

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/ma>

ANALISIS KUALITAS AIR DAN HUBUNGANNYA PRODUKSI INDUSTRI BUDIDAYA UDANG VANAME (*Penaeus vannamei*) PADA TAMBAK INTENSIF DI INDONESIA

Mochammad Farkan^{*)}, Heri Triono^{**)}, Romi Novriadi^{*)}, Yudi Prasetyo Handoko^{***)}

^{*)}Program Studi Teknik Akuakultur, Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jl. AUP Raya No. 1 Pasar Minggu, Jakarta – 12520, Indonesia

^{**)}Program Studi Teknologi Pengelolaan Sumberdaya Perairan, Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jl. AUP Raya No.1 Pasar Minggu, Jakarta – 12520, Indonesia

^{***)} Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jl. AUP Raya No.1 Pasar Minggu, Jakarta – 12520, Indonesia

(Naskah diterima: 29 April 2025, Revisi final: 29 Januari 2026, Disetujui publikasi: 29 Januari 2026)

ABSTRAK

Udang merupakan komoditas perikanan unggulan yang bernilai ekonomis tinggi. Salah satu permasalahan krusial dalam budidaya udang adalah potensi kegagalan produksi sebagai akibat dari penurunan kualitas air. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kualitas air media lingkungan budidaya dan hubungannya dengan produksi budidaya udang pada industri tambak intensif. Penelitian ini merupakan penelitian terapan lapangan, bersifat deskriptif dan kuantitatif. Metode pengambilan data dilakukan melalui observasi partisipatif, diskusi kelompok terfokus (*focus group discussion/FGD*), wawancara dan kuesioner. Metoda analisis data deskriptif, komparatif dan proses hirarki analitik (PHA) dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel dan SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*). Lokasi penelitian meliputi 6 lokasi sentra budidaya udang vaname intensif, yaitu PT AM Bangka, PTSUN Bengkalis, PTAN Probolinggo, PTMCS Yogyakarta, PTUK Pandeglang, dan PTLF Lampung, yang dilaksanakan dari tanggal 22 Januari hingga 20 Juli 2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter kualitas air di lokasi penelitian berada pada kisaran standar yang mendukung produksi udang vaname. Terdapat indikasi bahwa semakin mendekati kondisi optimum standar kualitas air, hasil produksi budidaya udang vaname cenderung semakin tinggi. Uji F mengindikasikan adanya hubungan yang moderat antara DO dan produksi. Namun, analisis pengaruh simultan antara kadar DO $5,0 \pm 1,7$ sampai dengan $5,2 \pm 1,4$ mg L⁻¹ dan salinitas sebesar $30,5 \pm 2,5$ sampai dengan 22 ± 2 g L⁻¹ terhadap produksi mengindikasikan tidak adanya hubungan yang signifikan. Produksi udang tertinggi yang tercatat adalah 38.498 kg ha⁻¹ dan terendah 18.540 kg ha⁻¹. Terdapat faktor lain yang mempengaruhi produksi budidaya.

KATA KUNCI: Ekonomis; oksigen; perikanan; produktivitas; salinitas

ABSTRACT : Analysis Of Water Quality And Its Relationship To Production Of The Vaname Shrimp (*Penaeus vannamei*) Cultivation Industry In Intensive Ponds In Indonesia

Shrimp are a leading fishery commodity with high economic value. One of the most important issues in shrimp farming is the risk of production failure due to declining water quality. This study aimed to analyse the relationship between water quality in intensive pond farming environments and shrimp production. This descriptive, quantitative field study involved collecting data through participatory observation, focus group discussions, interviews and questionnaires. Data were collected through participatory observation, focus group discussions, interviews and questionnaires. Data were analysed using descriptive, comparative and analytical hierarchy process (AHP) analyses in Microsoft Excel and SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) software. The research locations included six locations that are centres for intensive vaname shrimp farming: PT AM Bangka, PTSUN Bengkalis, PTAN Probolinggo, PTMCS Yogyakarta and PTUK Pandeglang. The study was conducted from 22 January to 20 July 2023. The results showed that the water quality parameters at the study site were within the standard range required for vaname shrimp production. There were indications that vaname shrimp production tended to be higher the closer the water quality conditions were to the optimum standard. The F-test indicates a moderate relationship between dissolved oxygen (DO) and production. However, analysis of the simultaneous influence of DO levels ranging from 5.0 ± 1.7 to 5.2 ± 1.4 mg L⁻¹ and salinity levels ranging from 30.5 ± 2.5 to 22 ± 2 g L⁻¹ on production indicates no significant relationship. The highest and lowest recorded shrimp productions were 38,498 kg ha⁻¹ and 18,540 kg ha⁻¹, respectively. There are other factors that affect aquaculture production.

