

Model Pengelolaan Lingkungan Tambak Udang Vaname Berkelanjutan di Pesisir Kabupaten Situbondo

“Sustainable Environmental Management Model for Vannamei Shrimp Ponds in the Coastal Area of Situbondo Regency”

Abdul Muqsith

Program Studi Budidaya Perikanan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy, Situbondo

*Penulis korespondensi : email : muqsithabdul69@gmail.com

(Diterima Juli 2025 /Disetujui Oktober 2025)

ABSTRACT

Vannamei shrimp (Litopenaeus vannamei) aquaculture is a leading sector in the coastal area of Situbondo Regency, contributing significantly to the local economy but posing environmental challenges. This study aims to develop a sustainable environmental management model for vannamei shrimp ponds based on empirical data and literature review. A descriptive–qualitative approach was used by synthesizing secondary data from DKP Situbondo, SBPS, and previous studies on water quality, socio-economics, and institutional governance. Results show that pond waste load has approached the environmental carrying capacity (ratio 0.78), with average ammonia concentration of 0.33 mg/L in intensive systems. About 65% of shrimp farmers are small-scale with limited access to capital and technology. Institutional strengthening, cross-sectoral coordination, and eco-friendly innovations such as biofloc, water recirculation, and phytoremediation are essential. The proposed model emphasizes multi-stakeholder collaboration, ecosystem integration, and technological innovation to balance pond productivity with coastal environmental sustainability in Situbondo..

Keywords: *Vannamei shrimp, environmental management, sustainable ponds, Situbondo, coastal.*

ABSTRAK

Budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan sektor unggulan di pesisir Kabupaten Situbondo yang berkontribusi besar terhadap ekonomi lokal, namun berpotensi menimbulkan tekanan lingkungan. Artikel ini bertujuan merumuskan model pengelolaan lingkungan tambak udang vaname yang berkelanjutan berdasarkan kajian empiris dan studi pustaka. Analisis dilakukan secara deskriptif-kualitatif melalui sintesis data sekunder dari Dinas Kelautan dan Perikanan Situbondo, Badan Pusat Statistik (BPS), serta hasil penelitian terdahulu mengenai kualitas air, sosial-ekonomi petambak, dan kelembagaan. Hasil kajian menunjukkan bahwa beban limbah tambak mendekati batas daya dukung perairan (rasio 0,78), dengan kadar amonia rata-rata 0,33 mg/L pada sistem intensif. Sebagian besar petambak (65%) masih berskala kecil dan menghadapi keterbatasan modal serta akses teknologi. Penguatan kelembagaan, koordinasi lintas sektor, dan penerapan teknologi ramah lingkungan seperti bioflok, resirkulasi air, dan fitoremediasi menjadi kunci keberlanjutan. Model yang ditawarkan menekankan kolaborasi multipihak, integrasi ekosistem, dan inovasi teknologi untuk menjaga keseimbangan antara produktivitas tambak dan kelestarian lingkungan pesisir Situbondo.

Kata Kunci : Udang vaname, pengelolaan lingkungan, tambak berkelanjutan, Situbondo, pesisir

PENDAHULUAN

Budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan, peningkatan ekspor, dan kesejahteraan masyarakat pesisir. Udang vaname dikenal sebagai komoditas unggulan dengan adaptasi tinggi dan nilai ekonomi menjanjikan. Menurut (Ditjen PDSPKP, 2025) komoditas udang menyumbang sekitar 28,2% dari total nilai ekspor produk perikanan Indonesia. Karena produksi udang domestik didominasi oleh *Litopenaeus vannamei*, maka dapat disimpulkan bahwa vaname menyumbang bagian terbesar dari nilai ekspor udang nasional (Nisa et al., 2023; Rostwentiavi et al., 2025). Perkembangan pesat subsektor akuakultur Indonesia menunjukkan potensi ekonomi yang besar, namun masih menghadapi tantangan dalam aspek tata kelola lingkungan, produktivitas, dan efisiensi teknologi (Rimmer et al., 2013). Pertumbuhan pesat sektor ini juga menimbulkan tantangan serius terhadap keberlanjutan lingkungan pesisir, terutama di wilayah dengan intensifikasi tambak tinggi.

