

BUDIDAYA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*): TEKNOLOGI, PERTUMBUHAN, KELANGSUNGAN HIDUP DAN KELAYAKAN USAHA

Cultivation of Whiteleg Shrimp (*Litopenaeus vannamei*): Technology, Growth, Survival and Feasibility

Muhammad Akbarurrasyid*, Risma Rahmawati Sutisna, Wahyu Puji Astiyani, Dinno Sudinno

Program Studi Budidaya Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran,
Jl. Raya Babakan, KM. 02, Babakan, Pangandaran, Jawa Barat

*Korespondensi email: Akbarurrasyid3@gmail.com

(Received 4 Maret 2024; Accepted 30 Maret 2024)

ABSTRAK

Produksi budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) ditentukan oleh teknologi budidaya yang digunakan. Teknologi budidaya yang diterapkan berkaitan dengan kelayakan usaha budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penggunaan teknologi padat tebar, kincir dan *blower* yang berbeda terhadap pertumbuhan (*Mean Body Weight/MBW*, *Average Daily Growth/ADG*, *size* dan *Feed Conversion Ratio/FCR*), kelangsungan hidup dan kelayakan usaha (biaya investasi, biaya produksi, penerimaan, keuntungan, *Break Evant Point/BEP*, *Revenue Cost Ratio/R/C ratio*, *Benefit Cost Ratio/ B/C Ratio* dan *Payback Period/PP*). Penelitian dilaksanakan di tambak daerah Pandeglang, Banten, Indonesia selama tiga bulan. Tambak yang diamati sebanyak 3 petak dengan luasan 2500 m². Hasil penelitian diperoleh pertumbuhan tertinggi pada tambak A2 berkisar 1,7 – 43,33 gram/ekor untuk MBW, berkisar 0,06 – 1,12 gram/hari untuk ADG, *size* berkisar 588 – 23 (1,70 – 43,33 gram/ekor), Nilai FCR sebesar 1,8 dan kelangsungan hidup sebesar 56,27%, sedangkan biomassa tertinggi diperoleh pada tambak A1 sebesar 7478,2 kg. Kelayakan usaha tambak A1 lebih tinggi pada variabel komponen biaya investasi sebesar Rp. 398.546.500, biaya produksi sebesar Rp. 739.016.921, penerimaan sebesar Rp. 961.766.878 dan BEP sebesar Rp. 98.822,83 untuk harga dan Rp. 15.560,87. Namun, nilai R/C Ratio, B/C Ratio dan PP terbaik didapatkan pada tambak A2. Secara umum, budidaya udang vaname dengan teknologi padat tebar 161 ekor/m³, penggunaan 14 kincir dengan kapasitas 1 HP (*Horse Power*) dan 1 buah *blower* dengan kapasitas 1 HP (Tambak A2) menunjukkan hasil yang terbaik terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan kelayakan usaha.

Kata Kunci: *Litopenaeus vannamei*, Teknologi, Pertumbuhan, Kelayakan Usaha

ABSTRACT

The production of whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) farming is determined by the farming technology used. The cultivation technology used is related to the feasibility of the cultivation company. This research aims to investigate the use of different livestock density,

wheel and blower technologies in terms of growth (Mean Body Weight/MBW, Average Daily Growth/ADG, size and Feed Conversion Rate/FCR), survival rate and business feasibility (investment costs, production costs, Break Even Point/BEP, Revenue Cost Ratio/ R/C ratio, Benefit Cost Ratio/ B/C Ratio dan Payback Period/PP. The study was conducted over three months in ponds in the Pandeglang area, Banten, Indonesia. The ponds observed were 3 plots with an area of 2500 m². The study results showed that the highest growth in A2 ponds ranged from 1.7 – 43.33 grams/tail for MBW, ranging from 0.06 – 1.12 grams/day for ADG, size ranging from 588 – 23 (1.70 – 43.33 grams/tail). The FCR value was 1.8 and survival was 56.27%, while the highest biomass was obtained in pond A1 with 7478.2 kg. The feasibility of the A1 pond activities is higher with variable investment cost components of IDR. 398.546.500, production cost of IDR. 739.016.921, turnover of IDR. 961.766.878 and BEP of IDR. 98.822,83 for the price and IDR. 15.560,87. However, the best R/C Ratio, B/C Ratio and PP values were achieved in pond A2. In general, farming Vannamei shrimp with a stocking density technology of 161 ind/m³, using 14 water wheels with a power of 1 HP (Horse Power) and 1 blower with a power of 1 HP (pond A2), gives the best results for growth, survival and business feasibility.

Keywords: *Litopenaeus vannamei*, Technology, Growth, Business Feasibility

PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan komoditas utama perikanan budidaya air payau. Udang vaname dapat di budidayakan dengan berbagai teknologi yang bertujuan untuk meningkatkan produksi. Produksi udang vaname secara Nasional meningkat 442.560 ton dari tahun 2015 sebesar 253.906 ton menjadi 696.520 ton pada tahun 2020 atau mengalami kenaikan rata-rata pertahun sebesar 36,60% (Rahmantya *et al.*, 2022; Scabra, Marzuki, Yarni, 2023). Peningkatan produksi udang vaname menunjukkan intensifikasi kegiatan budidaya. Intensifikasi budidaya udang dilakukan dengan berbagai teknologi. Teknologi budidaya udang vaname terbagi menjadi 4, yakni: tradisional, semi intensif, intensif dan super intensif (Permen KP No. 75 Tahun 2016). Intensifikasi teknologi budidaya berkaitan dengan padat tebar. Padat tebar dalam jumlah tinggi memerlukan teknologi yang tepat dalam pengelolaan limbah budidaya (Scabra, Marzuki, Rizaldi, 2023). Budidaya intensif dengan padat tebar tinggi menimbulkan masalah kegiatan budidaya seperti akumulasi bahan organik dan amoniak yang berpengaruh terhadap tingkat pertumbuhan udang vaname (Rocha *et al.*, 2022).

