

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/psnp.14979>

Produksi Benih Udang Vaname (*Penaeus vannamei*) Dengan Teknik Ablasi Mata Pada Induk Betina

*Production of Vaname Shrimp Seeds (*Penaeus vannamei*) Using Eye Ablation Technique on Female Broodstock*

Luh Krisna Weda Yanti^{1*}, Sri Budiani Samsuharapan¹, Nina Meilisza²

¹Politeknik Ahli Usaha Perikanan

Jalan Raya Pasar Minggu, RT.1/9 Jati Padang, Pasar Minggu, Kota Jakarta Selatan; Jakarta 12520

²Balai Riset Budidaya Ikan Hias

Jl. Perikanan Raya No.13, Pancoran MAS, Kec. Pancoran Mas, Kota Depok

*E-mail: krisnaweda.aup@gmail.com

ABSTRAK

Pembenihan udang vaname merupakan input produksi yang memberi pengaruh 70% dari tingkat keberhasilan budidaya. Kebutuhan benih udang vaname diperkirakan mencapai 148 juta miliar ekor terkait program KKP (produksi udang 2 juta ton). PT. Tri Karta Pratama mampu memproduksi benur mencapai 240.000.000 ekor per tahun. Tujuan penelitian yaitu menganalisis performa dan finansial pembenihan udang vaname. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan, pengukuran, dan penghitungan yang kemudian dicatat seobjektif mungkin. Data performa dan finansial pembenihan udang vaname dianalisis secara deskriptif komparatif dengan literatur, SNI, dan target perusahaan. Aspek performa budidaya diperoleh nilai 201.000-243.000 butir/induk. *Fertilization Rate* (FR) diperoleh nilai 90-95% dari jumlah induk yang spawn sekitar 20-40 ekor. *Hatching Rate* (HR) diperoleh nilai 75-95%. *Survival Rate* (SR) diperoleh nilai 32-98%. Nilai produktivitas pada siklus pengamatan sebanyak 33.477.800 ekor. Aspek finansial diperoleh laba sebesar Rp 363.435.746,- per siklus. Nilai *Break Even Point* unit mencapai 123.845.592 ekor dari total produksi sebesar 267.822.400 ekor per tahun sedangkan *Break Even Point* harga mencapai Rp 6.192.279.582,- dari total pendapatan sebesar Rp 13.391.120.000,- per tahun. *Payback Period* (PP) sebesar 1,55 tahun artinya waktu pengembalian modal selama kurun waktu 1 tahun 6 bulan 18 hari. Nilai *Revenue Cost Ratio* (R/C Ratio) yang diperoleh yaitu 1,40. Aspek performa pembenihan udang vaname di PT. Tri Karta Pratama disimpulkan bahwa nilai fekunditas, *Fertilization Rate* (FR), dan *Hatching Rate* (HR) telah memenuhi target produksi perusahaan dan SNI 8678-2-2018 tetapi untuk nilai *Survival Rate* (SR) dan nilai produktivitas belum mencapai target perusahaan. Pembenihan udang vaname di PT Tri Karta Pratama layak untuk dijalankan.

Kata Kunci: benur udang vaname; performa budidaya; analisa finansial.

ABSTRACT

Vaname shrimp breeding is a production input that influences 70% of the success rate of cultivation. The need for vaname shrimp seeds is estimated to reach 148 million billion heads related to the KKP program (shrimp production of 2 million tons). PT. Tri Karta Pratama is capable of producing up to 240,000,000 seeds per year. The aim of this practice is to analyze the performance and finances of vaname shrimp hatcheries. Data collection is carried out by means of observation, measurement and calculation which are then recorded as objectively as possible. The performance and financial data of the vaname shrimp hatchery were analyzed descriptively comparatively with literature, SNI, and company targets. The cultivation performance aspect obtained a value of 201,000-243,000 eggs/mother. Fertilization Rate (FR) obtained a value of 90-95% from the number of broodstock spawned, around 20-40 individuals. Hatching Rate (HR) obtained a value of 75-95%. Survival Rate (SR) obtained a value of 32-98%. The productivity value in the observation cycle was 33,477,800 individuals. From the financial aspect, a profit of IDR 363,435,746 per cycle is obtained. The unit value of Break Even Point reached 123,845,592 head from a total production of 267,822,400 head per year while the price of Break Even Point reached IDR 6,192,279,582,- from total income of IDR 13,391,120,000,- per year. Payback Period (PP) 1.55 years, meaning the capital return period is 1 year 6 months 18 days. The Revenue Cost Ratio (R/C Ratio) value obtained is 1.40. Aspects of vaname shrimp hatchery performance at PT. Tri Karta Pratama concluded that the fecundity, Fertilization Rate (FR) and Hatching Rate (HR) values had met the company's production targets and SNI 8678-2-2018

but the Survival Rate (SR) and productivity values had not reached the company's targets. The vaname shrimp hatchery at PT Tri Karta Pratama is feasible to run.

Keywords: post larva; cultivation performance; financial analysis.

Pendahuluan

Total volume produksi sektor perikanan Indonesia pada tahun 2022 tercatat mencapai angka 24,87 juta ton (KKP, 2023). Jumlah tersebut 7,9 juta ton (32%) merupakan kontribusi dari kegiatan usaha perikanan tangkap dan sejumlah 16,88 juta ton (68%) berasal dari kegiatan usaha perikanan budidaya. Bidang budidaya perikanan mampu memberi kontribusi untuk meningkatkan perekonomian nasional (Hery et al., 2023). Segmentasi budidaya terdiri dari kegiatan pembenihan, pendederan, dan pembesaran. Segmentasi pembenihan memiliki peranan yang sangat penting karena merupakan penghasil benih yang menjadi input produksi untuk segmentasi pendederan dan pembesaran.

Pembenihan udang vaname (*P. Vannamei*) menjadi salah satu usaha yang potensial untuk dikembangkan. Berdasarkan data produksi benur udang vaname oleh UPT DJPB tahun 2018 mencapai 69,47 miliar ekor dengan kebutuhan benur sekitar 52 miliar ekor. Pada tahun 2019, produksi benur sekitar 42,32 miliar ekor dengan kebutuhan benur sekitar 48,4 miliar ekor. Kebutuhan benur udang vaname akan meningkat beberapa tahun kedepan dengan adanya program KKP terkait target produksi udang 2 juta ton (vannamei dan windu) sampai tahun 2024. Kebutuhan udang diperkirakan sampai 148 juta miliar ekor jika target produksi program KKP tercapai sehingga hal ini akan membuka peluang pasar bagi unit pembenihan.

Pembenihan udang vaname banyak dikembangkan oleh masyarakat Indonesia karena permintaan yang tinggi untuk memenuhi kebutuhan lokal maupun ekspor. Udang vaname menjadi sumber bahan makanan yang mengandung sumber protein hewani bermutu tinggi sehingga banyak diminati oleh konsumen. Kandungan protein udang vaname yaitu 19,38% lebih besar dibandingkan udang windu yaitu 18,35% (Verdian et al., 2020). Amerika Serikat menjadi tujuan utama ekspor udang vaname karena sangat diminati penduduk negara tersebut (Alfian & Susanti, 2023).

Perkembangan budidaya udang vaname semakin pesat karena budidaya udang windu cenderung turun. Peralihan dari perbandingan laju pertumbuhan udang windu (*Penaeus monodon*) dan udang vaname yang lambat dan kerentanan terhadap penyakit

menjadikan udang vaname semakin diminati oleh pelaku usaha (Alfarizil & Putra, 2022). Keunggulan lain udang vaname yaitu tingkat sintasan yang tinggi, padat tebar cukup tinggi dan waktu pemeliharaan yang relatif singkat yakni sekitar 90 - 100 hari per siklus untuk segmentasi pembesaran (Suseno, 2021). Selain itu, udang vaname memiliki tingkat toleransi yang tinggi terhadap perubahan salinitas.

