

**TEKNIK PEMBENIHAN UDANG VANAME (*Litopenaus Vannamei*)
DI CV. MANUNGGAL 23 KABUPATEN SERANG BANTEN**

*Vaname Shrimp (*Litopenaus Vannamei*) Hatchery Technique
At CV. Manunggal 23, Serang District, Banten*

**Catur Pramono Adi^{1*)}, Aripudin²⁾, Guntur Prabowo³⁾, Maria Goreti Eny Kristiany⁴⁾,
Nabila Azzahra Luthfiadi⁵⁾, Wirata⁶⁾**

^{1,2,3}Politeknik Kelautan dan Perikanan Karawang

⁴Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta

⁵Universitas Singaperbangsa

⁶Inspektorat Jenderal Kementerian Kelautan dan Perikanan

^{*)}Korespondensi: Pramonoadi.catur@gmail.com

Diterima: 14 Maret 2023; Disetujui: 29 November 2023

ABSTRAK

Kegiatan pembenihan udang yang tidak tepat dapat berdampak pada rendahnya tingkat kualitas benur sehingga diperoleh hasil produksi benur yang juga ikut menurun. Oleh karena itu, pembenihan udang vaname yang berkualitas harus dikelola secara tepat sesuai dengan standar operasional prosedur yang telah diterapkan sehingga layak dipasarkan. Oleh karena itu perlu mempelajari lebih mendalam mengenai pembenihan udang vaname khususnya teknik pembenihan udang vaname. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui: Standart Operasional Pembenihan Udang vanname; Performance kematangan gonad; dan Kegiatan pasca panen pembenihan udang vanname. Teknik pembenihan udang menggunakan analisis antara lain melalui perhitungan Fertilization Rate (HR) dan Hatching Rate (HR). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa: 1). Aspek teknis pada kegiatan pembenihan udang CV Manunggal 23 secara umum sudah sesuai dengan standar prosedur yang diacu. 2). Peforma produktivitas induk udang di CV Manunggal 23 memiliki tingkat rate yang bagus dengan Rata-rata HR 75,83% dan FR 62% dalam kurun waktu 3 minggu. 3). Kualitas Air di CV. Manunggal 23 mencapai angka yang optimal dengan rata-rata suhu 27-28°C, pH 8, DO 5,5-5,6 mg/L, dan Salinitas 32-33 ppt dalam kurun waktu 3 minggu.

Kata Kunci: Fertilization Rate, Hatching Rate, Udang Vaname.

ABSTRACT

Improper shrimp hatchery can have an impact on the low level of fry quality so that fry production results also decrease. Therefore, quality vannamei shrimp hatcheries must be handled appropriately in accordance with standard operating procedures that have been implemented so that they are marketable. So it is necessary to study more deeply about the vannamei shrimp hatchery, especially the vannamei shrimp hatchery technique. The purpose of this study is to find out a number of things including: Operational Standards for Vanname Shrimp Hatchery; Gonad maturity performance; and Post-harvest activities of vanname shrimp hatchery. The shrimp hatchery technique uses analysis by calculating the Fertilization Rate (HR) and Hatching Rate (HR). Based on the results of the study it was found that: 1). The technical aspects of the CV Manunggal 23 shrimp hatchery in general are in accordance with the standard procedures referred to. 2). The broodstock productivity performance at CV

Manunggal 23 has a good rate with an average HR of 75.83% and FR of 62% within 3 weeks. 3). Water Quality in CV. Manunggal 23 achieved optimal numbers with an average temperature of 27-28°C, pH 8, DO 5.5-5.6 mg/L, and Salinity 32-33 ppt within 3 weeks.

Keywords: *Fertilization Rate, Hatching Rate, Vaname Shrimp.*

1. PENDAHULUAN

Benih udang vanname yang baik bisa diperoleh ketika pengelolaan pembenihan udang vanname dilakukan sesuai dengan konsep Cara Pembenihan Ikan Yang Baik (CPIB). Kegiatan pembenihan udang yang masif hanya bisa dilakukan ketika ketersediaan induk udang vanname melimpah dan berkualitas. Hal ini untuk memastikan benih yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan. Untuk hal tersebut membutuhkan manajemen pengelolaan pembenihan udang vanname sesuai standart CPIB, sehingga benih udang vaname bisa tersedia secara terus menerus (Iskandar *et al.*, 2021).