Kabupaten Situbondo merupakan salah satu sentra utama budidaya udang vaname di kawasan Tapal Kuda, Jawa Timur Berdasarkan Buku Statistik Sektor Kabupaten Situbondo Tahun 2023 yang diterbitkan oleh Pemerintah Kabupaten Situbondo, sektor perikanan budidaya di wilayah ini menunjukkan potensi yang signifikan, khususnya untuk komoditas udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Luas lahan tambak di Kabupaten Situbondo tercatat lebih dari 2.800 hektare, dengan total produksi perikanan budidaya mencapai lebih dari 35 ribu ton per tahun (Pemerintah Kabupaten Situbondo, 2023) Data tersebut sejalan dengan laporan Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Jawa Timur (DKP Jatim, 2023) yang menunjukkan peningkatan produksi udang vaname di wilayah pesisir utara Situbondo. Sebagian besar aktivitas tambak terkonsentrasi di Kecamatan Mangaran, Panarukan, Bungatan, dan Kendit, yang memiliki karakteristik perairan dangkal dan substrat berlumpur. Peningkatan intensifikasi tambak menyebabkan penurunan kualitas air, akumulasi limbah organik, dan degradasi vegetasi mangrove di beberapa lokasi pesisir.

Permasalahan utama dalam pengelolaan tambak udang di Situbondo adalah belum optimalnya sistem pengelolaan lingkungan yang terpadu. Sebagian besar petambak skala kecil masih menggunakan praktik konvensional, dengan efisiensi penggunaan air dan pakan rendah serta minim pengolahan limbah. Kondisi ini menurunkan daya dukung perairan pesisir dan meningkatkan risiko penyakit pada udang. Selain itu, koordinasi antarinstansi (DKP, DLH, dan pemerintah desa) masih lemah, sehingga kebijakan pengendalian limbah dan rehabilitasi ekosistem belum berjalan efektif.

Dalam konteks tersebut, diperlukan model pengelolaan lingkungan tambak yang berkelanjutan dan terintegrasi. Model ini harus mencakup aspek ekologis, sosial-ekonomi, dan kelembagaan sebagaimana prinsip *Ecosystem Approach to Aquaculture (EAA)* yang direkomendasikan (FAO, 2010).

MATERI DAN METODE

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan konseptual-empirik yang menggabungkan hasil kajian pustaka dengan data empiris lapangan di wilayah pesisir Kabupaten Situbondo. Pendekatan ini bertujuan untuk memahami keterkaitan antara kegiatan budidaya udang vaname dengan kondisi ekologis, sosial-ekonomi, dan kelembagaan pengelolaannya, serta merumuskan model pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan.

Pendekatan konseptual digunakan untuk menelaah teori dan model pengelolaan lingkungan tambak berkelanjutan yang telah dikembangkan oleh (FAO, 2010), (Boyd & Tucker, 1998), serta (Nurhayati et al., 2018). Sementara pendekatan empirik didasarkan pada kondisi aktual tambak di Situbondo yang dianalisis melalui data sekunder dan hasil observasi lapangan oleh tim peneliti Program Studi D3Budidaya Perikanan, fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Ibrahimy pada periode 2023–2024.

Lokasi dan Data Penelitian

Penelitian ini difokuskan di empat kecamatan pesisir Kabupaten Situbondo, yaitu Mangaran, Panarukan, Bungatan, dan Kendit, yang merupakan kawasan dengan konsentrasi tambak udang

vaname tertinggi. Wilayah ini memiliki karakteristik geomorfologi pesisir datar, tipe substrat berlumpur-halus, serta intensitas kegiatan budidaya yang meningkat dalam lima tahun terakhir.

Data yang digunakan meliputi data sekunder, diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Situbondo, Dinas Lingkungan Hidup, dan Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Situbondo. Data lingkungan, berupa hasil pengukuran kualitas air tambak (suhu, salinitas, pH, DO, amonia, nitrat, nitrit) pada 2023-2024. Data sosial-ekonomi, berupa karakteristik petambak, skala usaha, biaya produksi, serta persepsi terhadap pengelolaan lingkungan. Data kelembagaan, mencakup struktur koordinasi antarinstansi dan peraturan daerah terkait pengelolaan air limbah tambak.

