### **ABSTRAK**

Udang vaname menjadi komoditas ekspor unggulan perikanan yang banyak dibudidayakan karena memiliki banyak keunggulan, dengan permintaan benih yang meningkat setiap tahunnya. Manajemen pakan pada induk udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu faktor yang menentukan produktifitas pembenihan. Manajemen pakan induk ini secara langsung mempengaruhi proses pematangan gonad, jumlah telur, kualitas oosit, serta nilai penetasan. Nutrisi memainkan peran substansial dalam reproduksi udang vaname. Guna mengefisienkan penggunaan pakan maka perlu suatu sistem yang baik sehingga pakan dapat di manfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengamatan terhadap manajemen pakan pada pemeliharaan induk udang vaname serta mengetahui nilai efisiensi pemberian pakan, nilai *maturatation rate*, *matting rate*, fekunditas, *fertilization rate*, *hatching rate* dan *survival rate* induk. Pengumpulan data baik primer maupun sekunder dilakukan dan diolah secara deskriptif. Pakan yang digunakan pada pemeliharaan induk udang vaname merupakan pakan alami yang terdiri cacing laut, cumi – cumi dan hati sapi. Dimana untuk cumi dan hati sapi diberikan suplemen terlebih dahulu sebelum diaplikasikan sebagai pakan. Suplemen ini berfungsi diantaranya yaitu: meningkatkan imunitas, mempercepat kematangan gonad, meningkatkan derajat penetasan telur dan menjaga kualitas air. Dosis pemberian pakan antara 3% – 5 % dari biomassa induk dengan frekuensi pemberian pakan 5 kali dalam satu hari pada jam 10:00, 14:00, 17:00, 22:00, 02:00. Hasil pengamatan diperoleh bahwa nilai EPP di bak induk jantan 0,07%-29% dan bak induk betina 43%-48%. *Maturatation rate* berkisar 14% - 23%. *Matting rate* selama 20 hari pemijahan, didapatkan hasil 66%-90%. Fekunditas sebesar 187.995 – 241.545 butir/induk. *Fertilization rate* berkisar 58% – 74%. *Hatching rate* atau derajat penetasan telur diperoleh kisaran 60% - 75%. *Survival rate* indukan baik jantan maupun betina dikisaran 88% - 95%.

Kata Kunci: Manajemen Pakan, Pemeliharaan Induk, Kematangan Gonad, Pakan Alami, Udang Vaname

#### **ABSTRACT**

*Whiteleg shrimp (Litopenaeus vannamei) is a leading fishery export commodity that is widely cultivated due to its many advantages, with the demand for seed stock increasing annually. Feed management for whiteleg shrimp broodstock is one of the key factor determining hatchery productivity. This management directly influences the process of gonad maturation, egg quantity, oocyte quality, and hatching rates. Nutrition plays a substantial role in whiteleg shrimp reproduction. To ensure feed efficiency, a robust system is required to optimize feed utilization. Therefore, it is necessary to observe feed management practices during broodstock maintenance and to determine values for feed efficiency, maturation rate, matting rate, fecundity, fertilization rate, hatching rate and broodstock survival rate. Both primary and secondary data were collected and analyzed descriptively. The feed used for broodstock maintenance consisted of natural feed items: marine*

worm, squid, and beef liver. The squid and beef liver were supplemented prior to feeding. These supplements served several functions, including boosting immunity, accelerating gonad maturation, increasing egg hatching rates, and maintaining water quality. The feeding dosage ranged from 3% to 5 % of the broodstock biomass, with a frequency of feeding five times daily at 10:00, 14:00, 17:00, 22:00, 02:00. Observations revealed that the feed efficiency (EPP) values were 0.07% to 29% for male broodstock tanks and 43% - 48% for female broodstock tanks. The maturation rate ranged from 14% to 23%. Over a 20 days spawning period, the mating rate was found to be 66% to 90%. Fecundity ranged from 187,995 to 241,545 eggs per broodstock. The fertilization rate ranges from 58% to 74%. The egg hatching rate falls within the 60% to 75% range. The survival rate for broodstock both male and female ranges from 88% to 95%.

**Keywords:** Feed Management, Broodstock Rearing, Maturation, Natural Feed, Whiteleg Shrimp

## PENDAHULUAN

Salah satu komoditas unggulan ekspor dalam sektor perikanan ialah udang. Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) ialah udang yang paling banyak dibudidayakan. Udang vaname memiliki banyak keunggulan memiliki pertumbuhan yang cepat, tahan terhadap perubahan lingkungan, padat penebaran yang tinggi, kandungan protein yang tinggi, dan harganya yang ekonomis (Laila *et al.*, 2023). Produksi dari budidaya udang vaname setiap tahunnya mengalami peningkatan. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) merilis data total volume produksi budidaya pembesaran nasional sebesar 764 ribu ton pada tahun 2023 dan total produksi budidaya pembesaran pada tahun 2024 sebesar 942 ribu ton (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2026).

Pemeliharaan induk udang vaname merupakan salah satu komponen penting dalam mendukung keberhasilan budidaya. Proses ini meliputi pemilihan induk yang berkualitas, manajemen pakan, pengawasan parameter kualitas air, serta pencegahan penyakit dengan penerapan biosecurity yang ketat untuk memastikan induk tetap produktif dan sehat. Manajemen pakan induk ini secara langsung mempengaruhi proses pematangan gonad, jumlah telur, kualitas oosit, serta nilai penetasan atau *hatching rate*. Nutrisi induk, khususnya protein dan lipid, memiliki peran penting dalam mendukung kinerja reproduksi. Protein berfungsi sebagai komponen kunci dalam pembentukan jaringan reproduksi dan perkembangan embrio, sementara lipid berfungsi sebagai sumber energi dan pengatur fisiologis melalui kandungan asam lemak esensialnya. Nutrisi memainkan peran substansial dalam reproduksi udang vaname, dengan kebutuhan protein induk mencapai lebih dari 45-50% (Desilina *et al.*, 2026).

Manajemen pemberian pakan bertujuan supaya pakan dapat dimanfaatkan oleh induk udang vaname secara efektif dan efisien. Salah satu penerapannya yaitu pengaturan frekuensi pemberian pakan yang diberikan dalam satu hari.

