



Kesesuaian Kualitas Air pada Tambak Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Sistem Intensif di CV. Lautan Sumber Rejeki Kabupaten Banyuwangi Provinsi Jawa Timur

Suitability of Water Quality in Intensive Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Pond System at CV. Lautan Sumber Rejeki, Banyuwangi Regency, East Java Province

Nyustami Lira Prastiwi^{1*}, Anna Fauziah², Nazran³

^{1,2,3}Teknik Budidaya Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo, Indonesia

Email: nyustamiliraprastiwi@gmail.com^{1*}

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian kualitas air tambak dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Standar Operasional Prosedur (SOP) dalam budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di CV. Lautan Sumber Rejeki, Banyuwangi, Jawa Timur. Penelitian dilaksanakan pada 6 Januari hingga 7 Februari 2025. Parameter kualitas air yang diukur meliputi kecerahan, warna, suhu, tinggi air, pH, salinitas, ammonium, nitrit, fosfat, dissolved oxygen (DO), total organic matter (TOM), alkalinitas, kesadahan, kepadatan plankton, dan total bakteri. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar parameter seperti kecerahan (30–100 cm), suhu (28–32°C), salinitas (24–30 ppt), pH (7,8–8,7), dan DO (4,14–5,07 mg/L) berada dalam kisaran optimal sesuai SNI. Namun, parameter ammonium (0,02–0,8 mg/L), fosfat (0,025–1,32 mg/L), TOM (58–120 mg/L), alkalinitas (124–180 mg/L), dan total bakteri melebihi nilai standar. Pengelolaan kualitas air dilakukan melalui penyipunan, pergantian air, serta aplikasi probiotik, kapur, dan mineral. Penelitian ini menunjukkan pentingnya manajemen kualitas air yang berkelanjutan untuk mendukung produktivitas budidaya udang vannamei secara optimal.

INFO ARTIKEL

Article History:

Received 27/02/2024

Revised 29/05/2024

Accepted 2/05/2025

Published 30/09/2025

Kata Kunci:

- Kualitas Air
- *Litopenaeus vannamei*
- Budidaya Tambak
- Manajemen kualitas Air

ABSTRACT

This research investigates the conformity of pond water quality with the Indonesian National Standard (SNI) and the Standard Operating Procedure (SOP) in the cultivation of whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) at CV. Lautan Sumber Rejeki, Banyuwangi, East Java. The study was conducted from January 6 to February 7, 2025. Water quality parameters assessed included brightness, color, temperature, water depth, pH, salinity, ammonium, nitrite, phosphate, dissolved oxygen (DO), total organic matter (TOM), alkalinity, hardness, plankton density, and total bacterial counts.

Key Words:

- Water Quality
- *Litopenaeus vannamei*
- Aquaculture
- Water Quality Management



The findings revealed that several parameters—namely brightness (30–100 cm), temperature (28–32°C), salinity (24–30 ppt), pH (7.8–8.7), and DO (4.14–5.07 mg/L)—were within the optimal range based on SNI standards. Conversely, parameters such as ammonium (0.02–0.8 mg/L), phosphate (0.025–1.32 mg/L), TOM (58–120 mg/L), alkalinity (124–180 mg/L), and total bacterial counts exceeded recommended thresholds. Water quality management practices implemented included siphoning, partial water exchange, and the application of probiotics, lime, and mineral supplements. These results underscore the critical role of effective and sustainable water quality management in enhancing the productivity and health of *Litopenaeus vannamei* in aquaculture systems.

PENDAHULUAN

Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan komoditas unggulan dalam perikanan budidaya di Indonesia. Dikenalkan pada tahun 2001 melalui SK Menteri Kelautan dan Perikanan No.41/2001, udang ini hadir sebagai alternatif menggantikan udang windu (*Penaeus monodon*) yang mengalami penurunan kualitas. Kini, udang vannamei telah menyebar luas di seluruh Indonesia dan dikembangkan secara intensif oleh para pembudidaya (Babu et al., 2014). Udang ini, juga dikenal sebagai udang kaki putih, populer di berbagai negara seperti Jepang, Amerika, dan China. Nilai ekspor udang Indonesia pada periode 2016-2020 mengalami peningkatan 7,12%, dengan kontribusi sebesar 39,20% dari total ekspor produk perairan tahun 2020 (Hasanah, 2016).

Secara morfologi, tubuh udang vannamei terdiri dari cephalothorax dan abdomen. Pada cephalothorax terdapat antenula, scrophocerit, antenna, mandibula, maxilla, maxilliped, dan periopoda, sedangkan abdomen memiliki lima pasang kaki renang dan urupoda sebagai ekor kipas (Farabi & Latuconsina, 2023). Dalam siklus hidupnya, pembuahan terjadi secara eksternal di air. Telur yang dihasilkan betina menetas menjadi nauplius dalam 13–14 jam, lalu bermetamorfosis menjadi zoea, mysis, dan post larva yang menyerupai udang dewasa (Erlangga, 2012).

Permintaan pasar yang meningkat mendorong penerapan sistem budidaya intensif, dengan padat tebar 100–300 ekor/m², dilengkapi plastik mulsa, aerator, pompa air, dan pakan 100% pelet (Hidayat et al., 2019). Sistem ini meningkatkan produktivitas, efisiensi lahan, stabilitas panen, serta berdampak positif terhadap pendapatan petani dan pertumbuhan ekonomi (Aras & Faruq, 2024; Mustafa et al., 2023; Sutoyo et al., 2022). Namun, kualitas air sangat berpengaruh terhadap kesehatan udang. Fluktuasi parameter air menyebabkan stres dan meningkatkan kerentanan terhadap penyakit (K. & Tancung, 2007). Stabilitas parameter fisika, kimia, dan biologi air menjadi kunci peningkatan produktivitas (Ariadi et al., 2021). Pengelolaan air yang optimal sangat penting untuk mendukung seluruh siklus budidaya.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa budidaya udang vannamei memiliki potensi ekonomi tinggi. Penerapan sistem bioflok terbukti meningkatkan efisiensi pakan dan kualitas air (Suantika et al., 2018), sedangkan penggunaan probiotik membantu menekan bakteri patogen dan meningkatkan imunitas udang (Mulyadi & Handayani, 2021). Penelitian ini



fokus pada kesesuaian kualitas air dalam budidaya intensif udang vannamei di CV. Lautan Sumber Rejeki, Banyuwangi. Tujuannya adalah mengkaji tahapan pembesaran udang, mengidentifikasi parameter kualitas air, menilai kesesuaian parameter tersebut untuk budidaya, serta menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air guna mendukung budidaya udang vannamei yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 06 Januari 2025 hingga 07 Februari 2025 di CV. Lautan Sumber Rejeki, yang berlokasi di Desa Watukebo, Kecamatan Rogojampi, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan dan menjelaskan kondisi yang terjadi selama proses pembesaran udang vannamei di CV. Lautan Sumber Rejeki.

Metode Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, partisipasi aktif, dan dokumentasi. Data primer diperoleh melalui observasi langsung fenomena di tambak, wawancara dengan pihak terkait, partisipasi aktif dalam pemantauan plankton, dan dokumentasi berupa gambar serta arsip. Data sekunder diperoleh dari laporan lembaga, buku, jurnal, dan sumber relevan lainnya.

Metode Pengolahan Data

Data yang terkumpul akan diproses melalui tahapan editing untuk memastikan akurasi dan kebenaran, kemudian dilanjutkan dengan tabulating untuk mengorganisir data dalam tabel. Proses ini bertujuan mempermudah analisis dan interpretasi hasil penelitian.

Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif, yang bertujuan untuk memberikan gambaran objektif mengenai kondisi kualitas air berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan. Parameter kualitas air yang dianalisis meliputi kecerahan, suhu, pH, salinitas, kandungan nutrien (seperti fosfat dan nitrat), serta kepadatan plankton. Seluruh pengukuran dilakukan sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan untuk budidaya udang vannamei. Data yang diperoleh dari kegiatan lapangan akan dianalisis untuk mengetahui kesesuaian kondisi lingkungan dengan kebutuhan spesifik udang vannamei dalam proses pembesaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Deskripsi Umum Lokasi

CV. Lautan Sumber Rejeki berlokasi di Desa Watukebo, Kecamatan Rogojampi, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur, berada di dataran rendah dekat dengan garis



pantai. Suhu udara harian berkisar antara 27–32°C dengan iklim tropis yang mendukung kegiatan budidaya perikanan. Tambak udang vannamei di lokasi ini menggunakan sistem intensif, terdiri dari 42 petak tambak dan fasilitas lengkap seperti pompa air laut, sumur bor air tawar, genset, dan laboratorium uji kualitas air. Air yang digunakan untuk tambak berasal dari laut Selat Bali dan air tanah melalui sumur bor.

Persiapan Lahan Budidaya

Persiapan lahan budidaya udang vannamei di CV. Lautan Sumber Rejeki dilakukan bertahap dari 40 hingga 20 hari sebelum penebaran benur. Pada hari ke-40, tahap pertama dilakukan pembersihan teritip, lumut, dan lumpur menggunakan sikat, alat semprot (alkon dan selang spiral), serta air tawar. Pada hari ke-30, lahan dikeringkan selama 14 hari dengan paparan sinar matahari untuk mengurangi kelembaban. Pada hari ke-20, dilakukan perbaikan konstruksi tambak selama satu minggu, meliputi perbaikan dasar dan dinding tambak, anco, jembatan anco, sampan, tali pakan, kincir, dan auto feeder. Seluruh tahapan ini bertujuan untuk memastikan kualitas air dan kondisi tambak yang optimal sebelum benur ditebar. Selain itu, sortasi dilakukan dengan memisahkan ikan berdasarkan jenis, ukuran, tingkat kesegaran, dan membuang bagian-bagian yang tidak diinginkan (Hadiwiyoto, 1993).

1. Pembersihan Petak

Pembersihan petak pembesaran bertujuan untuk membuang lumpur, lumut, teritip, lumpur, dan kerak yang menempel pada HDPE dengan cara menyikat dan menyemprotkan air tawar ke seluruh bagian petakan menggunakan alkon dan selang spiral. Hal ini sesuai dengan pendapat Supono (2017) yang menyatakan bahwa lahan yang digunakan untuk budidaya harus terbebas dari hama dan penyakit.

2. Pengeringan

Pengeringan di CV. Lautan Sumber Rejeki dilakukan selama 14 hari dengan memanfaatkan cahaya matahari langsung. Tujuannya adalah menurunkan kadar air tanah, membunuh mikroorganisme patogen, dan membantu dekomposisi bahan organik. Permukaan dasar kolam diupayakan kering sempurna tanpa genangan untuk menjamin efektivitas tahapan berikutnya.

3. Perbaikan Konstruksi Petak

Pemasangan kincir berfungsi sebagai penyuplai utama oksigen didalam tambak pembesaran udang. Hal ini sesuai dengan pendapat Yunarty et al., (2022) bahwa kincir air dapat meningkatkan kualitas air terutama untuk memenuhi kebutuhan oksigen terlarut didalam perairan. Pemasangan kincir untuk memenuhi kadar oksigen pada tambak CV. Lautan Sumber Rejeki Petak D9a dengan luasan 4.600 m² dipasang 16 kincir dan Petak D9b dengan luasan 4.500 m² juga dipasang 16 kincir dan membuat arus air sesuai arah jarum jam. Selain itu, Andriyanto et al., (2013) menyatakan bahwa kincir air juga berfungsi untuk mengaduk air supaya tidak terjadi stratifikasi parameter kualitas air, serta mengumpulkan kotoran di central drain.

4. Pengaturan dan Pemasangan Kincir

Kincir air dipasang secara sistematis membentuk pola sirkulasi sesuai arah jarum jam untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut (DO). Pada petak D9a dipasang masing-masing 16 kincir untuk luasan $\pm 4.600 \text{ m}^2$. Kemudian, Petak D9b dengan luasan 4.500 m^2 juga dipasang 16 kincir dan membuat arus air sesuai arah jarum jam. Selain itu, Andriyanto et al., (2013) menyatakan bahwa kincir air juga berfungsi untuk mengaduk air supaya tidak terjadi stratifikasi parameter kualitas air, serta mengumpulkan kotoran di central drain.

Persiapan Media Budidaya

Persiapan media budidaya bertujuan untuk mempersiapkan air yang akan digunakan untuk kegiatan budidaya udang vannamei. Aktifitas persiapan media budidaya udang vannamei ada pada tabel 1.

Tabel 1. Persiapan Media Budidaya

No	Waktu (Hari)	Kegiatan Persiapan Lahan
1.	H-16	Pemberian 1 liter HCl 32% dicampur pada 30 liter air tawar
2.	H-15	Pengisian air ke dalam petakan dengan ketinggian 140 cm.
3.	H-15	Aplikasi kapur aktif (CaO) 100 gram/ m^2 dan Bestacide sebanyak 1 ppm.
4.	H-14	Aplikasi <i>cupri sulfat</i> dengan dosis 2 ppm dan H_2O_2 dosis 15 ppm
5.	H-12	Aplikasi TCCA dosis 20 ppm dan ClO_2 dosis 10 ppm
6.	H-9	Aplikasi Kaptan dosis 10 ppm
7.	H-8	Aplikasi Kapur ZA dosis 5 ppm
8.	H-7	Aplikasi kultur probiotik <i>Bacillus</i> 10 ppm (2 hari sekali) komposisi : <i>Biozyme</i> 250 gram, molase 1 liter, <i>Vitazym</i> 1 liter, Vitamin B 25 gram, dan air tawar 100 liter.
9.	H-6	Aplikasi kultur probiotik <i>Lactobacillus</i> 20 ppm (2 hari sekali) Komposisi : Biolacto 100 gram, molase 1 liter, <i>Vitazym</i> 1 liter, Vitamin C 25 gram, susu skim 0,25 kg, dan air tawar 100 liter
10.	H-5	Aplikasi Mineral (Minmax/Biomax) dosis 2 ppm seminggu sekali

1. Pengapuran

Pengapuran dilakukan dengan pemberian HCL yang ditebar di fasilitas budidaya, dasar tambak dan dinding petakan. Penebaran HCL bertujuan untuk sterilisasi dari sisa mikroorganisme maupun patogen yang masih menempel pada tambak. Hal ini sesuai pendapat Iskandar et al., (2022) bahwa pemberian HCL (Hidrogen Clorida) pada persiapan tambak bertujuan untuk membunuh dan meminimalisir timbulnya bibit dan agen penyakit yang merugikan pada saat kegiatan budidaya berjalan.



2. Pengisian Air

Proses pengisian air tambak diawali dengan pemompaan air laut dan air tawar ke dalam petak tandon, kemudian melalui tahapan filtrasi bertingkat, yakni pengendapan (water flow system), penyaringan menggunakan batu kerikil, arang, dan pasir silika, serta sterilisasi menggunakan sinar UV. Salinitas air dalam tandon dipertahankan antara 25–30 ppt, sesuai dengan kebutuhan fisiologis udang vannamei.