Metode Analisis

Analisis dilakukan secara deskriptif-kualitatif melalui tiga tahapan utama:

- 1) *Tahap Identifikasi*
Mengidentifikasi kondisi eksisting tambak udang vaname di Situbondo, termasuk luas areal, produktivitas, dan permasalahan lingkungan yang muncul. karakteristik sosial-ekonomi petambak serta kapasitas kelembagaan yang terlibat dalam pengelolaan lingkungan.
- 2) *Tahap Analisis*
Menganalisis kualitas air tambak dan daya dukung lingkungan pesisir menggunakan parameter baku mutu dengan mengacu pada (Kepmen LH Nomor 51, 2004); menganalisis dimensi sosial-ekonomi untuk menilai tingkat partisipasi, persepsi, dan keberlanjutan usaha petambak, serta menganalisis dimensi kelembagaan dan tata kelola dengan meninjau koordinasi antarinstansi dan kebijakan pengendalian limbah.
- 3) *Tahap Sintesis dan Perumusan Model*
Menyusun model konseptual pengelolaan lingkungan berkelanjutan berdasarkan hasil integrasi ketiga dimensi tersebut. Model digambarkan dalam bentuk diagram alir (*flowchart*) yang menunjukkan hubungan antar komponen ekologis, sosial, dan kelembagaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Budidaya Udang Vaname di Situbondo

Berdasarkan data Buku Statistik Sektorial Kabupaten Situbondo Tahun 2023 dan hasil kajian teknis budidaya udang oleh BPBAP Situbondo, luas areal tambak di Kabupaten Situbondo diperkirakan mencapai sekitar 2.845 hektare dengan total produksi tahunan sekitar 37.200 ton. Sebaran tambak terbesar berada di Kecamatan Panarukan, diikuti Mangaran, Bungatan, dan Kendit, yang merupakan kawasan utama budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di wilayah pesisir utara Situbondo (Pemerintah Kabupaten Situbondo, 2023; Khumaidi et al., 2022)

Mayoritas tambak dikelola secara intensif dan semi-intensif, dengan padat tebar 100–150 ekor/m² dan sistem sirkulasi air terbuka. Meskipun produktivitas meningkat signifikan (sekitar 12-15 ton/ha/tahun), permasalahan lingkungan seperti eutrofikasi, peningkatan amonia, dan sedimentasi dasar tambak mulai muncul di wilayah pesisir.

Faktor utama penyebab degradasi lingkungan berasal dari limbah organik (sisa pakan dan feses), penggunaan pakan berprotein tinggi tanpa pengendalian rasio FCR (*Feed Conversion Ratio*), serta pembuangan langsung air buangan ke saluran pesisir tanpa proses pengolahan. Kondisi ini menunjukkan bahwa kegiatan budidaya belum sepenuhnya menerapkan prinsip *Best Management Practices* (BMP).

Kualitas Air dan Daya Dukung Lingkungan

Hasil pengukuran kualitas air pada 20 unit tambak contoh menunjukkan bahwa sebagian besar parameter masih berada dalam kisaran optimal untuk udang vaname, namun mendekati ambang batas pada lokasi intensif (Tabel 1). Permasalahan Lingkungan di Kawasan Tambak.

Tabel 1. Rata-rata Parameter Kualitas Air Tambak Udang Vaname di Situbondo (2024).

Parameter	Nilai Rata-rata	Baku Mutu (Kepmen LH No. 51/2004)	Status
Suhu (°C)	29,4	28–32	Sesuai
Salinitas (ppt)	28,6	15–35	Sesuai
pH	7,8	7,5–8,5	Sesuai
DO (mg/L)	5,1	≥ 4,0	Sesuai
Amonia (mg/L)	0,33	≤ 0,3	Sedikit melebihi
Nitrat (mg/L)	0,42	≤ 1,0	Sesuai
Nitrit (mg/L)	0,18	≤ 0,25	Sesuai

Nilai amonia yang sedikit melebihi baku mutu menandakan tekanan ekologis yang cukup tinggi di tambak intensif. Estimasi beban limbah organik (dari sisa pakan dan feses) mencapai 0,78 dari total kapasitas asimilasi perairan, menandakan bahwa sistem tambak telah mendekati batas daya dukung lingkungan. Kondisi ini dapat mengakibatkan penurunan oksigen terlarut, peningkatan bahan organik di sedimen, serta memicu munculnya penyakit seperti *vibriosis*.