Guna mengoptimalkan penggunaan pakan maka perlu suatu sistem yang baik sehingga pakan dapat di manfaatkan secara optimal dan tidak kekurangan pakan (*underfeeding*) atau kelebihan pakan (*overfeeding*) (Ocktovian *et al.*, 2024). Oleh karena itu, perlu dilakukan pengamatan untuk mengetahui manajemen pakan pada pemeliharaan induk udang vaname serta mengetahui nilai efisiensi pemberian pakan, nilai *maturation rate*, *matting rate*, fekunditas, *fertilization rate*, *hatching rate* dan *survival rate* induk di PT. Sumber Hatchery Bangka, Bangka Belitung.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - Mei 2026 di PT. Sumber Hatchery Bangka, Kecamatan Riau Silip, Kabupaten Bangka, Provinsi Bangka Belitung. Pengumpulan data dilakukan melalui metode observasi dan partisipasi aktif. Data yang diambil berupa data primer dan sekunder. Selanjutnya analisa data dilakukan secara deskriptif.

Alat yang digunakan selama pengamatan diantaranya yaitu bak induk, tank *spawning* dan *hatching*, AC, filter bag, seser, aerasi, timbangan, senter, adukan otomatis dan manual, beaker glass, mikroskop, palu karet, papan skrining, cawan patri, mesin pencacah, freezer, tatakan, pisau. Bahan yang digunakan yaitu induk udang vaname, air laut, air tawar, cumi-cumi, hati sapi, cacing laut, suplemen pakan, formalin, kalium permanganat (PK), ethylenediami-netetraacetic acid (EDTA), asam sitrat, asam oksalat, alkohol, sabun.

Beberapa tahapan yang perlu disiapkan dalam manajemen pakan udang seperti persiapan bahan baku pakan. Pakan menggunakan bahan baku pakan alami yang terdiri dari: cacing laut, cumi dan hati sapi. Pakan alami tersebut harus dalam kondisi segar. Beberapa kriterianya diantaranya seperti: (1) hati sapi memiliki warna yang merah hati pekat, mengkilap, dengan bau anyir darah segar, bertekstur kenyal dan permukaan licin serta lemak yang melekat harus dipisahkan; (2) cumi

memiliki warna putih susu merata dengan bau amis cumi segar, serta dilakukan pemisahan dari kotoran, tulang lunak dan kulit cumi; (3) Cacing laut yang dikemas pada kotak sterofoam berplastik kemudian dilakukan ozonisasi dalam mesin ozon dengan kadar O<sub>3</sub> 15 ppm dan tekanan 250 volt selama 30 menit. Setelah ozonisasi, cacing laut diambil sebagai sampel untuk uji PCR. Masing-masing bahan baku pakan alami tersebut diambil sampelnya untuk diuji PCR. Pengujian PCR ini bertujuan untuk identifikasi keberadaan vibrio. Tahapan selanjutnya yaitu: pencampuran suplemen pada pakan alami. Pemberian suplemen dilakukan saat bahan baku pakan alami sudah siap dan akan diberikan pada induk betina saja. Pakan alami yang diberi suplemen hanya hati sapi dan cumi-cumi, sedangkan cacing

laut tidak diberi suplemen karena sulit menyerapnya karena mengeluarkan lendir. Jenis dan dosis pemberian suplemen pada pakan alami seperti pada Tabel 1.

Dosis pakan yang digunakan di PT. Sumber Hatchery Bangka yaitu dengan kisaran 3% – 5% biomassa induk. Menurut Iskandar *et al.* (2021) induk diberi pakan sebanyak 5% dari bobot induk dengan jenis pakan yang diberikan berupa cacing laut (*Nereis sp.*), cumi-cumi (*Loligo sp.*), serta hati sapi. Frekuensi yang digunakan yaitu 5 kali dalam satu hari yaitu jam 10:00, 14:00, 17:00, 22:00, dan 02:00. Dosis dan frekuensi pakan alami yang diberikan pada induk betina sama dengan dosis dan frekuensi induk jantan. Jenis pakan, dosis dan frekuensi pemberian pakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Jenis dan Dosis Suplemen pakan.

| No | Jenis Suplemen                                     | Kandungan                                                                                                       | Dosis /kg  |            | Fungsi                                                                                                                                                                           |
|----|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                    |                                                                                                                 | Hati Sapi  | Cumi       |                                                                                                                                                                                  |
| 1  | Super Aqua                                         | Vit A, D, E, K, B1, B2, B3 ,B5, B6, B9, B12, H, C. Mineral Kalsium, mangan, besi, cuprumzinc, selenium, cobalt. | 5.000 ppm  | 5000 ppm   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menurunkan stres serta meningkatkan imunitas</li> <li>• Membantu menyediakan mineral pada udang saat molting dan metabolisme</li> </ul> |
| 2  | Selco / AL DHA                                     | Lipid, fospor Vit A, D3, E, C dan aktioksida                                                                    | 15.000 ppm | 15.000 ppm | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempercepat maturasi gonad</li> <li>• Meningkatkan HR% dan kualitas telur</li> </ul>                                                    |
| 3  | Super Maxx<br>( <i>Mturation Water Treatment</i> ) | Vit C, E, B. HUFA, DHA, EPA, Astaxanthin, Asam amino esensial                                                   | 10.000 ppm | 10.000 ppm | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjaga kualitas air</li> <li>• Mengurangi stress</li> <li>• Mempercepat maturasi gonad</li> <li>• Mencegah penyakit</li> </ul>         |
| 4  | Vitamin E<br>( <i>Tocopheryl Acetate</i> )         |                                                                                                                 | 5.000 ppm  | 5.000 ppm  | Penting untuk spermatogenesis dan vitellonegesis                                                                                                                                 |
| 5  | Vitamin C<br>( <i>Ascorbic Acid</i> )              |                                                                                                                 | 5.000 ppm  | 5.000 ppm  | Antioksidan, meningkatkan daya tahan tubuh                                                                                                                                       |

Tabel 2. Dosis dan Frekuensi Pemberian Pakan pada Bak Induk Jantan dan Betina.

| No | Jenis Induk              | Jenis Pakan Alami | Dosis (%) | Frekuensi | Waktu |
|----|--------------------------|-------------------|-----------|-----------|-------|
| 1. | Jantan (Bak Z-1 dan Z-3) | Hati Sapi         | 3 - 5     | 1x        | 10:00 |
|    |                          | Cumi Cumi         | 4 - 5     | 1x        | 14:00 |
|    |                          | Cacing Laut       | 3 - 5     | 1x        | 17:00 |
|    |                          |                   | 3 - 4     | 1x        | 22:00 |
|    |                          |                   | 3         | 1x        | 02:00 |
| 2. | Betina (Bak Z-2 dan Z-5) | Hati Sapi         | 3 - 5     | 1x        | 10:00 |
|    |                          | Cumi Cumi         | 4 - 5     | 1x        | 14:00 |
|    |                          | Cacing laut       | 3 - 5     | 1x        | 17:00 |
|    |                          |                   | 3 - 4     | 1x        | 22:00 |
|    |                          |                   | 3         | 1x        | 02:00 |

