

**KEBERLANJUTAN BUDIDAYA UDANG VANAME
(*Litopenaeus vannamei*) DI TAMBAK INKLUSIF: STUDI KASUS
CV CHANDRA PERDANA ABADI KABUPATEN PESAWARAN**

(Tesis)

Oleh

Dhiah Ambarwati

NPM 2420041005



**PROGRAM STUDI MAGISTER MANAJEMEN WILAYAH PESISIR DAN LAUT
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**KEBERLANJUTAN BUDIDAYA UDANG VANAME
(*Litopenaeus vannamei*) DI TAMBAK INKLUSIF: STUDI KASUS
CV CHANDRA PERDANA ABADI KABUPATEN PESAWARAN**

Oleh

DHIAH AMBARWATI

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER WILAYAH PESISIR DAN LAUT

Pada

**Program Studi Magister Wilayah Pesisir dan Laut
Pascasarjana Multidisiplin Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI MAGISTER WILAYAH PESISIR DAN LAUT
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

KEBERLANJUTAN BUDIDAYA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) DI TAMBAK INKLUSIF: STUDI KASUS CV CHANDRA PERDANA ABADI KABUPATEN PESAWARAN

Oleh

DHIAH AMBARWATI

Budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di wilayah pesisir yang berdekatan dengan permukiman masyarakat atau tambak inklusif menghadapi tantangan keberlanjutan yang kompleks, terutama terkait kualitas lingkungan, produktivitas, dan interaksi sosial ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan perairan dalam mendukung keberlanjutan budidaya udang vaname serta merumuskan strategi keberlanjutan yang diterapkan pada tambak inklusif studi kasus CV Chandra Perdana Abadi di Kabupaten Pesawaran. Penelitian dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dengan metode studi kasus. Pendekatan kuantitatif dilakukan melalui pengukuran parameter kualitas air fisika, kimia, dan biologi yang meliputi suhu, pH, oksigen terlarut, salinitas, alkalinitas, nitrit, amonia, total bahan organik, plankton, total bakteri count dan total *Vibrio* count, yang dibandingkan dengan baku mutu budidaya udang vaname. Pendekatan kualitatif dilakukan melalui observasi, wawancara, dan analisis SWOT untuk mengidentifikasi faktor internal dan eksternal yang memengaruhi keberlanjutan budidaya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum kualitas perairan masih berada dalam kisaran layak untuk mendukung budidaya udang vaname, meskipun terdapat potensi tekanan lingkungan akibat aktivitas permukiman. Analisis SWOT menunjukkan bahwa peta strategi yaitu mendukung strategi agresif. Strategi yang dapat dilakukan untuk keberlanjutan budidaya udang vaname adalah menggunakan kekuatan (*strengths*) untuk meraih peluang (*opportunity*). Tambak inklusif direkomendasikan melakukan penguatan manajemen kualitas air, penerapan biosecurity dan teknologi budidaya, peningkatan efisiensi produksi, serta penguatan hubungan sosial dan kelembagaan dengan masyarakat sekitar, sehingga integrasi aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial menjadi kunci keberlanjutan budidaya udang vaname pada sistem tambak inklusif.

Kata kunci: Analisis SWOT, Budidaya udang vaname, Keberlanjutan, Kelayakan perairan, Tambak inklusif

ABSTRACT

SUSTAINABILITY OF PACIFIC WHITE SHRIMP AQUACULTURES (*Litopenaeus vannamei*) IN INCLUSIVE SHRIMP PONDS: A CASE STUDY CV CHANDRA PERDANA ABADI PESAWARAN REGENCY

By

DHIAH AMBARWATI

Aquacultures of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in coastal areas adjacent to community settlements or inclusive ponds faces complex sustainability challenges, especially related to environmental quality, productivity, and social economy interactions. This study aims to analyze the feasibility of waters in supporting the sustainability of Pacific white shrimp aquacultures and formulate sustainability strategies applied to inclusive ponds in the case study of CV Chandra Perdana Abadi in Pesawaran Regency. The research was conducted using quantitative and qualitative approaches with case study methods. The quantitative approach was carried out through the measurement of physical, chemical, and biological water quality parameters which included temperature, pH, dissolved oxygen, salinity, alkalinity, nitrite, ammonia, total organic matter, plankton, total bacteria count and total *Vibrio* count, which was compared with the quality standards of Pacific white shrimp cultivation. A qualitative approach is carried out through observation, interviews, and SWOT analysis to identify internal and external factors that affect the sustainability of cultivation. The results of the study show that in general, the quality of the waters is still within the range of feasible to support Pacific white shrimp aquacultures, despite the potential for environmental pressure due to settlement activities. The SWOT analysis shows that the strategy map which supports an aggressive strategy. Strategies that can be done for the sustainability of Pacific white shrimp aquacultures are to use strengths to seize opportunities. Inclusive shrimp ponds are recommended to strengthen water quality management, apply biosecurity and aquaculture technology, increase production efficiency, and strengthen social and institutional relations with the surrounding community, so that the integration of environmental, economic, and social aspects is the key to the sustainability of Pacific white shrimp cultivation in an inclusive pond system.

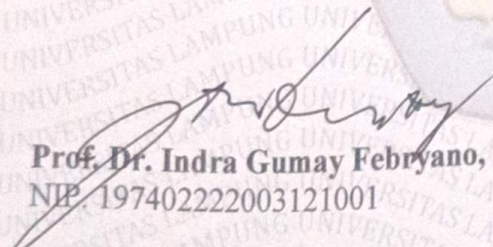
Keywords: Aquatic feasibility, Inclusive ponds, Pacific white shrimp aquacultures, Sustainability, SWOT analysis

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Tesis : Keberlanjutan Budidaya Udang Vaname
(*Litopenaeus vannamei*) Di Tambak Inklusif: Studi
Kasus Cv Chandra Perdana Abadi Kabupaten
Pesawaran
Nama Mahasiswa : **Dhiah Ambarwati**
Nomor Pokok Mahasiswa : 2420041005
Program Studi : Magister Wilayah Pesisir dan Laut
Fakultas : Pascasarjana Multidisiplin

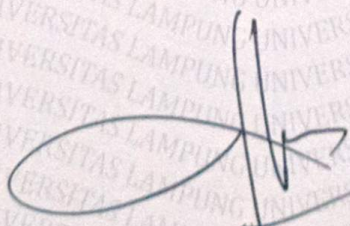
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Prof. Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si
NIP. 197402222003121001


Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P.
NIP. 198408052009121003

2. Kordinator Program Studi Magister Manajemen Wilayah Pesisir dan Laut
Universitas Lampung

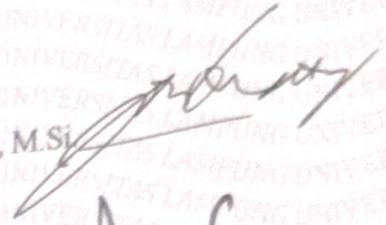

Dr. Nur Efendi, S.Sos., M.Si
NIP. 19691012 199512 1 001

MENGESAHKAN

I. Tim Pembimbing

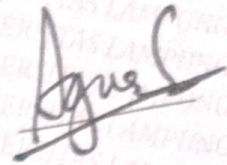
Ketua

: Prof. Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si



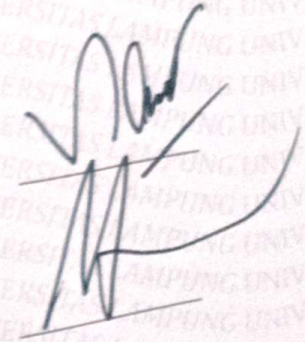
Anggota

: Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P.



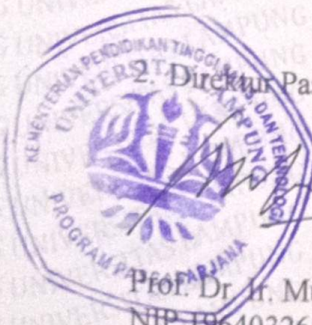
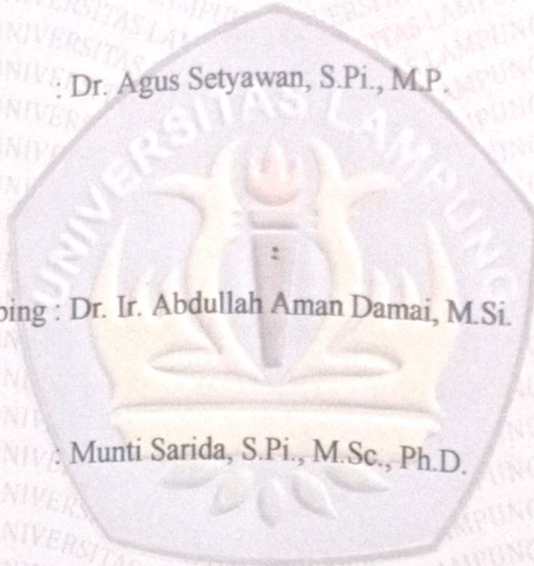
**Penguji
Bukan Pembimbing**

: Dr. Ir. Abdullah Aman Damai, M.Si



Anggota

: Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D.



Direktur Pascasarjana Universitas Lampung

Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si.
NIP.196403261989021001

Tanggal Lulus Ujian Tesis: 28 Februari 2026

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul: **“KEBERLANJUTAN BUDIDAYA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) DI TAMBAK INKLUSIF: STUDI KASUS CV CHANDRA PERDANA ABADI KABUPATEN PESAWARAN”** adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya, saya bersedia dan sanggup dituntut sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, April 2026
Yang membuat pernyataan,



DHIAH AMBARWATI
NPM. 2420041005

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Pringsewu pada tanggal 26 Oktober 1994 sebagai anak kedua dari pasangan Bapak Sutomo, S.Pd., M.M. dan ibu Susminah, S.Pd., Gr. Penulis memulai pendidikan formal dari Sekolah Dasar Negeri (SDN) 1 Sukarame, Punduh Pidada diselesaikan pada tahun 2006. Sekolah Menengah Pertama Negeri (SMPN) 1 Punduh Pidada diselesaikan pada tahun 2009 dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Persada Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2012.

Penulis melanjutkan pendidikan jenjang Sarjana (S1) pada program studi Budidaya perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2012. Penulis melanjutkan pendidikan jenjang Magister (S2) pada program studi Magister Manajemen Wilayah Pesisir dan Laut, Universitas Lampung pada tahun 2024.

Penulis bekerja di PT Udang Mas Makmur Lampung sebagai Analis Laboratorium Budidaya pada tahun 2018 hingga 2020. Lalu, pada tahun 2020 hingga sekarang penulis bekerja di CV Bio Laut Sekawan Chandra. Penulis memiliki minat yang kuat terhadap bidang budidaya udang vaname sehingga penulis mengambil judul “Keberlanjutan Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Tambak Inklusif: Studi Kasus CV Chandra Perdana Abadi Kabupaten Pesawaran”.

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kasih sayang dan segala nikmat-Nya, kupersembahkan karya ini kepada:

Kedua orang tuaku tercinta,

Ibu Susminah, S.Pd., SD. dan Bapak Sutomo, S.Pd., M.M.

“Terima kasih atas semua kasih sayang dan pengorbanan selama ini serta doa yang selalu dipanjatkan untukku”

Kakak dan Adikku,

Dharma Setiawan, S.Pd., Aniatun, S.Pd., dan Ns. Rhahma Nurbaiti, S.Kep.