Adapun teknologi yang bisa meningkatkan kegiatan produktivitas udang vaname yaitu, tradisional, semi intensif, intensif dan super intensif. Perbedaan dari keempat teknologi tersebut adalah penggunaan pakan, teknologi dan padat tebar yang digunakan pada lahan (Yanti *et al.*, 2015).

Dalam kegiatan pembenihan udang yang tidak tepat dapat berdampak pada rendahnya tingkat kualitas benur sehingga diperoleh hasil produksi benur yang juga ikut menurun. Oleh karena itu, pembenihan udang vaname yang berkualitas harus ditangani secara tepat sesuai dengan standar operasional prosedur yang telah diterapkan sehingga layak dipasarkan. Sehingga perlu untuk mempelajari lebih mendalam mengenai pembenihan udang vaname khususnya teknik pembenihan udang vaname (Wawoh *et al.*, 2019).

Pengelolaan induk yang tidak baik bisa berdampak untuk kualitas dan kuantitas telur udang yang dihasilkan, sehingga mengakibatkan pencapaian

produktivitas udang tidak sesuai maksimal. Untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui: Standart Operasional Pembenihan Udang vanname; Performance kematangan gonad; dan Kegiatan pasca panen pembenihan udang vanname.

2. METODOLOGI

Penulis menggunakan beberapa metode data dalam pengumpulan data diantaranya adalah observasi. Observasi merupakan aktivitas meneliti atau mengamati suatu objek untuk dapat memperoleh data yang diperlukan pada suatu penelitian sampai bisa mencapai tujuan serta hasil yang maksimal (Rachmawati, 2017). Observasi ini dilakukan dengan cara mengikuti kegiatan pembenihan udang vaname. Adapun jenis data yang dapat diperoleh dari observasi yaitu:

a) Data *Fekunditas Rate*

Fertilization Rate (FR) atau derajat pembuahan (Ramadhanthie *et al*, 2020):

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

b) Data *Hatching Rate*

Hatching Rate (HR) atau derajat penetasan (Ramadhanthie *et al*, 2020) :

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

Udang vaname (*L. vannamei*) yang digunakan sebagai induk di CV. Manunggal 23 berasal dari Florida yaitu *Benchmark Genetic*, didatangkan dari bulan April 2022. Dengan jumlah induk jantan 51 ekor dan betina 28 ekor, induk jantan ukuran 21 cm dan betina 22 cm. Pengelolaan induk udang tentunya tidak terus berjalan dengan lancar, ada beberapa induk udang yang mati, disebabkan adanya luka yang ada pada tubuh udang disebabkan udang terbentur dinding bak dan pengambilan udang menggunakan seser ukuran lebar. Hal ini dapat menyebabkan gesekan antara udang satu dengan lainnya yang menyebabkan luka udang. Untuk mencegahnya, harus pelan dan hati-hati ketika mengambil udang dan waktu pengambilan sebaiknya dipisah dengan seser yang lainnya, tidak disatuin dengan 1 seser.

Pengelolaan Pakan Induk

Selama pemeliharaan, pakan yang diberikan pada induk udang yaitu pakan beku dan pakan hidup. Pakan beku yang digunakan yaitu berupa cumi beku serta untuk pakan hidup menggunakan cacing laut (*Nereis* sp). Menurut Catur Pramono Adi (2022), pakan hidup mempunyai kandungan protein 56% dan mengandung lemak 29,83% sehingga sangat baik untuk diberikan ke induk udang yang dapat membantu mempercepat pematangan gonad induk udang. Pemberian pakan dilakukan oleh karyawan yang bekerja di bagian pemeliharaan induk. Sebelum pakan cumi diberikan terlebih dahulu dibersihkan kemudian dipotong dengan ukuran kecil lalu dicuci dengan air bersih. Pakan cumi yang sudah bersih disimpan kedalam *freezer*. Pemberian pakan cumi beku dilakukan dengan mencuci terlebih dahulu dan menghilangkan es pada cumi beku. Cumi yang telah dicuci bersih kemudian ditebar kedalam bak pemeliharaan induk secara merata. Sedangkan untuk pemberian pakan cacing hidup dilakukan dengan membersihkan