KEYWORDS: Economical; fishery; oxygen; productivity; salinity

#Korespondensi: Mochammad Farkan.

Program Studi Teknologi Akuakultur, Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jl. AUP Raya No.1 Pasar Minggu, Jakarta – 12520, Indonesia
E-mail: moCHFarchan2@gmail.com

PENDAHULUAN

Budidaya udang merupakan industri yang memengaruhi perekonomian mulai dari industri hulu sampai hilir. Tren permintaan pasar terhadap udang vaname saat ini terus meningkat dan saat ini produktivitas minimal udang vaname mencapai 10–15 ton ha⁻¹ (Kepmen KP, No. 75 Tahun 2016). Penelitian Alfizar *et al.* (2021) memperoleh hasil produktivitas tambak udang sebesar 17.982-19.743 kg ha⁻¹.

Namun demikian kasus yang terjadi dalam budidaya udang vaname yakni rendahnya produktivitas dan manajemen budidaya produksi yang berkelanjutan (Akmal *et al.*, 2020). Permasalahan serangan patogen dan lingkungan kualitas air yang buruk menyebabkan terjadinya kegagalan produksi udang vaname (Wahyudi *et al.*, 2022). Rendahnya produktivitas tambak disebabkan oleh rendahnya kelangsungan hidup (*survival rate*) dan pertumbuhan (*growth rate*) serta ketidakstabilan produksi, yang diduga disebabkan karena penurunan kualitas lingkungan sebagai akibat mewabahnya penyakit, kesalahan manajemen lingkungan perairan dan penerapan teknologi budidaya (Maarif & Somamiharja, 2000). Tambak udang banyak terjadi kegagalan panen dan pada kenyataannya sebanyak 70% tambak di Pulau Jawa tidak beroperasi, disebabkan produktivitas yang rendah akibat gagal panen dan rentetan wabah penyakit yang berkepanjangan (Nifdhol *et al.*, 2023).

Salah satu aspek penting dalam keberhasilan budidaya udang vaname di tambak adalah pengelolaan kualitas air karena sangat memengaruhi pertumbuhan dan kesehatan udang vaname yang dibudidayakan. Hal ini disebabkan udang melakukan aktivitas dan seluruh hidupnya di dalam air budidaya. Pengelolaan budidaya

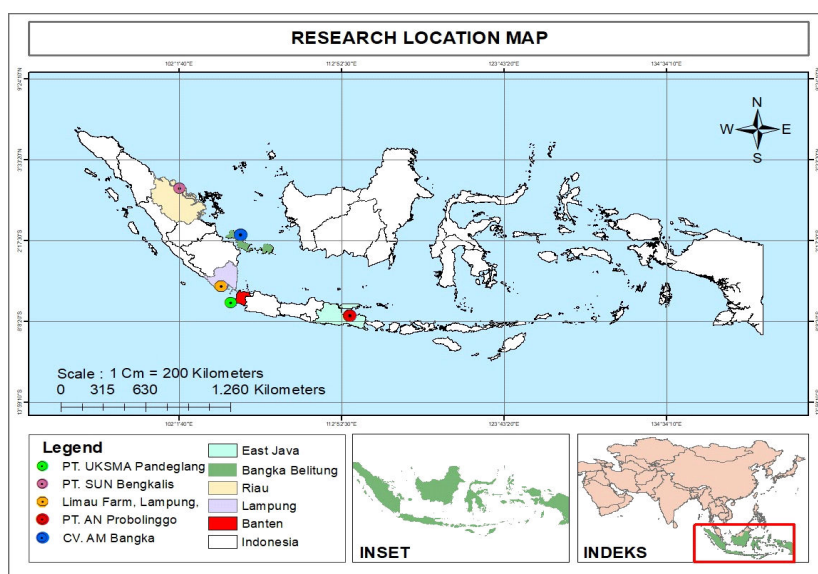
udang vaname di tambak, apabila tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan kerusakan lingkungan yang signifikan, terutama sistem pemeliharaan intensif. Semakin tinggi produksi, semakin banyak bahan organik dan anorganik residu budidaya dari sisa pakan, obat-obatan budidaya. Kotoran dan sisa-sisa makanan ini dapat berubah menjadi senyawa kimia yang berbahaya bagi lingkungan. Oleh karena itu, dengan manajemen lingkungan tambak yang optimal dapat menghasilkan udang budidaya dengan baik dan berkelanjutan (Fortuna, 2024).