Sterilisasi air dilakukan secara bertahap berdasarkan umur pemeliharaan: TCCA 30 ppm (umur 1–30 hari), TCCA 15 ppm + ClO₂ 6 ppm (umur 30–60 hari), dan TCCA 10 ppm + ClO₂ 3 ppm (umur 60 hari hingga panen). TCCA dan ClO₂ berfungsi sebagai desinfektan untuk menekan keberadaan virus dan bakteri. Sebelum dialirkan ke petak pembesaran, air diperiksa kandungan klorinnya untuk memastikan keamanan bagi benur. Hal ini sejalan dengan Farabi & Latuconsina, (2023) yang menyatakan bahwa residu klorin akan menetral dalam waktu 48 jam, sebagaimana dibuktikan melalui pengujian menggunakan otochlorine test kit.

3. Treatment Air

Treatment air di CV. Lautan Sumber Rejeki dilakukan di awal siklus langsung di tambak untuk mensterilkan air dari predator, kompetitor, dan mikroorganisme patogen. Tahapannya meliputi aplikasi bestacide/crustacide 1 ppm untuk membasmi hama jenis crustacea, pemberian CuSO₄ 2 ppm pada hari ke-14 untuk mengeliminasi trisipan, ikan kecil, moluska, lumut, dan ganggang biru, serta aplikasi TCCA 20 ppm pada hari ke-12 untuk mensterilkan mikroorganisme patogen. Seluruh bahan treatment diaplikasikan merata menggunakan perahu, memastikan distribusi optimal ke seluruh area budidaya.

4. Penumbuhan Plankton

Penumbuhan plankton dan bakteri dilakukan dua hari setelah seterilisasi air. Dengan kondisi kincir hidup selama penumbuhan plankton dan bakteri. Petakan ditebar kaptan/calcium carbonat (CaCO₃) dengan dosis 10 ppm dan frekuensi pemberian sebanyak 3 kali sampai tebar. Tujuan pengapuran kaptan untuk menetralkan pH agar stabil dan mengontrol keseimbangan alkalinitas atau penyangga.

Setelah pengaplikasian kaptan dihari selanjutnya petakan dilakukan pemupukan dengan pupuk ZA (Amonium Sulfat) dengan dosis 5 ppm. Pemupukan bertujuan untuk menumbuhkan plankton sebagai makanan alami bagi udang. Penumbuhan plankton kali ini dengan penebaran Bacillus dan Lactobacillus secara bergantian setiap hari sampai dilakukannya tebar benur. Kultur Bacillus 10 ppm (2 hari sekali) dengan komposisi: Biozyme 250 gram, molase 1 liter, Vitazym 1 liter, Vitamin B 25 gram, dan air tawar 100 liter, dan kultur Lactobacillus 20 ppm (2 hari sekali) dengan komposisi: Biolacto 100 gram, molase 1 liter, Vitazym 1 liter, Vitamin C 25 gram, susu skim 0,25 kg, dan air tawar 100 liter.

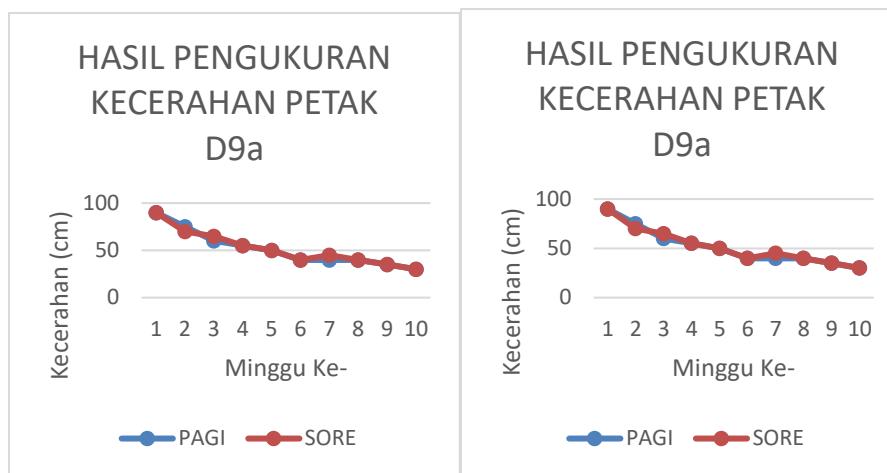
Monitoring Parameter Kualitas Air

1. Parameter Fisika

a. Kecerahan Air

Kecerahan air merupakan indikator penting dalam budidaya tambak intensif karena berpengaruh pada penetrasi cahaya matahari dan proses fotosintesis. Kecerahan

mencerminkan tingkat kekeruhan akibat partikel tersuspensi seperti plankton dan bahan organik. Pengukuran dilakukan dua kali sehari, pukul 05.30 WIB dan 14.30 WIB, menggunakan Secchi disk dengan ketelitian 10 cm, di petakan D9a dan D9b. Hasilnya, di petak D9a, kecerahan pagi dan sore berkisar antara 90–30 cm, dengan rata-rata masing-masing 51,5 cm dan 52 cm. Di petak D9b, kecerahan pagi dan sore berkisar antara 100–30 cm, dengan rata-rata masing-masing 51 cm dan 51,5 cm. Nilai ini masih sesuai SOP CV. Lautan Sumber Rejeki (15–30 cm), namun menurut SNI 01-7246-2006, tingkat optimum adalah 30–45 cm. Meskipun masih dalam batas toleransi, terdapat fluktuasi nilai yang perlu diperhatikan, terutama tren penurunan kecerahan seiring bertambahnya umur budidaya. Gambar 1 memperlihatkan tren penurunan nilai kecerahan seiring bertambahnya umur budidaya.



Gambar 1. Hasil Pengukuran Kecerahan Petak D9a dan D9b
Sumber: Data Primer (2025)

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1, Pada awal budidaya, kecerahan air mencapai 100 cm lalu menurun hingga 30 cm. Penurunan ini masih dalam batas aman untuk budidaya udang vannamei, namun dapat mengurangi intensitas cahaya yang dibutuhkan plankton untuk fotosintesis. Fluktuasi kecerahan berkaitan dengan peningkatan biomassa plankton dan bahan organik, yang berpotensi menurunkan pH, meningkatkan nitrit, serta menambah beban bahan organik toksik. Ariadi et al. (2021) menegaskan bahwa peningkatan kekeruhan dapat memperburuk kualitas air dan berdampak negatif terhadap kesehatan serta kelangsungan hidup udang.

b. Warna Air

Warna air tambak penting untuk memantau kondisi biologis dan produktivitas primer. Di Unit D, warna air diamati rutin pagi dan sore hari bersama pengukuran kecerahan. Pada awal budidaya, dyes biru ditambahkan untuk mengurangi stres udang. Warna air berubah dari hijau menjadi hijau kecoklatan hingga coklat menjelang panen, dipengaruhi oleh dinamika plankton. Perubahan ini mencerminkan tingkat kesuburan perairan, di mana peningkatan densitas plankton mempertebal warna air dan menurunkan kecerahan (Erlangga, 2012; Makmur et al., 2010). Adapun kategori perubahan warna air selama masa budidaya dapat dilihat pada Tabel 2.