Pertumbuhan udang vaname ditentukan oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari udang vaname seperti genetik, umur, kemampuan untuk memanfaatkan dan mencerna pakan serta tahan terhadap serangan penyakit (Scabra, Marzuki, Alhijrah, 2023). Serangan penyakit dapat diminimalisir dengan penggunaan benur yang memiliki sertifikat *Specific Pathogen Free* (SPF). Penggunaan benur yang memiliki sertifikat SPF dapat meningkatkan pertumbuhan udang vaname secara eksponensial (Prochaska *et al.*, 2022). Sedangkan faktor eksternal berasal dari luar seperti penanganan dan lingkungan. Perubahan lingkungan seperti peningkatan bahan organik dan kadar amoniak pada lingkungan budidaya menjadi ancaman terhadap pertumbuhan dan *survival rate* udang vaname (Tong *et al.*, 2023). Faktor internal dan eksternal yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan penurunan produktivitas tambak udang vaname.

Produktivitas tambak yang menurun berdampak pada finansial budidaya udang vaname. Finansial budidaya udang vaname berkaitan dengan penerimaan dan biaya produksi. Penerimaan tambak udang vaname berbanding lurus dengan produktivitas tambak seperti kinerja pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Secara umum, kinerja pertumbuhan dan

kelangsungan hidup udang vaname berhubungan dengan intensifikasi teknologi yang digunakan. Penggunaan teknologi sederhana memerlukan biaya produksi yang rendah dengan hasil produksi yang sedikit. Namun, penggunaan teknologi intensif memerlukan biaya tinggi untuk mencapai produksi yang tinggi. Perbedaan tingkat penggunaan teknologi ditunjukkan dengan intensitas input produksi dalam kegiatan budidaya (Akbarurrasyid *et al.*, 2020). Input produksi berkaitan dengan biaya produksi, keuntungan dan penerimaan. Komponen biaya berupa biaya variabel (*variable cost*) dan biaya tetap (*fixed cost*) dalam kegiatan produksi udang vaname (Witoko *et al.*, 2019). Maka, dilakukan penelitian terkait dengan penggunaan berbagai teknologi budidaya berdasarkan padat tebar, kincir dan *blower* untuk mengetahui pertumbuhan, kelangsungan hidup dan kelayakan usaha.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di wilayah Pandeglang, Banten, Indonesia selama 3 bulan (maret – mei 2023). Penelitian dilaksanakan secara observasi dan *survey* pada tambak produksi udang vaname yang dibudidayakan dengan teknologi (padat tebar, kincir dan *blower*) yang berbeda. Penelitian ini dibatasi pada teknologi budidaya, pertumbuhan, kelangsungan hidup dan kelayakan usaha.

Teknologi Budidaya Udang Vaname

Budidaya udang vaname dilakukan pada 3 kolam *High Density Polyethylene* (HDPE) dengan luas masing-masing sebesar 2.500 m² dengan menggunakan teknologi yang berbeda. Teknologi yang digunakan dibatasi pada padat tebar, jumlah kincir dan *blower* yang berbeda. Teknologi budidaya udang vaname yang diterapkan pada penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Teknologi Budidaya udang vaname

No	Tambak (Luasan)	Padat Tebar (ekor/m ²)	Kincir (Buah)		Blower (Buah)	
			Jumlah (Buah)	Kapasitas (HP)	Jumlah (Buah)	Kapasitas (HP)
1	A1 (2.500 m ²)	511	16	1	1	25
2	A2 (2.500 m ²)	161	14	1	1	25
3	A3 (2.500 m ²)	161	12	1	0	0

Analisis Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup

Mean Body Weight

Mean Body Weight (MBW) merupakan berat rata-rata udang dari hasil sampling. Menurut Suantika *et al.*, (2018) MBW dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut:

$$MBW \text{ (gram/ekor)} = \frac{\text{Berat total sampel udang (gram)}}{\text{Jumlah sampel udang (ekor)}}$$

Average Daily Growth

Average Daily Growth (ADG) adalah pertambahan berat harian rata-rata udang dalam periode waktu tertentu sehingga dapat digunakan untuk mengetahui kecepatan pertumbuhan udang. Menurut Rheido *et al.*, (2022) ADG dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut:

$$ADG = \frac{MBW \text{ saat ini (gram/ekor)} - MBW \text{ sebelumnya (gram/ekor)}}{\text{Interval waktu (hari)}}$$

Size

Size merupakan ukuran udang berdasarkan jumlah udang (ekor) dalam 1 kilogram (1000 gram) berat udang. Menurut Akbarurrasyid *et al.*, (2023) perhitungan *size* dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{Size (ekor/kg)} = \frac{1000 \text{ gram}}{\text{MBW (gram/ekor)}}$$