Pembenihan udang vaname sebagai penyedia benih merupakan komponen input untuk unit segmentasi berikutnya. Menurut Bong (pakar perbenihan udang), benur yang berkualitas akan memberi pengaruh sampai 70 % dari tingkat keberhasilan budidaya. Benur berkualitas memiliki pertumbuhan yang cepat dan tahan terhadap penyakit sehingga mampu meminimalkan konversi pakan atau *Feed Conversion Ratio* (FCR). Benur yang berkualitas dipilih dari hatchery-hatchery yang sudah menerapkan dan tersertifikasi Cara Pembenihan Ikan yang Baik (CPIB) dan Cara Karantina Ikan yang Baik (CKIB). Untuk memproduksi benih yang berkualitas, perusahaan pembenihan wajib menerapkan manajemen mutu perbenihan yaitu Cara Pembenihan Ikan Yang Baik (CPIB) (Sau et al., 2017).

Unit pembenihan yang telah lulus sertifikat Cara Pembenihan Ikan yang Baik (CPIB) sampai tahun 2023 sebanyak 698 unit (KKP, 2023). Dengan adanya penerapan Cara Pembenihan Ikan Yang Baik (CPIB) akan memberi jaminan mutu kepada konsumen yang mencerminkan tingkat kepercayaan jangka panjang dan berkesinambungan. PT. Tri Karta Pratama merupakan perusahaan pembenihan udang vaname (induk-post larva) yang telah bersertifikat CPIB dengan nomor sertifikat 2275.2412.A2.B0-Form CPIB21. Perusahaan ini telah menerapkan Cara Karantina Ikan yang Baik (CKIB) dengan nomor sertifikat 000742/CKIB-BKIPM.2/XII/2021. PT. Tri Karta Pratama mampu memproduksi larva mencapai 240.000.000 ekor dan memenuhi kebutuhan pelanggan benur wilayah Jawa dan Sumatera. Dengan jumlah produksi yang tinggi tentunya PT. Tri Karta Pratama memiliki sarana dan prasarana (induk-post larva) yang memadai untuk menunjang keberlanjutan produksi.

Bahan dan Metode

Bahan dan Alat

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 21 Agustus 2023 sampai dengan 12 Oktober 2023 di PT. Tri Karta Pratama. Lokasinya berada di Jalan Raya Carita-Labuan KM 3,

Desa Pejamben, Kecamatan Carita, Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten. Secara geografis PT. Tri Karta Pratama berbatasan dengan Desa Pejamben sebelah timur, Selat Sunda sebelah barat, Desa Pejamben sebelah utara, dan Desa Kubang sebelah selatan. PT. Tri Karta Pratama berjarak 36 km dari pemerintahan Pandeglang, 66 km dari pelabuhan merak, dan 141 km dari Bandara Internasional Soekarno Hatta. Secara astronomis PT. Tri Karta Pratama terletak pada 6,3405° LS dan 105,8249° BT. Metode pengumpulan data yang diambil dalam pelaksanaan penelitian adalah metode observasi dengan pola magang yaitu dengan mengikuti semua kegiatan yang berkaitan dengan pembenihan udang vaname (*P. vannamei*). Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan, pengukuran, dan penghitungan yang kemudian dicatat seobjektif mungkin. Data yang diperoleh akan ditabulasi dan disajikan dalam bentuk tabel untuk mempermudah penataan data. Performa dan analisa finansial pembenihan udang vaname dianalisis secara deskriptif komparatif dengan literatur, SNI, dan standar perusahaan.

Hasil dan Pembahasan

Performa pembenihan udang vaname di PT. Tri Karta Pratama dapat dilihat pada Tabel 1. Analisa finansial pembenihan udang vaname dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Evaluasi produksi PT. Tri Karta Pratama

No	Parameter	Satuan	Hasil
1	Fekunditas	Butir /induk (1.000)	201-243.
2	<i>Fertilization Rate</i> (FR)	%	90-95
3	<i>Hatching Rate</i> (HR)	%	75-95
4	<i>Survival Rate</i> (SR)	%	57
5	Produktivitas	Ekor/ siklus	33.477.800

Tabel 2. Evaluasi Analisa finansial di PT. Tri Karta Pratama

No	Parameter	Hasil
1	Laba/rugi	Rp 363.435.746,- per siklus atau Rp 2.907.485.968,- per tahun
2	<i>Break Even Point</i> Unit	123.845.592 ekor dari total produksi sebesar 267.822.400 ekor per tahun
3	<i>Break Even Point</i> Harga	Rp 6.192.279.582,- dari total pendapatan sebesar Rp 13.391.120.000,- per tahun
4	<i>Payback Period</i> (PP)	1,55 tahun
5	<i>Revenue Cost Ratio</i> (R/C Ratio)	Rp 1,40

1. Teknik Pembenihan Udang Vaname

a. Persiapan Media Pemeliharaan

Air laut dipompa dan masuk kedalam bak filter pertama yang berisi pasir silika kemudian masuk ke dalam filter kedua yang berisi karbon aktif. Pasir silika (silica sand) merupakan hasil pelapukan batuan yang mengandung mineral utama, seperti kuarsa dan feldspar (Selintung & Syahrir, 2012). Pasir silika dapat mengurangi kadar kekeruhan air serta memisahkan air dan lumpur (Jannah, 2016). Karbon aktif adalah karbon yang telah diaktivasi yang dapat berguna sebagai adsorbent atau penyerap, berwarna hitam, berbentuk bulat, pellet, granule, maupun bubuk (Purwanti et al., 2021). Karbon aktif memiliki ruang (porositas) yang diselubungi oleh senyawa karbon sehingga karena strukturnya yang berpori, karbon aktif banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti adsorben logam berat (Kristianto, 2017).

Air laut akan ditampung di bak penampungan yang kemudian didesinfeksi menggunakan kaporit dengan dosis 15 mg.l^{-1} untuk bak A1 dan B1 sedangkan dosis 10 mg.l^{-1} untuk bak A2, A3, B2, dan B3 lalu diaerasi kuat selama 6-7 jam. Klor berupa kaporit ($\text{Ca(OCl}_2\text{)}$) berfungsi untuk mereduksi zat organik, mengoksidasi logam, dan sebagai desinfeksi dengan cara inaktivasi patogen dan bakteri indikator (Herawati & Yuntarso, 2017). Setelah 6-7 jam, air laut dinetralkan dari residu klorin menggunakan Natrium Thiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) sebanyak $7,5 \text{ mg.l}^{-1}$ untuk bak A1 dan B1 sedangkan dosis 5 mg.l^{-1} untuk bak A2, A3, B2, dan B3. Selama 6 jam aerasi dihidupkan untuk menghomogenkan Natrium Thiosulfat dalam air. Sebelum didistribusikan ke unit pemeliharaan, dilakukan pengecekan klorin menggunakan Oto Test (tidak mengalami perubahan warna) dan dipastikan lagi menggunakan Clorimeter (nilai harus $\leq 0,02 \text{ mg.l}^{-1}$) dari hasil pengukuran. Air laut dipompa dengan pompa 220 V lalu didistribusikan ke unit pemeliharaan melalui pressure filter yang berisi karbon aktif

b. Persiapan Wadah Pemeliharaan

Wadah pemeliharaan larva menggunakan bak beton berbentuk empat persegi panjang bersudut tumpul yang terdiri dari Modul A, Modul B, dan Modul C. Modul A dan Modul B berjumlah masing-masing 12 bak dengan dimensi panjang 8 m, lebar 5 m, dan tinggi 1,5 m. Modul C berjumlah 12 bak dengan dimensi panjang 5 m, lebar 4 m, dan tinggi 1 m. Bak pemeliharaan larva mempunyai volume 60 m^3 dilengkapi dengan pipa

saluran udara (instalasi aerasi) sebanyak 260 titik aerasi, instalasi air laut, instalasi alga dan saluran pengeluaran. Kemiringan bak yaitu 3% untuk memudahkan dalam proses pengeringan. Layout masing-masing modul dapat dilihat pada Lampiran 5.