“Terima kasih selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan tesis ini”

Keponakanku,

Lakeisya Anindha, M Varen Dhanindra dan Arsel Devano Dhanindra

“Terima kasih selalu menjadi penghibur dalam menyelesaikan tesis ini”

Almamaterku tercinta Universitas Lampung

SANWACANA

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkah Rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Tesis dengan judul **“KEBERLANJUTAN BUDIDAYA UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) DI TAMBAK INKLUSIF: STUDI KASUS CV CHANDRA PERDANA ABADI KABUPATEN PESAWARAN”** merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar magister sains pada Program Studi Magister Manajemen Wilayah Pesisir dan Laut, Pascasarjana, Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa tesis ini tidak akan terealisasi dengan baik tanpa adanya dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, DEA., IPM., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku Direktur Pascasarjana Universitas Lampung;
3. Dr. Nur Efendi, S.Sos., M.Si., selaku Ketua Program Studi Pascasarjana Magister Wilayah Pesisir dan Laut atas bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan kepada penulis dalam penyelesaian tesis;
4. Prof. Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si., selaku Dosen Pembimbing pertama atas kesabaran, ilmu, bimbingan, arahan, saran, dan motivasi kepada penulis;
5. Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P., selaku Dosen Pembimbing kedua atas ilmu, bimbingan, masukan, arahan, saran, dan motivasi kepada penulis;
6. Dr. Ir. Abdullah Aman Damai, M.Si., selaku Dosen Penguji pertama atas semua masukan dan saran yang telah diberikan kepada penulis;

7. Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Penguji kedua atas semua masukan dan saran yang telah diberikan kepada penulis;
8. Yan Eka Chandra selaku owner CV Chandra Perdana Abadi serta seluruh karyawan yang telah membantu penulis dalam penyusunan tesis;
9. Novi Hadi Kusuma, S.Pi., M.Si. selaku Kepala Bidang Budidaya Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pesawaran serta seluruh pegawai lingkup Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Pesawaran.
10. Subekti Setiyanti, S.E. selaku staf bidang Pengendalian Dampak Lingkungan Dinas lingkungan Hidup Kabupaten Pesawaran;
11. Seluruh Dosen dan Karyawan Pascasarjana khususnya program studi Magister Wilayah Pesisir dan Laut atas semua ilmu yang diberikan selama penulis menjadi mahasiswa;
12. Keluarga tercinta: bapak, ibu, mamas, mba, adek, keisya, varen dan arsel yang telah memberikan motivasi serta dukungan dalam proses penelitian.
13. Rostuti Lusiwati Sitanggang, S.Pi., M.Si., dan Arlin Wijayanti, S.Pi., M.Si., yang telah memberikan sumbangan pemikiran, pendapat, saran, arahan kepada penulis;
14. Sahabat dan rekan kerjaku Anggun Savitri, S.Pi yang selalu mendukung dan menyemangati penulis dalam menyelesaikan pendidikan
15. Sahabat-sahabatku Siti, Sulis, Weni, Sundari, Dela yang selalu menyemangati penulis menyelesaikan tesis;
16. Teman-teman Pascasarjana Magister Wilayah Pesisir dan Laut, Magister Ilmu Lingkungan atas dukungan, doa dan bantuan sehingga penulis bisa menyelesaikan tesis ini.

Semoga Allah Yang Maha Esa memberikan balasan terbaik atas segala bantuan yang diberikan. Penulis menyadari bahwa dalam tesis ini masih jauh dari sempurna, namun semoga karya ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Bandar Lampung, April 2026
Penulis,

Dhiah Ambarwati

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Permasalahan	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Kerangka Pemikiran	4
1.4 Manfaat Penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Budidaya Udang Vaname (<i>Litopenaeus vannamei</i>)	7
2.2 Potensi Udang Vaname.....	8
2.3 Lokasi Budidaya	10
2.4 Kualitas Air Budidaya	12
2.4.1 Suhu	12
2.4.2 pH	13
2.4.3 Salinitas	13
2.4.4 Alkalinitas	13
2.4.5 Nitrit (NO ₂)	14
2.4.6 Amonia (NH ₃)	14
2.4.7 Total Organik Matter (TOM)	15
2.4.8 Plankton	15
2.4.9 Total Bakteri Count dan Total Vibrio Count	16
2.5 Kriteria Baku Mutu	16
2.6 Strategi keberlanjutan Budidaya Udang Vaname	17
III. METODE PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	20
3.2 Pendekatan Penelitian	20
3.3 Alat dan Bahan.....	21
3.4 Prosedur Penelitian	22
3.4.1 Pengambilan Data Kelayakan Perairan	22
3.4.1.1 Pengecekan pH, Suhu, DO dan Salinitas	23
3.4.1.2 Pengecekan Alkalinitas	23
3.4.1.3 Pengecekan Total Organik Matter	23
3.4.1.4 Pengecekan Plankton	23

3.4.1.5 Pengecekan Total Bakteri dan Total Vibrio count	24
3.4.2 Pengambilan Data Strategi Keberlanjutan	25
3.5 Analisis Data	26
3.5.1 Analisis Data Kelayakan Perairan	26
3.5.2 Analisis Data Strategi Keberlanjutan	26
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	33
4.2 Kinerja Perusahaan	35
4.3 Kelayakan Perairan	37
4.3.1 Salinitas	37
4.3.2 pH	39
4.3.3 Suhu	40
4.3.4 DO	42
4.3.5 Alkalinitas	44
4.3.6 Nitrit (NO ₂)	45
4.3.7 Amonia (NH ₃)	47
4.3.8 Total Organic Matter	49
4.3.9 Plankton	50
4.3.10 Total Bakteri Count dan Total Vibrio Count	53
4.3.11 Produktivitas	58
4.4 Strategi keberlanjutan Budidaya Udang Vaname	60
V. KESIMPULAN DAN SARAN	72
6.1. Kesimpulan	72
6.2. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	86

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1	Baku mutu air budidaya udang vaname	17
2	Variabel penelitian dan pengukurannya	21
3	Alat yang digunakan dalam penelitian	21
4	Bahan yang digunakan dalam penelitian.....	22
5	Daftar informan kunci yang diwawancara	25
6	Matriks analisis SWOT	28
7	Faktor strategi internal (IFAS)	30
8	Faktor strategi eksternal (EFAS).....	31
9	Hasil Analisa kualitas air	56
10	Matriks Analisis <i>Strength, Weakness, Opportunities, and Trearth</i>	65
11	Matriks <i>Internal Factor Analysis Strategy</i> (IFAS)	66
12	Matriks <i>External Factor Analysis Strategy</i> (EFAS)	67
13	Hasil pengukuran kualitas air.....	87
14	Kategori data	97
15	Hasil wawancara dengan manajemen tambak.....	99
16	Hasil wawancara dengan karyawan tambak	104
17	Hasil wawancara dengan Masyarakat	108
18	Hasil wawancara dengan Aparatur Desa.....	111
19	Hasil wawancara dengan DKP	114
20	Hasil wawancara dengan DLH.....	118

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.	Kerangka pikir penelitian.....	5
2.	Peta Lokasi penelitian	20
3.	Kuadran strategi pada analisis SWOT	31
4.	Peta titik pengambilan sampel	33
5.	Nilai salinitas kolam budidaya tahun 2022-2025	37
6.	Nilai salinitas titik pengambilan sampel	38
7.	Nilai pH kolam budidaya tahun 2022-2025	39
8.	Nilai pH titik pengambilan sampel	40
9.	Nilai suhu kolam budidaya tahun 2022-2025	40
10.	Nilai suhu titik pengambilan sampel	41
11.	Nilai DO kolam budidaya tahun 2022-2025	42
12.	Nilai DO titik pengambilan sampel	43
13.	Nilai alkalinitas kolam budidaya tahun 2022-2025	44
14.	Nilai alkalinitas titik pengambilan sampel	44
15.	Nilai nitrit kolam budidaya tahun 2022-2025	46
16.	Nilai nitrit titik pengambilan sampel	46
17.	Nilai amonia kolam budidaya tahun 2022-2025	47
18.	Nilai amonia titik pengambilan sampel	48
19.	Nilai TOM kolam budidaya tahun 2022-2025	49
20.	Nilai TOM titik pengambilan sampel	49
21.	Nilai kelimpahan plankton kolam budidaya tahun 2022-2025	51
22.	Nilai kelimpahan plankton titik pengambilan sampel	51
23.	Nilai Kelimpahan TVC dan TBC kolam budidaya tahun 2022-2025 ..	54
24.	Nilai Kelimpahan TVC dan TBC titik pengambilan sampel	54
25.	Nilai produktivitas.....	59
26.	Kuadran strategi pada analisis SWOT	69

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
1. Hasil Pengukuran Kualitas Air.....	87
2. Panduan Pertanyaan untuk Manajemen Tambak	88
3. Panduan Pertanyaan untuk Karyawan Tambak	89
4. Panduan Pertanyaan untuk Masyarakat	91
5. Panduan Pertanyaan untuk Aparatur Desa	92
6. Panduan Pertanyaan untuk DKP	93
7. Panduan Pertanyaan untuk DLH	95
8. Kategorisasi Data	97
9. Transkrip, Koding dan Kategori Dara	99
10. Dokumentasi	122

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Permasalahan

Kabupaten Pesawaran merupakan wilayah pesisir di Provinsi Lampung yang memiliki potensi strategis dalam pengembangan sektor kelautan dan perikanan. Dengan luas wilayah mencapai 1.278,21 km² (BPS, 2023) dan garis pantai sepanjang 96 km, kawasan ini berkembang sebagai pusat kegiatan perikanan tangkap maupun budidaya pesisir (Panalaran & Pamungkas, 2024). Berdasarkan data Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Pesawaran tahun 2025, dari total 51 unit tambak yang teridentifikasi, sebanyak 38 unit masih aktif beroperasi. Kondisi ini menunjukkan bahwa subsektor budidaya tetap menjadi pilar penting dalam perekonomian pesisir setempat. Seiring perkembangannya, Pesawaran juga berperan sebagai salah satu sentra produksi udang vaname yang signifikan di Provinsi Lampung.

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu spesies krustasea yang dibudidayakan dan menjadi komoditas yang sangat populer. Wang *et al.*, (2020) mengatakan udang vaname merupakan spesies yang sangat penting yang berkontribusi terhadap sumberdaya perikanan nasional. Di Indonesia, udang vaname menjadi salah satu produk ekspor unggulan yang mengalami kenaikan permintaan pada pasar internasional (KKP, 2022). Spesies ini memiliki berbagai keunggulan biologis seperti laju pertumbuhan cepat, efisiensi pemanfaatan pakan, tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, serta toleransi terhadap padat tebar tinggi sehingga menjadikannya komoditas yang sesuai untuk sistem budidaya intensif (Maulana & Nazlia, 2022). Faktor-faktor tersebut turut mendorong ekspansi kegiatan budidaya di sejumlah daerah, termasuk di Kabupaten Pesawaran yang memiliki kondisi ekologis mendukung.

Perkembangan wilayah pesisir telah mendorong sebagian kawasan budidaya bertransformasi menjadi tambak inklusif, yaitu sistem budidaya yang beroperasi berdekatan atau berdampingan langsung dengan permukiman masyarakat. Kondisi ini tercermin pada CV Chandra Perdana Abadi, unit budidaya udang vaname yang beroperasi sejak 1992 dan kini berada di kawasan dengan peningkatan kepadatan permukiman. Transformasi tersebut menuntut penerapan model operasional yang menekankan keterbukaan dan integrasi antara perusahaan, masyarakat, serta ekosistem pesisir seiring semakin beririsannya zona industri dan hunian.

Implementasi tambak inklusif diwujudkan melalui prioritas penyerapan tenaga kerja lokal, pelibatan masyarakat dalam aktivitas budidaya, penerapan pengelolaan lingkungan yang transparan melalui optimalisasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) untuk menjaga kualitas perairan bersama, serta terbangunnya komunikasi dan koordinasi dengan perangkat desa dan instansi terkait dalam kepatuhan terhadap regulasi zonasi dan upaya pelestarian lingkungan. Dengan demikian, tambak inklusif tidak hanya merepresentasikan kedekatan spasial antara tambak dan permukiman, tetapi juga mencerminkan kemitraan strategis yang menempatkan perusahaan sebagai aktor penting dalam menciptakan nilai tambah ekonomi, sosial, dan lingkungan bagi masyarakat yang hidup berdampingan dengannya.