Tahapan pemijahan dilakukan secara massal dengan perbandingan 1:3 untuk memaksimalkan pembuahan induk betina secara merata. Pada saat proses pemijahan ruang maturasi dibuat menyerupai habitat aslinya dengan mengurangi pencahayaan. Proses pemijahan dilakukan dengan memasukan induk betina TKG III ke bak induk jantan. Dalam

pemindahan induk dicatat dan dihitung untuk memudahkan proses pengecekan atau seleksi induk yang terbuahi. Proses pemijahan dilakukan secara alami dan semi massal. Selama proses perkawinan, induk jantan secara perlahan akan berenang mendekati induk betina dan berada di sampingnya. Hal ini karena induk betina yang telah matang telur mengeluarkan

feromon yang menarik perhatian induk jantan. Setelah mendekat, udang jantan akan merangkak dengan posisi kepala di bawah ekor betina. Udang jantan akan membalikkan tubuhnya ke arah ventral betina dan mengeluarkan sperma dari organ plasma, yang kemudian ditempelkan tepat pada thelycum udang betina. Proses ini berlangsung singkat, yaitu sekitar 2-6 detik. Setelah itu, induk jantan akan melepaskan diri dari induk betina.

#### Parameter Uji

##### Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Efisiensi pemanfaatan pakan dihitung dengan cara menjumlahkan pakan yang diberikan setiap hari. Menurut Hidayat (2017) data bobot udang dan jumlah pakan dihitung efisiensi pemanfaatan pakan dengan rumus :

$$EPP = \frac{(\text{Bobot total udang di akhir} - \text{Bobot total di awal})}{\text{Total Pakan yang di berikan (g)}} \times 100\%$$

##### Maturation rate

Maturation rate (MR) adalah jumlah indukan betina udang vaname yang matang gonad dan juga jumlah indukan betina pada 1 kolam maturasi. Menurut Ridwan dan Ilham (2024) maturation rate dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$MR = \frac{\text{Jumlah induk betina matang gonad (ekor)}}{\text{Jumlah induk yang di pelihara (ekor)}} \times 100\%$$

##### Matting rate

Matting rate (MtR) adalah jumlah induk betina yang berhasil kawin dari total indukan yang matang gonad. Menurut Ridwan dan Ilham (2024) matting rate dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$MtR = \frac{\text{Jumlah induk betina kawin (ekor)}}{\text{Jumlah induk betina matang gonad(ekor)}} \times 100\%$$

##### Fekunditas

Fekunditas (F) adalah jumlah telur yang terkandung dalam gonad udang betina yang sudah matang, fekunditas dihitung menggunakan metode volumetrik. Menurut Sabrina *et al.* (2014) dengan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{Volume air dalam tank} \times \text{Jumlah telur seluruh sample}}{\text{Frekuensi pengambilan sample} \times \text{Volume air}} \times 100\%$$

##### Fertilization rate (FR)

Derajat pembuahan telur atau Fertilization rate (FR) merupakan persentase telur yang terbuahi dari jumlah telur yang dikeluarkan pada

proses pemijahan. Menurut Fauzi *et al.* (2022) fertilization rate dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$FR = \frac{\text{Jumlah telur terbuahi (butir)}}{\text{Jumlah total telur (butir)}} \times 100\%$$

##### Hatching rate (HR)

Hatching rate atau derajat penetasan telur merupakan perbandingan jumlah total naupli dengan jumlah total telur yang dihasilkan oleh induk betina dalam satu kali pemijahan dan dinyatakan dalam persen. Menurut Ramadanthie *et al.* (2020) Hatching rate dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$HR = \frac{\text{Jumlah telur yang menetas (butir)}}{\text{Jumlah telur yang terbuahi (butir)}} \times 100\%$$

##### Survival rate (SR)

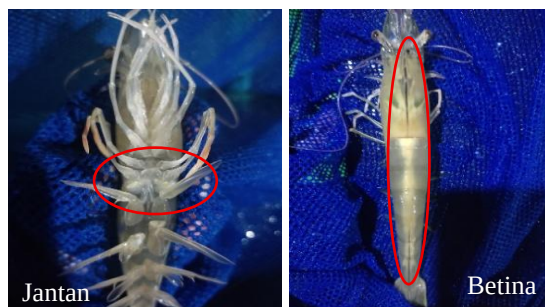
Survival rate (SR) merupakan nilai tingkat kelangsungan hidup udang yang diperoleh dengan persamaan. Menurut Agung *et al.* (2026) rumus untuk menghitung survival rate adalah sebagai berikut:

$$SR = \frac{\text{Populasi akhir pemeliharaan (ekor)}}{\text{Populasi awal pemeliharaan}} \times 100\%$$

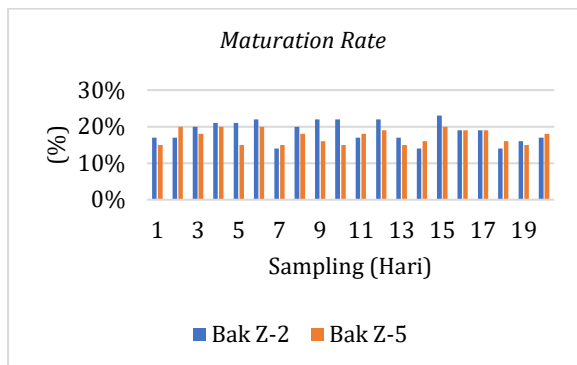
## HASIL

### Maturation Rate

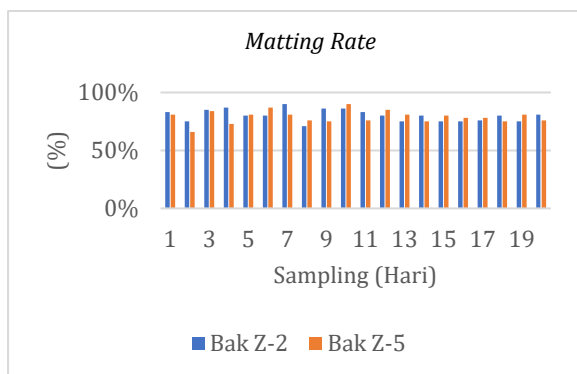
Nilai maturation rate didapat dari membandingkan antara induk betina yang matang gonad dengan induk betina yang dipelihara. Induk yang dipilih merupakan induk yang telah memasuki TKG III. Proses seleksi induk dilakukan dengan menyeder induk betina satu persatu kemudian dimasukan ke dalam keranjang. Perkawinan dapat dilakukan apabila induk betina telah mencapai TKG IV karena hanya betina yang matang sempurna yang dapat mengeluarkan feromon yang merangsang udang jantan untuk mendekati betina kemudian terjadilah perkawinan. Menurut Kannan *et al.*, (2015) pada umumnya diperoleh induk betina matang gonad tahap IV sebanyak sekitar 10% dari total induk betina didalam tangki setiap harinya, Selanjutnya catat jumlah induk betina yang matang gonad dan pindahkan ke tangki pemijahan. Tingkat kematangan gonad udang vaname dapat dilihat secara langsung seperti pada Gambar 1. Jumlah induk betina yang matang gonad dan siap pijah pada bak Z-2 dan Z-5 seperti pada Gambar 2.