Persiapan bak pemeliharaan larva dilakukan mencuci bak dengan detergen menggunakan scouring pad. Batu aerasi dibuka terlebih dahulu dan direndam dengan kaporit dosis 100 mg.l^{-1} . Selang aerasi dan bagian dinding serta dasar bak digosok sampai kotoran yang menempel hilang lalu dibilas dengan air tawar. Bak disterilkan dengan larutan kaporit 60% dosis 100 mg.l^{-1} yang telah dilarutkan dengan air tawar pada seluruh permukaan bak dan tempat panen larva. Bak dicuci dengan larutan detergen menggunakan scouring pad lalu dibilas dengan air tawar dan dikeringkan selama 24 jam. Setelah pengeringan, dilakukan pemasangan aerasi, pemasangan pipa outlet, dan pengisian air laut.

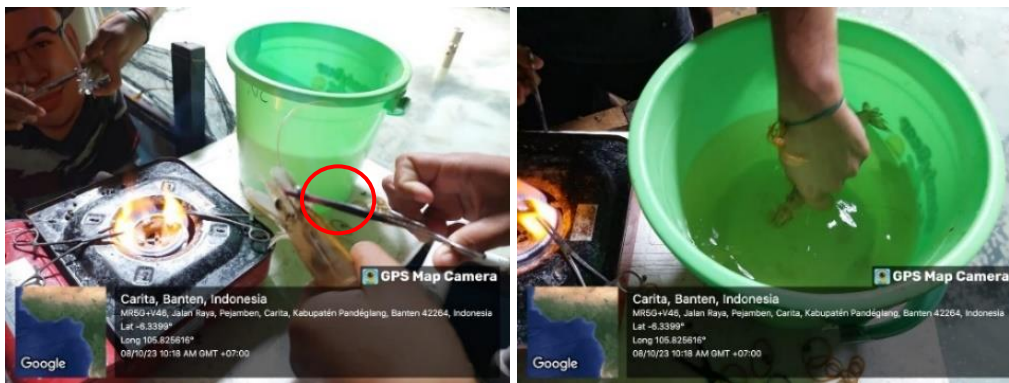
c. Seleksi Induk

Syarat kualitatif induk udang vaname yang digunakan memiliki warna tubuh bening kecoklatan dan cerah dengan garis merah pada tepi ujung uropoda. memiliki anggota tubuh lengkap dan tidak cacat, bebas nekrosis, dan bergerak aktif normal. Syarat kuantitatif induk yang digunakan umur minimal 7 bulan, berat rata-rata betina minimal 40 g dan induk jantan 35 g, tidak cacat, dan tidak ada penyakit. Panjang tubuh dilakukan dengan mengukur jarak antara ujung rostrum sampai dengan ujung telson sesuai SNI 01-7253-2006. Seleksi induk dilakukan dengan pengukuran panjang dan bobot induk. Pengamatan kriteria kuantitatif kedatangan induk dapat dilihat pada Lampiran 6. Sampling induk baru memiliki bobot masing-masing 40 g untuk induk jantan dan betina yang sesuai dengan SNI 8678-1:2018 tetapi untuk panjang belum memenuhi standar. Namun, induk tersebut sudah siap untuk dipijahkan karena umur induk sudah memasuki fase pemijahan.

d. Pematangan Gonad Induk

Induk betina diambil dari bak pemeliharaan menggunakan seser satu per satu. Ablasi dilakukan pada salah satu tangkai mata (Gambar 1), jika terdapat tangkai mata yang telah rusak maka pemotongan dilakukan pada tangkai mata tersebut agar udang tetap dapat melihat dengan baik. Ablasi dilakukan menggunakan karet gelang sebagai penahan

mata udang dan gunting arteri yang telah dipanaskan dengan kompor portable satu tungku. Setelah pemotongan tangkai mata, induk dicelupkan ke dalam larutan iodine 1000 mg.l^{-1} selama ± 3 detik untuk mencegah terjadinya infeksi akibat ablasi. Tujuan ablasi adalah untuk menghilangkan organ X yang berada di bagian mata udang. Ablasi merupakan proses pemotongan salah satu tangkai mata udang yang terdapat organ X sebagai penghasil hormon penghambat pematangan gonad (Gonade Inhibiting Hormone/GIH). Jika organ X sudah tidak ada, maka organ Y yang terletak di kepala dapat menghasilkan hormon perangsang pembentukan gonad (Gonade Stimulating Hormone/GSH) secara optimal sehingga proses pematangan gonad dapat berlangsung lebih cepat (Annisa et al., 2022).



Gambar 1. Teknik ablasi induk betina

e. Pengelolaan Pakan Induk

Jenis pakan induk yang diberikan yaitu pellet redimate, cumi-cumi (*Loligo sp.*), dan cacing laut (*Nereis sp.*). Redimate merupakan pakan semi-moist yang dibuat untuk induk udang vanname yang dapat membantu meningkatkan kuantitas dan kualitas naupli yang dihasilkan, serta proses pematangan telur induk udang. Cumi mengandung asam-asam lemak tidak jenuh (polyunsaturated fatty acid) seperti asam lemak omega-3 (omega-3 fatty acid) yang berperan penting dalam proses metabolisme. Kandungan PUFA yang tinggi dalam pakan induk berhubungan dengan kualitas pemijahan, seperti fekunditas, fertilisasi dan daya tetas. Fungsi dari PUFA dalam proses embryogenesis kemungkinan berhubungan dengan fluiditas dan permeabilitas membran sel (Sabrina et al., 2014). Kandungan nutrisi meliputi protein dan lemak, serta hormon steroid yang terkandung dalam cacing Polychaeta berperan penting dalam bioreproduksi udang (Rasidi, 2012).

f. Pengelolaan Media Pemeliharaan Induk

Manajemen kualitas air dilakukan dengan pengukuran kualitas air, penyiponan, dan pergantian air. Pengukuran kualitas air suhu (Gambar 27.a) dan pH dilakukan setiap hari sedangkan untuk ammonia, nitrit, dan alkalinitas dilakukan setiap satu minggu sekali. Kualitas air dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kualitas air media pemeliharaan induk selama pengamatan

No	Parameter	Satuan	Hasil Pengukuran	Literatur (*)	Keterangan
1	Suhu pagi	°C	26,0-26,9	26-33	Sesuai
2	Suhu sore	°C	28,0-28,9	26-33	Sesuai
3	pH	-	7,8-8,3	7,5-8,5	Sesuai
4	Salinitas	g.l ⁻¹	30-32	30-33	Sesuai
5	Nitrit	mg.l ⁻¹	0,1	< 0,25	Sesuai
6	Ammonia	mg.l ⁻¹	0,25	< 1,0	Sesuai
7	Alkalinitas	mg.l ⁻¹	130-136	100-150	Sesuai

g. Pemijahan Induk

Sampling induk matang gonad dilakukan pada induk dengan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) IV. Sampling induk betina diamati pada bagian punggung (dorsal) mulai dari ujung kepala (Chepalathorax) sampai pangkal ekor (telson) secara visual menggunakan senter kepala untuk memperjelas warna pada punggung. Banyaknya telur ditandai dengan semakin tebal warna yang terlihat pada bagian punggungnya (kuning kecoklatan). Untuk udang jantan kematangan gonad terlihat pada kantung sperma berwarna putih berisi sperma yang terletak didekat kaki jalan kelima (Fatimah, 2022).

Pemeliharaan induk dilakukan dengan metode artificial lightning yaitu mengatur siklus gelap dan terang dengan cara mematikan lampu untuk merangsang terjadinya perkawinan. Perangsangan dengan menciptakan kondisi gelap terang buatan ini dilakukan untuk menciptakan manipulasi lingkungan, karena secara alamiah proses perkawinan terjadi pada saat matahari akan terbenam sampai masuk waktu malam (Anam et al., 2016). Induk udang jantan akan berenang mengikuti induk betina sehingga tampak kejar-kejaran. Hal ini karena feromon yang dihasilkan oleh induk betina matang gonad. Feromon merupakan sejenis zat kimia yang berperan untuk memicu serta memikat induk jantan ataupun betina (Anam et al., 2016). Induk jantan berenang mendekati induk betina dari bagian bawah hingga induk jantan membalikkan tubuhnya dan menempelkan spermatofor pada thelicum induk betina yang berlangsung sangat cepat. Proses pemijahan pada induk udang berlangsung dalam 3-16 detik.