terlebih dahulu dari kotoran dan sisa lumpur yang masih menempel pada cacing. Cacing yang akan diberikan terlebih dahulu ditimbang sesuai dengan kebutuhan induk udang. Cacing hidup yang sudah bersih ditebar kedalam bak pemeliharaan induk secara merata. Dosis pemberian pakan adalah 30% dari biomassa udang. Frekuensi pemberian pakan adalah 6 kali dalam sehari yaitu pada pukul 08.00; 11.00; 14.00; 20.00; 22.00; 04.00 WIB.

Pengelolaan Air

Pada bak pemeliharaan induk sistem pengaturan air yang digunakan yaitu sirkulasi (*Flowtrough*). *Flowtrough* ini merupakan pergantian air yang dilakukan dengan mengalirkan air baru secara terus menerus dan air lama dibiarkan terbuang. Hal ini sesuai dengan pendapat Catur Pramono Adi, *et.al.*, (2023) yaitu pengaturan air pada pemeliharaan induk dapat dilakukan dengan sistem *flowtrough*. Tujuan penggunaan sistem *flowtrough* ini yaitu agar air di dalam bak pemeliharaan induk selalu jernih. Air yang digunakan pada bak pemeliharaan induk ini adalah air yang sudah steril dan ditampung ditandon.

Pengelolaan air lainnya yang dilakukan yaitu dengan membuang sisa pakan, kulit *moulting* dan kotoran induk udang yang terdapat pada bak pemeliharaan. Sisa pakan, kulit *moulting* dan kotoran diambil menggunakan seser dan diletakkan kedalam ember kemudian dibuang ke tempat pembuangan limbah. Pembuangan kotoran dan sisa pakan serta kulit *moulting* ini dilakukan pada jam 07.00 dan 18.00 WIB. Dilakukan juga penggosokan dinding dan dasar bak menggunakan *scouring pad*. Sesuai dengan pendapat Atikah *et.al.*, (2018), bahwa pembersihan bak perlu dilakukan dalam kegiatan pemeliharaan induk udang.

Adapun parameter kualitas air yang diukur pada air pemeliharaan induk udang yaitu suhu, pH, salinitas dan DO. Suhu pada bak pemeliharaan induk berkisar antara 27-29°C, namun cenderung selalu optimal pada suhu 28°C Sesuai dengan

pendapat Catur Pramono Adi (2023) tentang suhu yang baik untuk pemeliharaan udang yaitu berkisar antara 26-32°C. Sehingga suhu air dalam bak pemeliharaan masih dikatakan optimal dan cocok untuk pemeliharaan induk udang. Hasil pengukuran pH pada media pemeliharaan yaitu 7,7-8,5, sedangkan kandungan pH yang baik menurut Wahyuni (2011), yaitu 7,5-8,5. Sehingga nilai pH pada media pemeliharaan masih optimal. Kandungan DO pada media pemeliharaan yaitu 5,1-5,4. Menurut (Supono), (2018) kandungan DO

yang baik untuk media pemeliharaan yaitu >5 mg/L.

Seleksi Induk

Induk yang telah matang telur dan sudah siap untuk dipijahkan ditandai dengan perkembangan ovary pada bagian dorsal tubuh udang berwarna orange dan terlihat semakin jelas, membentuk garis tebal dan menggelembung ke arah kepala. Induk yang sudah matang gonad dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Induk matang gonad