Gambar 1. Induk udang jantan dan betina matang gonad.



Gambar 2. Grafik Maturation Rate.



Gambar 3. Grafik Matting rate.

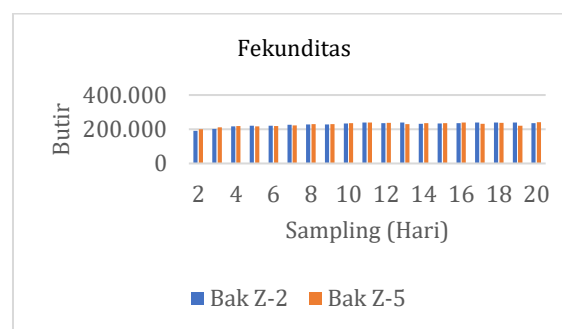
### Matting Rate

Pada proses pemijahan berlangsung pencahayaan di ruang maturasi dikurangi agar menyerupai kondisi alami habitat udang. Saat proses pemijahan induk betina akan mengeluarkan zat feromon. Guna mempertahankan zat feromon agar tetap ada untuk menarik perhatian induk jantan maka sirkulasi air selama proses pemijahan menggunakan RAS (*Recirculating aquaculture system*). Seleksi atau sampling induk yang terbuahi dilakukan pada pukul 04:30 setelah 8-9 jam induk betina yang matang gonad dimasukkan ke bak jantan dan sampling ke dua pada pukul 19:00. Induk biasanya akan memijah setelah proses penyiponan dan tergantung induk cocok lalu memijah. Induk udang vaname yang berhasil memijah ditandai dengan menempelnya

spermatophore ke *thelycum* induk betina. Jumlah induk yang berhasil memijah dapat dilihat pada Gambar 3.

### Fekunditas

Pemanenan telur merupakan kegiatan yang dilakukan setelah induk berhasil mengeluarkan telurnya *spent* kemudian dipindahkan ke tank penetasan atau *hatching tank*. Induk udang vaname melepas telur ditengah malam hingga dini hari dalam jangka waktu beberapa jam setelah perkawinan, kemudian menetasakan seluruh telur setelah 16-17 jam sesudah masuk bak penetasan (Kurniawan dan Syahputra, 2024). Pemanenan telur di mulai ketika air pada tank *spawning* sudah tidak ada air, kemudian telur yang ada pada seser dipindahkan ke teko yang berukuran 2000 ml dan berisi air laut. Telur direndam pada baskom dengan ukuran 24 liter yang telah diisi air dan sudah ditambahkan iodine, kemudian direndam selama 30 detik dan setelah itu dibilas dengan air. Telur dipindahkan dengan menggunakan seser dengan tetap diberi alas centong berisi air laut bertujuan menjaga kualitas telur supaya tidak kering. *Hatching tank* telah disiapkan dengan dilengkapi pemanas sebagai penghangat air dan aerasi agar proses penetasan optimal. Cara pengambilan sampel telur yaitu tank *hatching* diaduk terlebih dahulu menggunakan pengaduk, kemudian ambil sampel sebanyak 5 kali dari titik yang berbeda dengan wadah sampel ukuran 150 ml. Penghitungan fekunditas dan pengamatan telur yang fertil dilakukan dalam cawan petri dan papan skrining dibawah bantuan mikroskop. Fekunditas atau jumlah telur dapat dilihat pada Gambar 4.

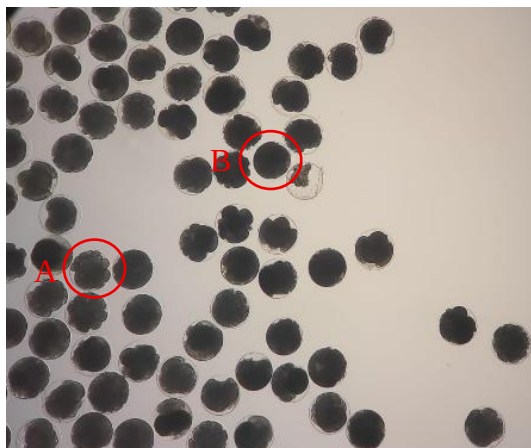


Gambar 4. Grafik Fekunditas.

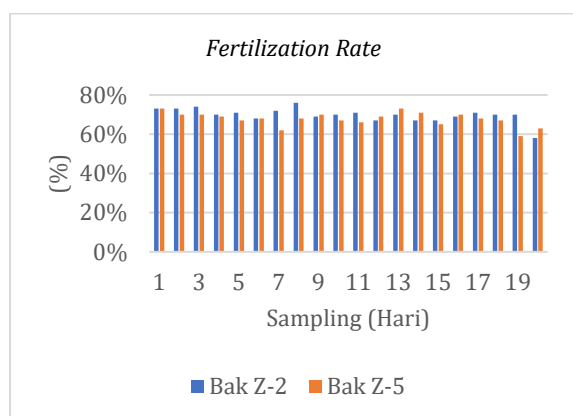
### Fertilization Rate

Fertilization rate menunjukkan persentase telur yang berhasil terbuahi. Hal ini dilakukan dengan melakukan pengamatan dibawah mikroskop terhadap telur-telur yang didapat. Sel telur udang vaname yang terbuahi (A) dengan ciri berwarna krem kekuningan dengan inti sel yang telah terjadi pembelahan sel. Sel telur yang tidak terbuahi (B) dengan ciri warna telur pucat

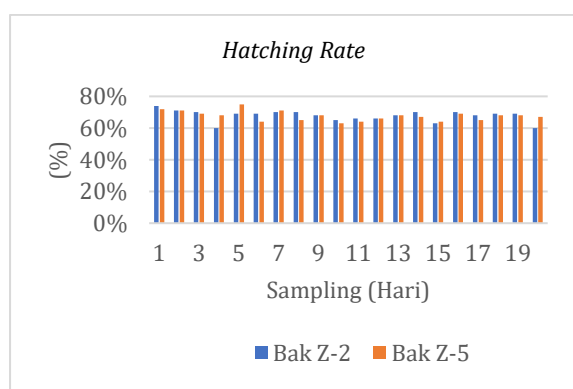
dengan bentuk irregular dan ada yang lonjong dengan inti sel tidak ada pembelahan sama sekali (seperti pada Gambar 5). Jumlah telur yang terbuahi atau fertilization rate pada Gambar 6.