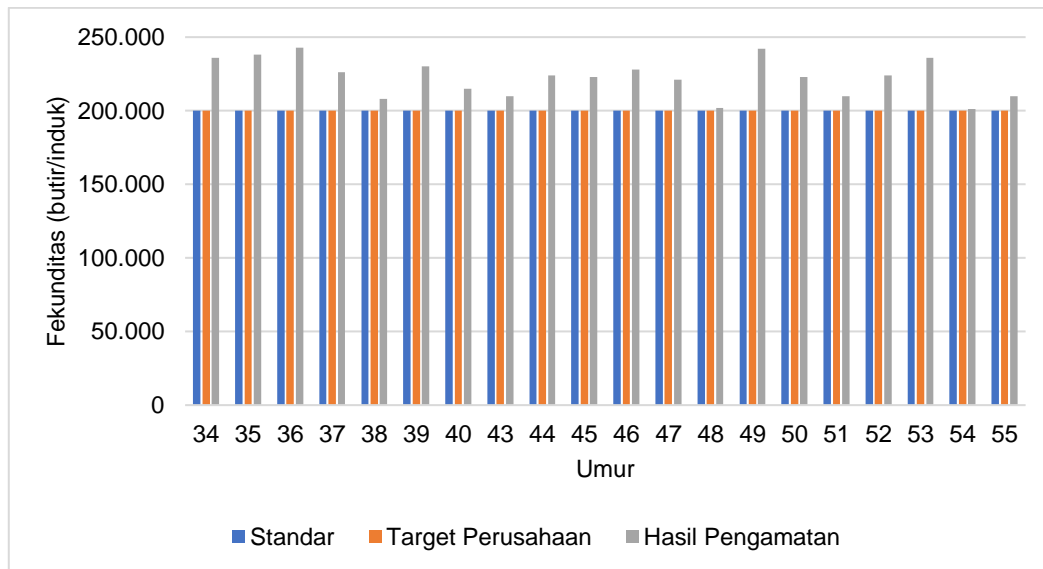
h. Panen Larva

Pemanenan benur dilakukan mulai dari stadia PL 7 - PL 12. Sebelum panen, dilakukan penghentian pemberian pakan larva pada jadwal pemberian pakan sebelum waktu panen. Teknik pemanenan dilakukan dengan cara membuka pipa outlet dan menyiapkan net collector yang berbentuk kubus dengan kerangka pipa PVC ukuran 2 inch dan dipasang saringan ukuran 250 μm . Net collector tersebut dipasang pada pipa outlet bak pemeliharaan larva sehingga benur yang keluar akan terkumpul pada net collector. Untuk mempercepat waktu panen dipasang selang spiral yang ujungnya dibuat kerangka segi delapan yang dilapisi saringan ukuran 250 μm . Benur diambil menggunakan seser benur ukuran 250 μm dan dibilas agar kotorannya tidak ikut terbawa. Benur dipindahkan menggunakan ember volume 5 L ke dalam bak fiber volume 300 L dengan aerasi yang cukup. Benur diambil sampel sebanyak satu scoop untuk dilakukan penghitungan benur dan survival rate.

2. Performa Pembenihan Udang Vaname

a. Fekunditas

Data produksi induk udang vaname selama pendataan 20 hari pada induk kode KBI 105 terhitung pada 04 September – 25 September 2023 dapat diperoleh kisaran nilai fekunditas harian yang dihasilkan oleh setiap induk betina matang gonad (mature) yaitu 201.000-243.000 butir/induk dengan nilai rata-rata yang dihasilkan 222.500 butir/induk (Gambar 2). Perolehan tersebut didapatkan dari total keseluruhan induk betina yang ada sebanyak 278 ekor. Selama penelitian kematian induk betina terjadi sebanyak 27 ekor (9,71%) dan kematian induk jantan terjadi sebanyak 3 ekor (1,11%). Nilai tersebut menunjukkan bahwa nilai fekunditas tergolong tinggi karena satu ekor induk udang vaname dapat menghasilkan 100-200 ribu telur (Tsafitri & Sumsanto, 2023). Data tersebut menunjukkan bahwa nilai fekunditas telah sesuai dengan standar dan melebihi target perusahaan.

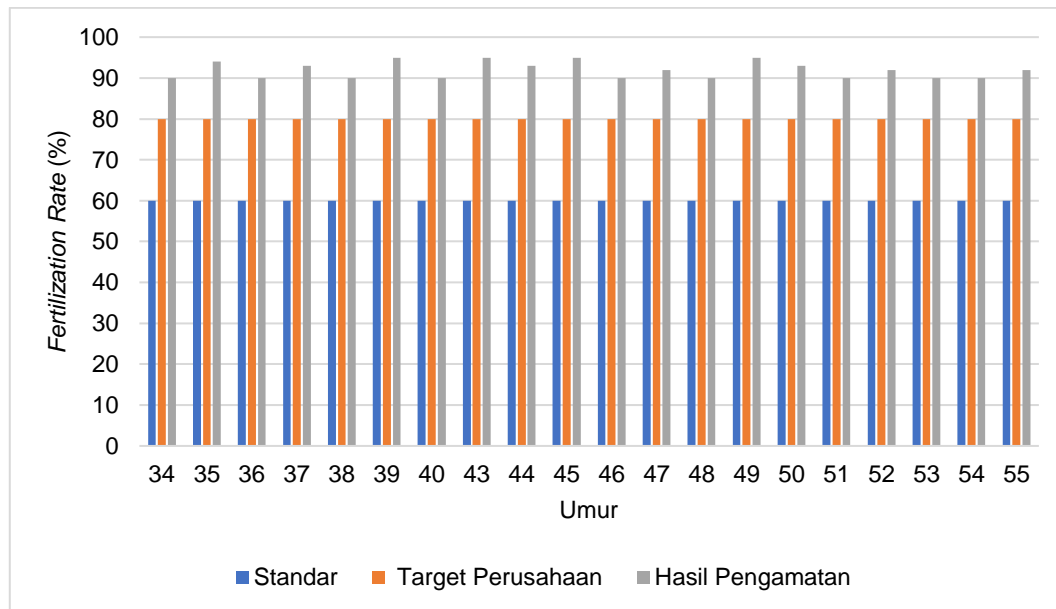


Gambar 2 Grafik nilai fekunditas

Dari nilai induk betina yang mature perharinya sebanyak ≥ 50 ekor didukung oleh pemberian pakan secara terkontrol. Pemberian pakan berupa cacing segar dan cumi dapat merangsang kematangan gonad induk udang betina. Pakan tersebut memiliki kandungan protein dan lemak yang cukup tinggi. Cacing laut memiliki protein yang tinggi dengan persentase 56,29% dan kandungan lemaknya 11,32%. Cumi memiliki persentase protein sebesar 51,66% dan lemak 12,19% (Annisa et al., 2022).

b. *Fertilization Rate (FR)*

Data produksi induk udang vaname selama pendataan 20 hari pada induk kode KBI 105 terhitung pada 04 September – 25 September 2023 dapat diperoleh nilai *Fertilization Rate (FR)* berkisar 90-95% dengan nilai rata-rata 91,95% dari jumlah induk yang spawn sekitar 20-40 ekor. Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai *Fertilization Rate (FR)* tergolong tinggi karena persentase telur yang terbuahi $\geq 50\%$. Data tersebut menunjukkan bahwa nilai *Fertilization Rate (FR)* telah sesuai dengan standar dan melebihi target perusahaan. Ciri-ciri telur yang terbuahi sempurna adalah berwarna cerah dengan mempunyai bentuk bulat sempurna dan memiliki membran pelapis/pelindung inti telur serta melayang – layang di air (Fadhli, 2022)