Biomassa

Biomassa adalah berat total udang vaname yang terdapat di dalam tambak. Menurut Suantika *et al.*, (2018) biomassa dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Biomassa (kg)} = \frac{\text{Populasi panen (ekor)} \times \text{MBW Panen (gram)}}{1000}$$

Feed Conversion Ratio

Feed Conversion Ratio (FCR) merupakan perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan penambahan berat udang vaname. Menurut Hou *et al.*, (2023) FCR dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{FCR} = \frac{\text{Jumlah pakan yang diberikan (kg)}}{\text{Jumlah biomassa panen (kg)}}$$

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup merupakan jumlah udang vaname yang dipelihara pada akhir pemeliharaan yang dibandingkan dengan awal pemeliharaan serta dinyatakan dalam bentuk persentase. Menurut Hou *et al.*, (2023) kelangsungan hidup dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kelangsungan Hidup (\%)} = \frac{\text{Jumlah hidup (ekor)}}{\text{Jumlah panen (ekor)}} \times 100\%$$

Analisis Kelayakan Usaha

Biaya Investasi

Biaya investasi merupakan biaya awal yang dikeluarkan saat menjalankan usaha budidaya udang vaname. Biaya investasi relatif besar dan tidak habis dalam satu kali periode produksi. Biaya investasi terdiri dari biaya sewa lahan, biaya rumah jaga, biaya instalasi listrik, instalasi sumur bor, dan biaya pembelian peralatan lainnya (Auliya *et al.*, 2018).

Biaya Produksi

Biaya produksi terbagi menjadi dua bagian, yaitu: biaya operasional variabel dan biaya operasional tetap. Biaya operasional variabel merupakan biaya operasional yang terkait langsung dengan proses produksi, sehingga perubahan dalam jumlah akan mempengaruhi kebutuhan biaya variabel yang dikeluarkan. Sedangkan biaya operasional tetap bersifat tetap dan tidak mengalami perubahan terhadap volume produksi yang dihasilkan. Menurut Ulumiah *et al.*, (2020) biaya produksi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Total Biaya (Rupiah)} = \text{Biaya Produksi (Rupiah)} + \text{Biaya Variabel (Rupiah)}$$

Total Penerimaan

Total penerimaan merupakan nilai yang diterima dari penjualan udang vaname. Penerimaan didapat dari total penjualan yang merupakan hasil panen dari usaha udang vaname dikalikan dengan harga jual. Menurut Ulumiah *et al.*, (2020) total penerimaan dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Total Penerimaan (Rupiah)} = \text{Harga udang per kg (Rupiah)} \times \text{Jumlah udang (kg)}$$

Keuntungan

Keuntungan merupakan selisih antara seluruh penerimaan/hasil penjualan dengan seluruh pengeluaran. Menurut Wafi *et al.*, (2021) keuntungan dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Total Keuntungan (Rupiah)} = \text{Penerimaan Total (Rupiah)} - \text{Biaya Total (Rupiah)}$$

Break Event Point

Break Event Point (BEP) merupakan suatu analisis yang memberikan informasi tentang berapa tingkat penjualan yang harus dicapai agar tidak mengalami kerugian dan tidak memperoleh laba. Menurut Mauladani *et al.*, (2020) BEP dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{BEP Harga} = \frac{\text{Total biaya usaha budidaya udang vaname (Rupiah)}}{\text{Total produksi budidaya udang vaname (Kg)}}$$
$$\text{BEP Volume} = \frac{\text{Total biaya usaha budidaya udang vaname (Rupiah)}}{\text{Harga penjualan udang vaname (Rupiah)}}$$

Revenue Cost Ratio

Revenue Cost Ratio (R/C Ratio) merupakan perbandingan antara penerimaan (*revenue*) dan biaya (*cost*). Analisis ini digunakan untuk melihat keuntungan dan kelayakan dari usaha. Menurut Wafi *et al.*, (2021) R/C Ratio dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{R/C Ratio} = \frac{\text{Jumlah penerimaan}}{\text{Jumlah pengeluaran}}$$

Benefit Cost Ratio

Benefit Cost Ratio (B/C Ratio) adalah perbandingan antara tingkat keuntungan yang diperoleh dengan total biaya yang dikeluarkan. Menurut Mauladani *et al.*, (2020) B/C Ratio dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{B/C Ratio} = \frac{\text{Total keuntungan usaha budidaya udang vanamei}}{\text{Total biaya usaha budidaya udang vanamei}}$$

Payback Period

Payback Period (PP) merupakan jangka waktu tertentu yang menunjukkan terjadinya arus penerimaan secara kumulatif untuk jumlah investasi dalam bentuk *present value*. Menurut Mauladani *et al.*, (2020) PP dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut:

$$PP = \frac{\text{Biaya Investasi}}{\text{Keuntungan}} \times 1 \text{ tahun}$$

HASIL

Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Vaname

Kelimpahan Pengamatan pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vanamei dilakukan selama masa pemeliharaan pada 3 kolam pemeliharaan (A1, A2 dan A3) dengan teknologi yang berbeda. Pengamatan pertumbuhan (Tabel. 2) yang dilakukan meliputi: *Mean Body Weight* (MBW), *Average Daily Growth* (ADG), size, biomassa, *Feed Conversion Ratio* (FCR) dan kelangsungan hidup.