Analisis kualitas air budidaya udang terhadap produksi sangat penting untuk mengevaluasi secara teknis maupun ekonomis pada operasional budidaya, sehingga hasil yang didapatkan memberikan informasi penting terhadap strategi budidaya udang yang diterapkan. Penelitian saat ini masih banyak dilakukan di laboratorium, sehingga belum memberikan hasil yang dapat diterapkan langsung di lahan industri budidaya udang di tambak. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini menggunakan lahan budidaya udang di 6 provinsi yang dikelola secara intensif. Hasilnya dapat dijadikan acuan dalam upaya meningkatkan produktivitas dan meningkatkan keuntungan budidaya udang.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai 22 Januari sampai 20 Juli 2023. Lokasi penelitian industri budidaya udang vaname di enam wilayah di beberapa pulau Indonesia, yaitu AM Bangka, SUN Bengkalis, AN Probolinggo, MCS Yogyakarta, UK Pandeglang, dan LF Lampung (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian
Figure 1. Research location map

Tabel 1. Produktivitas budidaya udang
 Table 1. Productivity of shrimp farming

No.	Perusahaan Company	Padat Tebar (Ekor m ⁻²) Density (Shrimp m ⁻²)	Luas Total yang Dibudidayakan (m ²) Total Cultivated Area (m ²)	Produksi per Ha (kg) Production per hectare (kg)
1	AM Bangka	200	11.196	21.793
2	SUN Bengkalis	155	10.650	38.498
3	AN Probolinggo	158	24.200	18.540
4	MCS, Yogyakarta	250	6.825	32.967
5	UK Pandeglang	135	16.000	20.154
6	LF Lampung	129	25.304	18.846

Bahan dan Alat

Sarana dan parasarana yang digunakan dalam penelitian ini adalah unit industri budidaya udang vaname (*Penaeus vannamei*) intensif. Profil tambak udang yang dipilih tersaji pada Tabel 1. Berdasarkan data pada Tabel 1 dapat diketahui produktivitas budidaya udang sangat bervariasi setiap perusahaan antara 18.540 kg ha⁻¹ sampai dengan 38.498 kg ha⁻¹.

Metode Pengambilan data

Penelitian ini merupakan penelitian terapan pada unit pertambakan yang dikelola secara industri. Metode pengambilan data adalah observasi partisipasi, diskusi group (*focus group discussion*), wawancara dan kuesioner. Pengukuran kualitas air di lapangan secara *in situ* dan analisis di laboratorium. Parameter kualitas air yang diukur adalah tinggi air, kelarutan oksigen (DO), salinitas, suhu, pH, total bahan organik (TOM), alkalinitas. Alat ukur suhu adalah termometer air raksa dengan skala 0–100. Alat ukur pH yaitu pH meter, salinitas diukur dengan *hand refractometer*, DO diukur dengan DO meter. TOM diukur menggunakan teknik pengukuran TOM di laboratorium. Waktu pengambilan data atau pengukuran kualitas air disesuaikan dengan karakteristik parameter kualitas air. Sebagai contoh DO, suhu minimal, pH diukur sesaat sebelum matahari terbit. Suhu maksimal diukur pada saat matahari satu jam setelah mencapai titik kulminasi. Hampir seluruh parameter dilakukan pada pagi hari pukul 05.30 WIB, sore hari pukul 17.30 WIB. Sedangkan distribusi kuesioner, wawancara dan FGD dilaksanakan di masing-masing unit pertambakan. FGD diikuti oleh para pakar tambak udang, para praktisi dan akademisi. Distribusi kuesioner pada setiap lokasi diikuti oleh 17 orang yang terdiri dari praktisi 12 orang, akademisi 3 orang dan pakar 2 orang, sehingga jumlah responden 34 orang setiap lokasi. Jumlah ini diambil dari keterwakilan untuk memberikan pendapat pada setiap lokasi.