Gambar 5. Telur Udang vaname terbuahi (A), telur tidak terbuahi (B).



Gambar 6. Grafik Fertilization Rate.



Gambar 7. Grafik Hatching Rate.

### Hatching Rate

Pada saat proses penetasan telur, media air di tank hatching diatur pada suhu (30-31) °C dengan bantuan heater berdaya 150 watt sehingga memudahkan dalam monitoring dan

pengendalian suhu. Selama proses penetasan dilakukan pengadukan menggunakan pengaduk otomatis. Menurut Adi *et al.* (2023) saat proses penetasan telur dilakukan pengadukan telur yang bertujuan agar telur-telur tidak mengendap dan menggumpal didasar bak penetasan. *Hatching rate* atau derajat penetasan telur dapat dilihat pada Gambar 7.

### Parameter Kualitas Air

Pengelolaan kualitas air dilakukan setiap hari pada pagi hari pukul 08:00 WIB dalam bentuk penyiponan menggunakan selang sipon bertujuan untuk membersihkan sisa kotoran, sisa pakan dan karapaks dari hasil *moulting* induk. Selain itu, dilakukan pembersihan pada dinding dan dasar kolam menggunakan *score pad* hingga tidak ada kotoran atau lumut yang menempel. Setelah dari *sand filter* kemudian dialirkan ke reservoir (*sedimentation*) di dalam reservoir terdapat tiga kolam berbahan plastik HDPE (*High Density Polyethylene*), untuk kolam pertama berfungsi untuk pengendapan pertama, pada kolam kedua yaitu untuk pengozonan atau pemberian ozon O<sub>3</sub> yang di tutup rapat oleh plastik HDPE (*High Density Polyethylene*). Pada kolam ketiga yaitu sedimentasi atau pengendapan terakhir sebelum di pompa ke membran. Air dari reservoir tiga di pompa ke membran untuk dilakukan penyaringan dengan saringan 0,5 mikron, pada proses pengaliran menuju reservoir air dilakukan melewati sinar ultraviolet (UV) yaitu sebelum dan sesudah masuk *readypon*.

Menurut Ardiansyah *et al.* (2025) pengelolaan kualitas air pada bak induk dilakukan menggunakan sistem *flowthrough* dimana terdapat saluran pemasukan air dan pengeluaran air. Hal ini untuk menjaga kualitas air pada bak induk, serta dilakukan penyiponan yang bertujuan untuk membuang sisa pakan yang tidak termakan, kotoran serta kulit udang, sehingga tidak terjadi penurunan kualitas air. Pada kegiatan pembenihan udang vaname perlu dilakukan penyaringan terhadap media hidupnya. Ada beberapa bentuk penyaringan seperti sand filter, penyaringan sumur laut dan penyaringan biologis. Air laut yang digunakan harus mengalami beberapa perlakuan seperti penghilangan materi organik yang terlarut melalui filtrasi dan pengendapan serta ozonisasi. Berdasarkan hasil monitoring yang dilakukan setiap hari pengamatan kualitas air pada bak karantina dan bak maturasi dapat dilihat pada Tabel 3. Hal ini sesuai dengan SNI 9267-3.2024 Tentang Produksi benih udang vaname.

Tabel 3. Hasil Monitoring Kualitas Air

| Parameter | Satuan | Pengukuran  | Hasil Monitoring Kualitas Air |              | Acuan<br>SNI 9267-3,2024 |
|-----------|--------|-------------|-------------------------------|--------------|--------------------------|
|           |        |             | Bak Karantina                 | Bak Maturasi |                          |
| Suhu      | °C     | 2 kali/hari | 27.4 - 28.8                   | 28.0 - 29.5  | 28 – 33                  |
| pH        | -      | 2 kali/hari | 7.42 - 8.10                   | 7.71 - 8.32  | 7,5 – 8,5                |
| Salinitas | Ppt    | 2 kali/hari | 30.96- 31.80                  | 28.96 - 33.5 | 28 – 35                  |
| DO        | Mg/l   | 2 kali/hari | 4.60 - 6.31                   | 5.00 - 6.43  | > 4                      |

## PEMBAHASAN

Induk udang vaname (jantan dan betina) dipersiapkan dalam pemeliharaan selama 40 hari dengan pemberian pakan alami berupa cumi, hati sapi dan cacing laut (Tabel 2) disertai dengan suplemen tambahan (Tabel 1). Menurut Kakimov *et al.* (2018) dalam per 100 gram hati sapi mengandung kalori sebesar 109,8 kcl, protein 18,9%, lemak 3,8%, kadar air 74% dan sejumlah asam amino 40,63% seperti lysine, valine, isoleucine, threonine, leucine dan phenylalanine. Stormy *et al.* (2022) menambahkan bahwa cacing laut mengandung protein kasar 52,34%; lemak 9,6%; BETN (bahan ekstrak tanpa nitrogen) 27,13%. BETN menunjukkan jumlah karbohidrat non serat yang terkandung didalam suatu makanan. Karbohidrat ini merupakan nutrisi utama sumber energi. Cacing laut ini sebagai alternatif pangan bersumber protein. Pemberian pakan cumi dan cacing laut ini bertujuan untuk membantu induk mempercepat maturasi serta membantu ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan selama pemijahan nanti.

Nilai efisiensi pemberian pakan di bak induk jantan 0,07%-29% dan pada bak induk betina 43%-48%. Rendahnya nilai EPP pada induk jantan dikarenakan indukan yang dipelihara terjangkit penyakit bakteri *vibrio parahaemolyticus* dan *vibrio harvey* dari awal pemeliharaan. Hal ini menyebabkan nafsu makan induk turun drastis sehingga masih terdapat sisa pakan. Menurut Bagus *et al.* (2022) gejala klinis yang muncul pasca infeksi *Vibrio harveyi* pada udang ditandai dengan menurunnya nafsu makan dan pergerakan udang yang pasif. Secara morfologis yaitu perubahan warna tubuh kemerah-merahan, moulting, kaki jalan dan kaki renang yang memerah, nekrosis pada ekor. Jumlah indukan betina udang vaname yang matang gonad dalam satu kolam indukan betina.