Tabel 2. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Udang Vaname

No	Parameter	Kolam			Nilai Optimal
		A1	A2	A3	
		min – max	min – max	min – max	
1	<i>Mean Body Weight</i> (gram/ekor)	1,00-32,5	1,7-43,33	1,8-31,1	1,61-20,11 (Akbarurrasyid, Vini Taru Febriani Prajayati, <i>et al.</i> , 2023)
2	<i>Average Daily Growth</i> (gram/hari)	0,02-0,85	0,06-1,12	0,06-1,10	0,14-0,62 (Akbarurrasyid, Vini Taru Febriani Prajayati, <i>et al.</i> , 2023)
3	Size (ekor/kg)	1000-30,7	588-23	556-32	49-55 (Akbarurrasyid <i>et al.</i> , 2023; Akmal <i>et al.</i> , 2021)
4	Biomassa (kg)	7478,2	5667,2	4121	15.000 kg/ha (Permen KP No. 75 tahun 2016)
5	<i>Feed Conversion Rate</i>	1,92	1,8	1,8	1,4-1,8 (Arsad <i>et al.</i> , 2017)
6	Kelangsungan Hidup (%)	48,51	56,27	45,17	> 70 (Arsad <i>et al.</i> , 2017)

Kelayakan Usaha Budidaya Udang Vaname

Pengamatan kelayakan usaha udang vaname dilakukan pada tiga kolam pemeliharaan (A1, A2 dan A3) dengan teknologi yang berbeda. Penggunaan teknologi yang berbeda mempengaruhi biaya investasi dan produksi sehingga berdampak pada penerimaan serta kelayakan usaha budidaya. Biaya investasi (Tabel. 3) terdiri dari komponen, yakni: kolam pemeliharaan, sarana dan prasarana serta system aerasi dan biaya penyusutan.

Tabel 3. Biaya Investasi

No	Biaya Investasi*	Kolam		
		A1	A2	A3
1	Kolam Pemeliharaan (Rp.)	250.000.000	250.000.000	250.000.000
2	Sarana dan Prasarana (Rp.)	47.846.500	47.846.500	47.846.500
3	Sistem Aerasi (Rp.)	100.700.000	88.700.000	72.000.000
Total		398.546.500	386.546.500	369.846.500

Keterangan: * = Biaya investasi dalam 1 tahun atau 2 siklus budidaya udang vaname

Komponen kolam pemeliharaan serta sarana dan prasarana pada tiga kolam budidaya udang vaname relatif sama kecuali pada komponen system aerasi. Perbedaan komponen system aerasi disebabkan penggunaan jumlah kincir, blower dan set aerator yang berbeda pada ketiga kolam pemeliharaan sehingga berdampak pada biaya produksi. Biaya produksi (Tabel. 4) diklasifikasikan menjadi dua, yakni: biaya tetap (upah dan gaji, biaya pemeliharaan dan penyusutan) dan biaya variable (benur, obat-obatan, bahan kimia, pakan, biaya listrik dan biaya operasional).

Tabel 4. Biaya Produksi

No	Biaya Produksi	Kolam		
		A1	A2	A3
Biaya Tetap				
1	Upah dan Gaji (Rp.)	55.800.000	55.800.000	55.800.000
2	Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan (Rp.)	11.000.000	11.000.000	11.000.000
3	Penyusutan (Rp.)	11.173.427	10.337.427	9.190.094
Total Biaya Tetap (Rp.)		77.973.427	77.137.427	75.990.094
Biaya Variabel				
1	Benur (Rp.)	57.487.500	18.112.500	18.112.500
2	Pakan (Rp.)	200.816.000	142.730.000	103.642.000
3	Obat-Obatan dan Bahan Kimia (Rp.)	64.018.247	46.639.881	39.015.231
4	Biaya Listrik (Rp.)	7.350.000	7.350.000	7.350.000
5	Biaya Operasional (Rp.)	850.000	880.000	910.000
Total Biaya Variabel Per Siklus (Rp.)		330.521.747	215.712.381	169.029.731
Total Biaya Variabel Satu Tahun (Rp.)		661.043.494	431.424.762	338.059.462
Total Biaya Produksi (Rp.)		739.016.921	508.562.189	414.049.556

Jumlah biaya produksi pada komponen biaya tetap relatif sama untuk jenis biaya upah dan gaji serta biaya pemeliharaan dan perbaikan, sedangkan nilai penyusutan berbeda pada ketiga kolam budidaya. Perbedaan nilai penyusutan disebabkan penggunaan jumlah kincir, blower dan set aerator yang berbeda pada ketiga kolam pemeliharaan sehingga berdampak pada nilai penyusutan. Komponen biaya variable pada tiga kolam budidaya sangat bervariasi terhadap tiga kolam budidaya, hal ini disebabkan oleh perbedaan jumlah tebar, kebutuhan pakan, obat-obatan dan bahan kimia selama budidaya. Namun, biaya listrik dan operasional yang dikeluarkan relatif sama pada tiga kolam budidaya udang vaname. Total keseluruhan biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan budidaya udang vaname dapat diidentifikasi berdasarkan komponen biaya investasi dan biaya produksi (biaya tetap dan biaya variable), sedangkan penerimaan diidentifikasi berdasarkan kelayakan teknis budidaya seperti MBW, ADG, Size, FCR, kelangsungan hidup dan biomassa. Identifikasi komponen pengeluaran dan teknis digunakan sebagai dasar untuk menentukan kelayakan usaha budidaya udang vaname. Analisis kelayakan usaha (Tabel. 5) budidaya udang vaname yang dilakukan meliputi: biaya investasi, biaya produksi, total penerimaan, keuntungan, *Break Event Point* (BEP), *Revenue Cost Ratio* (R/C Ratio), *Benefit Cost Ratio* (B/C Ratio), *Payback Period* (PP).