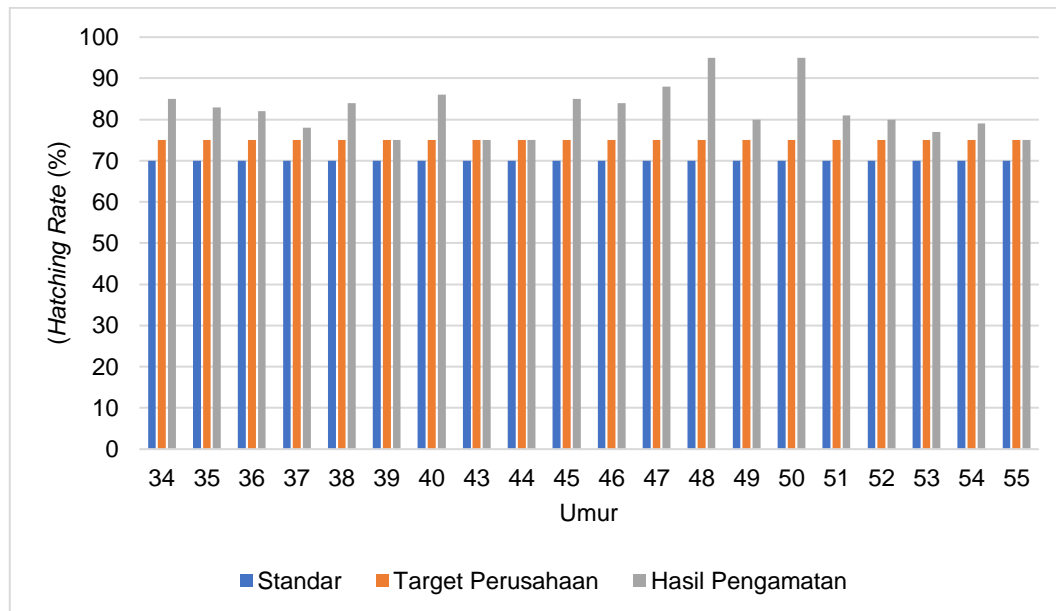


Gambar 3. Grafik nilai *Fertilization Rate* (FR)

Jumlah induk yang memijah tidak menjadi dasar penentu jumlah telur yang dihasilkan hal ini karena ada beberapa faktor yang mempengaruhi berkaitan dengan kualitas telur yang dihasilkan dan sperma induk jantan dan faktor kualitas air. Persentase pembuahan telur dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kualitas telur, sperma ikan, kualitas air terutama suhu dan kemampuan penempelan pada telecom. Kegagalan dalam pembuahan terjadi karena induk betina belum matang telur atau rusaknya spermatofor (Tsafitri & Sumsanto, 2023).

c. *Hatching Rate* (HR)

Data produksi induk udang vaname selama pendataan 20 hari pada induk kode KBI 105 terhitung pada 04 September – 25 September 2023 dapat diperoleh nilai *Hatching Rate* (HR) berkisar 75-95% dengan nilai rata-rata 82,1%. Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai *Hatching Rate* (HR) tergolong baik. Tingkat penetasan telur pada setiap jenis udang *penaeid* berkisar antara 40-80% (Tsafitri & Sumsanto, 2023). Data tersebut menunjukkan bahwa nilai *Hatching Rate* (HR) telah sesuai dengan standar dan melebihi target perusahaan.



Gambar 4. Grafik nilai *Hatching Rate* (HR)

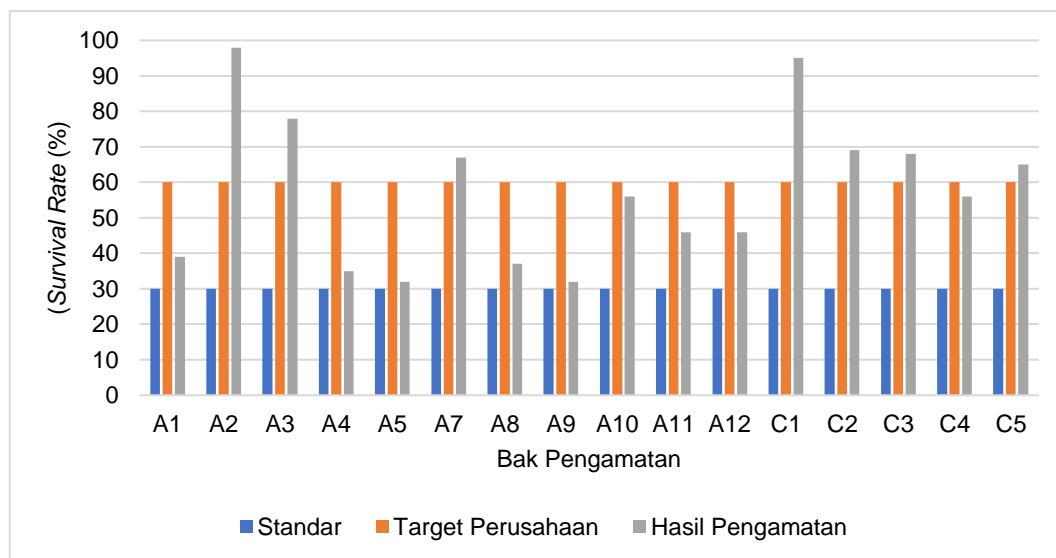
Perbedaan nilai *Hatching Rate* (HR) salah satunya dipengaruhi oleh kualitas indukan baik induk betina dari telur yang dihasilkan dan kualitas sperma yang dihasilkan oleh induk jantan. Pakan merupakan sumber energi dan nutrisi utama untuk meningkatkan kerja organ dalam tubuh, termasuk proses spermatogenesis oleh testes (yang dipengaruhi hormone FSH dan LH) yang dihasilkan oleh adenohipofisa. Semakin rendah kualitas pakan yang dimakan akan menurunkan kerja dari adenohipofisa sehingga proses spermatogenesis akan terganggu. Faktor lain yang mempengaruhi tingkat penetasan telur adalah kualitas air (suhu, oksigen terlarut, dan pH) sehingga kualitas air harus tetap dalam kondisi optimal Kadar salinitas 30 ppt merupakan kadar salinitas yang optimal untuk penetasan telur udang vaname (Fadhli, 2022).

d. *Survival Rate* (SR)

Grafik *Survival Rate* (SR) bak pengamatan pada Gambar 5 menunjukkan nilai *Survival Rate* (SR) berkisar 32-98% dengan nilai rata-rata *Survival Rate* (SR) pada bak pengamatan yaitu 57%. Nilai tersebut telah memenuhi standar sintasan benur pada SNI 7311:2009 yang bernilai 30% tetapi belum mencapai target perusahaan sebesar 60%. Dari 16 bak pengamatan sejumlah 7 bak (43,75%) telah mencapai target perusahaan dan sejumlah 9 bak (56,25%) belum mencapai target perusahaan. Belum tercapainya *Survival Rate* (SR) yang diinginkan karena benur mengalami kematian akibat ektoparasit.

Ektoparasite yang menyerang larva yaitu *Zoothamnium sp.* dan *Vorticella sp.* (Rahayuni et al., 2022). *Zoothamnium sp.* menempel pada permukaan tubuh, insang, kaki

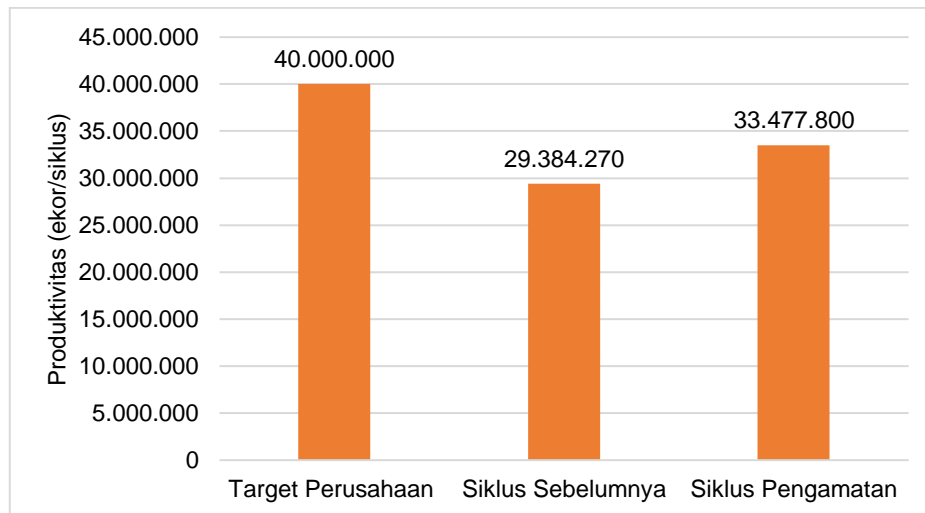
jalan, dan kaki renang udang sehingga menyebabkan penyakit lumutan pada badan udang. *Zoothamnium sp.* mampu menembus karapaks udang sehingga menyebabkan kerusakan pada permukaan kulit bagian dalam (Widiani & Ambarwati, 2018). *Vorticella sp.* memiliki tangkai kontraktile yang panjang dan banyak menyerang udang pada bagian karapaks, periopod, insang, dan kulit. *Vorticella sp.* juga menempel pada objek-objek yang terendam air, baik berupa tumbuhan maupun hewan air lainnya.