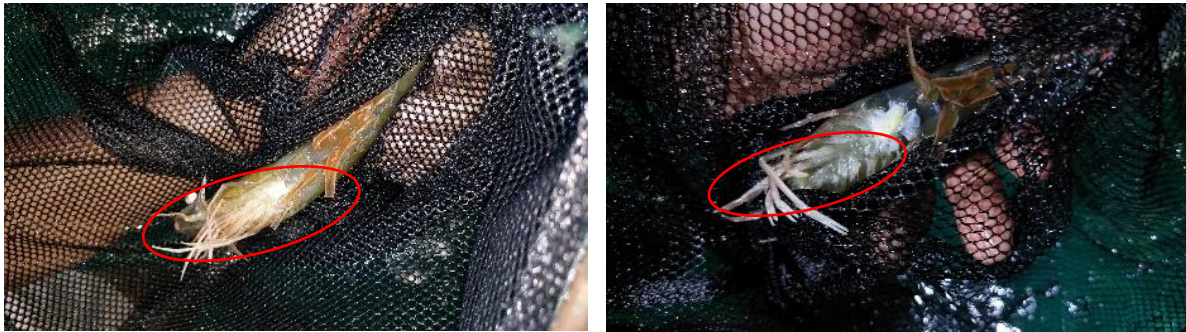
Dari Gambar dapat dilihat pada ovary induk betina menandakan bahwa induk sudah matang gonad. Tingkat ini merupakan fase akhir dari proses pematangan telur sebelum udang melepaskan telurnya. Induk betina yang sudah memasuki fase akhir menandakan bahwa induk sudah siap dipijahkan.

Perkawinan

Bak pemeliharaan antara bak induk betina dengan bak induk jantan dipisah yang bertujuan untuk memudahkan perkawinan terkontrol. Induk betina yang sudah matang gonad dipindahkan ke bak pemeliharaan induk jantan untuk dikawinkan. Setelah induk jantan dan induk betina matang gonad berada di dalam satu bak, maka akan terjadi proses perkawinan atau kopulasi, yaitu proses menempelnya sperma pada *thelicum*. Proses perkawinan terjadi ditandai dengan induk jantan yang berenang mendekati

induk betina dari bagian bawah hingga akhirnya induk jantan membalikkan tubuhnya dan menempelkan *spermatophore* pada *thelicum* induk betina. Induk jantan berenang mendekati induk betina disebabkan karena induk betina yang matang telur mengeluarkan *feromone*. Wyban & Sweneey (1991), menjelaskan bahwa induk betina yang sudah matang gonad akan mengeluarkan *feromone* sehingga menarik perhatian induk jantan. *Feromone* adalah zat kimia yang berfungsi untuk merangsang dan memiliki daya pikat seksual pada jantan maupun betina (Anam *et.al.*, 2016).

Induk betina yang telah melakukan perkawinan ditandai dengan adanya *spermatophore* yang menempel pada *thelicum*. Kemudian induk yang telah terbuahi dipindahkan ke dalam bak *spawning* sedangkan induk yang tidak terbuahi dikembalikan ke dalam bak pemeliharaan induk betina.



Gambar 2. Induk betina yang dibuahi

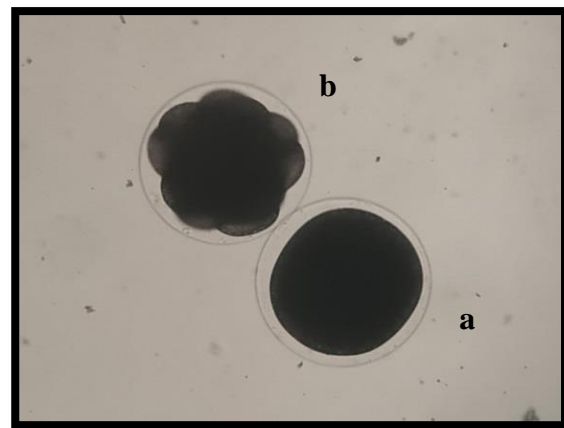
Penetasan Telur

Penetasan telur dilakukan pada wadah berbentuk bulat dengan volume 2 m³. Sebelum digunakan sebagai wadah penetasan telur, bak disterilkan terlebih dahulu dengan pencucian bak menggunakan detergen, kemudian dilakukan pengisian air sebanyak 1,4 m³, dengan suhu air pada bak penetasan yaitu antara 30-33°C. Sesuai dengan pernyataan Muqsith *et.al.*, (2016) bahwa suhu air yang baik untuk penetasan adalah 33°C agar dapat membantu dalam proses penetasan telur.