Kedekatan spasial dan keterkaitan langsung antara aktivitas budidaya dan kehidupan masyarakat pesisir meningkatkan potensi tekanan lingkungan dan sosial, sehingga menuntut penerapan prinsip keberlanjutan sebagai landasan utama dalam pengelolaan tambak inklusif. Dalam konteks ini, keberlanjutan budidaya udang vaname mencakup empat dimensi utama, yaitu lingkungan, ekonomi, sosial, dan tata kelola (Hutajulu *et al.*, 2024).

Pada dimensi lingkungan, strategi pengelolaan difokuskan pada pengendalian kualitas air, pengelolaan limbah, serta penerapan pendekatan berbasis ekosistem untuk menjaga stabilitas sistem produksi, termasuk pemanfaatan biofilter yang terbukti efektif dalam menurunkan beban nutrisi pada tambak intensif (Renitasari & Musa, 2020). Dimensi ekonomi mencerminkan kemampuan usaha budidaya

untuk tetap produktif, efisien, dan adaptif terhadap berbagai risiko melalui peningkatan efisiensi pakan, inovasi teknologi, dan diversifikasi rantai nilai (Purnamasari *et al.*, 2022). Sementara itu, pada dimensi sosial, keberlanjutan ditentukan oleh kualitas hubungan antara aktivitas tambak dan masyarakat sekitar, tingkat penerimaan sosial, serta upaya pencegahan potensi konflik, mengingat peran strategis komunitas pesisir dalam mendukung stabilitas sistem produksi dan distribusi (Wardani & Agus, 2025). Dimensi tata kelola memegang peranan penting yang mencakup kepatuhan terhadap regulasi dan perizinan, kejelasan kelembagaan, transparansi pengelolaan, serta efektivitas koordinasi antara pelaku usaha, pemerintah, dan pemangku kepentingan lainnya. Tata kelola yang baik memastikan bahwa praktik budidaya dilaksanakan sesuai dengan ketentuan zonasi pesisir, standar pengelolaan lingkungan, dan kebijakan budidaya berkelanjutan, serta didukung oleh mekanisme pengawasan, pelaporan, dan penegakan aturan yang konsisten. Dengan demikian, penguatan keempat dimensi tersebut menjadi prasyarat utama bagi pengembangan budidaya udang vaname di Kabupaten Pesawaran secara berkelanjutan tanpa mengorbankan integritas lingkungan maupun kesejahteraan masyarakat pesisir.

Namun demikian, kajian yang mengintegrasikan aspek lingkungan, ekonomi, sosial, dan tata kelola pada sistem tambak inklusif, khususnya di Kabupaten Pesawaran, masih terbatas. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan informasi ilmiah yang dapat menghambat penyusunan strategi pengelolaan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengevaluasi tingkat keberlanjutan budidaya udang vaname pada tambak inklusif serta menyusun rekomendasi pengelolaan yang seimbang antara produktivitas, kelestarian lingkungan, dan kesejahteraan masyarakat pesisir. Berdasarkan hal yang telah dijabarkan, maka peneliti ingin mengkaji bagaimana kelayakan perairan untuk mendukung keberlanjutan budidaya udang vaname di tambak inklusif serta bagaimana strategi keberlanjutan budidaya udang vaname yang diterapkan oleh tambak inklusif.

1.2 Tujuan Penelitian

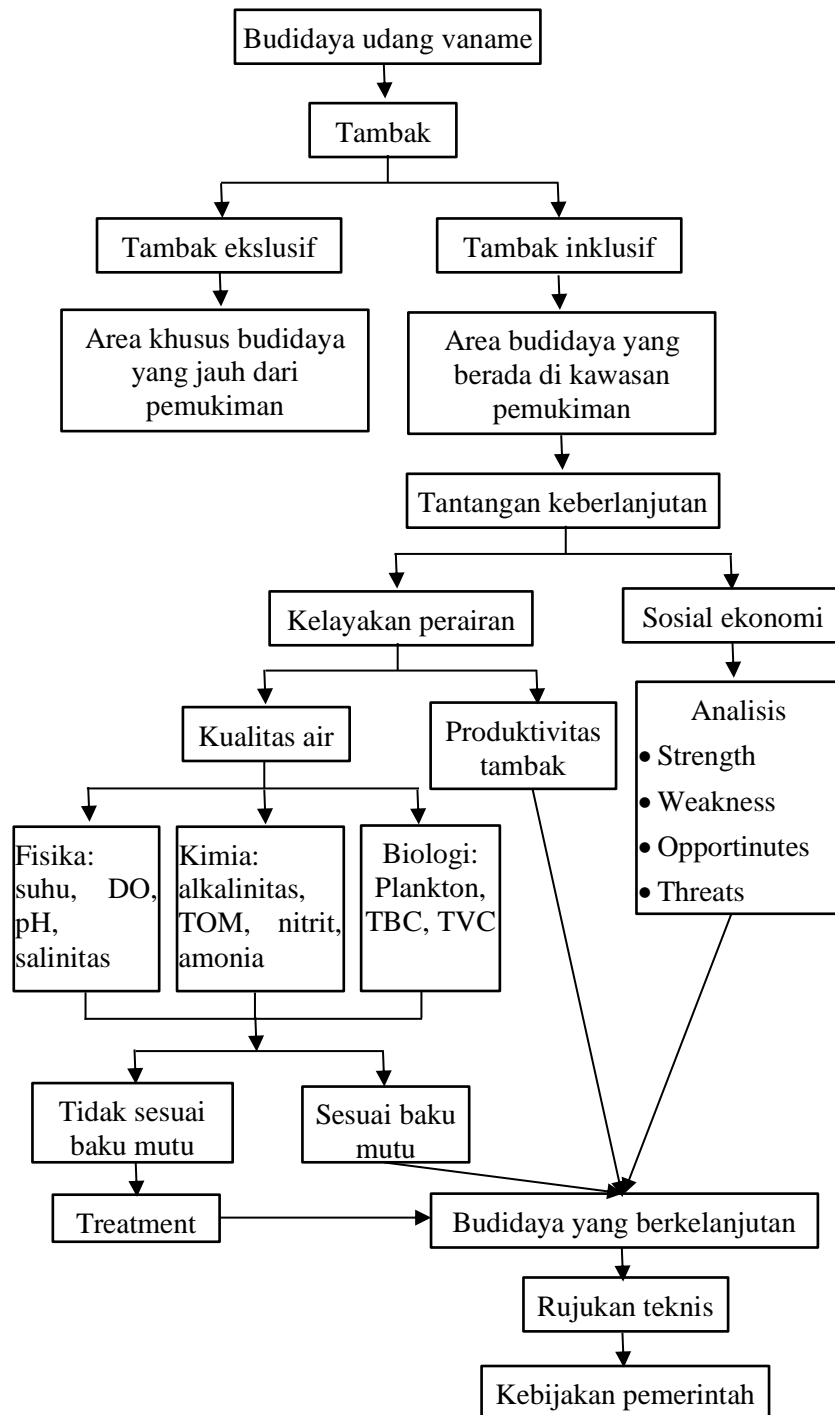
Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kelayakan perairan untuk mendukung keberlanjutan budidaya udang vaname di tambak inklusif.
2. Mengidentifikasi dan merumuskan strategi keberlanjutan budidaya udang vaname yang diterapkan oleh tambak inklusif.

1.3 Kerangka Pemikiran

Budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) telah menunjukkan perkembangan yang signifikan di berbagai kawasan pesisir, termasuk di area yang berdekatan dengan permukiman penduduk. Secara konvensional, aktivitas budidaya ini umumnya dilakukan pada tambak eksklusif, yaitu tambak yang terletak relatif terpisah dari aktivitas manusia dan minim paparan limbah domestik. Namun, dinamika pertumbuhan populasi dan ekspansi ruang hidup telah menyebabkan munculnya tambak-tambak yang berada dalam kedekatan spasial dengan lingkungan permukiman, yang kemudian dikategorikan sebagai tambak inklusif. Keberadaan tambak udang ini memberikan dampak yang beragam, baik secara ekonomi, sosial, maupun lingkungan. Tambak udang berkontribusi terhadap peningkatan kesejahteraan masyarakat dengan menciptakan lapangan pekerjaan dan meningkatkan pendapatan dari masyarakat sekitar. Pemukiman penduduk berkaitan erat dengan aktivitas rumah tangga yang menghasilkan limbah rumah tangga. Limbah rumah tangga yang tidak dikelola dengan baik dapat berdampak negatif terhadap kualitas budidaya, terutama dalam sistem tambak udang vaname yang sangat bergantung pada kualitas air. Limbah rumah tangga seperti sisa makanan, detergen, dan kotoran manusia dapat meningkatkan kandungan bahan organik dalam air. Jika terakumulasi, bahan organik dapat menyebabkan eutrofikasi yaitu pertumbuhan alga berlebih yang mengurangi kadar oksigen dalam air dan mengganggu kehidupan udang. Kandungan kimia dalam detergen juga mampu mengganggu keseimbangan mikroorganisme dalam tambak dan berdampak buruk pada pertumbuhan serta kesehatan udang. Kualitas air yang buruk akibat pencemaran dapat menyebabkan pertumbuhan udang yang lambat, peningkatan angka kematian, dan penurunan hasil panen. Oleh karena itu, diperlukan strategi

untuk menjaga keberlanjutan budidaya udang vaname.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian mengenai keberlanjutan budidaya udang vaname diharapkan mampu memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang

manajemen wilayah pesisir dan budidaya perikanan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian akademik tentang interaksi antara kualitas lingkungan, produktivitas budidaya, serta dinamika sosial ekonomi masyarakat pesisir, terutama dalam konteks pemukiman yang berdekatan dengan tambak.

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh pelaku usaha tambak dalam mengelola kualitas air dan merancang strategi budidaya yang berkelanjutan. Bagi pemerintah daerah, penelitian ini menjadi dasar dalam merumuskan kebijakan pengelolaan tambak yang ramah lingkungan. Sementara itu, bagi masyarakat sekitar tambak, penelitian ini meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan limbah domestik guna menjaga kelangsungan usaha budidaya. Selain itu, hasil penelitian juga dapat menjadi referensi bagi penelitian lanjutan di bidang yang relevan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)

Sejarah budidaya udang vaname di Indonesia dimulai pada awal tahun 2000- an, saat pemerintah memberikan izin impor indukan dan benih dari negara asalnya, yaitu Meksiko dan Hawaii. Pada tahun 2001, dua perusahaan swasta memperoleh izin impor sebanyak 2.000 ekor indukan dan 5 juta benih dari Hawaii dan Taiwan (Amelia *et al.*, 2021). Sejak saat itu, budidaya udang vaname mengalami perkembangan yang pesat, terutama di Jawa Timur yang menjadi sentra utama kegiatan ini. Keunggulan udang vaname seperti laju pertumbuhan yang cepat dan tahan terhadap penyakit menjadikannya sebagai komoditas unggulan dalam sektor budidaya di Indonesia (Rasuliyanasari & Diniariwisan, 2024).

Dalam kontribusinya terhadap sektor perikanan nasional, udang vaname menjadi salah satu komoditas unggulan yang memberikan dampak signifikan terhadap perekonomian Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, udang vaname memberikan kontribusi sekitar 77% terhadap total produksi udang nasional. Keberhasilan budidaya komoditas ini tidak hanya berperan dalam meningkatkan pendapatan petambak, tetapi juga menyumbang devisa negara melalui ekspor. Menurut (Remiasa & Sugiharto, 2012), ekspor komoditas udang yang memberikan devisa bagi negara adalah dalam bentuk udang beku, udang segar, dan udang olahan. Hal ini menjadikan permintaan udang vaname di dunia terus meningkat karena kualitasnya yang tinggi, sehingga menjadi produk yang bernilai tinggi di pasar internasional (Hapsari & Nurhayati, 2023).