Gambar 5. Grafik nilai *Survival Rate* (SR)

e. Produktivitas

Data produktivitas pada Gambar 6 menunjukkan adanya peningkatan produktivitas siklus pengamatan dibandingkan dengan siklus sebelumnya tetapi belum mencapai target perusahaan. Siklus pengamatan menunjukkan peningkatan sebesar 4.093.530 ekor (14%) dari siklus sebelumnya. Tidak tercapainya produktivitas target perusahaan dikarenakan tingkat sintasan benur yang rendah selama masa pemeliharaan. Sintasan benur pada siklus pengamatan mencapai 48% dengan hasil produksi sebanyak 33.477.800 ekor dan jumlah tebar 69.040.000 ekor. Sintasan yang rendah dikarenakan benur terserang penyakit sehingga dilakukan flushing pada beberapa bak pemeliharaan larva.



Gambar 6. Produktivitas

f. Evaluasi Kinerja Pembelian

Evaluasi dilakukan untuk membandingkan hasil produksi dari kegiatan operasional dengan rencana target yang telah ditetapkan sehingga dapat dengan mudah dievaluasi (tercapai/tidak tercapai). Data produksi siklus sebelumnya dan data produksi siklus pengamatan dibandingkan untuk dilakukan evaluasi. Evaluasi kinerja pembelian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Evaluasi produksi PT. Tri Karta Pratama

No	Parameter	Satuan	Target perusahaan	Standar	Hasil	Keterangan
1	Fekunditas	Butir /induk (1.000)	200-250	200 (*)	201-243.	Tercapai
2	<i>Fertilization Rate</i> (FR)	%	≥ 80	60 (*)	90-95	Tercapai
3	<i>Hatching Rate</i> (HR)	%	≥ 75	70 (*)	75-95	Tercapai
4	<i>Survival Rate</i> (SR)	%	60-70	30 (**)	57	Tidak tercapai
5	Produktivitas	Ekor/ siklus	40.000.000- 45.000.000	-	33.477.800	Tidak tercapai

Keterangan: (*) SNI 8678-1:2018 (**) SNI 7311:2009

Berdasarkan evaluasi hasil produksi yang diukur pada saat penelitian, hasil parameter fekunditas, *Fertilization Rate* (FR), dan *Hatching Rate* (HR) telah mencapai/melewati target yang telah ditentukan. Akan tetapi, pada nilai parameter *Survival Rate* (SR) dan produktivitas belum memenuhi target yang telah ditentukan. Nilai target *Survival Rate* (SR) sebesar 60-70% tetapi nilai yang diperoleh sebesar 57%. Nilai

target produktivitas sebesar 40.000.000-45.000.000 ekor/siklus tetapi nilai yang diperoleh sebesar 33.477.800 ekor/siklus.

Nilai *Survival Rate* (SR) yang rendah disebabkan oleh adanya ektoparasit dan gagal molting pada larva udang. Penyebab masuknya ektoparasit ke media pemeliharaan larva disebabkan oleh alga yang terkontaminasi oleh protozoa dan kurangnya sterilisasi alat. Sintasan yang rendah akan mempengaruhi produktivitas yang dihasilkan selama satu siklus. Cara pencegahan yang bisa dilakukan yaitu melakukan sterilisasi alat dengan dosis bahan kimia yang tepat sehingga efektivitas bahan tersebut mampu membunuh bakteri, menerapkan biosecurity secara disiplin dan kontinu, dan melakukan pengecekan kontaminasi pada alga sebelum dimasukkan ke dalam media pemeliharaan larva.

2. Aspek Finansial

Analisa finansial dilakukan untuk menentukan kelayakan suatu usaha untuk dijalankan. Analisa finansial yang dihitung antara lain laba/rugi, *Break Even Point* (BEP), *Payback Period* (PP), dan *Revenue Cost Ratio* (R/C Ratio). Dalam waktu satu tahun, PT Tri Karta Pratama menjalankan produksi sebanyak 8 siklus produksi. Biaya investasi, biaya tetap, dan biaya variabel digunakan untuk menentukan biaya operasional. Rincian data biaya produksi untuk kegiatan pembenihan udang vaname di PT. Tri Karta Pratama dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Rincian biaya produksi PT. Tri Karta Pratama

No	Biaya	Total per siklus	Total per tahun
1	Biaya investasi		Rp 4.515.074.000
2	Biaya tetap	Rp 476.279.071	Rp 3.810.232.567
3	Biaya variabel	Rp 719.406.000	Rp 5.151.298.000
4	Biaya operasional	Rp 1.195.685.071	Rp 8.961.530.567

a. Analisa Laba/Rugi

Usaha pembenihan udang vaname di PT. Tri Karta Pratama dinyatakan menguntungkan. Laba bersih yang didapatkan dari hasil penjualan yaitu Rp 363.435.746,- per siklus atau Rp 2.907.485.968,- per tahun dengan asumsi 1 tahun sebanyak 8 siklus (45 hari per siklus dengan persiapan).

b. Analisa *Break Even Point* (BEP)

Perusahaan akan mengalami titik impas (tindak untung/tidak rugi) ketika nilai BEP unit benur mencapai 123.845.592 ekor dari total produksi sebesar 267.822.400 ekor per

tahun dan saat nilai BEP harga mencapai Rp 6.192.279.582,- dari total pendapatan sebesar Rp 13.391.120.000,- per tahun

c. Analisa *Payback Period* (PP)

Berdasarkan perhitungan pada Lampiran *Payback Period* (PP) diperoleh angka sebesar 1,55 tahun. Masa pengembalian modal investasi perusahaan berlangsung selama kurun waktu 1 tahun 6 bulan 18 hari

d. Analisa *Revenue Cost Ratio* (R/C Ratio)

Berdasarkan perhitungan pada Lampiran *Revenue Cost Ratio* (R/C Ratio) diperoleh nilai 1,40. R/C Ratio yang diperoleh perusahaan >1 artinya setiap Rp 1,0 biaya yang dikeluarkan akan menghasilkan Rp 1,40 dengan keuntungan sebesar Rp 0,40. Dengan demikian kegiatan usaha pembenihan udang vaname di PT. Tri Karta Pratama dikategorikan sebagai usaha yang menguntungkan dan layak untuk dijalankan.

e. Analisa Pemasaran

Harga benur di PT. Tri Karta Pratama mempunyai variasi harga yang dipengaruhi oleh jarak pengiriman benur ke konsumen dan transportasi yang digunakan. Rincian pemasaran dan harga benur dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Tujuan pemasaran dan harga benur

No	Tujuan Pengiriman	Harga Benur (Rp)
1.	Yogyakarta	50
2.	Cilacap	50
3.	Bengkalis	72
4.	Lampung Timur	49
5.	Batam	72
6.	Indramayu	49
7.	Pontianak	74
8.	Cianjur	49
9.	Breber	50
10.	Kendal	52
11.	Bangka	56
12.	Pasuruan	51
13.	Cirebon	49
14.	Jawa Tengah	52

Tabel 6 menunjukkan bahwa harga benur paling tertinggi adalah Rp 74 dengan tujuan Pontianak menggunakan alat transportasi darat atau truk perusahaan. Harga benur paling rendah adalah Rp 49 dengan tujuan Lampung Timur, Indramayu, Cianjur, Cikeusik, dan Cirebon menggunakan alat transportasi darat atau truk milik konsumen.