Tabel 5. Kelayakan Usaha Budidaya Udang Vaname

No	Variabel	Kolam		
		A1	A2	A3
1	Biaya investasi (Rupiah)	398.546.500	386.546.500	369.846.500

No	Variabel	Kolam		
		A1	A2	A3
2	Biaya produksi 1 tahun (Rupiah)	739.016.921	508.562.189	414.049.556
3	Total penerimaan 1 tahun (Rupiah)	961.766.878	936.680.944	624.188.620
4	<i>Break Event Point</i> (BEP)			
	BEP harga produksi	98.822,83	89.737.82	100.473,07
	BEP volume produksi	15.560,87	7.831,34	7.382,27
5	<i>Reveneue Cost Ratio</i> (R/C Ratio)	1,30	1,80	1,50
6	<i>Benefif Cost Ratio</i> (B/C Ratio)	0,30	0,84	0,50
7	<i>Payback Period</i> (tahun)	1,78	0,90	1,76

PEMBAHASAN

Nilai pertumbuhan *Mean Body Weight* (MBW), *Average Daily Growth* (ADG), *size*, *Feed Conversion Ratio* (FCR) dan kelangsungan hidup lebih tinggi pada tambak A2 yang menggunakan teknologi dengan padat tebar 161 ekor/m² bila dibandingkan dengan tambak A1 dan A2. Penggunaan kincir sebanyak 12 buah dengan kapasitas 1 HP dan 1 buah blower dengan kapasitas 25 HP dapat meningkatkan pertumbuhan udang vaname, hal ini menunjukkan bahwa budidaya udang vaname dengan luasan yang sama (2.500 m²), namun dengan padat tebar dan penggunaan jumlah kincir (1 HP/kincir) serta penggunaan blower (25 HP) yang berbeda dapat meningkatkan pertumbuhan udang vaname. Perbedaan jumlah kincir dan blower berkaitan langsung terhadap kandungan oksigen terlarut di tambak. Oksigen terlarut berdampak pada kelangsungan hidup dan pertumbuhan (Nonwachai *et al.*, 2011). Pertumbuhan udang vaname dipengaruhi oleh padat tebar, padat tebar tinggi meningkatkan nilai FCR (Yuan *et al.*, 2023).

Pertumbuhan udang vanamei pada tambak A2 dan dan A3 mengalami perbedaan meskipun dengan padat tebar dan luas kolam yang sama. Perbedaan tersebut disebabkan oleh penggunaan blower dan jumlah kincir yang berbeda. Penggunaan blower dan kincir mempengaruhi jumlah dan tingkat konsumsi oksigen terlarut oleh udang vaname. Tingkat konsumsi oksigen terlarut udang vaname berbanding lurus terhadap penambahan bobot harian udang vaname (Wafi *et al.*, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa budidaya udang vaname dengan luasan dan padat tebar yang sama, namun dengan jumlah blower dan kincir yang berbeda dapat meningkatkan pertumbuhan udang vaname. Pertumbuhan udang vaname sangat ditentukan oleh beberapa faktor, yakni: padat tebar, kondisi lingkungan dan ketersediaan pakan. Pakan merupakan faktor utama dalam kegiatan budidaya udang vaname. Produksi udang vaname dapat ditingkatkan dengan pengelolaan pakan yang baik di dalam teknologi budidaya intensif dengan padat tebar tinggi. Pemberian pakan lebih dari standar dapat meningkatkan bobot udang dan menyebabkan nilai FCR tinggi (Weldon *et al.*, 2021).

Nilai FCR yang didapatkan pada tambak A1 sebesar 1.92 lebih tinggi dibandingkan dengan tambak A2 dan A3, hal ini menunjukkan bahwa padat tebar tinggi membutuhkan jumlah pakan yang tinggi dan berdampak pada peningkatan nilai FCR dan pertumbuhan. Pertumbuhan udang vaname pada tambak A2 lebih tinggi dibandingkan dengan tambak A1 dan A3. Namun, biomassa yang diperoleh lebih tinggi pada tambak A1, hal ini dikarenakan jumlah tebar awal dan populasi akhir yang lebih banyak dibandingkan dengan tambak A2 dan A3. Jumlah tebar yang tinggi berdampak pada kurang optimalnya pertumbuhan dan tingginya mortalitas sehingga mempengaruhi nilai kelangsungan hidup. Jumlah tebar yang tinggi berpengaruh terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan biomassa. Biomassa meningkat pada jumlah tebar yang tinggi, sedangkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup menurun dengan meningkatnya jumlah tebar (Samadan *et al.*, 2018). Persentase nilai kelangsungan hidup yang didapatkan pada tambak A1 sebesar 48.51% lebih rendah dibandingkan dengan tambak A2. Nilai persentase kolam A1 lebih tinggi dibandingkan dengan kolam A3 dengan jumlah tebar

yang berbeda. Namun, tingkat mortalitas pada tambak A3 (221.350 ekor) lebih rendah dibandingkan dengan pada tambak A1 (658.302 ekor).