Produksi udang vaname global menunjukkan tren pertumbuhan yang signifikan, beberapa negara seperti Cina, Thailand, dan Vietnam menjadi pemain utama dalam industri ini. Indonesia juga merupakan salah satu produsen terbesar di Asia, dengan peningkatan produksi yang pesat dalam beberapa tahun terakhir.

Kemajuan ini didorong oleh penerapan teknologi budidaya yang lebih efisien, seperti metode intensif dan superintensif, yang memungkinkan pemanfaatan lahan yang optimal dan peningkatan produktivitas (Hermawan *et al.*, 2020). Keberhasilan budidaya udang vaname sangat dipengaruhi oleh daya adaptasi spesies ini terhadap berbagai kondisi lingkungan. Udang vaname dapat tumbuh pada berbagai tingkat salinitas dan memiliki tingkat kelangsungan hidup yang tinggi. Karakteristik ini memungkinkan pembudidaya untuk membudidayakannya di berbagai lokasi dengan kondisi air yang beragam, sehingga mendukung peningkatan potensi produksi secara keseluruhan (James *et al.*, 2024).

Meskipun budidaya udang vaname memiliki banyak keuntungan, namun ada sejumlah tantangan yang perlu diatasi. Salah satunya dalam sistem budidaya intensif yakni penurunan kualitas air yang disebabkan oleh penumpukan limbah organik dari pakan. Oleh karena itu, penerapan manajemen tambak yang efektif sangat penting untuk menjaga produktivitas sekaligus menjamin keberlanjutan budidaya (Ariadi & Wafi, 2020). Secara keseluruhan, udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) telah terbukti menjadi salah satu komoditas perikanan bernilai tinggi bagi Indonesia. Dengan perkembangan yang pesat dan kontribusi yang signifikan terhadap perekonomian nasional serta potensi ekspor yang besar, budidaya udang vaname diharapkan terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi dan penerapan manajemen budidaya yang lebih optimal.

2.2 Potensi Udang Vaname

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) menjadi komoditas unggulan di sektor budidaya di Indonesia berkat berbagai keunggulan yang dimilikinya. Dibandingkan jenis udang lainnya, jenis udang ini memiliki karakteristik biologis yang menguntungkan sehingga menjadi pilihan utama bagi para pembudidaya. Salah satu keunggulan utama udang vanamei adalah laju pertumbuhannya yang cepat dengan masa pemeliharaan yang relatif singkat, yakni sekitar 100-110 hari untuk mencapai ukuran panen. Selain itu, udang ini memiliki tingkat kelangsungan hidup yang tinggi dan mampu beradaptasi dengan baik pada lingkungan bersuhu rendah (Amelia *et al.*, 2021). Efisiensi konversi pakan yang rendah juga menjadi faktor penting, karena memungkinkan udang vaname untuk mengoptimalkan pakan agar

pertumbuhannya lebih efektif (Liang *et al.*, 2025).

Kemudahan dalam budidaya menjadi salah satu faktor utama yang membuat udang vaname banyak diminati. Jenis udang ini dapat dibudidayakan dengan berbagai cara, baik secara tradisional maupun melalui sistem intensif. Pada sistem budidaya intensif, udang vaname mampu tumbuh optimal meskipun dalam padat tebar yang tinggi, karena memiliki kemampuan beradaptasi di kolom perairan (Han *et al.*, 2018). Selain itu, udang ini tidak memerlukan pakan dengan kandungan protein yang tinggi dan dapat beradaptasi dengan sumber makanan yang tersedia di lingkungannya. Ketahanannya terhadap berbagai penyakit juga menjadi kelebihannya, asalkan penerapan manajemen pemeliharaan dilakukan dengan baik. Dengan strategi pengelolaan yang tepat, petambak dapat mempertahankan produktivitas sekaligus menjaga kelestarian lingkungan (Yuan *et al.*, 2020).

Respon udang vaname terhadap pakan merupakan salah satu keunggulan yang mendukung efisiensi budidayanya. Spesies ini mampu memanfaatkan berbagai jenis pakan, termasuk yang mengandung senyawa organik seperti asam lemak, asam amino, dan protein. Kemampuan ini memberikan keleluasaan bagi pembudidaya dalam memilih pakan yang tersedia dan lebih ekonomis (He *et al.*, 2022). Selain itu, udang vaname memiliki efisiensi konversi pakan yang tinggi, sehingga dapat meminimalkan biaya produksi dan meningkatkan keuntungan budidaya (Xu *et al.*, 2020).

Ketahanan udang vaname terhadap penyakit merupakan salah satu faktor kunci keberhasilan budidayanya. Namun, petambak tetap perlu mewaspadai ancaman penyakit seperti *Early Mortality Syndrome* (EMS) atau *Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease* (AHPND) (Saputra *et al.*, 2023). Untuk menjaga kesehatan udang vaname, diperlukan manajemen pemeliharaan yang tepat, termasuk penggunaan suplemen yang mengandung bakteri patogen yang bermanfaat. Suplemen tersebut berperan dalam meningkatkan kualitas air tambak, mendukung pertumbuhan plankton, dan memperkuat ketahanan udang terhadap berbagai penyakit, sehingga dapat meningkatkan keberlanjutan budidaya (Kim *et al.*, 2022). Untuk mengurangi risiko tersebut, diperlukan praktik biosekuriti yang ketat dan pengelolaan kualitas air yang optimal guna mencegah penyebaran penyakit

(Delphino *et al.*, 2022). Selain itu, faktor lingkungan seperti badai dan pencemaran air juga berpotensi mempengaruhi produktivitas tambak, sehingga perlu diterapkan strategi mitigasi yang tepat guna menjaga keberlangsungan budidaya (Lestari *et al.*, 2024).

Secara keseluruhan, keunggulan dari udang vaname adalah mudah dibudidaya, efisiensi pemanfaatan pakan dan ketahanan terhadap penyakit. Hal ini menjadikannya komoditas yang menarik bagi pembudidaya. Dengan mengoptimalkan potensi tersebut melalui penerapan manajemen budidaya yang efektif, produksi udang vaname dapat terus ditingkatkan, sehingga memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pertumbuhan ekonomi sekaligus mendukung keberlanjutan lingkungan (Hermawan *et al.*, 2020).

2.3 Lokasi Budidaya

Tambak merupakan kolam buatan yang umumnya berada di wilayah pesisir dan terisi air payau atau air laut, tambak berfungsi sebagai sarana pembudidayaan berbagai jenis organisme perairan, seperti ikan, udang, dan kerang. Tujuan utama tambak adalah menciptakan lingkungan yang terkendali untuk meningkatkan produktivitas. Selain itu, tambak juga berperan dalam pengelolaan ekosistem perairan dengan mendukung keanekaragaman hayati melalui introduksi spesies budidaya. Pemilihan lokasi tambak yang tepat merupakan salah satu faktor krusial dalam keberhasilan budidaya udang vaname. Lokasi yang ideal harus memiliki akses terhadap sumber air yang bersih dan berkualitas serta bebas dari potensi pencemaran (Permatasari & Ariadi, 2021). Beberapa aspek penting yang perlu diperhatikan antara lain kedalaman air, tingkat salinitas, dan karakteristik tanah. Tambak sebaiknya dibangun di lahan dengan jenis tanah yang memiliki daya tampung air yang baik, sehingga dapat mencegah terjadinya kebocoran. Selain itu, keberadaan sistem drainase yang optimal sangat penting untuk mengatur sirkulasi air secara efektif, hal ini guna mendukung kondisi lingkungan yang stabil bagi pertumbuhan udang (Zhang *et al.*, 2024).

Produktivitas tambak dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, seperti kualitas air, suhu, pH, dan ketersediaan nutrisi. Kualitas air yang optimal berperan penting dalam menjaga kesehatan udang dan mendukung pertumbuhan organisme akuatik lainnya. Suhu air yang ideal untuk budidaya udang vaname berada pada kisaran 28–32°C, sedangkan tingkat pH yang stabil sebesar 7–8. Kondisi yang stabil diperlukan untuk menjaga keseimbangan ekosistem tambak dan mendukung pertumbuhan udang yang optimal (Venkateswarlu *et al.*, 2019).

Sistem pengelolaan tambak yang optimal memegang peranan penting dalam meningkatkan produktivitas budidaya. Efisiensi dalam pengelolaan pakan dan pemantauan kondisi lingkungan secara berkala merupakan aspek krusial dalam pencegahan penyakit dan peningkatan hasil panen. Oleh karena itu, penerapan teknik budidaya yang disesuaikan dengan kondisi setempat, serta penggunaan teknologi terkini, diperlukan untuk meningkatkan efisiensi produksi dan mendukung keberlanjutan usaha budidaya (Renitasari & Musa, 2020).

Faktor lingkungan sekitar tambak memegang peranan penting dalam keberhasilan budidaya udang vaname. Berbagai aktivitas seperti pertanian, pemukiman, keberadaan ekosistem mangrove, dan kondisi muara sungai dapat mempengaruhi kualitas air di tambak. Misalnya, limbah pertanian yang mengandung pestisida atau unsur hara berlebih berpotensi mencemari perairan dan memicu eutrofikasi (Renitasari & Musa, 2020). Di sisi lain, ekosistem mangrove di sekitar tambak berperan sebagai pelindung alami yang membantu menjaga keseimbangan lingkungan perairan (Rahmadi *et al.*, 2023). Oleh karena itu, pemilihan lokasi tambak yang strategis dan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan menjadi faktor penting dalam mendukung produktivitas dan keberlanjutan budidaya (Choeronawati & Prayitno, 2019). Secara keseluruhan, pemahaman tentang definisi dan peran tambak dalam budidaya, pemilihan lokasi yang tepat, dan faktor lingkungan yang memengaruhi produktivitas merupakan aspek mendasar dari keberhasilan budidaya udang vaname. Dengan menerapkan prinsip-prinsip ini secara efektif, petani dapat mengoptimalkan hasil produksi sekaligus memastikan keberlanjutan usaha budidaya mereka (Kamil *et al.*, 2023).

2.4 Kualitas Air Budidaya

Kualitas air merupakan faktor krusial yang memengaruhi pertumbuhan dan kesehatan udang vaname. Pengukuran kualitas air adalah gambaran dari kondisi perairan. Kualitas air kolam sangat mempengaruhi pertumbuhan biota yang dibudidayakan. Kualitas air yang baik sesuai standar budidaya akan mendukung pertumbuhan yang optimal. Sebaliknya, kualitas air yang buruk dapat menyebabkan stress sehingga berakibat pada pertumbuhan akan terhambat karena menurunnya nafsu makan. Sehingga dalam usaha budidaya perikanan penting untuk mempertahankan daya dukung pada lingkungan untuk menghindari kegagalan panen (Farabi & Latuconsina, 2023) serta untuk menjaga kualitas lingkungan budidaya dan kesehatan udang (Ariadi & Wafi, 2020).

Kualitas air terbagi menjadi tiga parameter yaitu fisika (suhu, kecerahan); parameter kimia (pH, oksigen terlarut, salinitas, alkalinitas, *total organic matter* (TOM), nitrit dan amonia; dan parameter biologi yaitu, plankton, *total bakteri count* (TBC) dan *total Vibrio count* (TVC). Standar kualitas air yang baik untuk budidaya udang intensif yaitu suhu air berkisar 28-30°C, kecerahan air <30 cm, pH 7,5-8,5; TOM ≤90 mg/L, nitrit berkisar 0,010 –0,052 mg/L, TAN <0,01 mg/L, salinitas 10-30, oksigen terlarut ≥4 mg/L, alkalinitas 80- 140 mg/L (Yessy et al., 2024).