Simpulan

Performa pembenihan pembenihan udang vaname di PT. Tri Karta Pratama didapat data bahwa nilai fekunditas, *Fertilization Rate* (FR), dan *Hatching Rate* (HR) telah memenuhi target produksi perusahaan dan SNI 8678-2-2018 tetapi nilai *Survival Rate* (SR) dan nilai produktivitas belum mencapai target perusahaan. Nilai *Survival Rate* (SR) mencapai 48% dari target 60-70% tetapi telah memenuhi syarat sintasan benur sesuai SNI 7311:2009 yang bernilai 30%. Nilai produktivitas mencapai 33.342.800 ekor/siklus dari target 40.000.000-45.000.000 ekor/siklus. Berdasarkan analisa finansial, pembenihan Udang Vaname layak untuk dijalankan.

Daftar Pustaka

- Akmaluddin, A., Mutmainnah, A. M. R., Iqbal, M., & Anwar, A. (2023). Artikel Review: Pengaruh Pemberian *Bacillus* Sp. Terhadap Sintasan dan Pertumbuhan Post Larva Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* yang Terinfeksi *Vibriosis*. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 23(1), 75–81. <https://journal.unibos.ac.id/eco/article/view/2351>
- Alfarizil, R., & Putra, R. (2022). Perlakuan Akuntansi Pada Budidaya Udang Vaname Di Kwanyar-Bangkalan. *Jurnal Ilmiah Akuntansi Dan Keuangan*, 4(6), 2189–2198. <https://journal.ikopin.ac.id/index.php/fairvalue>
- Alfian, & Susanti, R. (2023). Analisis Hambatan Tarif Dan Non-Tarif Dalam Ekspor Udang Ke Amerika Serikat. *Jurnal Economina*, 2(2), 3–4.
- Anam, C., Khumaidi, A., & Muqith, A. (2016). Manajemen Produksi Naupli Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Instalasi Pembenihan Udang (IPU) Gelung Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo Jawa Timur. *Ilmu Perikanan*, 7(2), 57–65. <http://fd.ibrahimiy.ac.id/files/journals/1/articles/40/submission/40-4--1-2-20170822.pdf>
- Annisa, A., Cahyanurani, B., & Dowansiba, A. (2022). Performasi Produksi Nauplis Udang *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*) di Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) JEPARA. *Fisheries of Wallacea Journal*, 3(1), 2022.
- Ariandi, H. (2022). Aplikasi Penerapan Biosecurity pada Kegiatan Budidaya Udang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 167–170.
- Astifa, A., Rajamuddin, M. A. L., & Yuliadi, Y. (2022). Akselerasi moulting larva udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan pemberian kalsium hidroksida $\text{Ca}(\text{OH})_2$. *Agrokompleks*, 22(2), 7–17. <https://doi.org/10.51978/japp.v22i2.401>
- Aulia, D., Putra, A., & Hertanto, D. (2023). Analisis Kelayakan Usaha Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Sistem BUSMETIK di Serang, Banten. *Jurnal Agroristek*, 6(April), 15–23. <https://doi.org/10.47647/jar>
- Cabanayan-Soy, R., de Peralta, G. M., & Juinio-Meñez, M. A. (2021). Assessing the Viability of Commercial Media for the Mass Culture of *Chaetoceros muelleri*.

Philippine Journal of Fisheries, 28(2), 191–199.
<https://doi.org/10.31398/tpjf/28.2.2019-0007>

- Devianti, D., Narayana, Y., & Amrullah, A. (2022). Penggunaan pakan alami *Chlorella* sp. dan *Thalassiosira* sp. untuk mempercepat perkembangan dan meningkatkan sintasan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada stadia zoea sampai mysis. *Agrokompleks*, 22(2), 1–6. <https://doi.org/10.51978/japp.v22i2.455>
- Dewi, I. C., Subariyanto, S., & Ernawati, E. (2023). Pengaruh Pemberian Probiotik *Lactobacillus* sp. dan *Bacillus* sp. dengan Dosis yang Berbeda pada Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *NEKTON: Jurnal Perikanan Dan Ilmu Kelautan*, 3(1), 37–50.
- Erlangga, E., Andira, A., Erniati, E., Mahdaliana, M., & Muliani, M. (2021). Peningkatan Kepadatan *Thalassiosira* sp dengan Dosis Pupuk Silikat yang Berbeda. *Aquatic Sciences Journal*, 8(3), 167–174. <https://doi.org/10.29103/aa.v8i3.5858>
- Fadhli, M. (2022). Pengaruh perbedaan kadar garam (salinitas) terhadap daya tetas telur udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 4(2), 89–93. <https://doi.org/10.51179/jipsbp.v4i2.1430>
- Farabi, A. I., & Latuconsina, H. (2023). Manajemen Kualitas Air pada Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di UPT. BAPL (Budidaya Air Payau dan Laut) Bangil Pasuruan Jawa Timur. (*JRPK*) *Jurnal Riset Perikanan Dan Kelautan*, 5(1), 1–13.
- Fatimah. (2022). Studi Reproduksi Induk Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pada Kolam Pemeliharaan Unit Induk III PT. Esaputlii Prakarsa Utama. *Aquamarine*, 9(2), 13–23.
- Fikriyah, A., Febrianti, D., Undu, M. C., Nurliani, Y., & Khumaidi, A. (2023). Perkembangan Dan Pertumbuhan Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Dua Panti Pembenuhan Udang Di Situbondo: Studi Kasus. *Jurnal Perikanan Unram*, 13(1), 123–135. <https://doi.org/10.29303/jp.v13i1.446>
- Herawati, D., & Yuntarso, A. (2017). Penentuan Dosis Kaporit Sebagai Desinfektan Dalam Menyisihkan Konsentrasi Ammonium Pada Air Kolam Renang. *Jurnal SainHealth*, 1(2), 66. <https://doi.org/10.51804/jsh.v1i2.106.66-74>
- Hery, M., Alauddin, R., & Putra, A. (2023). *Kajian Daya Dukung Lingkungan Dalam Budidaya Udang Vaname*. 103–109.
- SNI 8037.1:2014, Badan Standardisasi Nasional 1 (2014).
- SNI 8678-1:2018, 1 (2018).
- SNI 8678-2-2018, 1 (2018).
- Indra, A., & Sutanto, A. (2016). Prototipe alat pencuci cartridge filter usaha air minum isi ulang. *Inovtek*, 6(1), 11–18.
- Irianingrum, N., Parlinggoman, B. R., & Herjayanto, M. (2023). Teknik Produksi Naupli Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Tri Karta Pratama, Carita, Pandeglang, Banten Novitasari. *Agrokompleks Tolis*, 3(3), 144–152.
- 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>
- Jannah, F. (2016). *Pengaruh Tinggi Media Pasir Silika Terhadap Penyisihan Kekeruhan Pada Unit Filtrasi Pengolahan Air Minum*. 1–23.
- Jayanti, S. L. L., Atjo, A. A., Fitriah, R., Lestari, D., & Nur, M. (2022). Pengaruh Perbedaan Salinitas Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *AQUACOASTMARINE: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*, 1(1), 40–48. <https://doi.org/10.32734/jafs.v1i1.8617>
- Khofifah, A., Abida, I. W., & Khusna, A. (2023). Pemeriksaan WSSV (White Syndrome Virus) Dengan Uji PCR (Polymerase Chain Reaction) Pada Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*) di UPT Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan, Pasuruan Jawa Timur. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 4(2), 142–151. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v4i2.16462>
- KKP. (2023). *Unit Pembenuhan Bersertifikat (Certified Hatchery)*. April.
- Kristianto, H. (2017). Review: Sintesis Karbon Aktif Dengan Menggunakan Aktivasi Kimia ZnCl₂. *Jurnal Integrasi Proses*, 6(3), 104–111. <https://doi.org/10.36055/jip.v6i3.1031>
- Lestantun, A., Anggoro, S., & Yulianto, B. (2020). Peran Biosecurity dalam Pengendalian Penyakit pada Benih Udang Vanamei di Banten. *Pembangunan Hijau Dan Perizinan: Diplomasi, Kesiapan Perangkat dan Pola Standarisasi*, 53–58.
- Meezanur, M., Nguyen, R., Hoa, V., & Sorgeloos, P. (2022). *Handbook for Artemia pond culture In Bangladesh* (Issue December). <https://hdl.handle.net/20.500.12348/5374>
- Muaddama, F., Jayadi, J., & Usman, H. (2021). Wilayah Pesisir Yang Tercemar Dan Tidak Tercemar Comparison Study of Phospat and N-Nitrogen Contents (Ammoniac , Nitrate and Nitrite) in Fish Pond Polluted and Unlolated Coastal Areas. *Jurnal Sains Dan Teknologi Perikanan*, 1(1), 37–48.
- Nanga, A., Santoso, P., & Liufeto, F. (2023). Pengaruh Perbedaan Suhu dan Salinitas Terhadap Pertumbuhan Post Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*, 3(2), 84–89. <https://doi.org/10.32734/jafs.v1i1.8617>
- SNI 01-7252-2006, Badan Standardisasi Nasional 1 (2006).
- SNI 7311:2009, Badan Standardisasi Nasional 1 (2009).
- Novitasari, A., Iskandar, R. N., Elvazia, A., Harpeni, E., Perikanan, J., Kelautan, D., Pertanian, F., Lampung, U., Sumantri, J., No, B., & Lampung, B. (2017). Efektivitas Pemberian Bacillus sp. D2.2 pada Media Teknis Molase terhadap Kualitas Air dan Performa Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Biospecies*, 10(2), 50–59.
- Novriadi, R., Albasri, H., & Eman, C. (2021). Tinjauan Indikator Kesiapan Produksi Udang Putih (*Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) Di Sistem Intensif. *Sains Akuakultur Tropis*, 5(2), 252–271.
- Nuntung, S. (2018). *TEKNIK PEMELIHARAAN LARVA UDANG VANAME*