Penerapan sistem bioflok, pengaturan rasio karbon: nitrogen (C:N) melalui penambahan molase terbukti efektif dalam menurunkan kadar amonia dan nitrit tanpa perlu pertukaran air yang sering (Source & Panjaitan, 2023). Penerapan teknologi bioflok dan sistem resirkulasi air tertutup dapat mengurangi beban nitrogen hingga 40% (Campanati et al., 2022). Teknologi ini juga meningkatkan efisiensi pakan dan kualitas air tambak (Babu, Vivekananda, John, Anisha Shafni, Kavitha, K. , Gopalakrishnan, 2023)

Dimensi Sosial-Ekonomi Petambak

Sebagian besar petambak di Situbondo berskala kecil dengan keterbatasan modal dan akses teknologi. Rata-rata biaya produksi mencapai Rp. 230 juta/ha/siklus, dengan komponen terbesar pakan (60%). Partisipasi petambak dalam program pelatihan dan sertifikasi Cara Budidaya Ikan yang Baik (CBIB) meningkatkan efisiensi produksi dan kesadaran lingkungan. Penggunaan probiotik juga berkontribusi terhadap efisiensi pakan dan pengurangan limbah nitrogen dalam budidaya udang intensif (Utami et al., 2025).

Survei persepsi menunjukkan bahwa 72% petambak menyadari pentingnya pengelolaan lingkungan, namun hanya 28% yang menerapkan praktik pengolahan limbah atau efisiensi air. Faktor penghambat utama adalah keterbatasan modal, pengetahuan teknis, dan belum adanya insentif lingkungan. Dengan demikian, pendekatan keberlanjutan perlu melibatkan skema kolaboratif dan pendampingan teknis.

Kelembagaan dan Tata Kelola Lingkungan Tambak

Analisis kelembagaan menunjukkan bahwa pengelolaan tambak udang di Situbondo masih bersifat sektoral. Dinas Perikanan fokus pada peningkatan produksi, sementara Dinas Lingkungan Hidup (DLH) lebih menitikberatkan pada aspek perizinan dan pengawasan.

Koordinasi lintas sektor dalam pengendalian limbah, rehabilitasi ekosistem mangrove, dan sertifikasi Cara Budidaya Ikan yang Baik (CBIB) masih lemah. Hanya sekitar 20% unit tambak yang telah tersertifikasi CBIB hingga 2024.

Kelembagaan di tingkat masyarakat seperti Pokdakan (Kelompok Pembudidaya Ikan) dan BUMDes Pesisir memiliki potensi strategis untuk menjadi simpul kolaborasi antara pemerintah, akademisi, dan petambak. Pendekatan kelembagaan adaptif diperlukan untuk mendorong penerapan kebijakan berbasis ekosistem.

Model Pengelolaan Lingkungan Tambak Udang Vaname Berkelanjutan

Berdasarkan hasil sintesis dari analisis ekologis, sosial-ekonomi, dan kelembagaan, dirumuskan suatu model pengelolaan lingkungan tambak udang vaname berkelanjutan di pesisir Kabupaten Situbondo (Gambar 1). Model ini dikembangkan untuk menjawab tantangan utama sektor budidaya udang di wilayah pesisir, yaitu:

- (1) peningkatan produktivitas tanpa mengorbankan daya dukung lingkungan;
- (2) penguatan kapasitas sosial-ekonomi petambak kecil; dan

To Cite this Paper : Muqsih, A., 2025. Model Pengelolaan Lingkungan Tambak Udang Vaname Berkelanjutan di Pesisir Kabupaten Situbondo. Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan, 16 (2) : 193-199

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

<http://dx.doi.org/10.35316/jsapi.v16i2.8132>

(3) konsolidasi kelembagaan dalam tata kelola lintas sektor.

Model ini memadukan tiga subsistem utama yang saling berinteraksi:

1) Subsistem Ekologis

Meliputi pengendalian limbah organik, pemanfaatan kolam sedimentasi, penerapan teknologi bioflok, dan fitoremediasi menggunakan tanaman air (*Nypa fruticans* atau *Typha angustifolia*). Pendekatan ini bertujuan untuk menekan konsentrasi amonia dan meningkatkan efisiensi sirkulasi air tambak.