Teknik budidaya udang

Teknik budidaya udang hampir sama dan mempunyai tahapan yaitu persiapan pemeliharaan yang meliputi pengeringan, persiapan wadah, suplai air media, pemberantasan hama dan penyakit. Tahapan selanjutnya adalah penebaran benur, pengelolaan pakan, pengelolaan kualitas air, pengendalian hama dan penyakit.

Analisis Data

Metode analisis data adalah deskriptif dan kuantitatif. Data yang diolah menggunakan tabel, grafik, proses hirarki analitik (PHA), perbandingan dan pembobotan. *Software* analisis data yang digunakan adalah *microsoft excel* dan SPSS versi 28.

HASIL DAN BAHASAN

Kualitas Air

Air merupakan parameter penting karena udang menghabiskan seluruh aktivitas hidupnya di dalam air. Untuk itu, air harus dikelola agar sesuai dan menunjang kebutuhan kehidupan udang. Hasil pengukuran parameter kualitas air dan perbandingan dengan standar secara lengkap seperti Tabel 2.

Untuk memberikan gambaran korelasi produksi dan kualitas air diilustrasikan pada Gambar 2.

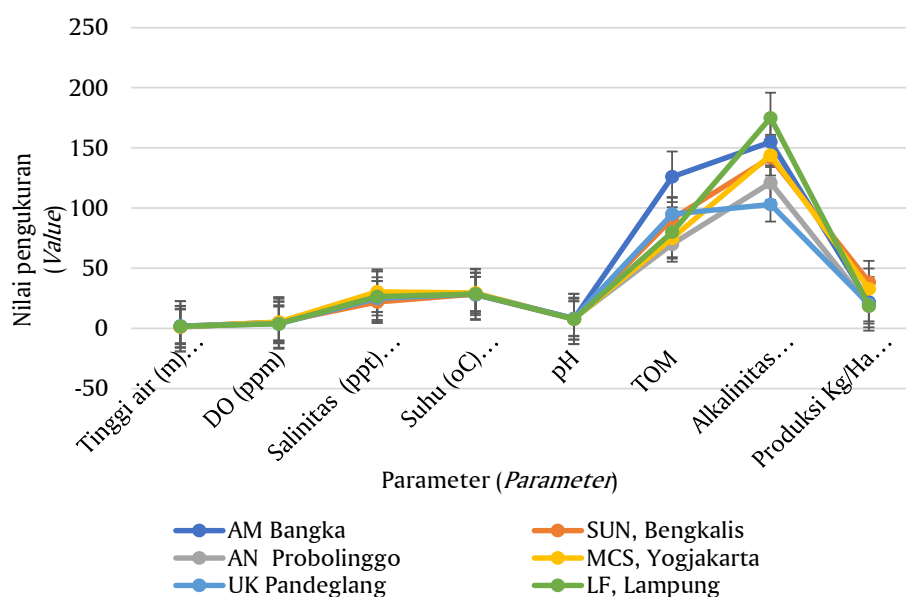
Pembahasan

Hasil analisis regresi diperoleh hasil nilai *multiple R* = 0,638 dan *R*² = 0.491 yang mengindikasikan terdapat hubungan moderat DO dan produksi. Hasil uji F pada masing-masing DO dan salinitas serta uji T, DO dan salinitas secara bersama terhadap produksi mengindikasikan tidak ada hubungan yang signifikan. Kondisi ini disebabkan oleh semua DO dan salinitas serta parameter lain dalam kisaran atau batas yang sesuai untuk budidaya udang. Kisaran kualitas air dapat ditampilkan data, pada tambak AM Bangka kadar DO sebesar 5,0 ± 1,7 mg L⁻¹ dan tambak MCS 5,2 ± 1,4 mg