(*Litopenaeus Vannamei* Bonne) DI PT CENTRAL PERTIWI BAHARI REMBANG, JAWA TENGAH *Sakaria*. 1(April), 151–156.

- Pirzan, A. M., & Utojo, U. (2018). Pengaruh Variabel Kualitas Air Terhadap Produktivitas Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) di Kawasan Pertambakan Kabupaten Gresik, Jawa Timur. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*, 30(3), 126–133.
- Purwanti, E., Ramdani, D., Rahmadewi, R., Nugraha, B., Efelina, V., & Dampang, S. (2021). Sosialisasi Manfaat Karbon Aktif Sebagai Media Filtrasi Air Guna Meningkatkan Kesadaran Akan Pentingnya Air Bersih Di Smk Pgri Cikampek. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 381–386. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i2.4389>
- Putri, T., Supono, S., & Putri, B. (2020). Pengaruh Jenis Pakan Buatan Dan Alami Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 8(2), 176–192. <https://doi.org/10.36706/jari.v8i2.12760>
- Rahayuni, S., Fajar, B. Al, & Wibowo, S. G. (2022). Identifikasi dan Prevalensi Ektoparasit Protozoa Pada Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Intensif Kuala Langsa. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Indonesia*, 2(2), 80–85. <https://doi.org/10.24815/jkpi.v2i2.26449>
- Ramadhanthie, R., Kristiany, M. G. E., & Rukmono, D. (2020). Kajian Teknis Dan Analisis Finansial Pembenuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di CV . Pasific Harvest Shrimp Hatchery , Banyuwangi, Jawa Timur. *Buletin JSJ*, 2(1), 13–22.
- Rasidi, R. (2012). Pertumbuhan, Sintasan, Dan Kandungan Nutrisi Cacing Polychaeta *Nereis Diversicolor* (O.F.Muller, 1776) Yang Diberi Jenis Pakan Berbeda Dan Kajian Pemanfaatan Polychaeta Oleh Masyarakat Sebagai Pakan Induk Di Pembenuhan Udang. In *Universitas Indonesia*.
- Riyanti, R., Supono, S., & Santoso, L. (2020). Performa Pertumbuhan Postlarva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Yang Diberi Pakan Artemia Frozen Dan Artemia Dekapsulasi. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 8(1), 70–83. <https://doi.org/10.36706/jari.v8i1.11337>
- Sabrina, S., Suminto, S., & Rachmawati, D. (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*, 3(3), 1–7. <https://media.neliti.com/media/publications/94283-ID-performa-kematangan-gonad-fekunditas-dan.pdf>
- Sau, F., Sarma, M., & Trilaksani, W. (2017). Penerapan Cara Pembenuhan Ikan yang Baik dalam Meningkatkan Kinerja UMKM Pembenuhan Udang di Kabupaten Barru, Provinsi Sulawesi Selatan. *MANAJEMEN IKM: Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menengah*, 12(1), 15. <https://doi.org/10.29244/mikm.12.1.15-24>
- Selintung, M., & Syahrir, S. (2012). Studi Pengolahan Air Melalui Media Filter Pasir Kuarsa (Studi Kasus Sungai Malimpung). *Hasil Penelitian Fakultas Teknik*, 6(August), 1–10. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10247.83362>

- Sitanggang, L., & Amanda, L. (2019). Analisa Kualitas Air Alkalinitas Dan Kesadahan (Hardness) Pada Pembesaran Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Di Laboratorium Animal Health Service Binaan PT. Central Proteina Prima Tbk. Medan. *Jurnal Penelitian Terapan Perikanan Dan Kelautan*, 1, 1–7.
- Sumindar, S., & Kuslani, H. (2019). Teknik Pengamatan Fekunditas Telur Udang Windu (*Penaeus monodon*) di Perairan Aceh Timur, Kabupaten Aceh Timur. *Buletin Teknik Litkayasa*, 17(2), 113–118.
- Supriatna, Mahmudi, M., Musa, M., & Kusriani. (2020). Hubungan pH Dengan Parameter Kualitas Air Pada Tambak Intensif Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3), 368–374. <http://jfmr.ub.ac.id>
- Supryady, S., Kurniaji, A., Ihwan, I., Diana Putri Renitasari, & Nursakinah, N. (2021). Performa Reproduksi Induk dan Tahapan Perkembangan Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Airaha*, 10(02), 202–212. <https://doi.org/10.15578/ja.v10i02.260>
- Suseno, et al. (2021). Analisis Faktor Produksi Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Di Tambak HDPE (High Density Polyethylene) Pulokerto Pasuruan. *Chanos Chanos*, 14(1), 1–13.
- Tsafitri, A. M., & Sumsanto, M. (2023). Performa Reproduksi Induk dan Derajat Penetasan Telur Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Skala Hatchery. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 22(2), 43–52.
- Usman, U., Kamaruddin, K., Laining, A., Lante, S., & Tampangallo, B. R. (2019). Performansi Pertumbuhan Dan Reproduksi Udang Windu, *Penaeus monodon* Yang Diberi Pakan Dengan Penambahan Vitamin C Dan E. *Jurnal Riset Akuakultur*, 14(4), 233–242. <https://doi.org/10.15578/jra.14.4.2019.233-242>
- Verdian, A., Witoko, P., & Aziz, R. (2020). *Komposisi Kimia Daging Udang Vanamei Dan Udang Windu Dengan Sistem Budidaya Keramba Jaring Apung*. 1–5.
- Wahyuningtias, I., Diantar, R., & Arifin, O. Z. (2015). Pengaruh Suhu terhadap Perkembangan Telur Ikan Tambakan (*Helostoma temminckii*). *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 4(1), 339–448.
- Widiani, J., & Ambarwati, R. (2018). Identifikasi Jenis Protozoa Ektoparasit pada Udang Vaname (*Penaeus vannamei*) di Lahan Pertambakan Tradisional Daerah Bangil dan Glagah. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 7(2), 181–187. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/article/view/28390>