Selama proses penetasan telur dilakukan pengadukan telur yang bertujuan agar telur-telur tidak mengendap di dasar bak penetasan. Pengadukan dilakukan dengan menggunakan alat pengaduk manual yang terbuat dari pipa dan pengaduk otomatis (Gambar 2). Pengadukan telur dilakukan sampai telur menetas. Pengadukan telur dilakukan setiap 30 menit sekali dengan lama pengadukan 1-2 menit. Sesuai dengan pendapat Anam *et.al.*, (2016), bahwa pengadukan pada telur perlu dilakukan untuk mencegah telur menggumpal.

Dalam proses penetasan telur dilakukan juga sampling telur yang bertujuan untuk mengetahui jumlah telur pada setiap bak penetasan, serta mengetahui derajat fertil telur yang dihasilkan. Telur yang telah dikeluarkan oleh induk membutuhkan waktu selama 16-18 jam untuk menetas menjadi naupli. Sesuai dengan pendapat Muqsith & Hidayat,

(2012) bahwa telur udang vaname akan menetas selama 16-18 jam. Sampling telur dilakukan pada pukul 07.00 WIB sebelum telur menetas. Pengambilan sampel dilakukan pada setiap bak yang dilakukan oleh pihak laboratorium QC. Penghitungan telur dilakukan secara manual yaitu dengan cara mengambil sampel telur secara acak didalam bak. Pengamatan telur dilakukan dengan menghitung sampel telur dengan bantuan mikroskop dan *hand counter*. Telur yang terbuahi ditandai dengan adanya bentuk pembelahan sel pada telur tersebut, seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Telur udang vaname; a. Nonfertil, b. Fertil

Tingkat Kematangan Gonad

Hasil pematangan gonad udang vanname di CV. Manunggal 23 dipengaruhi beberapa faktor, yaitu kualitas induk, pakan dan kondisi lingkungan (Setiawan *et al.*, 2013). Semakin besar ukuran induk maka akan semakin berkualitas karena tubuh telah dewasa. Selain itu, pemberian pakan berkualitas

dan cukup sangat berpengaruh untuk perkembangan gonad udang. Pakan segar seperti cumi-cumi dan cacing laut (*Nereis sp*) sering digunakan untuk pematangan gonad induk udang jantan maupun betina.

Tingkat kematangan gonad induk udang di CV. Manunggal 23 sudah baik. Karena dalam tiap kurun waktu 4-5 hari induk udang sudah dalam fase TKG III yang bisa dilihat pada (gambar3). Pada tingkat tersebut udang disini sudah bisa dikawinkan. Setiap udang yang sudah dikawinkan, dibiarkan selama 4-5 hari sampai pada TKG III. Karena kualitas induk yang masih bagus dan pemberian pakan segar dengan jumlah yang cukup, serta kondisi lingkungan yang bersih mampu membuat induk udang memiliki perkembangan gonad yang baik.

Fekunditas

Berdasarkan hasil penelitian masing-masing induk udang memiliki fekunditas telur yang tidak jauh berbeda, hal ini diduga karena bobot udang yang hampir sama. Semakin besar bobot udang telur yang dihasilkan semakin banyak. Jumlah telur tiap induk rata-rata yang dapat dihasilkan seekor induk udang vanname 204.667 butir. Berdasarkan hasil penelitian dengan pemberian pakan segar cumi dan cacing laut, memiliki HR yang cukup bagus. *Hatching rate* yang tinggi dipengaruhi kualitas induk, kualitas sperma, nutrisi pakan dan penanganan telur yang tepat. Dari hasil penelitian menghasilkan rata-rata HR 75,83%.

Panen Dan Transportasi Naupli

Naupli yang telah menetas selanjutnya dipindahkan kedalam *tank holding*. Teknik pemindahan naupli yaitu dengan cara melepas aerasi, mengangkat pengaduk telur, menhidupkan lampu dan kemudian ditinggalkan sebentar agar naupli naik ke permukaan air untuk selanjutnya diseser dengan menggunakan seser naupli dengan *mesh size* 100-110 mikron. Setelah itu naupli tersebut dimasukkan ke dalam *tank holding*. Proses pemindahan naupli ini

dilakukan berulang-ulang dengan melihat naupli yang berada dipermukaan bak. Proses pemindahan ini berlangsung dari pukul 13.00 sampai dengan pukul 16.00 WIB atau siang menjelang sore hari. Pemindahan dilakukan pada siang hari karena mengikuti sifat naupli yaitu fototaksis positif sehingga mempermudah dalam pemanenan. Naupli yang sudah berada di bak *holding* tersebut akan dipanen keesokan harinya saat naupli sudah mencapai stadia N 5-6.