Tabel 2. Analisis pemantauan kualitas air dan standar yang direkomendasikan
Table 2. Analysis of water quality monitoring and recommended standards

No	Parameter <i>Parameter</i>	Tinggi air (m) <i>Height</i>	DO (mg L ⁻¹)	Salinitas (g L ⁻¹) <i>Salinity</i>	Suhu (°C) <i>Temperature</i>	pH	TOM (mg L ⁻¹)	Alkalinitas mg L ⁻¹ <i>Alkalinity</i>	Produksi (kg ha ⁻¹) <i>Production</i>
1.	AM Bangka	1,7	5,0±1,7	28±1,7	28±1,5	7,95±0,3 5	126±2, 4	155±25	21.793
2.	SUN, Bengkalis	1,2	5,1±0,7	22±2	28,5±1,5	8,1±0,7	91±25	142±42	38.498
3.	AN Probolingg o	1,3	4,7±0,7	28±2	28,5±2,5	8±0,3	70±40	121±31	18.540
4.	MCS, Yogyakarta UK,	1,4	5,2±1,4	30,5±2,5	29,5±1,5	7,75±0,2 5	75±35	144±29	32.967
5.	Pandegela ng	2	4,75±0,2 5	25±5	28,5±1,5	8,2±0,6	95±35	103±25	20.154
6.	LF Lampung	1,7	4,82±0,6	26,5±6,5	28,6±3	7,7±0,2	80±40	175±40	18.846
Standar <i>Standard</i>		1,2 -2	>3,54 mg L ⁻¹	15 - 25 g L ⁻¹	28-30	7,0-8,5	97-160 mg L ⁻¹	100- 150 mg L ⁻¹	

Sumber <i>Source</i>	Ariadi <i>et al.</i> , (2021)	Fuady (2013), Renitasari & Musa, (2020); Anjaini <i>et al.</i> (2024)	(SNI 01- 7246,2006 ; Anita <i>et al.</i> (2017)	SNI 01- 7246,2006 ; Supriatna <i>et al.</i> (2020)	Arsad <i>et al.</i> (2017); Purnama- sari <i>et al.</i> (2017)	Hendra- jat <i>et al.</i> (2018); Renita- sari <i>et al.</i> (2021); Supriatna <i>et al.</i> , (2020)	Kepmen KP, No. 75 Tahun(2016) ; Yunarty <i>et al.</i> (2022)
-------------------------	----------------------------------	--	---	---	--	---	---



Gambar 2. Hubungan antar parameter kualitas air dan produksi
Figure 2. Relationship between water quality parameters and production

L⁻¹. Sedangkan salinitas MCS Yogyakarta sebesar 30,5±2,5 g L⁻¹ dan tambak SUN 22±2 g L⁻¹.

Sedangkan faktor yang paling dominan kegagalan budidaya udang adalah infeksi penyakit. Jenis penyakit yang sering menyerang udang adalah *White Feces Disease* (WFD) dan *Infectious Myonecrosis Virus* (IMNV). Penyakit akibat virus ini merugikan karena menyebabkan kematian massal pada udang vaname sebelum udang tersebut mencapai umur dewasa. Infeksi IMNV dapat mengakibatkan mortalitas 40-70% (Genics, 2025). Salah satu penyebab mewabahnya penyakit adalah kualitas lingkungan perairan yang memburuk sehingga dapat menimbulkan stres pada udang yang mengakibatkan pertahanan tubuh yang

dimiliki udang menjadi lemah dan mudah terserang penyakit (Helda *et al.*, 2018; Wahyuni *et al.* (2025). Faktor lain udang terinfeksi penyakit diakibatkan oleh bakteri *Vibrio* sp. (Suci, 2018).