Tabel 2. Perubahan Warna Air Tambak dan Penyebabnya

Warna Air	Simbol	Penyebab
Hijau	H	Dominasi <i>phytoplankton</i>
Hijau Coklat	HC	Kombinasi <i>phytoplankton</i> dan <i>diatom</i>
Coklat	C	Dominasi <i>diatom</i>
Coklat Hijau	CH	Kombinasi <i>diatom</i> dan <i>green algae</i>

Sumber: Data Primer (2025)

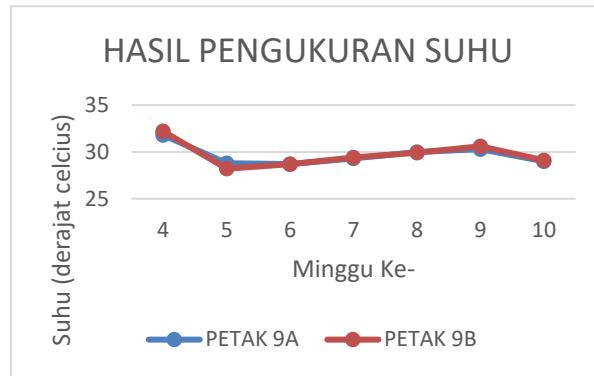
Perubahan warna ini mencerminkan dinamika ekosistem mikroskopis dalam tambak. Warna hijau umumnya menunjukkan populasi *phytoplankton* yang cukup stabil dan produktif, sementara warna kecoklatan mengindikasikan dominasi *diatom*, yang dapat muncul karena tingginya kandungan bahan organik atau perubahan dalam parameter fisikokimia seperti suhu dan salinitas. Selain itu, pemantauan warna air secara konsisten menjadi indikator penting dalam menentukan strategi manajemen pakan, aerasi, serta tindakan preventif terhadap potensi ledakan populasi plankton (*blooming*) yang dapat menyebabkan fluktuasi oksigen terlarut secara drastis.

c. Tinggi Air

Tinggi air selama pemeliharaan pada petak D9a dan D9b berkisar antara 135–150 cm, sesuai dengan standar SNI (2014), yang menyarankan kedalaman minimal 80 cm untuk pemeliharaan udang vannamei. Kedalaman air yang ideal berhubungan langsung dengan stabilitas kualitas air tambak. Air yang terlalu dangkal dapat menyebabkan fluktuasi suhu yang besar, sementara kedalaman air yang terlalu dalam berisiko menciptakan perbedaan suhu yang signifikan antara permukaan dan dasar tambak. Hal ini sejalan dengan pendapat Makmur et al., (2010) yang menyatakan bahwa kedalaman air yang lebih tinggi dapat menjaga kestabilan suhu, sedangkan kedalaman yang dangkal menyebabkan perubahan suhu yang ekstrim. Selain itu, menurut Simon dalam Pirzan & Pong-Masak (2008) menyatakan bahwa kedalaman tambak lebih dari 70 cm dapat mendukung pertumbuhan plankton yang lebih optimal, mengingat plankton sangat bergantung pada kondisi lingkungan sekitarnya.

d. Suhu Air

Suhu air merupakan faktor fisika yang sulit dikontrol karena dipengaruhi oleh lokasi dan cuaca. Pengukuran suhu di CV. Lautan Sumber Rejeki dilakukan setiap malam pada pukul 21.00 WIB, bersamaan dengan pengukuran DO menggunakan DO meter. Berdasarkan hasil pengukuran pada petak D9a dan D9b, suhu berkisar antara 28–32°C, dengan penurunan suhu antara minggu ke-4 hingga minggu ke-5 akibat intensitas curah hujan yang tinggi. Hal ini sesuai dengan SNI 8037.1:2014 yang menetapkan kisaran suhu 28-33°C. Peningkatan suhu hingga 30°C pada minggu ke-9 dapat meningkatkan metabolisme dan respirasi organisme air, yang pada gilirannya meningkatkan konsumsi oksigen. Hasil pengukuran suhu terdapat dalam gambar 2.



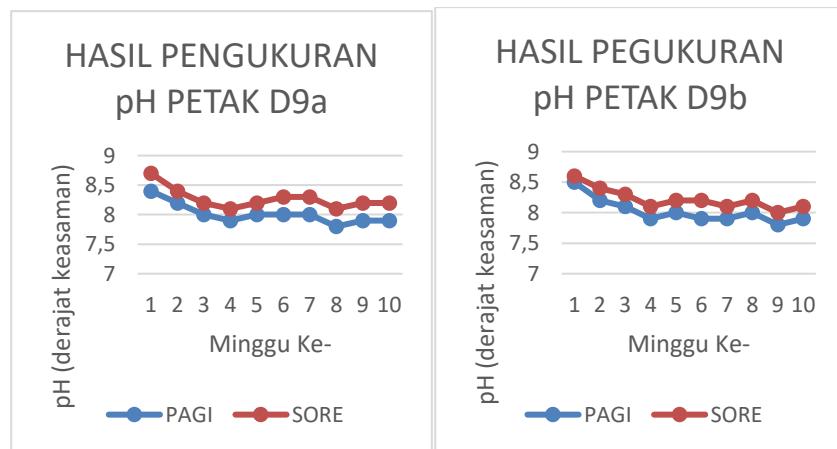
Gambar 2. Hasil Pengukuran Suhu Petak D9a dan D9b

Sumber : Data Primer (2025)

2. Parameter Kimia

a. Derajat Keasaman (pH)

pH (Potensial Hidrogen) adalah parameter yang menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaan air berdasarkan aktivitas ion hidrogen (H^+). Pengukuran pH pada petak D9a menunjukkan kisaran 7,8–8,4 pada pagi hari dan 8,1–8,7 pada sore hari, sedangkan pada petak D9b, pH pagi berkisar antara 7,8–8,5 dan sore hari antara 8,0–8,6. Menurut SNI (2014), nilai pH optimal untuk budidaya udang adalah antara 7,0–8,5. Dengan demikian, nilai rata-rata pH di petak D9a dan D9b adalah 8,2, yang berada dalam kisaran yang sesuai yaitu pada kisaran 7,9 – 8,5. Hasil pengukuran pH dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil Pengukuran pH Petak D9a dan D9b

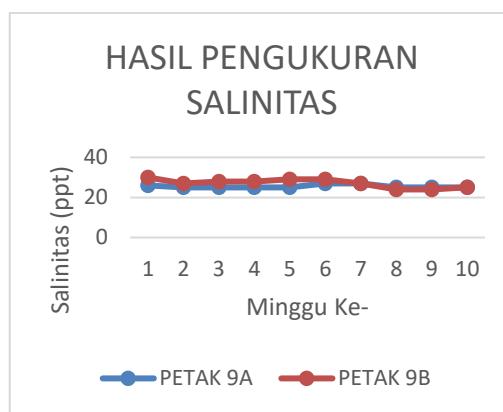
Sumber : Data Primer (2025)

Berdasarkan pengukuran, pH pagi cenderung lebih rendah dibandingkan sore hari. Hal ini disebabkan oleh proses respirasi biota air pada malam hari yang menghasilkan CO_2 , yang dapat menurunkan pH. Pada siang hari, fotosintesis oleh fitoplankton menghasilkan oksigen dan mengurangi kadar CO_2 , sehingga pH meningkat. Selain itu Supriatna et al., (2020) menyatakan bahwa penurunan pH juga dapat disebabkan oleh respirasi dan pembusukan bahan organik yang melepaskan CO_2 , yang mengurangi konsentrasi oksigen

dan menurunkan pH air. Ariadi et al., (2021) menambahkan bahwa fluktuasi pH antara pagi dan sore sebaiknya tidak lebih dari 0,5 untuk menghindari stres pada udang.

b. Salinitas

Salinitas berperan penting dalam proses osmoregulasi dan moulting pada udang. Osmoregulasi adalah proses pengaturan tekanan osmosis antara tubuh udang dan lingkungan sekitarnya. Hasil pengukuran salinitas di petak D9a berkisar antara 25-27 ppt dengan rata-rata 25 ppt, sementara di petak D9b berkisar antara 24-30 ppt dengan rata-rata 27 ppt. Hasil pengukuran salinitas dapat dilihat pada Gambar 4.