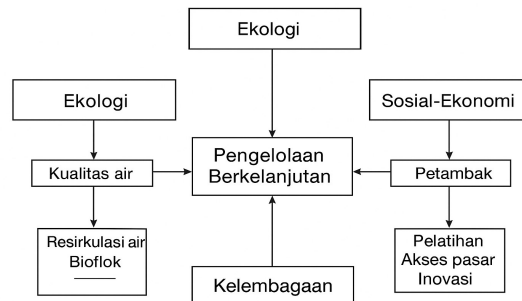
2) Subsistem Sosial-Ekonomi

Berfokus pada pemberdayaan petambak melalui pelatihan CBIB, pembentukan koperasi hijau, dan akses pembiayaan ramah lingkungan. Partisipasi masyarakat menjadi kunci keberlanjutan melalui praktik kolaboratif berbasis komunitas.

3) Subsistem Kelembagaan

Mengedepankan koordinasi lintas sektor antara Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP), Dinas Lingkungan Hidup (DLH), pemerintah desa, dan perguruan tinggi (Universitas Ibrahimy) untuk pengawasan kualitas air, penegakan regulasi, dan diseminasi teknologi inovatif.

Ketiga subsistem tersebut dihubungkan melalui mekanisme *feedback loop* yang menggambarkan hubungan timbal balik antara produktivitas tambak, kualitas lingkungan, dan stabilitas sosial-ekonomi masyarakat pesisir.



Gambar 1. Model Pengelolaan Lingkungan Tambak Udang Vaname Berkelanjutan di Pesisir Kabupaten Situbondo

Model pada Gambar 1 memperlihatkan bahwa keberlanjutan tambak udang tidak hanya ditentukan oleh efisiensi teknis, tetapi juga oleh sinergi antaraktor dan kebijakan lintas sektor. Jika model ini diterapkan secara konsisten, diharapkan dapat menurunkan beban limbah hingga 40%, memperbaiki kualitas air pesisir, serta meningkatkan pendapatan petambak kecil melalui efisiensi biaya dan akses pasar berkelanjutan.

KESIMPULAN

Budidaya udang vaname di pesisir Kabupaten Situbondo, khususnya di Kecamatan Mangaran, Panarukan, Bungatan, dan Kendit, telah menjadi sektor unggulan yang berkontribusi signifikan terhadap perekonomian lokal. Namun, peningkatan intensifikasi tambak yang tidak diimbangi dengan sistem pengelolaan lingkungan yang baik telah menimbulkan tekanan terhadap ekosistem pesisir, terutama melalui peningkatan beban limbah organik dan penurunan kualitas air.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar amonia di tambak intensif telah mendekati batas baku mutu, dengan rasio beban limbah terhadap daya dukung perairan mencapai 0,78. Sebagian besar petambak (65%) masih berskala kecil dan memiliki keterbatasan modal serta pengetahuan teknis, sementara kelembagaan lintas sektor belum berjalan efektif.

Sebagai solusi, dirumuskan Model Pengelolaan Lingkungan Tambak Udang Vaname Berkelanjutan, yang berlandaskan pada tiga komponen utama:

- Pengelolaan ekologis*, melalui penerapan bioflok, kolam sedimentasi, dan fitoremediasi untuk mengendalikan limbah tambak.