Analisa perbandingan dan pembobotan

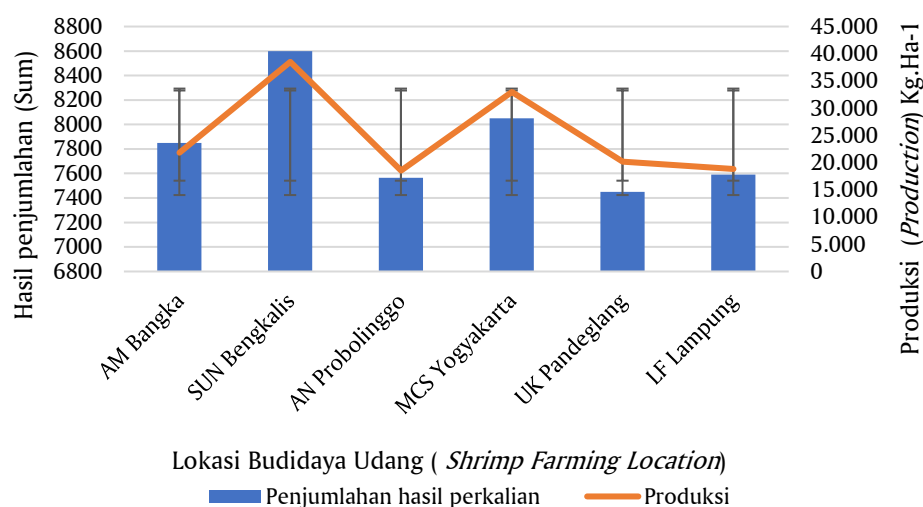
Analisis ini dimulai dengan menentukan parameter kualitas air (Tabel 2). Untuk merubah data kualitatif menjadi kuantitatif, maka dilakukan membandingkan dan memberikan bobot tiap paramater hasil pengukuran. Data diambil dari kuesioner, wawacara dan FGD. Dasar analisis berdasarkan Saaty (1993). Tahap pertama adalah melakukan pembobotan dan perkalian dengan hasil seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Perhitungan hasil pembobotan dan perkalian
Table 3. Calculation of weighting and multiplication results

Parameter Parameter	Bobot Weight	Pembobotan tiap Lokasi Weighting											
		AM		SUN		AN		MCS		UK		LF	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
Tinggi air (m) Water height	15	75	1125	85	1275	78	1170	75	1125	70	1050	80	1200
DO (ppm)	20	80	1600	85	1700	75	1500	80	1600	80	1600	72	1440
Salinitas (ppt) Salinity	15	75	1125	85	1275	73	1095	75	1125	70	1050	80	1200
Suhu (°C) Temperature	10	80	800	85	850	80	800	80	800	75	750	70	700
pH	10	80	800	85	850	80	800	80	800	80	800	80	800
TOM (mg L ⁻¹)	20	80	1600	90	1800	75	1500	90	1800	70	1400	75	1500
Alkalinitas (mg L ⁻¹) Alkalinity	10	80	800	85	850	70	700	80	800	80	800	75	750
Jumlah perkalian tiap lokasi			7850		8600		7565		8050		7450		7590
Produksi per kg ha ⁻¹			21.793		38.498		18.540		32.967		20.154		18.846

Keterangan: AMB = AM Bangka ; SUNB = SUN Bengkalis; AN = AN Probolinggo; MCS = MCS Yogyakarta, UK = UK Pandeglang; LF = LF Lampung; A= bobot parameter tiap lokasi; B = Penjumlahan hasil perkalian bobot parameter dan bobot parameter tiap lokasi.

Note: AMB = AM Bangka ; SUNB = SUN Bengkalis; AN = AN Probolinggo; MCS = MCS Yogyakarta, UK = UK Pandeglang; LF = LF Lampung; A= Parameter weights for each location; B = The sum of the product of parameter weights and parameter weights for each location.