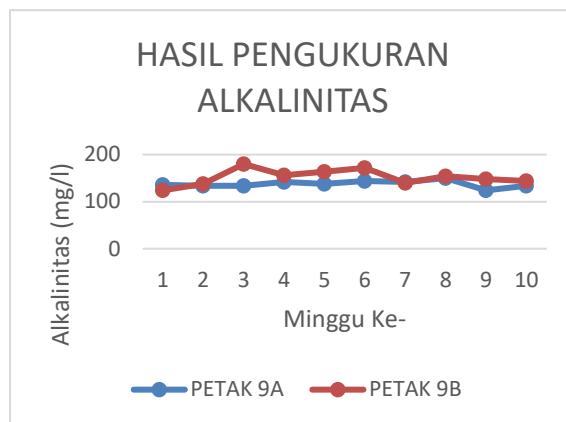
Gambar 4. Hasil Pengukuran Salinitas pada Petak D9a dan D9b

Sumber : Data Primer (2025)

Salinitas yang cenderung tinggi sejak awal budidaya dipengaruhi oleh musim kemarau, yang menyebabkan penguapan berlebihan dan peningkatan konsentrasi garam di laut (Pebrianto et al., 2023). Salinitas tinggi dapat memicu pertumbuhan bakteri Vibrio, meningkatkan risiko penyakit pada udang, serta menurunkan kadar oksigen terlarut di tambak. Penurunan salinitas dapat terjadi akibat curah hujan atau penambahan air tawar (Purnamasari et al., 2017), yang dapat menghambat pertumbuhan udang akibat kekurangan mineral. Rata-rata salinitas pada petak D9a dan D9b (25 ppt dan 27 ppt) sesuai dengan SOP CV. Lautan Sumber Rejeki yang menetapkan salinitas optimal antara 15–30 ppt, meskipun SNI (01-8037-2014) merekomendasikan salinitas antara 30–33 ppt untuk udang vannamei.

c. Alkalinitas

Alkalinitas merupakan salah satu parameter kimia penting dalam budidaya udang vannamei karena berfungsi sebagai penyanga atau buffer pH yang dapat menjaga kestabilan pH perairan terhadap perubahan yang diakibatkan oleh aktivitas biologis atau penambahan zat kimia seperti asam dan basa. Alkalinitas juga berperan penting dalam proses nitrifikasi, yaitu proses biologis yang melibatkan bakteri pengoksidasi ammonia menjadi nitrit dan selanjutnya menjadi nitrat. Proses ini sangat bergantung pada keberadaan alkalinitas yang cukup, karena bakteri nitrifikasi tidak dapat bertahan dalam kondisi perairan dengan alkalinitas yang sangat rendah. Hasil pengukuran alkalinitas terdapat pada gambar 5.



Gambar 5. Hasil Pengukuran Alkalinitas pada Petak D9a dan D9b

Sumber: Data Primer (2025)

Hasil pengukuran pada petak D9a menunjukkan nilai alkalinitas berkisar antara 124–150 mg/L dengan rata-rata 137 mg/L, sedangkan petak D9b berkisar antara 124–180 mg/L dengan rata-rata 152 mg/L. Berdasarkan SNI 8037.1 (2014), kisaran alkalinitas yang optimal untuk budidaya udang vannamei adalah 100–150 mg/L. Dengan demikian, nilai pada petak D9a masih dalam kisaran optimal, sedangkan petak D9b menunjukkan nilai yang sedikit melebihi batas atas. Nilai alkalinitas yang tinggi dapat menyebabkan pH perairan menjadi stabil dan tidak mudah mengalami fluktuasi. Namun, menurut Sitanggang & Amanda (2019) alkalinitas yang terlalu tinggi dapat menghambat proses moulting pada udang. Kondisi ini juga dapat meningkatkan produksi mineral di tambak, yang berpengaruh pada nilai kesadahan (*hardness*). Sebaliknya, alkalinitas yang terlalu rendah dapat menyebabkan udang gagal moulting, menurunnya pH, serta meningkatnya kadar nitrit dalam perairan, yang dapat membahayakan kelangsungan hidup udang.

d. Total Organik Matter (TOM) dalam Budidaya Udang

Total Organic Matter (TOM) adalah kandungan bahan organik terlarut dan tersuspensi di perairan yang perlu dikontrol dalam budidaya udang. Pada petak D9a, TOM berkisar 59–106 mg/l (rata-rata 89,7 mg/l), dan di D9b, 58–120 mg/l (rata-rata 91,9 mg/l). Nilai rata-rata ini mendekati atau sedikit melebihi batas maksimal 90 mg/l menurut SNI 8037.1 (2014). Peningkatan TOM seiring waktu menunjukkan akumulasi bahan organik yang sulit terurai, berpotensi mengganggu kualitas air seperti suhu, oksigen, dan pH. TOM yang tinggi memperburuk kualitas air, sedangkan TOM rendah membantu mengontrol konsentrasi nitrit, ammonium, dan pertumbuhan bakteri Vibrio.

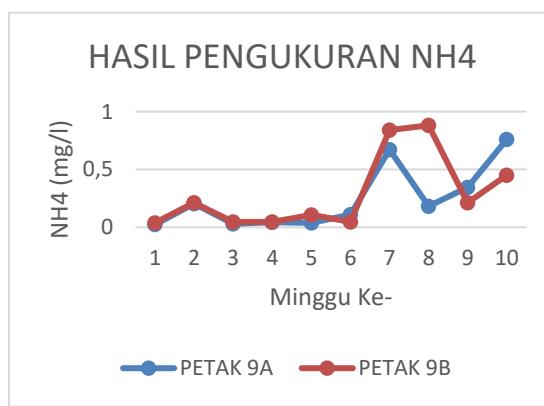
e. Hardness

Kesadahan air, yang diukur melalui kandungan mineral seperti kalsium, magnesium, dan besi, berpengaruh pada kesehatan udang. Kalsium dan magnesium merupakan unsur utama yang menentukan kesadahan air. Berdasarkan hasil pengukuran, petak D9a menunjukkan kesadahan tertinggi pada minggu ke-2 dengan nilai 1701 ppm, sementara petak D9b mencatat kesadahan tertinggi pada minggu pertama dengan nilai 1507 ppm. SNI

01-8037-2014 menetapkan bahwa kisaran kesadahan yang ideal untuk budidaya udang vannamei adalah kurang dari 300 ppm. Kesadahan air yang tinggi dapat menyebabkan pembentukan kerak pada insang udang, menyulitkan proses pernapasan udang, bahkan menyebabkan kematian. Selain itu, kesadahan yang berlebihan dapat berpotensi menyebabkan toksitas melalui ion-ion logam tertentu jika dibiarkan secara terus-menerus.

f. Ammonium (NH_4) dalam Budidaya Udang

Ammonium (NH_4) terbentuk dari perombakan protein, sisa pakan, dan hasil metabolisme udang dalam perairan tambak. Pada pH tinggi, ammonium dapat terurai menjadi ammonia (NH_3), yang bersifat toksik bagi udang. Hasil pengukuran ammonium (NH_4) pada petak D9a berkisar antara 0,02–0,7 mg/L dengan rata-rata 0,24 mg/L, sementara pada petak D9b berkisar antara 0,03–0,8 mg/L dengan rata-rata 0,28 mg/L.