Penggunaan teknologi (padat tebar, penggunaan kincir dan blower) yang berbeda pada kegiatan budidaya udang vaname dengan luas kolam yang sama berdampak pada variabel kelayakan usaha seperti biaya investasi dan biaya produksi. Variabel kelayakan usaha tertinggi didapatkan komponen biaya investasi, biaya produksi, penerimaan dan *Break Event Point* (BEP) pada tambak A1. Namun, nilai *Revenue Cost Ratio* (R/C Ratio), *Benefit Cost Ratio* (B/C Ratio) dan *Payback Period* (PP) terbaik didapatkan pada tambak A2. Hal ini menunjukkan bahwa kelayakan usaha budidaya udang vaname optimal pada tambak A2 dengan nilai B/C ratio lebih tinggi dibandingkan tambak A1 dan A3 serta nilai *Payback Period* lebih rendah dibandingkan tambak A1 dan A3. Padat tebar dapat diintensifkan dengan mengoptimalkan penggunaan kincir dan blower sangat layak dengan nilai R/C ratio 1,8. R/C ratio merupakan analisis ekonomi yang bertujuan untuk mengetahui hasil usaha atau kegiatan memiliki nilai manfaat tertentu. Nilai R/C ratio yang lebih dari 1 menunjukkan bahwa kegiatan budidaya udang vaname layak untuk dilanjutkan (Wijaya *et al.*, 2021).

Nilai R/C ratio sangat ditentukan oleh perbandingan antara penerimaan dengan jumlah pengeluaran. Jumlah penerimaan diperoleh berdasarkan kelayakan teknis pertumbuhan udang vaname. Pertumbuhan udang vaname yang didapatkan tertinggi pada tambak A2 dengan nilai MBW 43,33 gram/ekor. Nilai MBW tertinggi dipengaruhi oleh *size*, harga jual dan penerimaan. Nilai penerimaan yang tinggi harus didukung dengan biaya produksi atau pengeluaran yang rendah sehingga mendapatkan keuntungan yang maksimal. Biaya produksi didapatkan dari biaya tetap dan biaya variabel yang mendukung kegiatan produksi udang vaname. Komponen biaya produksi tertinggi didapatkan dari komponen pakan. Pakan mempengaruhi 60% biaya produksi budidaya perikanan (Handajani & Widodo, 2010). Biaya tetap merupakan biaya yang rutin dikeluarkan untuk operasional seperti upah karyawan, biaya pemeliharaan tambak, biaya perbaikan kolam dan biaya penyusutan. Sedangkan biaya variabel merupakan biaya operasional yang digunakan untuk mendukung kegiatan produksi.

Kelayakan usaha budidaya udang vaname optimal pada tambak A2 dengan nilai PP terendah sebesar 0,90 tahun atau 10,8 bulan (2 siklus). Nilai PP yang rendah diperoleh berdasarkan perbandingan antara biaya investasi dan keuntungan. Nilai PP yang rendah menunjukkan waktu pengembalian biaya investasi minimum (Susanti *et al.*, 2021). Biaya investasi tambak A2 lebih rendah dibandingkan dengan tambak A1. Namun, tambak A2 memiliki keuntungan lebih tinggi dibandingkan dengan A1 dan A3. Hal ini menunjukkan bahwa investasi yang lebih tinggi tidak memberikan keuntungan maksimal dikarenakan beberapa faktor seperti: mortalitas yang tinggi, pertumbuhan, *size* biomassa dan harga jual yang rendah. Harga jual dan pertumbuhan udang vaname mempengaruhi nilai R/C ratio dan PP kegiatan budidaya udang vaname (Fujaya *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Budidaya udang vaname dengan teknologi padat tebar 161 ekor/m³, penggunaan 14 kincir dengan kapasitas 1 HP (horse power) dan 1 buah blower dengan kapasitas 1 HP (Tambak A2) menunjukkan hasil yang terbaik terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan kelayakan usaha. Pertumbuhan pada tambak A2 berkisar 1,7 – 43,33 gram/ekor untuk *Mean Body Weight* (MBW), 0,06 – 1,12 gram/hari untuk *Average Daily Growth* (ADG), *size* berkisar 588 – 23 (1,70 – 43,33 gram/ekor), *Feed Conversion Ratio* (FCR) sebesar 1,8 dan kelangsungan hidup sebesar 56,27%, sedangkan biomassa tertinggi diperoleh pada tambak A1 sebesar 7478,2 kg. Nilai biomassa yang tinggi pada tambak A1 disebabkan padat tebar yang tinggi, namun pertumbuhan MBW kurang optimal. Variabel kelayakan usaha tertinggi didapatkan komponen biaya investasi sebesar Rp. 398.546.500, biaya produksi sebesar Rp. 739.016.921, penerimaan

sebesar Rp. 961.766.878 dan *Break Event Point* (BEP) harga sebesar Rp. 98.822,83 dan BEP volume sebesar Rp. 15.560,87 pada tambak A1. Namun, nilai *Revenue Cost Ratio* (R/C Ratio), *Benefit Cost Ratio* (B/C Ratio) dan *Payback Period* (PP) terbaik didapatkan pada tambak A2, hal ini disebabkan kelayakan teknis tambak A2 lebih tinggi, biaya investasi dan biaya produksi rendah sehingga berdampak pada penerimaan dan keuntungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis sampaikan kepada Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangdaran yang telah memfasilitasi terlaksananya penelitian dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