Gambar 3. Korelasi hasil pembobotan dan produksi.
Figure 3. Correlation of weighting and production results.

Jumlah perkalian diperoleh dari perkalian bobot dan nilai masing-masing lokasi kemudian dijumlahkan. Hasil analisis industri SUN Bengkalis peringkat satu yang mempunyai nilai hasil perkalian 8501. Hal ini sesuai dengan produksi yang dihasilkan yaitu produksi paling besar. Sedangkan peringkat terendah adalah UK Pandeglang. Gambaran hubungan produksi dan hasil perkalian seperti Gambar 3.

Dari Gambar 3 dan Tabel 3 dapat diketahui hubungan produksi urutan ke 1-3 masih sinergi dengan produksi, sedangkan urutan ke 4 – 6 tidak sinergi. Kondisi ini diprediksi terdapat parameter kualitas air lain yang berpengaruh dan tidak dilakukan pemantauan. Demikian juga tidak dibahas penggunaan bahan dan alat yang memengaruhi kualitas air di dalam tambak.

KESIMPULAN

Kualitas air di 6 lokasi budidaya berbeda, namun masih dalam kisaran standar budidaya udang. Lokasi tambak dengan kualitas air mendekati standar optimum semakin baik peluang produksi yang dihasilkan. Kondisi ini dapat dilihat pada tambak SUN Bengkalis dengan produksi tinggi dan LF Lampung dengan produksi rendah. Pengaruh kadar DO $5,0 \pm 1,7$ sampai dengan $5,2 \pm 1,4$ mg L⁻¹ dan salinitas sebesar $30,5 \pm 2,5$ sampai dengan 22 ± 2 g L⁻¹ secara bersama terhadap produksi mengindikasikan tidak ada hubungan yang signifikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Agung Maulana, A Ferizal Widyanto K, Kumala Sari, Maujudin, Natalia Fitriyanti, Redho Riski Aprianto, yang telah melakukan pengambilan data di budidaya udang di CV. Aming Mandiri, Sungai Liat, Bangka; di PT. Anugerah Nusantara Kraksaan, Probolinggo. Jawa Timur; di Limau Farm, Tanggamus, Lampung; di PT. Sebastian Utama Nindo, Bengkalis, Riau; di PT. Ujung Kulon Sukses Makmur Abadi, Pandeglang, Banten. Kepada semua pihak yang telah membantu dalam diskusi dan saran dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, Y., Rindhira Humairani, R., Mandasari., & Zulfahmi, I. (2020). Application of closed system technology in vaname shrimp cultivators (*Litopenaeus vannamei*) Group “Sea Mina Cultivation” Bireuen, Aceh. *Journal SOLMA*, 9(2), 249–260. <https://doi.org/10.22236/solma.v9i2.5398>
- Alfizar, H., Naufal, A., & Ridwan, T. (2021). Business feasibility and productivity of vaname shrimp cultivation (*Litopenaeus vannamei*) intensive farm mahyuddin farm, deah raya village, syiah

kuala district, banda aceh city. *Tilapia Journal*, 2(2), 47 – 56.