2.4.1 Suhu

Suhu perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor eksternal seperti paparan sinar matahari langsung, suhu udara, cuaca, iklim dan faktor lingkungan lainnya. Suhu memiliki peran penting terhadap proses perubahan sifat air, seperti densitas air, kelarutan gas, kelarutan senyawa, dan lain-lain (Boyd, 2017). Suhu air optimal bagi kehidupan udang adalah antara 28-30°C dengan toleransi fluktuasi tidak lebih dari 2°C. Kisaran suhu tersebut, konsumsi oksigen cukup tinggi sehingga nafsu makan udang tinggi dan pada suhu dibawah 20°C nafsu makan udang menurun (Putra et al., 2024).

2.4.2 pH

Keasaman atau *potential hidrogen* (pH) air dapat ditetapkan berdasarkan kandungan ion hidrogen (H^+) yang terlarut dalam air (Supono, 2015). Nilai pH pada air merupakan salah satu faktor yang penting untuk diperhatikan dalam kegiatan akuakultur. Perubahan pH air pada kolam budidaya dipengaruhi oleh aktivitas fotosintesis dan respirasi (Wang *et al.*, 2020). Menurut Akbarurrasyid & Kristiana (2020) pH optimal untuk kelangsungan hidup udang vaname adalah 7,5-8,5. Level nilai pH bukan saja dapat mempengaruhi konsentrasi nilai amonia dan amonium, namun juga sangat mempengaruhi udang vaname yang dipelihara, seperti stres oksidatif, mengurangi kemampuan antioksidan dan imun, serta menghancurkan jaringan usus (Pariakan *et al.*, 2024).

2.4.3 Salinitas

Salinitas merupakan suatu ukuran konsentrasi ion-ion yang terlarut dalam air yang diekspresikan dalam gram per liter (g/l) atau part per thousand (ppt) (Muliani *et al.*, 2021). Salinitas merupakan salah satu faktor lingkungan terpenting untuk dipertimbangkan dalam kegiatan budidaya udang (Farabi & Latuconsina, 2023). Salinitas berpengaruh pada proses osmoregulasi pada udang vaname (Atjo *et al.*, 2024). Salinitas berperan terhadap perubahan tingkat kerja osmotik (TKO) pada pertumbuhan, pernapasan, dan metabolisme organisme akuatik. Perubahan drastis salinitas dapat menimbulkan stres pada organisme akuatik. Salah satu contohnya adalah udang putih (*Litopenaeus vannamei*) akan mengalami stres bahkan kematian jika perubahan salinitas secara drastis (Supono, 2015). Salinitas optimal untuk budidaya udang vaname berkisar 15-30 ppt atau sedikit diatas 20 ppt pada suhu air 20 dan 30°C memiliki kelangsungan hidup dan pertumbuhan yang lebih baik (Mutiara, 2020).

2.4.4 Alkalinitas

Alkalinitas adalah daya penyangga (buffer) fluktuasi pH pada perairan yang terdiri dari ion CO_3 , HCO_3 dan OH^- (Effendi, 2003). Alkalinitas optimum untuk budidaya adalah 150-200 mg/L (Furtado *et al.*, 2015). Kadar alkalinitas pada kisaran optimum dinilai sangat bagus untuk kestabilan nilai pH air dan juga proses mekanisme siklus

nitrifikasi oleh bakteri (Ariadi *et al.*, 2020). Yessy *et al.*, (2024) mengatakan kandungan alkalinitas berfungsi untuk mempertahankan pH. Jika alkalinitas tinggi maka pH harian akan tetap stabil. Hal ini disebabkan oleh kandungan koagulan anorganik yang dapat mengurangi alkalinitas air dan pH. Sedangkan koagulan organik tidak mempengaruhi alkalinitas dan pH (Apriliyani *et al.*, 2023).

2.4.5 Nitrit

Nitrit merupakan salah satu senyawa nitrogen yang berasal dari pakan dan dapat beracun bagi udang. Nitrit merupakan suatu produk antara yang dihasilkan dari proses oksidasi amoniak menjadi nitrat (Utami *et al.*, 2022). Keberadaan nitrit menggambarkan berlangsungnya proses biologis perombakan bahan organik yang memiliki kadar oksigen terlarut sangat rendah (Agrianti & Kasim, 2022). Nilai optimum nitrit untuk budidaya udang vaname yaitu 0,01 ppm (SNI, 2014) sedangkan menurut Kepmen KP (2022) nilai optimum nitrit yaitu 1ppm. Jika nitrit melebihi nilai optimum, maka dapat mempengaruhi laju pertumbuhan pada udang dalam kondisi tertentu bisa menyebabkan daya imun udang berkurang. (Supriatna, 2020) menyatakan bahwa kandungan nitrit yang terlalu tinggi berpotensi mengganggu jalannya oksigen dalam darah udang, sehingga menyebabkan hipoksia dan memperlambat pertumbuhan. Pengurangan beban limbah tambak akan mengurangi kadar nitrit dalam tambak (Yunarty *et al.*, 2022).

2.4.6 Amonia (NH₃)

Amonia (NH₃) adalah produk respirasi ikan dan dekomposisi bahan organik berlebih (Mook *et al.*, 2012). Amonia terbentuk akibat perubahan nitrogen organik dalam air menjadi nitrogen amonia. Selain itu, amonia juga dapat terbentuk akibat pupuk, vitamin (*feed suplement*), pakan udang, dan zat buatan lainnya yang mengandung amonia sehingga mengalami pembusukan di air atau bahkan dalam feses udang. Amonia akan terhidrolisis menjadi amonia total (NH₃ (tak terionisasi) dan NH₄⁺ (terionisasi)) yang akan terurai dalam air (Sulistia & Septisya, 2019). Nilai optimum kandungan ammonia dalam air budidaya udang adalah 1 mg/l (Solihin *et al.*, 2025). SNI (2014) batas maksimal ammonia untuk pembesaran udang vaname adalah ≤ 0.1 mg/l. Kadar amonia memiliki hubungan dengan pH air, pada kondisi pH yang tinggi, senyawa amonium akan berubah menjadi amonia,

yang bersifat sangat toksik bagi udang. Maghfiroh *et al.*, (2019) menyebutkan bahwa peningkatan nilai pH menyebabkan konsentrasi amonia ikut meningkat, sehingga keseimbangan antara amonium dan amonia terganggu, dan amonia yang tidak terionisasi, akan menjadi dominan di perairan, yang pada akhirnya berdampak negatif terhadap lingkungan budidaya.

2.4.7 Total Organic Matter (TOM)

Total Organic Matter (TOM) adalah kandungan bahan organik terlarut dan tersuspensi di perairan yang perlu dikontrol dalam budidaya udang. Bahan organik dalam perairan tambak berupa kumpulan senyawa organik kompleks yang telah atau sedang mengalami dekomposisi, baik dalam bentuk humus maupun mineralisasi (Farraosi *et al.*, 2022). Kandungan organik total dipengaruhi oleh oksigen yang terlarut dalam air. Semakin rendah DO maka semakin tinggi total organik di perairan maka semakin banyak organisme yang menyerap DO dan TOM (Hasibuan *et al.*, 2021). TOM optimum untuk budidaya maksimal 90 mg/l (SNI, 2014). Peningkatan TOM menunjukkan akumulasi bahan organik yang sulit terurai, hal ini berpotensi mengganggu kualitas air seperti suhu, oksigen, dan pH. TOM yang tinggi memperburuk kualitas air, sedangkan TOM rendah mampu membantu mengontrol konsentrasi nitrit, ammonium, dan pertumbuhan bakteri *Vibrio* (Amalia *et al.*, 2025).

2.4.8 Plankton

Plankton adalah mikroorganisme yang sifatnya mengikuti arus air sehingga hidupnya dikatakan melayang-layang di badan air. Plankton berperan sebagai indikator kondisi suatu ekologi yang digunakan untuk menggambarkan kondisi suatu perairan secara langsung dan fitoplankton merupakan faktor fundamental atau faktor dasar dari rantai makanan disuatu perairan (Aisyah *et al.*, 2023).

Salah satu fungsi utama plankton dalam ekosistem perairan adalah sebagai sumber energi dasar bagi organisme yang menempati tingkat trofik yang lebih tinggi. Ketersediaan plankton merupakan faktor penting yang mendukung keberhasilan produksi, karena bertindak sebagai makanan alami, berkontribusi pada pasokan oksigen terlarut melalui fotosintesis, dan berfungsi sebagai indikator biologis

kualitas air, mengingat dinamika kelimpahan dan komposisinya sangat dipengaruhi oleh parameter kualitas air (Mildasari *et al.*, 2021). Tingkat reproduksi plankton dalam air dapat digunakan untuk memperkirakan stabilitas kualitas air. Lingkungan air kolam yang stabil ditandai dengan keanekaragaman plankton yang tinggi, jumlah individu setiap spesies yang tinggi dan merata, serta kualitas air yang sesuai untuk pertumbuhan organisme budidaya (Suprakto *et al.*, 2024). Standar optimal menurut SNI (2014) proporsi ideal *Green Algae* untuk mendukung ekosistem tambak adalah sebesar 90%. *Blue green algae* maksimal di 13,5%, Diatom 7-16% (Sani *et al.*, 2022), Dinoflagelata dan Euglena <5% (Shilman *et al.*, 2025).

2.4.9 Total Bakteri Count (TBC) dan Total Vibrio Count (TVC)

Bakteri adalah organisme mikroskopis yang mampu membentuk berbagai interaksi dengan organisme lain, baik mutualistik (menguntungkan) maupun antagonistik (merugikan). Dalam konteks akuakultur, baik di sistem laut maupun air tawar, keberadaan bakteri memainkan peran penting dalam mendukung keberhasilan kegiatan budidaya, khususnya dalam menjaga keseimbangan ekosistem, kualitas lingkungan, dan kesehatan organisme yang dibudidayakan (Amrullah & Mar'iyah, 2023).

Vibrio sp. merupakan jenis bakteri gram negatif yang bersifat fakultatif anaerob, yang dapat menyebabkan kematian pada budidaya udang secara masal (Mahulauw *et al.*, 2022). SNI (2014), mengatakan batas optimum bakteri vibrio dalam air adalah 10^4 CFU/ml, dan total bakteri tidak melebihi 10^6 CFU/ml. 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 (Prastiwi *et al.*, 2025).

2.5 Kriteria Baku Mutu Air Budidaya

Baku mutu air budidaya merupakan batas konsentrasi berbagai komponen dalam air, termasuk zat kimia, energi, dan organisme hidup, yang wajib dipenuhi agar

media perairan memenuhi kelayakan untuk kegiatan perikanan budidaya. Standar ini ditetapkan untuk menjamin kualitas air yang optimal dalam mendukung pertumbuhan dan kesehatan organisme budidaya. Berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 15 Tahun 2022 tentang Pedoman Umum Pengembangan Umum Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*) Berbasis Kawasan dan SNI 8008 (2014), standar baku mutu air budidaya udang vaname sebagai berikut:

Tabel 1. Baku mutu kualitas air budidaya udang vaname

Parameter	Satuan	Nilai
pH	-	7,5-8,5
Suhu	°C	28-32
Oksigen terlarut (DO)	mg/l	>4
Salinitas	Ppt	26-32
Alkalinitas	mg/l	100-150
Nitrit (NO ₂)	mg/l	<1
Amonia (NH ₃)	mg/l	<0,1
<i>Total Organic Matter</i> (TOM)	mg/l	<90
<i>Total Vibrio Count</i> (TVC)	CFU	< 1x10 ³

2.6 Strategi Keberlanjutan Budidaya Udang Vaname

Keberlanjutan dalam budidaya udang vaname merupakan suatu pendekatan terpadu yang menggabungkan aspek ekologi, ekonomi, sosial, dan teknologi untuk memastikan peningkatan produksi tanpa menimbulkan degradasi lingkungan serta tetap mendorong kesejahteraan masyarakat pesisir (Airawati *et al.*, 2023). Pada tingkat industri, strategi keberlanjutan diarahkan pada optimalisasi efisiensi produksi, mitigasi dampak lingkungan, penguatan kelembagaan usaha, dan penerapan inovasi teknologi pada berbagai skala budidaya, baik intensif maupun super intensif (Mazidatul *et al.*, 2024; Nurdinsyah *et al.*, 2020). Oleh karena itu, diperlukan strategi yang komprehensif dan berorientasi jangka panjang untuk menjaga kesinambungan usaha sekaligus memacu ketahanan ekonomi berbasis pesisir.