Gambar 6. Hasil Pengukuran NH_4 pada Petak D9a dan D9b

Sumber : Data Primer (2025)

Grafik pengukuran NH_4 pada gambar 6 menunjukkan kecenderungan peningkatan kadar ammonium di kedua petak, dengan nilai tertinggi tercatat pada minggu ke-8 di petak D9b, yaitu 0,8 mg/L. Hal ini disebabkan oleh penumpukan bahan organik dari sisa pakan yang tidak termanfaatkan dengan baik dan kurangnya aktivitas bakteri pengurai. Meskipun pada pH rendah ammonium relatif tidak berbahaya, pada pH tinggi, ammonium dapat terkonversi menjadi ammonia, yang sangat toksik bagi udang. Nilai rata-rata ammonium di kedua petak stabil pada kisaran 0,5 mg/L, sesuai dengan acuan Lusiana et al. (2021) yang menyatakan bahwa nilai optimal ammonium adalah 0,5 mg/L. Namun, SNI 01-8037-2014 menetapkan bahwa nilai ammonium yang ideal untuk udang vannamei adalah kurang dari 0,1 mg/L, yang menunjukkan bahwa kadar ammonium yang lebih tinggi dapat berpotensi membahayakan kesehatan udang.

g. Nitrit (NO_2) dalam Budidaya Udang

Nitrit (NO_2) adalah produk perombakan dalam proses nitrifikasi, yaitu konversi ammonia (NH_3) menjadi nitrat (NO_3), yang bersifat toksik bagi udang. Ambang batas nitrit yang aman dalam perairan adalah tidak lebih dari 1 mg/L. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kadar nitrit pada petak D9a berkisar antara 0,006–0,279 mg/L dengan rata-rata 0,06

mg/L, sementara pada petak D9b berkisar antara 0,007–0,329 mg/L dengan rata-rata 0,091 mg/L. Kadar nitrit ini sesuai dengan SNI 01-8037-2014 yang menetapkan batas nitrit optimal untuk udang vannamei adalah kurang dari 0,5 mg/L. Hasil pengukuran NO₂ terdapat pada gambar 7.



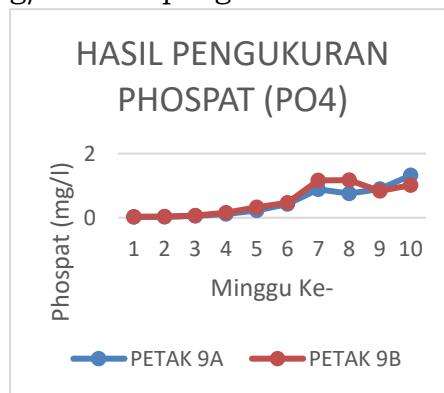
Gambar 7. Hasil Pengukuran Nitrit pada Petak D9a dan D9b

Sumber : Data Primer (2025)

Grafik pengukuran menunjukkan bahwa kadar nitrit stabil hingga minggu ke-9, setelah itu terjadi peningkatan signifikan. Peningkatan kadar nitrit ini seiring dengan bertambahnya DOC, yang mempengaruhi jumlah pakan yang tidak termakan, yang kemudian diubah menjadi feses. Penumpukan bahan organik ini menyebabkan akumulasi nitrit dalam perairan. Tingginya kadar nitrit berimbas pada peningkatan Total Organic Matter (TOM) dan penurunan oksigen terlarut (DO), yang mengganggu proses nitrifikasi. Pada kondisi kekurangan oksigen, proses nitrifikasi dapat beralih menjadi denitrifikasi, yang mempercepat konversi nitrit menjadi nitrat, sehingga meningkatkan kadar nitrit lebih lanjut (Yunarty et al., 2022).

h. Fosfat (PO₄) dalam Budidaya Udang

Fosfat (PO₄) adalah unsur penting bagi pertumbuhan fitoplankton, berfungsi dalam pembentukan protein, inti sel, serta lemak tubuh. Pada petak D9a, kadar fosfat tercatat antara 0,025–1,32 mg/L dengan rata-rata 0,47 mg/L, sedangkan di D9b berkisar 0,032–1,17 mg/L dengan rata-rata 0,52 mg/L. Hasil pengukuran tersebut ditampilkan pada gambar 8.



Gambar 8. Hasil Pengukuran PO₄ pada Petak D9a dan D9b

Sumber : Data Primer (2025)



Grafik pengukuran menunjukkan lonjakan kadar fosfat tertinggi pada petak D9a pada minggu ke-10 (1,32 mg/L) dan pada petak D9b pada minggu ke-8 (1,17 mg/L). Peningkatan ini disebabkan oleh perombakan bahan organik dari sisa pakan dan feses udang, yang menyebabkan fosfat terakumulasi di dasar perairan sebagai sedimen. Meskipun demikian, rata-rata kadar fosfat pada kedua petak masih berada di bawah standar SNI (01-8037-2014) yang menetapkan nilai optimal fosfat kurang dari 0,5 mg/L.

i. Oksigen Terlarut (DO) dalam Budidaya Udang

Oksigen terlarut (DO) dalam perairan sangat penting bagi proses respirasi dan metabolisme udang. Kadar DO yang rendah (<3 mg/L) dapat mengganggu biota perairan, menyebabkan penurunan nafsu makan, timbulnya penyakit, dan kematian (Supono, 2017). Penurunan DO biasanya disebabkan oleh peningkatan kecepatan respirasi akibat bertambahnya populasi udang. Tanda kekurangan oksigen pada udang terlihat dari perilaku mereka yang berenang di permukaan kolam untuk mencari oksigen.

Pengukuran DO pada petak D9a berkisar antara 4,17–5,07 ppm dengan rata-rata 4,79 ppm, sedangkan pada petak D9b berkisar antara 4,14–4,84 ppm dengan rata-rata 4,58 ppm. Penurunan DO tercatat pada minggu ke-8 untuk D9a dan minggu ke-9 untuk D9b, yang disebabkan oleh suhu tinggi. Secara keseluruhan, kadar DO yang terukur telah memenuhi standar SNI (01-8037-2014), yaitu >4 ppm.

3. Parameter Biologi

a. Plankton

Plankton memainkan peran penting dalam tambak sebagai pakan alami udang, dengan fitoplankton menghasilkan oksigen terlarut melalui fotosintesis. Penelitian di petak D9a dan D9b menunjukkan kelimpahan plankton berkisar antara 10×10^4 hingga 30×10^4 ind/ml, dengan dominasi Green Algae, khususnya jenis Chlorella, dan diatom. Namun, persentase Green Algae masih di bawah 90%, angka optimal menurut SNI. Seiring waktu, akumulasi sisa pakan dan feses meningkatkan bahan organik yang diuraikan bakteri menjadi amonium, nitrit, dan fosfat, yang memperkaya perairan dan mendukung pertumbuhan plankton. Peningkatan plankton ini menyebabkan konsumsi oksigen lebih banyak, menurunkan kecerahan air, dan meningkatkan kompetisi antara plankton dan udang untuk oksigen. Hal ini berisiko menurunkan kadar DO, yang dapat mengganggu metabolisme dan kesehatan udang (Widigdo, 2013). Kelimpahan plankton terdapat pada tabel 3 dan 4.