- Akbarurrasyid, M., Prama, E. A., Sembiring, K., Anjarsari, M., Sofian, A., & Astiyani, W. P. (2023). Monitoring of Aquatic Environmental Factors on the Growth of Whiteleg Shrimp (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 25(2), 181-189. <https://doi.org/10.22146/jfs.83813>
- Akbarurrasyid, M., Tarigan, R. R., & Atiek, P. (2020). Analisis Keberlanjutan Usaha Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Teluk Cempi, Dompu Nusa Tenggara Barat. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 16(4), 250–258. <https://doi.org/10.14710/ijfst.16.4.250-258>
- Akbarurrasyid, M., Vini Taru Febriani Prajayati, & Ilma Nurkamalia. (2023). Cultivation White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) with Intensive System to Growth Rate, Survival Rate, and Feed Conversion Ratio Conversion Ratio. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 28(1), 1–6. <http://dx.doi.org/10.31258/jpk.28.1.1-6>
- Akmal, Y., Humairani, R., Muliari, M., Zulfahmi, I., Rauf, A., & Aceh, B. (2021). Peningkatan Nilai Ekonomi Pada Kelompok Pembudidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Laut Mina Budidaya Kabupaten Bireuen, Aceh. *Jurnal Solma*, 10(02), 275–286. <https://doi.org/10.22236/solma.v10i2.6437>
- Arsad, S., Afandy, A., Purwadhi, A. P., Maya V, B., Saputra, D. K., & Buwono, N. R. (2017). Studi Kegiatan Budidaya Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan Penerapan Sistem Pemeliharaan Berbeda. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 9(1), 1-14. <https://doi.org/10.20473/jipk.v9i1.7624>
- Auliya, M. R., Mawardati, & Suryadi. (2018). Analisis Kelayakan Finansial Tambak Udang Vannamei (Studi Kasus: Tambak Udang Vannamei di Blang Lancang Desa Batuphat Timur Kec. Muara Satu, Lhokseumawe)" 1 (2):39-44. *Agriprimatech*, 1(2), 39–44.
- Fujaya, Y., Fudjaja, L., Mandagi, J., Kow, E., & Wahyudi. (2021). Pilot project for the application of “vitomolt” which combines probiotic and phytobiotic properties in commercial shrimp culture; Production studies and economic valuation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 860(1), 1–10. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/860/1/012045>
- Handajani, H., & Widodo, W. (2010). *Nutrisi Ikan*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Hou, C., Zhu, L., Zheng, Y., Shi, L., Tan, B., & Zhang, S. (2023). Effects of dietary peptidoglycan on *Litopenaeus vannamei*: Growth performance, disease resistance, non-specific immunity and transcriptome analysis of immune response. *Aquaculture Reports*, 31, 101676. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2023.101676>
- Mauladani, S., Rahmawati, A. I., Absirin, M. F., Saputra, R. N., Pratama, A. F., Hidayatullah, A., Dwiarto, A., Syarif, A., Junaedi, H., Cahyadi, D., Saputra, H. K. H., Prabowo, W. T., Kartamiharja, U. K. A., Noviyanto, A., & Rochman, N. T. (2020). Economic feasibility study of *Litopenaeus vannamei* shrimp farming: nanobubble investment in increasing