Strategi berasal dari bahasa Yunani yaitu *strat gos* yang mempunyai arti komandan perang pada jaman tersebut. Pengertian strategi saat ini ialah sebuah perencanaan

jangka panjang dengan disertakan tindakan-tindakan yang ditunjuk untuk mencapai tujuan tertentu yang umumnya adalah keberhasilan (Julia & Masyuroh, 2022). Sanadji & Abolladaka, (2022) mengatakan strategi merupakan pola atau rencana yang menggabungkan tujuan utama atau kebijakan perusahaan dengan rangkaian tindakan dalam pernyataan yang saling mengikat.

Rangkuti, (2015) mengatakan strategi dikelompokkan dalam 3 tipe, yaitu strategi manajemen, strategi investasi, dan strategi bisnis. Strategi manajemen adalah rencana atau tindakan melalui analisis pemanfaatan faktor internal kekuatan, kelemahan, dan faktor eksternal peluang dan ancaman sebuah organisasi. Strategi dapat dirumuskan dengan menggunakan pendekatan identifikasi faktor internal dan eksternal, yang dikenal dengan analisis *strength, weakness, opportunity, dan threats* (SWOT). Dalam penerapan strategi yang tepat, tidak terlepas dari adanya manajemen strategi. Manajemen strategi ini adalah sebuah proses keseluruhan dari merencanakan, implementasi, serta evaluasi dari strategi dalam waktu jangka pendek dan jangka panjang (Yatminiwati, 2021).

Dari perspektif ekologi, fokus strategi berada pada peningkatan kualitas lingkungan budidaya, khususnya melalui pengendalian limbah dan reduksi senyawa toksik seperti amonia dan nitrat. Biofilter alami seperti *Anadara granosa* berperan signifikan dalam menyerap nitrogen dan fosfor sehingga berkontribusi terhadap stabilitas kualitas air (Renitasari *et al.*, 2023). Selain itu, penerapan bioremediasi menggunakan *Gracilaria* sp. telah terbukti menurunkan beban bahan organik dalam tambak dan menjaga kondisi perairan tetap stabil (Yuniartik, 2021). Penerapan probiotik juga menjadi salah satu strategi ekologi utama karena dapat menjaga keseimbangan mikrobiota, meningkatkan imunitas udang, dan mempercepat proses degradasi limbah (Anggayasti *et al.*, 2025). Serangkaian intervensi ekologis ini tidak hanya mempertahankan daya dukung tambak, tetapi juga memperpanjang umur produktif lahan budidaya.

Pada dimensi ekonomi, strategi keberlanjutan menitik beratkan pada peningkatan efisiensi usaha, pengendalian risiko penyakit, dan pemenuhan standar produksi yang mengacu pada Cara Budidaya Ikan yang Baik (CBIB). Penguatan kemandirian

petambak, penerapan biosekuriti, serta peningkatan akses terhadap pasar dan teknologi digital berkontribusi nyata terhadap peningkatan produktivitas serta daya saing komoditas udang vaname (Mazidatul *et al.*, 2024). Implementasi strategi ekonomi ini memungkinkan peningkatan pendapatan petambak secara berkelanjutan tanpa memberikan tekanan tambahan terhadap lingkungan perairan (Husain *et al.*, 2020).

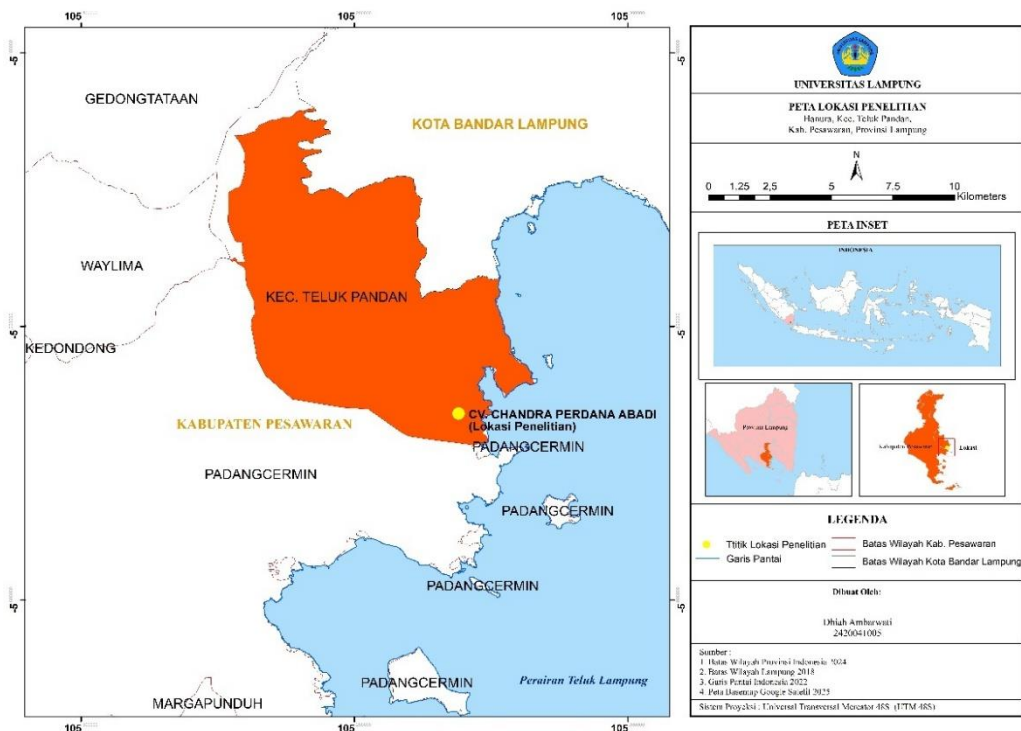
Sementara itu, dari aspek sosial dan kelembagaan, strategi diarahkan pada peningkatan kapasitas sumber daya manusia melalui pelatihan teknis budidaya dan penguatan peran masyarakat pesisir dalam rantai nilai industri udang. Dukungan pemerintah dalam bentuk fasilitas, pembiayaan, serta penguatan regulasi menjadi faktor penting dalam menciptakan keberlanjutan sosial ekonomi yang lebih inklusif (Akbarurrasyid *et al.*, 2020). Selain itu, kolaborasi dan kemitraan antarpemangku kepentingan diperlukan guna menjamin pemerataan manfaat dan keberlangsungan usaha budidaya dalam jangka panjang.

Pada dimensi teknologi, strategi keberlanjutan mencakup penerapan inovasi seperti sistem resirkulasi, sensor kualitas air berbasis real-time, efisiensi penggunaan energi, serta digitalisasi manajemen tambak untuk meningkatkan akurasi dalam pengambilan keputusan. Teknologi otomatisasi pakan, deteksi penyakit berbasis bioindikator, serta penerapan Better Management Practices (BMP) juga diutamakan dalam rangka menekan risiko kegagalan panen dan memperkuat ketahanan sistem produksi (Yatminiwati, 2021). Integrasi teknologi dan praktik pengelolaan adaptif menjadikan kegiatan budidaya lebih responsif terhadap dinamika lingkungan maupun pasar. Dengan demikian, keberlanjutan budidaya udang vaname merupakan hasil sinergi berbagai dimensi yang harus diterapkan secara konsisten dan berlandaskan ilmu pengetahuan. Implementasi strategi yang tepat diyakini mampu meningkatkan performa produksi, menjaga kelestarian ekosistem pesisir, serta memberikan manfaat ekonomi dan sosial yang berkelanjutan bagi masyarakat yang bergantung pada sektor ini.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni sampai Oktober 2025 di tambak budidaya udang vaname CV Chandra Perdana Abadi yang berada di Desa Hanura Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. Peta lokasi disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian

3.2 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif dilakukan dengan mengevaluasi data kualitas air dan produktivitas budidaya udang vaname di tambak inklusif selama 4 tahun terakhir. Variabel penelitian digunakan untuk menentukan metode yang akan digunakan dalam pengujian kualitas air (Tabel

2). Pengukuran kualitas air sebanyak 3 kali dengan kurun waktu satu siklus pemeliharaan udang, yakni pada awal budidaya (Day Of Culture/DOC 7), tengah (DOC 50) dan sebelum panen (DOC 90). Data sampel periode tahun 2022–2025 berasal dari kolam budidaya. Sementara itu, pengambilan sampel pada tahun 2025 dilakukan secara lebih komprehensif di beberapa titik, meliputi sumber air (inlet), tandon, kolam budidaya, outlet, serta muara sungai. Sumber data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri dari data primer. Sedangkan pendekatan kualitatif dilakukan dengan metode studi kasus. Pendekatan kualitatif ini dapat berdiri sendiri, berdampingan dan melengkapi survei kuantitatif, dan juga digunakan untuk pengembangan penelitian kuantitatif. Studi kasus dalam penelitian ini terfokus pada satu lokus/lokasi atau studi kasus tunggal.

Tabel 2. Variabel penelitian dan alat/metode pengukuran

No	Variabel	Alat/metode
1	Suhu	DO meter
2	DO	DO meter
3	pH	pH meter
4	Salinitas	Refraktometer
5	Alkalinitas	Titrasi
6	<i>Total Organic Matter</i>	Titrasi
7	Nitrit	Test kit
8	<i>Total Bakteri Count</i>	Kultur
9	<i>Total Vibrio Count</i>	Kultur
10	Plankton	Mikroskop

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4:

Tabel 3. Alat yang digunakan dalam penelitian

No	Alat	Fungsi
1	Botol sampel	Untuk tempat air sampel.
2	Kulkas	Untuk menyimpan reagen dan media bakteri.
3	Erlenmayer	Untuk mengukur dan mencampur cairan.
4	Tabung reaksi	Untuk menampung reaksi kimia.
5	Hot plate	Untuk memanaskan larutan.
6	Mikroskop	Untuk mengamati plankton.
7	Cawan petri	Wadah untuk kultur bakteri.
8	Burret	Untuk titrasi larutan.
9	Inkubator	Untuk menginkubasi bakteri.

10	Magnetic stirrer	Untuk mengaduk sampel.
11	Pipet tetes	Untuk mengambil larutan dalam jumlah sedikit.
12	Haemocytometer	Untuk meletakkan sampel plankton yang akan diamati dengan mikroskop.
13	Timbangan digital	Untuk mengukur bobot bahan.
14	Bunsen	Alat pembakar.
15	Spreader	Untuk menyebarkan bakteri ke media.
16	Autoklaf	Untuk sterilisasi alat dan bahan.
17	Aluminium foil	Untuk menutup alat yang diperlukan.
18	Spidol permanen	Untuk menulis keterangan.
19	DO meter	Untuk mengukur DO dan suhu.
20	Refraktometer	Untuk mengukur salinitas.
21	pH meter	Untuk mengukur pH dan suhu.
22	Spektrofotometer	Untuk pengecekan sampel.
23	Kamera	Untuk mendokumentasi wawancara.
24	Buku	Untuk mencatat hasil wawancara.