Hasil *maturations rate* selama 20 hari pemijahan dengan dua kode bak pemijahan yaitu kode Z-2 dan Z-5, didapat *maturations rate* pada bak Z-2 berkisar 14% - 23% dan bak Z-5 berkisar 15% - 20%. Jumlah tersebut masih tergolong baik. Kematangan gonad induk udang dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain hormon, nutrisi dan lingkungan. Penggunaan pakan alami seperti cumi, hati sapi dan cacing laut serta nutrisi dari suplemen tambahan

mampu mendukung kematangan gonad pada indukan. Menurut Desilina *et al.* (2026) reproduksi udang berhasil karena terdapat keseimbangan antara asupan lipid (seperti asam lemak HUFA) dari cacing laut yang berperan dalam pematangan oosit (*vitellogenesis*) dan asupan protein esensial dari cumi-cumi yang berperan dalam perkembangan embrio (*embriogenesis*).

*Matting rate* selama 20 hari pemijahan, didapatkan pada bak Z-5 dengan hasil 66%-90%, bak Z-2 dengan hasil 71%-90%. Tingkat keberhasilan proses pemijahan sangat dipengaruhi oleh kematangan gonad kedua induk baik jantan maupun betina. Tingkat kematangan gonad pada udang jantan sangat dipengaruhi oleh umur, bobot udang, pakan, hormonal, dan manipulasi lingkungan (Gomes dan Honculada-Primavera, 1993; Pratoomachat *et al.*, 1993; Hoang *et al.*, 2002; Ceballos-Vazquez *et al.*, 2003; Jiang *et al.*, 2009). Menurut Alfaro (1993) kematangan gonad dan mutu sperma serta produksi spermatofor pada udang jantan sangat menentukan keberhasilan pemijahan. Selain faktor kematangan gonad udang jantan, kematangan gonad udang betina juga berpengaruh terhadap keberhasilan pemijahan. Induk betina diduga kurang optimal mengeluarkan hormon feromon yang dapat dideteksi oleh udang jantan dalam mengawali proses kawin. Menurut Primavera (1985) pada kondisi alamnya udang windu betina mampu mengeluarkan hormon feromon sesaat setelah ganti kulit sebagai bentuk rangsangan terhadap udang jantan agar mendekati udang betina. Namun menurut Okumura (2004) pada udang yang dibudidayakan pelepasan feromon dapat terjadi selama tahap prapergantian kulit (*premolts*) terutama saat kadar ekdisteroid meningkat.

Adanya manipulasi nutrisi dalam bentuk suplemen yang diberikan pada induk jantan dan betina yaitu penambahan suplemen yang mengandung vitamin C, vitamin E, vitamin B, HUFA, DHA, EPA dan beberapa asam amino esensial pada bahan pakan seperti cumi maupun hati sapi dengan tujuan untuk mengoptimalkan pematangan gonad dan merangsang induk jantan maupun induk betina. Kandungan asam lemak tak jenuh tinggi (HUFA) dapat merangsang proses pematangan gonad udang. Asam lemak n-

6 HUFAs menjadi *precursor hormone prostaglandin* dan berperan dalam proses reproduksi dan vitellogenesis (Limsuwatthanathamrong *et al.*, 2012; Pujianti *et al.*, 2014). Menurut Avancena (2022) manipulasi nutrisi dapat meningkatkan kinerja reproduksi induk udang yang dibudidayakan. Pakan yang diberikan pada induk betina sering kali merupakan pakan yang sama dengan yang diberikan pada induk jantan. Padahal jenis, jumlah dan nutrisi yang dibutuhkan untuk induk jantan berbeda dengan induk betina. Induk betina mengalokasikan energi untuk akumulasi protein kuning telur selama proses vitellogenesis, energi ini kemudian dimanfaatkan selama tahap embriogenesis serta perkembangan awal larva.

Pada induk jantan, investasi energi dialokasikan untuk perilaku reproduksi seperti pencarian pasangan dan perilaku kawin. Menurut Alfaro (1993) Ovarium yang matang sempurna pada betina *penaeus indicus* dapat mencapai bobot hingga 6% dari total bobot tubuhnya, sementara itu, pada udang jantan menunjukkan spermatofor matang hanya 0,12% dari bobot tubuhnya. Penelitian lain mengindikasikan bahwa terdapat faktor-faktor lain yang berdampak lebih signifikan terhadap vitellogenesis dibandingkan rangsangan dari induk pejantan. Ablasi tangkai mata yang dilakukan pada induk betina mampu menghilangkan hormon penghambat vitellogenesis sekaligus memicu pelepasan perangsang kematangan gonad (Wongsawang *et al.*, 2005). Hal lain yang memicu kematangan gonad adalah tambahan kandungan nutrisi dalam pakan mampu mendukung gonad (Santander- Avancena *et al.*, 2020).

Hasil pengamatan fekunditas pada bak Z-2 dengan kisaran 187.995 – 240.122 butir/induk, pada bak Z-5 dengan hasil 189.525 – 241.545 butir/induk. Berdasarkan hasil ini diketahui bahwa jumlah telur yang dihasilkan oleh induk udang vaname pada kedua bak tersebut menunjukkan adanya variasi fekunditas. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kondisi fisiologis induk, tingkat kematangan gonad, ukuran dan bobot induk. Pada pengamatan ini rata-rata bobot induk betina  $\pm 40,9$  gram/ekor. Menurut Fatimah *et al.* (2022) induk udang vaname yang produktif memiliki bobot antara 35-65 gram dengan panjang antara 17-20 cm. Jumlah telur yang dihasilkan mencapai 150.000 – 308.000 butir/induk. Sumarwan *et al.* (2025) berpendapat fekunditas sangat dipengaruhi oleh ukuran induk, faktor genetik dan pengelolaannya, baik pengelolaan pakan maupun kualitas air. *Fertilization rate* didapatkan pada bak Z-2 dengan hasil 58% – 74%, kemudian pada bak Z-

5 dengan hasil 59% – 73%. Tingkat kesuburan telur ini rendah karena beberapa faktor seperti umur induk yang masih muda dan adanya *Vibrio harveyi* diawal pemeliharaan. Keberadaan *Vibrio harveyi* yang menginfeksi induk mampu terbawa pada proses pemijahan dan bakteri ini mampu menginfeksi jaringan telur. Ramadanthie *et al.* (2020) menyatakan standar *fertilization rate* pada udang vaname yaitu minimal 75%. Menurut Yanti *et al.* (2023) persentase pembuahan telur dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kualitas telur, sperma, kualitas air terutama suhu dan kemampuan penempelan pada *thellicum*. Kegagalan dalam pembuahan terjadi dikarenakan induk betina belum matang telur atau rusaknya spermatophore.