Tabel 3. Kelimpahan Plankton Petak D9a

Minggu Ke-	GA (%)	BGA (%)	DIATOM (%)	DINO (%)	PROTOZOA (%)	Total Plankton (ind/ml)
1	10	0	90	0	0	10×10^4
2	60	0	27	7	7	15×10^4
3	62	6	28	4	0	17×10^4
4	58	17	17	8	0	24×10^4
5	45	15	35	5	0	21×10^4
6	43	13	35	9	0	23×10^4



7	62	5	29	5	0	21 X 10 ⁴
8	45	5	40	10	0	20 X 10 ⁴
9	58	16	11	16	0	19 X 10 ⁴
10	47	21	21	11	0	19 X 10 ⁴

Sumber : Data Primer (2025)

Tabel 4. Kelimpahan Plankton Petak D9b

Minggu Ke-	GA (%)	BGA (%)	DIATOM (%)	DINO (%)	PROTOZOA (%)	Total Plankton (ind/ml)
1	30	0	60	10	0	14 X 10 ⁴
2	33	0	67	0	0	15 X 10 ⁴
3	47	6	43	4	0	16 X 10 ⁴
4	54	11	25	11	0	28 X 10 ⁴
5	61	15	20	4	0	30 X 10 ⁴
6	59	9	23	9	0	22 X 10 ⁴
7	53	12	29	6	0	17 X 10 ⁴
8	55	10	28	7	0	29 X 10 ⁴
9	31	10	48	10	0	29 X 10 ⁴
10	58	11	26	5	0	19 X 10 ⁴

Sumber : Data Primer (2025)

b. Pengaruh Bakteri terhadap Kualitas Perairan dalam Budidaya Udang

Pengukuran jumlah bakteri dilakukan setiap minggu di CV. Lautan Sumber Rejeki, dengan fokus pada Total Bacteri Colone (TBC) dan Total Vibrio Colone (TVC). Menurut Kharisma dan Manan (2012) serta SNI (2014), batas bakteri vibrio dalam air adalah 10^4 CFU/ml, dan bakteri umum seharusnya tidak melebihi 10^6 CFU/ml. perhitungan TVC dan TBC petak D9a dan D9b terdapat pada tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Penghitungan TVC dan TBC Petak D9a

Minggu Ke-	Bakteri Vibrio				TBC
	Green	Yellow	Black	Total	
1	$2,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^2$	0	$1,2 \times 10^2$	$5,3 \times 10^3$
2	0	$2,00 \times 10^3$	0	$2,00 \times 10^3$	$3,18 \times 10^4$
3	0	$1,9 \times 10^2$	0	$1,9 \times 10^2$	$2,11 \times 10^4$
4	0	$4,6 \times 10^2$	0	$4,6 \times 10^2$	$3,5 \times 10^4$
5	$1,0 \times 10^1$	$8,8 \times 10^2$	0	$8,9 \times 10^2$	$7,2 \times 10^3$
6	0	$1,08 \times 10^3$	0	$1,08 \times 10^3$	$1,29 \times 10^4$
7	$4,0 \times 10^1$	$1,8 \times 10^2$	0	$2,2 \times 10^2$	$4,8 \times 10^3$
8	$1,0 \times 10^1$	$3,88 \times 10^3$	0	$3,89 \times 10^3$	$1,21 \times 10^4$
9	$6,0 \times 10^1$	$1,87 \times 10^3$	0	$1,93 \times 10^3$	$3,5 \times 10^3$
10	$8,0 \times 10^1$	$1,95 \times 10^3$	0	$2,03 \times 10^3$	$1,22 \times 10^4$

Sumber : Data Primer (2025)

Tabel 6. Penghitungan TVC dan TBC Petak D9b

Minggu Ke-	Bakteri Vibrio				TBC
	Green	Yellow	Black	Total	
1	1,0 X 10 ¹	3,4 X 10 ²	0	3,5 X 10 ²	2,0 X 10 ³
2	2,0 X 10 ¹	3,60 X 10 ³	0	3,62 X 10 ³	3,24 X 10 ⁴
3	0	8,0 X 10 ¹	0	8,0 X 10 ¹	1,76 X 10 ⁴
4	0	5,1 X 10 ²	0	5,1 X 10 ²	2,15 X 10 ⁴
5	0	1,11 X 10 ³	0	1,11 X 10 ³	7,3 X 10 ³
6	5,0 X 10 ¹	1,31 X 10 ³	0	1,36 X 10 ³	7,8 X 10 ³
7	0	3,32 X 10 ³	0	3,32 X 10 ³	4,02 X 10 ⁴
8	0	2,68 X 10 ³	0	2,68 X 10 ³	1,17 X 10 ⁴
9	0	3,67 X 10 ³	0	3,67 X 10 ³	9,7 X 10 ³
10	8,0 X 10 ¹	1,34 X 10 ³	0	1,42 X 10 ³	2,10 X 10 ⁴

Sumber : Data Primer (2025)

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan dinamika yang cukup kompleks dalam aspek biologis perairan tambak udang di CV. Lautan Sumber Rejeki, khususnya pada petak D9a dan D9b. Secara umum, komposisi plankton dan jumlah bakteri menunjukkan fluktuasi yang cukup signifikan selama 10 minggu masa pemeliharaan udang.

Dilihat dari komposisi plankton, Green Algae (GA) merupakan kelompok yang paling dominan di kedua petak. Persentase dominansi GA berkisar antara 43% hingga 62% di petak D9a, dan 31% hingga 61% di petak D9b. Meskipun demikian, nilai tersebut masih berada di bawah standar optimal menurut SNI (2014), yang menyebutkan bahwa proporsi ideal Green Algae untuk mendukung ekosistem tambak adalah sebesar 90%. Rendahnya dominansi GA ini mengindikasikan bahwa produktivitas primer dalam perairan tambak belum maksimal, sehingga berpotensi memengaruhi ketersediaan pakan alami bagi udang (Efendi, 2003).

Selanjutnya, kelimpahan total plankton secara umum cenderung meningkat seiring bertambahnya usia pemeliharaan. Peningkatan ini kemungkinan besar berkaitan erat dengan akumulasi bahan organik dari sisa pakan dan ekskresi udang. Temuan ini selaras dengan pendapat Widigdo (2013) yang menyatakan bahwa meningkatnya kadar bahan organik di perairan akan meningkatkan kesuburan dan mempercepat pertumbuhan fitoplankton. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa kondisi lingkungan tambak semakin subur seiring berjalannya waktu, meskipun belum mencapai kondisi ideal.

Dari sisi mikrobiologis, hasil pengukuran Total Vibrio Colony (TVC) dan Total Bacteria Colony (TBC) menunjukkan nilai yang bervariasi antara 10³ hingga 10⁴ CFU/ml. Nilai-nilai ini masih berada dalam ambang batas aman sesuai dengan standar SNI (2014), yaitu maksimal 10⁴ CFU/ml untuk bakteri Vibrio dan 10⁶ CFU/ml untuk total bakteri. Namun, peningkatan signifikan nilai TVC pada minggu ke-8 di petak D9a dan minggu ke-9 di petak D9b patut mendapat perhatian. Kenaikan ini diduga kuat dipicu oleh peningkatan kadar Total Organic Matter (TOM) dan amonia (NH₄) di perairan, yang memberikan substrat dan lingkungan ideal bagi pertumbuhan bakteri patogen seperti *Vibrio* spp. Hal ini sejalan dengan temuan Kharisma & Manan (2012), serta didukung oleh Lighter (2007), yang menyatakan



bahwa populasi *Vibrio* spp. dapat berkembang pesat dalam kondisi nutrien tinggi dan menyebabkan penyakit vibriosis yang mematikan bagi udang.

Secara teoritis, dinamika yang terjadi dalam sistem tambak dapat dijelaskan melalui prinsip-prinsip dasar ekologi perairan. Plankton, sebagai produsen primer, tidak hanya berperan dalam rantai makanan tetapi juga menjadi indikator langsung dari kualitas perairan. Ketidakseimbangan dalam komposisi atau kelimpahan plankton dapat mengganggu kestabilan ekosistem, terutama dalam hal kompetisi oksigen dan ketersediaan nutrient (Boyd & Tucker, 1998). Demikian pula, keberadaan bakteri memiliki peran ganda, yakni sebagai dekomposer yang membantu mendaur ulang bahan organik, namun juga sebagai patogen potensial jika populasinya melebihi ambang toleransi organisme budidaya. Dengan kata lain, kestabilan ekosistem tambak sangat bergantung pada keseimbangan antara populasi plankton dan bakteri (Bastos & Muñoz-Gallego, 2008).