Tabel 4. Bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Bahan	Fungsi
1	Sampel air	Untuk bahan uji.
2	Aquadest	Untuk menetralsir alat dan pengencer.
3	Alkohol 96%	Untuk sterilisasi alat.
4	Media TCBS	Untuk media selektif tumbuh bakteri <i>Vibrio</i> .
5	Media TSA	Untuk media tumbuh bakteri.
6	Metil orange	Untuk indikator alkalinitas.
7	H ₂ SO ₄ 0,02N	Untuk pengecekan alkalinitas.
8	KMnO ₄ 0,01N	Untuk pengecekan total organic matter.
9	H ₂ SO ₄ 6N	Untuk pengecekan total organic matter.
10	Test Kit	Untuk pengecekan NO ₂ .

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pengambilan Data Kelayakan Perairan

Pengambilan data kelayakan perairan meliputi data kualitas air dan data produktivitas selama 1 siklus budidaya dari tahun 2022-2025. Data yang digunakan merupakan data budidaya yang tebar pada bulan April dan Mei. Penebaran pada bulan April dan Mei didasarkan pada pertimbangan transisi ke musim kemarau dimana kondisi lingkungan lebih stabil dan optimal bagi pertumbuhan udang. Sampel air diambil sebanyak 500 ml dengan kedalaman kurang lebih 30 cm dari permukaan air. Sampel air dimasukkan dalam botol dan disimpan dalam coolbox sebelum dianalisis di laboratorium. Lalu, pengambilan data yang dilakukan dengan metode observasi lapangan, wawancara dan studi literatur. Observasi lapangan

merupakan kegiatan dengan mengamati berbagai fenomena dan kondisi lingkungan yang terjadi secara langsung di lapangan (Sugiyono, 2022). Sedangkan wawancara dilakukan untuk mengungkapkan data, fakta atau opini yang berada dalam benak informan dan bila dilakukan dengan benar data yang diperoleh kaya dan berkembang (Irawan, 2006). Dan studi literatur, dilakukan dengan mengumpulkan data-data sekunder yang terkait dengan penelitian. Studi literatur merupakan teknik pengumpulan data dan informasi dengan menelaah sumber- sumber tertulis ataupun sumber lain yang relevan dan berhubungan dengan objek yang sedang diteliti (Sahir, 2021).

3.4.1.1 Pengecekan pH, Suhu, DO dan Salinitas

Pengambilan sampel dilakukan bersamaan dengan pengukuran kualitas air secara langsung (insitu). Pengukuran dimulai dengan mengukur pH, suhu, DO dan salinitas. Tingkat keasaman air diukur menggunakan pH meter dengan memasukkan pH meter sedalam 5 cm kedalam permukaan air (SNI 06-6989.11:2004). Tahap selanjutnya yaitu pengukuran oksigen terlarut menggunakan DO meter. Pengukuran oksigen terlarut dibarengi dengan pengukuran suhu dan pengukuran salinitas menggunakan refraktometer

3.4.1.2 Pengecekan Alkalinitas

Sampel sebanyak 25 ml ditambahkan dua tetes metil orange, kemudian dititrasi dengan H_2SO_4 0,02N sampai berubah menjadi orange sedikit pekat. Volume titran yang terpakai (ml) dicatat untuk perhitungan volume total alkalinitas (Association, 2005; Bintoro & Abidin, 2013)

$$Total\ alkalinitas\ (mg/L) = \frac{V \times N \times 50 \times 1000}{Volume\ sampel}$$

Keterangan:

V = Volume titran H_2SO_4 (ml)

N = Normalitas titran H_2SO_4

V sampel = Volume sampel (ml)

3.4.1.3 Pengecekan Total Organic Matter

Kandungan *total organic matter* (TOM) diuji sesuai dengan SNI 06-6989.22 (2004). Sebanyak 50 ml air sampel yang dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan

ditambahkan 10 ml H₂SO₄ 6N, Selanjutnya diteteskan 9,5 ml KMnO₄ 0,01 N sampai berwarna merah muda (10 ml) dengan tujuan untuk meningkatkan senyawa organik dioksidasi menjadi tingkat tinggi. Tahap selanjutnya yaitu dengan memanaskan larutan tersebut menggunakan bunsen ± 80 °C selama 10 menit sampai larutan berubah warna menjadi lebih bersih atau bening. Tahap terakhir yaitu menambahkan 10 ml asam oxalat yang membuat larutan berubah warna menjadi bening. Titrasi larutan tersebut menggunakan meneteskan KMnO₄ 0,01 N sampai warna merah muda yang dianggap hasil nilai TOM. Persamaan perhitungan TOM dihitung dengan titran KMnO₄ (Yudiati et al., 2010).

$$TOM (mg/l) = \frac{(b - a) \times 31,6 \times 0,01 \times 1000}{\text{volume sampel}}$$

Keterangan:

- A = ml titran larutan KMnO₄ 0,01 N
- B = ml titran air sampel
- 31,6 = ½ BM KMnO₄ karena tiap mol KMnO₄ melepaskan 5 oksigen.
- 0,01 = Normalitas KMnO₄

3.4.1.4 Pengecekan Plankton

Pengecekan plankton dimulai dengan mengamati sampel dengan menggunakan mikroskop. Sampel air dihomogenkan dengan cara dikocok perlahan. Sampel diambil menggunakan pipet tetes dan diteteskan pada *haemocytometer*, kemudian diamati menggunakan mikroskop. Hasil pengamatan didokumentasikan dan diidentifikasi menggunakan buku identifikasi *Marine Plankton a Practical Guide* dari (Newell & Newell, 1963) serta *Monograph on Marine Plankton of East Coast of India A Cruise Report* dari Sahu et al., (2013).

3.4.1.5 Total Vibrio Count (TVC) dan Total Bakteri Count (TBC)

Isolasi bakteri dimulai dengan cara sampel air diambil 100 µl untuk ditanam secara *pour plate* pada media TCBS untuk *Vibrio* dan TSA untuk total bakteri, kemudian cawan petri diinkubasi di dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 36°C untuk menghindari kemungkinan kontaminasi dari luar (Chau et al., 2011). Tahap selanjutnya yaitu perhitungan koloni total bakteri dan koloni bakteri *Vibrio* yang

tumbuh di cawan petri dan dihitung menggunakan rumus total plate count (TPC) (Madonsa *et al.*, 2022). Perhitungan jumlah koloni menggunakan persamaan colony forming unit (CFU) (Rizaldi *et al.*, 2024).

$$TBC (CFU/mL) = \sum koloni \times 10^1$$

$$TVC (CFU/mL) = \sum koloni \times 10^1$$

3.4.2 Pengambilan Data Strategi Keberlanjutan Budidaya Udang Vaname

Penilaian data strategi keberlanjutan budidaya udang vaname di tambak inklusif diperoleh dengan metode wawancara terstruktur melalui panduan wawancara kepada para ahli atau pakar terpilih (*key person*) dan kemudian dilakukan penyusunan strategi kebijakan dengan menggunakan metode SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, Threats*).

Pengumpulan data dalam penelitian dilakukan dengan cara berikut ini:

a. Wawancara mendalam (*in – depth interview*)

Wawancara dilakukan untuk mengungkapkan data, fakta atau opini yang berada dalam benak informan dan bila dilakukan dengan benar data yang diperoleh kaya dan berkembang (Irawan, 2006). Kriteria yang diwawancarai sebagai informan kunci adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Daftar informan kunci yang di wawancarai

No	Informan	Jumlah
1	Manajemen tambak	1
2	Karyawan tambak	1
3	Masyarakat	1
4	Aparatur desa	1
5	Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Pesawaran	1
6	Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Pesawaran	1
	Jumlah	6

b. Pengamatan terlibat (*participatory observation*)

Menurut Yin (2015), observasi partisipan adalah observasi khusus yang melibatkan peneliti mengambil peran dan berpartisipasi dalam kegiatan yang diteliti mulai dari interaksi sosial hingga kegiatan fungsional lainnya. Peneliti memperoleh akses lebih mendalam terhadap obyek penelitian yang kemungkinan tidak sampai kepada penelitian ilmiah umumnya.

c. Studi dokumentasi

Dalam penelitian studi kasus, dokumen memegang peranan yang penting dalam pengumpulan data dan perlu dilakukan peninjauan untuk memahami tujuan dan audiens yang spesifik (Yin, 2015). Studi dokumentasi yang dilakukan untuk memperoleh data-data sekunder, termasuk data yang diterbitkan oleh lembaga/instansi pemerintah, peraturan perundangan, serta pendukung lainnya yang diperlukan.

3.5 Analisis Data

3.5.1 Analisis Data Kelayakan Perairan

Hasil pengukuran kualitas air dicatat dan dianalisis secara kuantitatif. Data yang di dapatkan di bandingkan dengan standar baku mutu yang ditetapkan oleh SNI 8008 dan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 15 Tahun 2022. Hasil pengukuran di gunakan untuk mengevaluasi tingkat efektivitas pada setiap parameter kualitas air, selama satu siklus budidaya udang.

3.5.2 Analisis strategi keberlanjutan budidaya udang vaname

Data hasil wawancara informan kunci dalam penelitian ini akan dianalisis secara kualitatif untuk membantu dalam penarikan kesimpulan penelitian. Irawan (2006) menjelaskan bahwa pengelolaan data penelitian kualitatif memerlukan sistem pengkodean, penyimpanan, dan pengaksesan data. Sistem pengkodean (*Code System*) berisi daftar kode dengan deskripsi singkat digunakan sebagai label untuk memilah data-data sesuai karakteristiknya.

Prosedur yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengumpulan data

Mewawancarai informan kunci, melakukan observasi, dan studi dokumentasi

2. Transkrip data

Mengubah hasil wawancara ke dalam bentuk tertulis

3. Pembuatan koding

Menemukan kata kunci dari transkrip data serta memberikan label kode pada setiap kata kunci

4 Katagorisasi data

Merangkum kata-kata kunci menurut kategorinya masing-masing, sehingga data akan lebih mengerucut pada beberapa tema/kategori

5 Penyimpulan sementara

Kesimpulan ini berdasarkan data yang diperoleh dan bukan merupakan penafsiran peneliti

6 Triangulasi

Proses verifikasi informasi dari sumber data/informan yang satu dengan sumber data yang lain

7 Kesimpulan akhir

Kesimpulan dapat berupa konseptual ataupun dengan cara mengambil intisari yang dikonversikan menjadi pernyataan dekontekstualisasi.

Data yang dianalisis secara kualitatif kemudian digunakan dalam analisis lanjutan sesuai dengan kebutuhan tujuan penelitian. Analisis data lanjutan dalam penelitian ini menggunakan analisis SWOT. Nur'aini (2023) mengatakan analisis SWOT merupakan suatu instrumen untuk mengidentifikasi berbagai faktor yang terbentuk secara sistematis yang digunakan untuk merumuskan strategi sebuah organisasi atau perusahaan. Analisis SWOT melibatkan identifikasi dari aspek internal dan aspek eksternal untuk menunjukkan kinerja suatu organisasi dalam merumuskan suatu strategi organisasi. Analisa ini berdasarkan pada interaksi atau hubungan antara faktor internal, yaitu kekuatan dan kelemahan terhadap faktor eksternal yaitu peluang dan ancaman. Peluang adalah kondisi eksternal yang dapat dimanfaatkan untuk meraih keuntungan atau mencapai tujuan, sedangkan ancaman merupakan kondisi eksternal yang menimbulkan resiko yang perlu diatasi. Faktor-faktor internal dapat bermanfaat untuk mengetahui keunggulan strategik organisasi atau menghindari ancaman serta titik kelemahan organisasi yang harus dihindari dalam rangka persaingan untuk mencapai tujuan. Faktor kekuatan mencerminkan apa yang telah berjalan dengan baik, sedangkan faktor kelemahan memberikan gambaran aspek yang membutuhkan perbaikan untuk memperbaiki kinerja dan mengurangi resiko.