Proses pemanenan naupli dimulai dengan mematikan aerasi pada *tank holding*. Naupli akan segera mengumpul di permukaan air akibat pengaruh cahaya karena sifatnya yang fototaksis positif. Setelah naupli berkumpul maka dilakukan penyесeran dengan seser khusus naupli. Pemanenan dilakukan berulang-ulang hingga 4 kali untuk menghindari naupli stress dan mati. Teknik transportasi naupli ke bak pemeliharaan yaitu menggunakan wadah ember plastik dikarenakan jarak antara ruang produksi naupli dan ruang pemeliharaan larva hanya berjarak 20 m, sehingga transportasi naupli cukup menggunakan ember plastik tanpa diberi tambahan oksigen.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada kegiatan pembenihan udang vaname di, CV. Manunggal 23 kesimpulan yang dapat ditarik adalah:

1. Aspek teknis pada kegiatan pembenihan udang CV Manunggal 23 secara umum sudah sesuai dengan standar prosedur yang diacu.
2. Peforma produktivitas induk udang di CV Manunggal 23 memiliki tingkat rate yang bagus dengan Rata-rata HR 75,83% dan FR 62% dalam kurun waktu 3 minggu.
3. Kualitas Air di CV. Manunggal 23 mencapai angka yang optimal dengan rata-rata suhu 27-28°C, pH 8, DO 5,5-5,6 mg/L, dan Salinitas 32-33 ppt dalam kurun waktu 3 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam, C., Khumaidi, A., & Muqsith, A. (2016). Manajemen Produksi Naupli Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Instalasi Pembenihan Udang (IPU) Gelung Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 7(2), 57–65.
- Andika, R. (2019). Sistem Pakar Mendiagnosa Virus Pada Udang Vanamei Dengan Implementasi Metode CBR (Case-Based Reasoning) Dan Certainty Factor. *Jurnal Pelita Informatika*, 8(2), 248–253.
- Arifin, Z., Soleh, M., & Adiwidjaya, D. (2017). Peningkatan Produksi Naupli Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Melalui Variasi Pakan Segar Dalam Rangka Memenuhi Kebutuhan Naupli Bagi Pembenihan Udang. *Semnas BAPPEDA Provinsi Jawa Tengah*, 307–314.
- Atikah, I. D., Hartinah, & Wahidah. (2018). Teknik Pengelolaan Induk Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei* Boone) Di PT Esaputlii Prakarsa Utama, Barru, Sulawesi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional*, 1, 151–156.
- Casafranca Loayza, Y. (2018). *Teknik Pengelolaan Induk Udang Vaname (Litopenaeus Vannamei Bonne) Di Pt. Esaputlii Prakarsa Utama Kabupaten Barru Sulawesi Selatan*. 1–26.
- Catur Pramono Adi (2023). Pertumbuhan Ikan Emas (*Cyprinus Carpio*) Pada Filter Air Yang Berbeda. *Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan*. Jilid 3 Terbitan 2. (175-185)
- Catur Pramono Adi, *et.al* (2023), A Management of Water Quality Parameters In Cultivating Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) In Intensive Tambak PT. Aneka Tambak Oseana Nusantara, NTB. *Jurnal Sains dan Teknik*, Volume 5 No.2
- Catur Pramono Adi, *et.al* (2022). Utilitization Of Catfish Bone Gelatin (*Pangasius Sp.*) In Marshmallow Products. *Barakuda 45: Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*. Jilid 4 Terbitan 2 (141-150)
- Dian Atikah, I., Wahidah, D., & Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, P. (2018). Teknik Pengelolaan Induk Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei Bonne*) Di Pt Esaputlii Prakarsa Utama, Barru, Sulawesi Selatan. *Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 1.
- DJPB KKP. (2019). Laporan Kinerja Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementrerian Kelautan dan Perikanan 2019. *Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan*, 53(9), 1689–1699.
- Fahmi, A. A., Effendi, I., Muhson, N., Kelautan, I., Perikanan, F., & Riau, U. (2022). *Analisis Prevalensi Nekrosis Infeksi dan Hematopoetik Hipodermal Virus (IHNV) pada Udang Vaname (Litopenaeus vannamei) di Bengkalis Daerah*. 3(3), 159–165.
- Ghufron, M., Lamid, M., Sari, P. D. W., & Suprpto, H. (2018). Teknik Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Pada Tambak Pendampingan Pt Central Proteina Prima Tbk Di Desa Randutatah, Kecamatan Paiton, Probolinggo, Jawa Timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7(2), 70. <https://doi.org/10.20473/jafh.v7i2.11251>
- Gustiana R. (2019). *Teknik Produksi Naupli Udang Vaname*. 1–53.
- Hamuna, B., Tanjung, R. H. R., Suwito, S., Maury, H. K., & Alianto, A. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 35. <https://doi.org/10.14710/jil.16.1.35-43>
- Iskandar, A., Rizki, A., Hendriana, A., Darmawangsa, G. M., Abuzzar, A.,