Implikasi dari temuan ini cukup signifikan bagi praktik budidaya udang. Pemantauan rutin terhadap parameter biologis seperti plankton dan bakteri dapat menjadi indikator dini terhadap perubahan kualitas air dan potensi serangan penyakit. Informasi ini sangat berguna dalam pengambilan keputusan manajemen, seperti pengaturan pemberian pakan, penggantian air, dan penerapan biosekuriti (Tacon et al., 2002). Oleh karena itu, penelitian ini mendukung pentingnya penerapan pendekatan berbasis ekosistem dalam manajemen tambak udang, guna meningkatkan efisiensi produksi sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan. Namun demikian, penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, identifikasi taksonomi plankton dan bakteri tidak dilakukan secara rinci, sehingga tidak dapat dipastikan secara pasti jenis-jenis organisme yang bersifat menguntungkan atau merugikan. Kedua, data parameter fisikokimia seperti suhu, salinitas, pH, dan oksigen terlarut tidak dikaji secara bersamaan, padahal faktor-faktor tersebut berperan penting dalam mengontrol dinamika plankton dan bakteri (Effendi, 2003). Ketiga, pendekatan penelitian ini masih bersifat deskriptif, sehingga belum mampu menunjukkan hubungan sebab-akibat secara kuat antarvariabel.

Dengan mempertimbangkan hal tersebut, disarankan agar penelitian selanjutnya menggunakan pendekatan multidisipliner yang mengintegrasikan data fisikokimia, biologis, dan mikrobiologis secara menyeluruh. Selain itu, analisis statistik inferensial diperlukan untuk mengidentifikasi hubungan yang signifikan antara perubahan kualitas air dan performa budidaya udang, sebagaimana dikemukakan oleh Boyd & Tucker (1998) bahwa pemahaman yang komprehensif mengenai ekologi tambak dapat meningkatkan produksi sekaligus meminimalisir risiko penyakit.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pemantauan kualitas air di CV. Lautan Sumber Rejeki, Banyuwangi, diperoleh bahwa sebagian besar parameter kualitas air seperti kecerahan, tinggi air, suhu, pH, nitrit, dan DO telah memenuhi standar SNI, sementara parameter lain seperti salinitas, ammonium, fosfat, total bahan organik (TOM), kesadahan (hardness), dan alkalinitas menunjukkan nilai yang melebihi ambang batas yang ditetapkan. Ketidaksesuaian ini dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti curah hujan tinggi yang memicu fluktuasi suhu dan salinitas, serta pengelolaan bahan organik yang belum optimal. Temuan ini memperkuat hasil penelitian Boyd dan Tucker (1998) serta Effendi (2003) yang



menegaskan pentingnya pengendalian kualitas air dalam sistem budidaya perairan. Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan peningkatan frekuensi pengambilan sampel menjadi minimal tiga kali sehari untuk memantau fluktuasi parameter secara lebih akurat, penerapan SOP laboratorium secara ketat, serta pemberian treatment khusus saat terjadi ketidaksesuaian. Penambahan perangkat biosekuriti seperti Bird Scaring Device (BSD) dan Crab Protecting Device (CPD) juga perlu dilakukan untuk mencegah kontaminasi biologis. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengevaluasi keterkaitan antara fluktuasi parameter kualitas air dan performa organisme budidaya secara kuantitatif serta mengembangkan sistem monitoring berbasis digital guna meningkatkan efisiensi pengelolaan tambak secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyanto, F., Efani, A., & Riniwati, H. (2013). Analisis Faktor-Faktor Produksi Usaha Pembesaran Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*) Di Kecamatan Paciran Kabupaten Lamongan Jawa Timur ; Pendekatan Fungsi Cobb-Douglas. *ECSOFIM: Economic and Social of Fisheries and Marine Journal*, 1(1), 82–96.
- Ariadi, H., Wafi, A., Musa, M., & Supriatna, S. (2021). Keterkaitan Hubungan Parameter Kualitas Air Pada Budidaya Intensif Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 12(1), 18–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.35316/jsapi.v12i1.781>
- Bastos, J. A. R., & Muñoz-Gallego, P. A. (2008). Pharmacies Customer Satisfaction and Loyalty – A Framework Analysis. *Documentos De Trabajo: Nuevas Tendencias En Dirección De Empresas*, 1–30. <https://ideas.repec.org/p/ntd/wpaper/2008-01.html>
- Boyd, C. E., & Tucker, C. S. (1998). *Pond Aquaculture Water Quality Management*. Springer.
- Efendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius.
- 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. *Jurnal Riset Perikanan Dan Kelautan*, 5(1), 1–13.
- Iskandar, A., Wandanu, D., & Muslim, M. (2022). Teknik Produksi Pembesaran Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*): Studi Kasus di PT. Dewi Laut Aquaculture Garut. *Nekton*, 2(2 SE-Articles). <https://doi.org/10.47767/nekton.v2i2.331>
- Kharisma, A., & Manan, A. (2012). KELIMPAHAN BAKTERI Vibrio sp. PADA AIR PEMBESARAN UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) SEBAGAI DETEKSI DINI SERANGAN PENYAKIT VIBRIOSISTHE ABUNDANCE OF Vibrio sp.BACTERIA ON ENLARGEMENT WATER OF WHITELEG SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) AS THE EARLY DETECTI. *Journal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 4(2), 45–53.
- Lighter, D. V. (2007). Biosecurity in Shrimp Farming: Pathogen Exclusion through Use of SPF Stock and Routine Surveillance. *Journal of the World Aquaculture Society*, 36(3), 229–248. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.2005.tb00328.x>
- Makmur, M., Assad, I. ., Utomo, U., Mustafa, A., Hendrajat, E. ., & Hasnawi, H. (2010). Karakteristik Kualitas Perairan tambak di Kabupaten Pontianak. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 1165–1171.
- Pirzan, A. M., & Pong-Masak, P. R. (2008). The Relationship between Pond Productivity and Phytoplankton Diversity in South Sulawesi. *Journal Riset Aquaculture (Local Journal)*, 2, 211–220.



- Sitanggang, L. P., & Amanda, L. (2019). . Analisa Kualitas Air Alkalinitas pada Pembesaran Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) di Laboratorium Animal Health Service Binaan PT. Central Proteina Prima Tbk. Medan. *TAPIAN NAULI: Jurnal Penelitian Terapan Perikanan Dan Kelautan.*, 1(1), 29–35.
- Supono, S. (2017). *Tenologi Produksi Udang*. Plantaxia.
- Supriatna, Mahmudi, M., Musa, M., & Kusriani. (2020). Hubungan pH dengan Parameter Kualitas Air pada Tambak Intensif Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Journal Fisheries and Marine Research*, 4(3), 368–374.
- Tacon, A. G. J., Cody, J. J., Conquest, L. D., Divakaran, S., Forster, I. P., & Decamp, O. E. (2002). "Effect of culture system on the nutrition and quality of shrimp (*Litopenaeus vannamei*): Nutritional value of shrimp fed different diets and reared under different environmental conditions. *Aquaculture Nutrition*, 8(3), 121–137.
- Yunarty, Y., Kurniaji, A., Budiyati, B. B., Renitasari, D., & Resa, M. (2022). Karakteristik Kualitas Air dan Performa Pertumbuhan Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Pola Intensif. *Pena Akuatika Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 21(1). <https://doi.org/10.31941/penaakuatika.v21i1.1871>