- Anita, A. W., Agus, M., & Mardiana, T. Y. (2017). The effect of differences in salinity on the growth and survival of vaname shrimp larvae (*Litopenaeus vannamei*) PL - 13. *PENA Aquatics*, 16(1).
- Anjaini, J., Akhhila, N., Shafa, A.N., Hermawan, F.A., Sukaesih, D.I., Sitorus. R.J.S., & Setiawan, A.C. (2024). Water quality management strategies to increase the productivity of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) culture. *Journal of food and agriculture science*, 2(1), 9- 16.
- Ariadi, H., Wafi, A., & Madusari, B. D. (2021). Dissolved oxygen dynamics (case study on shrimp cultivation). CV. Adab, Indramayu, West Java.
- 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. <https://doi.org/10.20473/jipk.v9i1.7624>
- Fortuna, S.D. (2024) Padat tebar udang vaname dan cara menghitungnya, 23 Februari 2024. Delos. www.delosaqua.com.
- Fuady, M. F., Haeruddin., & Nitisupardjo, M. (2013). The effect of water quality management on survival rates and growth rates of vaname shrimp (*Litopenaeus Vannamei*) at PT. Indokor build villages, yogyakarta. *Management Of Aquatic Resources Journal (Maquares)*, 2(4), 155–162. <https://doi.org/10.14710/Marj.V2i4.4279>.
- Genics. (2025). Infectious myonecrosis virus (IMNV). www.genic.com. Akses 15 Februari 2025, https://genic.com.au/wp-content/uploads/2025/02/IMNV-Education-Guide-Bahasa_2025.pdf.
- Helda, Y., Harpeni, E., & Supono. (2018). Effectiveness of using ketapang leaf extract (*Terminalia catappa L.*) for disease management white feces disease (wfd) on vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Journal of Aquaculture Science Technology*, 2(2): 7-15.
- Hendrajat, E. A., Ratnawati, E., & Mustafa, A. (2018). Determining the influence of soil and water quality on the total production of vaname shrimp and milkfish polyculture ponds in Lamongan Regency, East Java Province through the application of path analysis. *Journal of Tropical Marine Science and Technology*, 10(1), 179–196.
- Kepmen-KP (Regulation of the Minister of Exodous and Fisheries). (2016). *General Guidelines for Rearing Tiger Prawns (Penaeus monodon) And Vaname Shrimp (Litopenaeus vannamei)*.

- Jakarta. Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Maarif, M.S., & Somamiharja, A. (2000). Strategy to increase pond shrimp productivity. *J.II. Pert. Indonesia*, 9(2). 62-76.
- Nifdhol, A.S., Aminin., & Farikhah. (2023). Productivity analysis of semi-intensive vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*) ponds in three provinces on Java Island. *Techno-fish journal*, 7(1), 50-71.
- Purnamasari, I., Purnama, D., & Utami, M. A. F. (2017). Growth of vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in intensive ponds. *Enggano Journal*, 2(1), 58–67.
- Renitasari, D. P., & Musa, M. (2020). Water quality management techniques in intensive cultivation of vanamei shrimp (*Litopenaeus Vanammei*) using the hybrid system method. *Salamata Journal*, 2(1): 6.
- Renitasari, D. P., Yunarty., & Asma, S. (2021). Water quality monitoring study in intensive vaname shrimp cultivation ponds, situbondo. *Airaha Journal*, 10(02), 139–145.
- Saaty, T. L. (1993). *Decision Making for Leader : The Analytical Hierarchy Process for Decisions in Complex World*, University of Pittsburgh, Pittsburgh.
- SNI 01-7246-2006. (2006). *Vaname Shrimp Production (Litopenaeus vannamei) In Technology Intensive Ponds*. National Standardization Agency. Jakarta
- Suci, A.N. (2018). Effectiveness of giving several herbs to suppress the growth of *Vibrio parahaemolyticus* in vaname shrimp ponds. *Unila*, Corpus ID: 190885318.
- Supriatna., Mahmudia, M., Musa, M., & Kusriana. (2020). Ph model and its relationship with water quality parameters in intensive vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*) ponds in banyuwangi, east java. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(3), 368–374.
- Wahyudi, D., Prihutomo, A., & Mukhlis, A. (2022). Productivity of super intensive vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*) cultivation in round tarpacal bats with different stocking density . *Fisheries Journal*, 12(4), 781-793.
- Wahyuni, R., Wibowo, R.H., Iman Rusmana, I., Sipriyadi, S., Aceng, A., Lingga, R. (2025). Identification of *Vibrio* spp. Causing Vibriosis on *Litopenaeus vannamei* in the Kaur Traditional Ponds, *Indonesian Journal of Agricultural Sciences*, 30 (4): 827 – 836. <https://doi.org/10.18343/jipi.30.4.827>
- Yunarty., Kurniaji, A., Budiyati., Renitasari., D. P., & Resa, M. (2022). Water quality characteristics and growth performance of vaname shrimp cultivation (*Litopenaeus vannamei*) Intensively. *Pen Aquatics: Scientific Journal of Fisheries and Marine Affairs*, 21(1), 71.