*Hatching rate* atau derajat penetasan telur diperoleh pada bak Z-2 kisaran 60% - 74% dan pada bak Z-5 kisaran 63% – 75%. Nilai ini masuk dalam kategori rendah karena masih terdapat sekitar 25%-30% telur yang tidak berhasil menetas. Perbedaan persentase ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kualitas telur, kualitas air (suhu, salinitas, pH). Hal ini bisa disebabkan karena beberapa indukan telah terinfeksi *vibrio harveyi* dari awal pemeliharaan. Menurut Austin dan Zhang (2006) *Vibrio harveyi* mampu merusak lapisan pelindung telur dengan cara mengeluarkan enzim ekstraseluler (protease dan hemolisin) yang dapat memicu pembusukan dan gagal berkembangnya embrio. Menurut Nawang *et al.* (2014) tingkat penetasan telur pada setiap jenis udang *penaeidae* berkisar antara 40% - 80%. Menurut Fatimah *et al.* (2022), *Hatching Rate* (HR) yang baik diperoleh dari pemberian pakan yang kaya akan nutrisi dan manajemen kualitas air yang terkontrol sesuai atau mendekati habitat hidup udang vaname, dan menjaga kebersihan lingkungan pemeliharaan termasuk kebersihan bak dan peralatan yang digunakan dalam pemeliharaan induk.

Keberhasilan pemijahan udang juga sangat dipengaruhi oleh kualitas air. Guna menjamin kualitas air yang optimal telah dilakukan sirkulasi air laut melalui beberapa tahapan sistem penyaringan diantaranya: penyaringan fisika (*sand filter*); penyaringan kimia (ozon filter). Pada bak maturasi diperoleh nilai uji kualitas air diantaranya yaitu: suhu 28-29,5 °C, pH 7,71 – 8,32, salinitas 28,96-33,5 ppt dan DO 5,00-6,43 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa parameter kualitas air pada bak maturasi sesuai dengan kualitas air pada SNI 9267-3:2024. Kondisi tersebut mampu menunjang proses pemijahan serta kelangsungan hidup udang vaname. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Maknun dan Sumsanto (2023) bahwa kualitas air pada pemeliharaan indukan udang vaname

dengan nilai pH 7,6-7,8, suhu 28,3-28,5°C dan salinitas 30-31 ppt. Kualitas air mempunyai aktivitas udang salah satunya adalah udang menjadi stress sehingga menyebabkan menurunnya tingkat nafsu makan pada udang. Pengaruh kualitas air terhadap kegiatan budidaya sangat penting, sehingga pengawasan terhadap kualitas air mutlak dilakukan oleh para pembudidaya.

Selama pemeliharaan dan pemijahan didapatkan *survival rate* indukan jantan kisaran 88% - 95%, sedangkan *survival rate* indukan betina 90%. Nilai SR pada pemeliharaan induk ini masih tergolong baik meskipun diawal pemeliharaan indukan terjangkit penyakit. Menurut Suryadi *et al.* (2021), *survival rate* dapat dikatakan baik apabila >95%, kategori sedang yaitu 90% - 94% sedangkan yang <90% kategori *survival rate* rendah dalam pemeliharaan induk.

## KESIMPULAN

Kegiatan pemeliharaan induk udang vaname meliputi: persiapan wadah, pemilihan induk, adaptasi dan karantina, persiapan media air, persiapan bak maturasi, manajemen pakan, monitoring kualitas air, dan pemijahan induk serta pengelolaan kesehatan induk. Pakan yang digunakan merupakan pakan alami yang terdiri cacing laut, cumi – cumi dan hati sapi. Dosis pemberian pakan antara 3 – 5 % dari biomassa induk dengan frekuensi pemberian pakan 5 kali dalam satu hari pada jam 10:00, 14:00, 17:00, 22:00 dan 02:00. Pada wadah maturasi diperoleh nilai uji kualitas air yaitu: suhu 28-29,5 °C, pH 7,71 – 8,32, salinitas 28,96-33,5 ppt dan DO 5,00-6,43 mg/l. Nilai EPP pada bak induk jantan 0,07-29 % dan bak induk betina 43-48%. *Maturation rate* 14 - 23%, *matting rate* selama 20 hari pemijahan didapatkan hasil 66-90%, fekunditas 187.995 – 241.545 butir/induk, *fertilization rate* 58% – 74%, *hatching rate* 60% - 75% dan *Survival rate* indukan jantan maupun betina 88% - 95%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada PT. Sumber Hatchery Bangka dan Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran yang telah memfasilitasi pengamatan dan penelitian ini serta semua pihak yang telah membantu atau berdedikasi agar pengamatan ini berjalan dengan lancar dan sesuai target.

## DAFTAR PUSTAKA

Adi, C. P., Aripudin, A., G. Prabowo, M. G. E. Kristiany, N.A. Luthfiadi, W. Wirata. (2023). Vaname Shrimp (*Litopenaus Vannamei*) Hatchery Technique At CV. Manunggal 23,

Serang District, Banten. Barakuda'45: Jurnal Ilmu Perikanan Dan Kelautan, vol.5(2),133–141.

Agung, S., Ernik, Y., Donwill, P., dan Ria, K. (2026). Enhancing shrimp pond productivity using shrimp feeder technology in Ujung Genteng, Sukabumi: a case study of PT. Mina Balong Berkah. *Aurelia Journal: Authentic Research of Global Fisheries Application Journal*, vol.8(1);49–64.

Alfaro-Mantoyo, J. (1993). Reproductive quality evaluation of male, *Penaeus stylirostris* from a grow-out pond. *Journal of The World Aquaculture Society*, 24: 6-11.

Avancena, S. (2022). Enhancing The Reproductive Performance of Cultured Shrimp: Novel Information on Scent, Maturation, and Mating. *Fish for The People* vol.20(1):2022. Southeast Asian Fisheries Development Center

Austin, B. dan X-H. Zhang. (2006). *Vibrio harveyi*: a significant pathogen of marine vertebrates and invertebrates. *Letter in Applied Microbiology*, vol.43(2); 119-124.

Bagus, A.T., Dewi, S. N., & Fariq, A. (2022). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L.*) Terhadap Sistem Imun Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) Yang Diinfeksi Bakteri *Vibrio harveyi*. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan* vol.5(2): 598–609.

Badan Standarisasi Nasional. (2024). SNI 9267-3. 2024. SNI Produksi Benih Udang Vaname. 17.

Desilina, A., A.F. Tantri, Rusli, H. Poltak, A. Yani & Mustasim. (2026). Optimalisasi Rasio Pakan Alami Cacing Laut (*Nereis sp.*) dan Cumi-Cumi (*Loligo sp.*) terhadap Performa Reproduksi Induk Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Sistem Hatchery Intensif. *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, vol. 5(5), 700–710.

Fatimah, Wardha Jalil & Supasman Emu. (2022). Studi Reproduksi Induk Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pada Kolam Pemeliharaan Unit Induk III PT.Esapatlil Prakarsa Utama. *Aquamarine (Jurnal FPIK Unidayan)* vol. 9(2):13–23.