- b) *Pemberdayaan sosial-ekonomi*, dengan pembentukan koperasi hijau, pelatihan CBIB, serta akses pendanaan berkelanjutan.
- c) *Penguatan kelembagaan*, melalui koordinasi antara DKP, DLH, pemerintah desa, dan perguruan tinggi (Universitas Ibrahimy Situbondo) dalam pemantauan kualitas lingkungan dan penyuluhan teknologi hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Babu, Vivekananda, John, Anisha Shafni, Kavitha, K. , Gopalakrishnan, A. (2023). Biofloc Technology for Sustainable Growth of Shrimp Species: *Litopenaeus Vannamei*. *Journal of Advance Zoology*, 44(04), 958–992.
- Boyd, C. E., & Tucker, C. S. (1998). *Pond Aquaculture Water Quality Management*.
- Campanati, C., Willer, D., Schubert, J., & Aldridge, D. C. (2022). Sustainable Intensification of Aquaculture through Nutrient Recycling and Circular Economies: More Fish, Less Waste, Blue Growth. *Reviews in Fisheries Science and Aquaculture*, 30(2), 143–169. <https://doi.org/10.1080/23308249.2021.1897520>
- Ditjen PDSPKP. (2025). *Ekspor Naik, Surplus Neraca Perdagangan Perikanan 2024 Naik 9,1%*. https://kkp.go.id/news/news-detail/ekspor-naik-surplus-neraca-perdagangan-perikanan-2024-naik-91-IRXJ.html?utm_source=chatgpt.com
- DKP Jatim. (2023). *Statistik Kelautan & Perikanan Provinsi Jawa Timur*. 100. https://dkp.jatimprov.go.id/public/uploads/2025/02/rb_lampiran_20250216222558_291145.pdf?utm_source=chatgpt.com
- FAO. (2010). Aquaculture development 4. Ecosystem approach to aquaculture. In *FAO technical guidelines for responsible fisheries: Vol. 5 Suppl. 4*. <http://www.fao.org/docrep/013/i1750e/i1750e00.htm>
- Kepmen LH Nomor 51. (2004). KEPUTUSAN MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP NOMOR 51 TAHUN 2004 TENTANG BAKU MUTU AIR LAUT. In *MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP* (Vol. 0). [https://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/824/191009100640KeputusanMENLH Nomor 51 tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut.pdf](https://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/824/191009100640KeputusanMENLH%20Nomor%2051%20tahun%202004%20tentang%20Baku%20Mutu%20Air%20Laut.pdf)
- Khumaidi, A., Muqsih, A., Wafi, A., Jasila, I., & Hikam, T. (2022). KAJIAN TEKNIS PEMBESARAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) SECARA INTENSIF DI TAMBAK UDANG BPBAP SITUBONDO. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 5(2), 195. <https://doi.org/10.30587/jpp.v5i2.4204>
- Nisa, A. C., Jatayu, D., & Abadi, R. F. (2023). Kinerja Produksi Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Sistem Intensif di PT . Pendawa Senajaya Kabupaten Situbondo. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 5(2), 139–147.
- Nurhayati, A., Herawati, T., Nurruhwati, I., & Handaka, A. (2018). STRATEGI PENGELOLAAN ADAPTIF BERBASIS KELEMBAGAAN LOKAL SUMBER DAYA PERAIRAN (Studi Kasus di Perairan Umum Waduk Cirata Kab Cianjur , Jawa Barat) Adaptive Management Strategy Based on Local Institution of Cianjur Regency , West Java). *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi*, 91–103.
- Pemerintah Kabupaten Situbondo, D. K. dan I. K. (2023). *Buku Statistik Sektoral*. 1–200. [https://web.situbondokab.go.id/uploads/Buku Statistik Sektoral Kabupaten Situbondo Tahun 2023_1702863638.pdf?utm_source=chatgpt.com](https://web.situbondokab.go.id/uploads/Buku%20Statistik%20Sektoral%20Kabupaten%20Situbondo%20Tahun%202023_1702863638.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- Rimmer, M. A., Sugama, K., Rakhmawati, D., Rofiq, R., & Habgood, R. H. (2013). A review and SWOT analysis of aquaculture development in Indonesia. *Reviews in Aquaculture*, 5(4), 255–279. <https://doi.org/10.1111/raq.12017>
- Rostwentivaivi, V., Nurmalina, R., Harmini, & Tinaprilia, N. (2025). Determinants and Potential of Indonesia's Frozen Shrimp Exports. *Economics Development Analysis Journal*, 14(2), 255–266. <https://doi.org/10.15294/edaj.v14i2.25097>
- Source, C., & Panjaitan, P. (2023). *Jurnal AQUACULTURE Indonesia Effect of Level C : N Feed*

To Cite this Paper : Muqsih, A., 2025. Model Pengelolaan Lingkungan Tambak Udang Vaname Berkelanjutan di Pesisir Kabupaten Situbondo. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 16 (2) : 193-199

Journal Homepage: <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

<http://dx.doi.org/10.35316/jsapi.v16i2.8132>

Ratio on Water Quality Parameters and Biological Parameters of Growth of Vannamei Shrimp (Litopenaeus vannamei) with the Cultivation Model Without Water Change Using Molasses as an Organic. 2(2), 131–143.

Utami, D. A. S., Ilham, I., Insani, L., Kusmiatun, A., Wahyu, W., Yudiati, E., Rahman, R., Albasri, H., & Szuzter, B. W. (2025). Commercial Probiotics Improve Growth, Feed Efficiency, Nitrogen Removal, Hemocyte Count and Suppression of Vibrio Population in Pacific White Shrimp Culture. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 30(3), 395–410. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.30.3.395-410>