- harvest productivity. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 19(1), 30–38. <https://doi.org/10.19027/jai.19.1.30-38>
- Nonwachai, T., Purivirojku, W., Chuchird, N., & Limsuwan, C. (2011). Effects of Dissolved Oxygen Levels on Growth, Survival Rate and Immune Response of Juvenile Pacific White Shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Kasetsart University Fisheries Research Bulletin*, 35(3), 10.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 75 Tahun 2016 Tentang Pedoman Umum Pembesaran Udang Windu (*Paneus monodon*) dan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). In *Kementerian Kelautan dan Perikanan* (pp. 1–43). Kementerian Kelautan dan Perikanan
- Prochaska, J., Poompuang, S., Koonawootrittriron, S., Sukhavachana, S., & Na-Nakorn, U. (2022). Evaluation of a commercial SPF *Litopenaeus vannamei* shrimp breeding program: Resistance to infectious myonecrosis virus (IMNV), Taura syndrome virus (TSV), and white spot syndrome virus (WSSV) from laboratory challenges. *Aquaculture*, 554, 738145. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.738145>
- Rahmantya, K. A., Setiawan, T., Wahyuni, A. D., Asianto, R., Malika, R. E., Wulansari, A. K., Annisa, A. K., Zunianto, H. I. K., Putra, A. A., Luvianita, A., Nurfaizah, R. A., Retno, R., Pebriani, D. M., Prbadi, F. A., Rakhman, M. K., Fitriyani, P. D., Indria, N. M., Rahmah, & M. L. M. Tambunan. (2022). *Kelautan dan Perikanan dalam Angka Tahun 2022*. Pusat Data, Statistik dan Informasi.
- Rheido, G., Novriadi, R., Suhardi, M. T. A., Suharyadi, S., Sektiana, S. P., Margono, M., & Mulyono, M. (2022). Evaluation of commercial Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) feeds: growth performance and body carcass analysis. *Omni-Akuatika*, 18(1), 1-9. <https://doi.org/10.20884/1.oa.2022.18.1.925>
- Rocha, J. L., da Silveira Pereira, A. C., Correia, A. M., Giumbelli, L. D., Brunetto, G., Loss, A., & Arana, L. A. V. (2022). A new strategy to study pond soil chemistry in intensive and extensive cultures of *Litopenaeus vannamei*: A case study in Brazil. *Aquaculture*, 549, 737785. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737785>
- Samadan, G. M., Rustadi, Djumanto, & Murwantoko. (2018). Production performance of whiteleg shrimp *Litopenaeus vannamei* at different stocking densities reared in sand ponds using plastic mulch. *AACL Bioflux*, 11(4), 1213–1221.
- Scabra, A. R., Marzuki, M., & Alhijrah, M. R. (2023). Addition of Calcium Carbonate (CaCO₃) and Magnesium Sulfate (MgSO₄) to Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Rearing in Fresh Water. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(1), 392–401. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i1.4461>
- Scabra, A. R., Marzuki, M., & Rizaldi, A. (2023). Pemberian kalsium hidroksida (Ca(OH)₂) dan magnesium sulfat (MgSO₄) pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di media air tawar. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journalatica*, 10(1), 77–84. <https://doi.org/10.29103/aa.v1i2.10833>
- Scabra, A. R., Marzuki, M., & Yarni, B. M. (2023). Pengaruh Pemberian Kalsium Hidroksida (CAOH₂) dan Fosfor (P) terhadap Pertumbuhan Udang vanname (*Litopenaeus Vannamei*) pada Media Air Tawar. *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmu Perikanan Dan Kelautan*, 11(1), 39–51. <http://dx.doi.org/10.29406/jr.v11i1.4855>
- Suantika, G., Situmorang, M. L., Nurfathurahmi, A., Taufik, I., Aditiawati, P., Yusuf, N., & Aulia, R. (2018). Application of Indoor Recirculation Aquaculture System for White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Growout Super-Intensive Culture at Low Salinity Condition. *Journal of Aquaculture Research & Development*, 09(04). <https://doi.org/10.4172/2155-9546.1000530>
- Susanti, L., Utomo, S. W., & Takarina, N. D. (2021). Sustainability and feasibility assessments

- of nanobubble aeration technology in economic-socio environment of *Penaeus vannamei* shrimp farming. *BIO Web of Conferences*, 33, 1–6. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213305005>
- Tong, D., Zhu, Z., Wu, J., Li, F., Shen, J., Cao, J., Tang, Y., Liu, G., Hu, L., & Shi, W. (2023). Impacts of ammonia stress on different Pacific whiteleg shrimp *Litopenaeus vannamei* families and the underlying adaptive mechanisms. *Aquatic Toxicology*, 259, 106549. <https://doi.org/10.1016/J.AQUATOX.2023.106549>
- Ulumiah, M., Lamid, M., Soepranianondo, K., Al-arif, M. A., Alamsjah, M. A., & Soeharsono, S. (2020). Manajemen Pakan dan Analisis Usaha Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus 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>
- Wafi, A., Ariadi, H., Muqsith, A., & Madusari, B. D. (2021). Business Feasibility of Intensive Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) with Non-Partial System. *Economic and Social of Fisheries and Marine Journal*, 008(02), 226–238. <https://doi.org/10.21776/ub.ecsofim.2021.008.02.06>
- Wafi, A., Ariadi, H., Muqsith, A., Mahmudi, M., & Fadjar, M. (2021). Oxygen Consumption of *Litopenaeus vannamei* in Intensive Ponds Based on the Dynamic Modeling System. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 10(1), 17-24. <https://doi.org/10.20473/jafh.v10i1.18102>
- Weldon, A., Davis, D. A., Rhodes, M., Reis, J., Stites, W., & Ito, P. (2021). Feed management of *Litopenaeus vannamei* in a high density biofloc system. *Aquaculture*, 544, 737074. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737074>
- Wijaya, R. A., Muliawan, I., Hafsaridewi, R., Suryawati, S. H., & Pramoda, R. (2021). Economic analysis of vannamei shrimp aquaculture in Aceh Besar Regency based on different land areas. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 674(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/674/1/012039>
- Witoko, P., Purbosari, N., & Noor, N. M. (2019). Analisis Kelayakan Usaha Budidaya Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*) di Keramba Jaring Apung Laut. *MANAJEMEN IKM: Jurnal Manajemen Pengembangan Industri Kecil Menengah*, 13(2), 175. <https://doi.org/10.29244/mikm.13.2.175-179>
- Yuan, H., Xie, M., Hu, N., Zheng, Y., Hou, C., Tan, B., Shi, L., & Zhang, S. (2023). Growth, immunity and transcriptome response to different stocking densities in *Litopenaeus vannamei*. *Fish & Shellfish Immunology*, 139, 108924. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2023.108924>