- Khoerullah, K., & Muksin, M. (2021). Manajemen Pembenuhan Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* di PT Central Proteina Prima, Kalianda, Lampung Selatan. *Jurnal Perikanan Terapan*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.25181/peranan.v2i1.1655>
- Kurniaji, A., Renitasari, D. P., & Kelautan, P. (2021). Performa Reproduksi Induk dan Tahapan Perkembangan Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Airaha, Vol.10, No.02 (Dec 2021): 202 – 212, p-ISSN 2301-7163, e-ISSN 2621-9638, 10(02), 202–212.*
- Lowery, C. M., Bown, P. R., Fraass, A. J., & Hull, P. M. (2020). Ecological Response of Plankton to Environmental Change: Thresholds for Extinction. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 48(September), 403–429. <https://doi.org/10.1146/annurev-earth-081619-052818>
- Muqsith, A., & Hidayat, F. (2012). Pembenuhan Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*) Di Balai Budidaya Air Payau Situbondo. *SAMAKIA*, 2(1), 53–74.
- Nasution, Z., & Yanti, B. V. I. (2015). Adopsi Teknologi Budidaya Udang Secara Intensif Di Kolam Tambak. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.15578/jksekp.v5i1.1070>
- Pang, H., Wang, G., Zhou, S., Wang, J., Zhao, J., Hoare, R., Monaghan, S. J., Wang, Z., & Sun, C. (2019). Survival and immune response of white shrimp *Litopenaeus vannamei* following single and concurrent infections with WSSV and *Vibrio parahaemolyticus*. *Fish and Shellfish Immunology*, 92, 712–718. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2019.06.039>
- Pilotto, M. R., Goncalves, A. N. A., Vieira, F. N., Seifert, W. Q., Bachère, E., Rosa, R. D., & Perazzolo, L. M. (2018). Exploring the impact of the biofloc rearing system and an oral wssv challenge on the intestinal bacteriome of *litopenaeus vannamei*. *Microorganisms*, 6(3). <https://doi.org/10.3390/microorganisms6030083>
- Purba, C. Y. (2012). Performa pertumbuhan, kelulushidupan, dan kandungan nutrisi larva udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) melalui pemberian pakan artemia produk lokal yang diperkaya dengan sel diatom. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1(1), 1–14. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/506>
- Rachmawati, T. (2017). Metode Pengumpulan Data dalam Penelitian Kualitatif. *UNPAR Press*, 1, 1–29.
- Ramandhanthie R., Maria GE Kristiany, D. R. (2020). Kajian Teknis Dan Analisis Finansial Pembenuhan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Di Cv. Panen Pasifik Penebakan Udang, Banyuwangi, Jawa Timur. *Ejournal-Balitbang*, 1, 13–22.
- Santhosh Kumar, S., Sivakumar, S., Abdul Majeed, S., Vimal, S., Tajju, G., & Sahul Hameed, A. S. (2021). In vitro propagation of infectious myonecrosis virus in C6/36 mosquito cell line. *Journal of Fish Diseases*, 44(7), 987–992. <https://doi.org/10.1111/jfd.13359>
- Sarastiti, S., Suminto, S., & Sarjito, S. (2020). Identifikasi Molekuler Spesies Bakteri Kandidat Probiotik yang Diisolasi dari Usus Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Koleksi dari Kabupaten Subang, Jawa Barat. *Jurnal Pasir Laut*, 4(1), 9–15.
- Setiawan, P. K. F., Rejeki, S., & Nugroho, R. A. (2013). Journal of Aquaculture Management and Technology Journal of Aquaculture Management and Technology. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(3), 76–85. [140](http://ejournal-</p></div><div data-bbox=)