Fauzi, M., Kristiani, M.G.E., Hapsari, F., & Putra, A. (2022). Kajian Teknis dan Analisis Finansian Pembenihan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT.Esapatlil Prakarsa Utama ( Benur Kita ) Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. *Marlin: Marine and Fisheries Science Technology Journal* vol. 3 (2):167–186.

Gomes, L.A.O., J. Honculata-Primavera. (1993). Reproductive Quality of Male *Penaeus*

- monodon. *Aquaculture* vol. 112(2-3): 157-164
- Hidayat, R. (2017). Efisiensi Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Udang Windu (*Penaeus monodon*) pada Media Bioflok dengan C/N Ratio Berbeda. *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur* vol.1(1): 11-20
- Hoang, T., Lee, S.Y. Lee., C. P. Keenan., G.E. Marsden. (2002). Effect of Age, Size, and Light Intensity on Spawning Performance of Pond-reared *Penaeus merguensis*. *Aquaculture* vol. 212(1-4): 373-383
- Iskandar, A., A. Rizki, A. Hendriana, G.M. Darmawangsa, Abuzzar. Khoerullah & Muksin. (2021). Manajemen pembenihan udang vaname *Litopenaeus vannamei* di PT Central Proteina Prima, Kalianda, Lampung Selatan. *Jurnal Perikanan Terapan (PERANAN)*, 2 (1), 1-8.
- Jiang, S.G., Huang, J.H., Zhou, F. L., Chen, X., Yang, Q. B., Wen, W.G., & Ma. Z.M. (2009). Observation of reproductive development and maturation of male *Penaeus monodon* reared in tidal and earthen ponds. *Aquaculture*. 292 :121-128.
- Kakimov, A., A. Suychonov, A. Tsoy, N. Mustambayev, N. Ibragimov, N. Kuderinova, G. Mirasheva & Z. Yessimbakov. (2018). Nutritive and biological value of liver and blood of various slaughtered animals. *Journal of Pharmaceutical Research International* 22(3); 1-5.
- 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: 146.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. (2026). Volume Produksi Perikanan (Budidaya Pembesaran). Diakses dari <https://portaldata.kkp.go.id/portals/data-statistik/prod-ikan/summary>
- Kurniawan, M.D., & Syahputra, T. (2024). Pembenihan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *South East Asian Aquaculture*, Vol.2(1); 1-5.
- Laila, K., Siregar, U., Sinaga, A. B., Marpaung, D. A. A., Handayani, R., & Wahyudi, B. (2023). Teknik Pembesaran Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Di Desa Pesisir, Kecamatan Talawi, Kabupaten Batu Bara. *Jurnal Grouper*, 14(2), 112-117.
- Limsuwatthanathamrong, M., Sarintik, S., Suraphol, C., Saje, N., Nattaya, N. and Amron, P. (2012). Fatty acid profile and lipid composition of farm-raised and wild-caught sandworm *pereis* nuntia the diet for marine shrimp broodstock. *Asian Journal of Animal Sciences*, 6 (2), 65-75.
- Maknun, L., M. Sumsanto. (2023). Studi Teknik Pengelolaan Kualitas Air Pada Pemeliharaan Induk Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Suri Tani Pemuka Unit Hatchery Singaraja, Bali. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, vol. 5(3); 507-516.
- Nawang, A., Trismawanti, I., & Parenrengi, A. (2014). Produktivitas Telur Dan Daya Tetas Induk Udang Windu (*Penaeus monodon*) Asal Aceh dan Takalar. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. Pp 701-707
- Ocktovian, H., N. Nasmia, N. Serdiati. (2024). Frekuensi Pemberian Pakan Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Rasio Konversi Pakan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, vol.5(3); 324-335.
- Okumura, T. (2004). Perspectives on Hormonal Manipulation of Shrimp Reproduction. *Japan Agricultural Research Quarterly*, 38(1), 49-54.
- Pratoomchaat, B., S. Piyatiratitivorakul, P. Menasveta, A.W. Fast. (1993). Sperm quality of pond-reared and wild-caught *Penaeus monodon* in Thailand. *Journal of The World Aquaculture Society*, vol. 24 (4) : 530-540.
- Pujianti, P., Suminto, & D. Rachmawati. (2014). Performa kematangan gonad, fekunditas, dan derajat penetasan udang windu (*penaeus monodon* fab.) melalui substitusi cacing laut dengan cacing tanah. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, vol. 3(4), 158-165.
- Primavera, J. H. (1985). A review of maturation and reproduction in closed thelycum penaeid. In Taki, Y., J. H.
- Ramadhanthie, R., M.G.E. Kristiany, & D. Rukmono. (2020). Kajian teknis dan analisis finansial pembenihan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di CV . Pasific Harvest Shrimp Hatchery , Banyuwangi , Jawa Timur. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, vol.2(1), 13-22.
- Ridwan dan Ilham. (2024). Analisis pengelolaan pakan di panti pembenihan udang vaname (*Litopenaeus vannamei* Boone). *Prosiding Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis ke-36*, vol.5(2004); 70-83.
- Sabrina, Suminto, & D. Rachmawati. (2014). Performa Kematangan gonad, fekunditas dan derajat penetasan melalui pemberian kombinasi pakan alami pada induk udang windu (*Penaeus monodon* Fab.). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, vol. 3(3), 1-7.

- Santander-Avanceña, S. S., Traifalgar, R. F. M., Laureta, L. V., Monteclaro, H. M., & Qunitio, G. F. (2020). Interactive influence of dietary protein and lipid on maturation of Indian white prawn, *Penaeus indicus* broodstock. *Aquaculture Research*, August, 1–11.
- Stormy, V. (2022). Analisis Kandungan Nutrisi Cacing Laut Nyale Pada Perairan Pantai Wanokaka, Sumba Barat, Nusa Tenggara Timur. *Indigenous Biologi* vol.5(2)
- Sumarwan, J., Anwar, K., & Fatimah, F. (2025). Perkawinan Resiprokal Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) untuk Mendapatkan Generasi Terbaik pada Seleksi Famili. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam* vol. 7(1), 1–14.
- Suryadi, D. Merdekawati, U. Januardi. (2021). Produktivitas Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Tambak Intensif di PT. Hasil Nusantara Mandiri Kelurahan Sungai Bulan Kecamatan Singkawang Utara. *Nekton: Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*, vol.1(2); 104–114.
- Yanti, L.K.W., S.B. Samsuharapan, N. Meilisza. (2023). Produksi Benih Udang Vaname (*Penaeus vannamei*) dengan teknik ablasi mata pada induk betina. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia ke-24*, vol.