- s1.undip.ac.id/index.php/jfpik
SNI 01-7253-2006. (2006). Induk udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) kelas induk pokok. *Badan Standarisasi Nasional*, 1–8.
- Suman, A., Irianto, H. E., Satria, F., & Amri, K. (2017). Potensi Dan Tingkat Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Di Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPP NRI) Tahun 2015 Serta Opsi Pengelolaannya. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*, 8(2), 97. <https://doi.org/10.15578/jkpi.8.2.2016.97-100>
- Supono. (2018). Manajemen Kualitas Air Untuk Budidaya Udang. ISBN : 978-602-5940-85-9, 117.
- Supriatna, Mahmudi Mohammad, Musa Muhammad, & Kusriani. (2020). Model pH dengan parameter kualitas air pada tambak intensif udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*). *Fisheries and Marine Research*, 4(3), 368–374.
- Tao, C. T., Hai, T. N., Terahara, T., & Hoa, N. V. (2021). Influence of stocking density on survival and growth of larval and postlarval white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei* Boone , 1931) applied biofloc technology. *14*(3), 1801–1810.
- Ulumiah, M., Lamid, M., Soepranianondo, K., Al-arif, M. A., Alamsjah, M. A., & Soeharsono, S. (2020). Manajemen Pakan dan Analisis Usaha Budidaya Udang Vaname (*Litopanaeus vannamei*) pada Lokasi yang Berbeda di Kabupaten Bangkalan dan Kabupaten Sidoarjo. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 9(2), 95. <https://doi.org/10.20473/jafh.v9i2.15783>
- Urlatu, A. (2019). *Budidaya Udang Vaname (litopenaeus vannamei) Pola Intensif dengan sistem Bioflok*. 1–39.
- Utomo, S. R., Rantung, S. V, Sondakh, S. J., Andaki, J. A., & Rarung, L. K. (2022). Analisis Kelayakan Usaha Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) (Studi Kasus di Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan Bitung). *AKULTURASI_Jurnal Ilmiah Agribisnis Perikanan*, 10(1), 62–74.
- V Venkateswarlu, P. S. P. A. and P. B. (2019). A study on water quality parameters in shrimp *L.vannamei* semi-intensive grow out culture farms incoastal districts of Andhra Pradesh, India. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 7(4), 394–399.
- Wahyuni, D. A. (2011). *Pembenihan Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei) Skala Rumah Tangga (Back Yard) Di Stasiun Lapangan Praktek Pembenuhan Akademi Perikanan Sidoarjo (SLPP-APS), Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan Provinsi Jawa Timur*.
- Wawoh, L. A., Durand, S. S., & Tambani, G. O. (2019). Analisis Finansial Usaha Budidaya Udang Vaname Di Balai Pelatihan Dan Penyuluhan Perikanan (BPPP) Aertembaga Kota Bitung Provinsi Sulawesi Utara. *AKULTURASI (Jurnal Ilmiah Agrobisnis Perikanan)*, 7(1), 1135. <https://doi.org/10.35800/akulturasi.7.1.2019.24406>
- Wheeler, J. D., Secchi, E., Rusconi, R., & Stocker, R. (2019). Not just going with the flow: The effects of fluid flow on bacteria and plankton. *Annual Review of Cell and Developmental Biology*, 35, 213–237. <https://doi.org/10.1146/annurev-cellbio-100818-125119>
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2019.01.018>