Matriks SWOT digunakan untuk menetapkan strategi organisasi. Matriks SWOT

menghasilkan alternatif strategi dengan mencocokkan faktor eksternal kunci berupa peluang dan ancaman dengan faktor internal kunci yaitu kekuatan dan kelemahan. Analisis lingkungan internal dan eksternal ini merupakan analisis yang dilakukan untuk mengidentifikasi strategis yang mempengaruhi keberlanjutan budidaya udang vaname. Matriks SWOT merupakan alat yang sangat penting untuk membantu dalam mengembangkan empat tipe strategi. Matriks SWOT dapat menggambarkan secara jelas bagaimana peluang dan ancaman eksternal yang dihadapi organisasi yang disesuaikan dengan kekuatan dan kelemahan yang dimilikinya. Matriks ini dapat menghasilkan 4 sel kemungkinan alternatif strategi, yaitu strategi S-O, strategi W-O, strategi W-T dan strategi S-T seperti yang dimuat pada Tabel 6.

Rangkuti (2005) menjabarkan matriks SWOT dapat diperoleh dengan 4 alternatif strategi, yaitu:

1. Strategi SO (*Strength – Opportunities*)
Memanfaatkan seluruh kekuatan untuk mengambil peluang
2. Strategi ST (*Strength – Threats*)
Menggunakan kekuatan untuk menghadapi ancaman
3. Strategi WO (*Weakness – Opportunitites*)
Memanfaatkan peluang dengan meminimalisir kelemahan
4. Strategi WT (*Strength Threats*)
Meminimalisir kelemahan dan menghindari ancaman.

Tabel 6. Matriks Analisis SWOT

	Internal	STRENGTH – S Faktor-faktor Kekuatan	WEAKNESS – W Faktor-faktor Kelemahan
Eksternal			
	OPPORTUNITIES – O Faktor-faktor Peluang	STRATEGI S-O Gunakan Kekuatan untuk memanfaatkan Peluang	STRATEGI W-O Atasi Kelemahan dengan memanfaatkan Peluang
	THREATS – T Faktor-faktor Ancaman	STRATEGI S-T Gunakan Kekuatan untuk menghindari Ancaman	STRATEGI W-T Meminimalkan Kelemahan dan menghindari Ancaman

Langkah-langkah dalam analisis SWOT untuk menyusun strategi dalam keberlanjutan budidaya udang vaname yang dilakukan adalah:

1. Mengumpulkan data dan informasi hasil wawancara, observasi terlibat, dan studi dokumentasi
2. Menentukan faktor-faktor internal (kekuatan dan kelemahan) dari sistem budidaya udang vaname di CV Chandra Perdana Abadi
3. Menentukan faktor-faktor eksternal (peluang dan hambatan) dari sistem budidaya udang vaname di CV Chandra Perdana Abadi
4. Menentukan peta posisi kekuatan SWOT (*grand strategy*) dengan EFAS (*External Factor Analysis Strategy*) dan IFAS (*Internal Factor Analysis Strategy*)
5. Menentukan strategi sistem budidaya udang vaname yang diterapkan di CV Chandra Perdana Abadi

Untuk menentukan peta posisi kekuatan SWOT (*grand strategy*) maka diperlukan penyusunan matriks EFAS (*External Factor Analysis Strategy*) dengan melakukan pembobotan dan rating pada faktor eksternal (Peluang dan Ancaman). Demikian juga pembobotan dan rating dilakukan terhadap faktor internal IFAS (*Internal Factor Analysis Strategy*).

Berikut ini adalah cara-cara penentuan Faktor Strategi Internal (IFAS) dan Eksternal (EFAS) seperti tertera pada tabel 7 dan 8:

- a. Menentukan faktor-faktor yang menjadi IFAS dan EFAS dalam strategi keberlanjutan budidaya udang vaname di CV Chandra Perdana Abadi
- b. Memberikan bobot masing-masing faktor tersebut dengan skala mulai dari 1,0 (paling penting) sampai 0,0 (tidak penting), berdasarkan pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap posisi strategis. Semua bobot tersebut jumlahnya tidak boleh melebihi skor total 1,00.
- c. Faktor-faktor kunci keberhasilan tersebut kemudian diberi rating atau tingkatan yang menandakan nilai dukungan pengaruh masing-masing faktor dalam pencapaian tujuan keberlanjutan budidaya udang vaname di CV Chandra Perdana Abadi. Faktor variabel yang bersifat positif (semua variabel yang masuk kategori kekuatan atau peluang) diberi nilai mulai dari +1 sampai

dengan +4 (sangat baik). Kemudian dibandingkan dengan rata-rata variabel yang bersifat negatif (kelemahan atau ancaman). Skala untuk pemberian rating dimulai dengan rating 4 (sangat berpengaruh), 3 (berpengaruh), 2 (kurang berpengaruh), dan 1 (tidak berpengaruh).

- d. Bobot faktor dan rating akan menentukan skor atau nilai bobot dukungan terhadap pencapaian tujuan. Mengalikan bobot pada kolom 2 dengan rating pada kolom 3, untuk memperoleh nilai yang diterakan pada kolom 4 untuk memperoleh total skor total.
- e. Kolom 5 digunakan untuk memberikan keterangan atau catatan mengapa faktor-faktor tertentu dipilih dan bagaimana skor pembobotannya dihitung.
- f. Melakukan pengurangan antara jumlah total faktor S dengan W (yang selanjutnya menjadi nilai/titik pada sumbu X) dan pengurangan total faktor O dengan T (yang selanjutnya menjadi nilai/titik pada sumbu Y)
- g. Menghubungkan titik pada sumbu X dan Y menjadi titik koordinat peta posisi organisasi. Berdasarkan peta posisi ini, maka dapat ditentukan strategi apa yang dapat dilaksanakan untuk dapat mencapai tujuan keberlanjutan budidaya udang vaname secara tepat (Gambar 3)

Tabel 7. Faktor Strategi Internal (IFAS)

No	Faktor Strategi Internal	Bobot	Rating (Nilai 1 sd 4)	Bobot x Rating	Keterangan
I	Kekuatan (S)				
	1.				
	2.				
	3.				
	4.				
	5. dan seterusnya				
	Jumlah Kekuatan			(Jumlah 1 - 4)	
II	Kelemahan (W)				
	1.				
	2.				
	3.				
	4.				
	5. dan seterusnya				
	Jumlah Kelemahan			(Jumlah 1 - 4)	
	Kekuatan + Kelemahan	1,00			
	Sumbu X			Jumlah kekuatan (-) Jumlah Kelemahan	

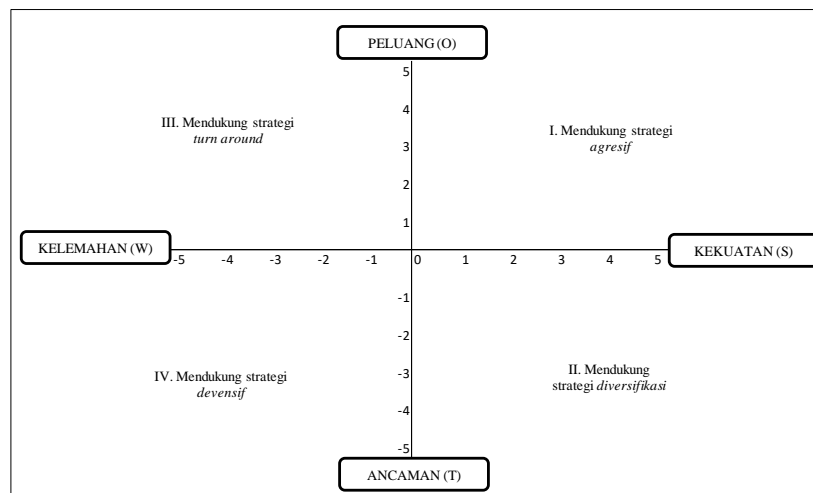
Tabel 8. Faktor Strategi Eksternal (EFAS)

No	Faktor Strategi Eksternal	Bobot	Rating (Nilai 1 sd 4)	Bobot x Rating	Keterangan
I	Peluang (O)				
	1.				
	2.				
	3.				
	4.				
	5. dan seterusnya				
	Jumlah Peluang			(Jumlah 1 - 4)	
II	Ancaman (T)				
	1.				
	2.				
	3.				
	4.				
	5.. dan seterusnya				
	Jumlah Ancaman			(Jumlah 1 - 4)	
	Peluang + Ancaman	1,00			
	Sumbu y				Jumlah peluang (-) Jumlah ancaman

Keterangan:

Nilai bobot: 0,0 (tidak penting) → 1,0 (paling penting)

Nilai rating: 1,0 (tidak berpengaruh) → 4,0 (sangat berpengaruh)



Gambar 3. Kuadran Strategi pada Analisa SWOT (Rangkuti, 2006)

Keterangan:

a. Kuadran I

Merupakan situasi yang menguntungkan bagi kebijakan tersebut memiliki peluang dan kekuatan sehingga dapat memanfaatkan peluang yang ada. Strategi yang harus diterapkan dalam kondisi ini adalah mendukung kebijakan pertumbuhan yang agresif (*Growth Oriented Strategy*)

b. Kuadran II

Meskipun menghadapi berbagai ancaman, kebijakan ini masih memiliki kekuatan dari segi internal. Strategi yang harus diterapkan adalah menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang jangka panjang dengan strategi diversifikasi

c. Kuadran III

Kebijakan menghadapi peluang yang sangat, tetapi di lain pihak menghadapi beberapa kendala atau kelemahan internal. Fokus strategi kebijakan ini adalah meminimalkan masalah-masalah internal sehingga dapat merebut peluang yang lebih baik

d. Kuadran IV

Posisi ini merupakan situasi yang sangat tidak menguntungkan, kebijakan tersebut menghadapi berbagai ancaman dari luar dan kelemahan internal. Sehingga strategi yang diterapkan adalah meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Kelayakan perairan pada tambak inklusif CV Chandra Perdana Abadi berada pada kondisi layak untuk mendukung keberlanjutan budidaya udang vaname.
2. Hasil analisis SWOT menunjukkan bahwa faktor internal yang mendukung budidaya udang berkelanjutan adalah pengalaman manajemen, penerapan teknologi budidaya, penyerapan tenaga kerja lokal, serta komitmen terhadap pengelolaan lingkungan, sementara faktor eksternal didukung oleh tingginya permintaan pasar, dukungan kebijakan pemerintah, dan perkembangan teknologi budidaya. Kondisi ini menempatkan strategi keberlanjutan pada orientasi pertumbuhan dan penguatan (*growth-oriented strategy*).

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Pengelolaan kualitas air perlu terus diperkuat secara berkelanjutan. Pengelola tambak disarankan melakukan pemantauan kualitas air secara berkala dan lebih intensif.
2. Peningkatan sinergi diperlukan antara pengelola tambak, masyarakat sekitar, dan pemerintah daerah melalui program edukasi pengelolaan limbah domestik, pelibatan masyarakat dalam kegiatan tambak, serta penguatan regulasi lingkungan berbasis partisipatif.
3. Penelitian lanjutan disarankan untuk mengkaji daya dukung lingkungan yang mengintegrasikan analisis daya dukung perairan, model beban pencemaran, serta evaluasi ekonomi lingkungan guna memperkuat perencanaan jangka panjang pengelolaan tambak inklusif yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrianti, N. I., & Kasim, N. A. 2022. Pengelolaan kualitas air pada tambak intensif pembesaran udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di PT. Gosyen Global Aquaculture (GGA) Bulukumba Sulawesi Selatan. *Journal of Applied Agribusiness and Agrotechnology*. 1(1), 65–79.
- Ahmad, T., Tjaronge, M., & Cholik, F. 2017. The use of mangrove stands for shrimp pond waste-water treatment. *Indonesian Fisheries Research Journal*. 7(1), 7. <https://doi.org/10.15578/ifrj.7.1.2001.7-15>
- Airawati, M. N., Fauzi, I., Mardiatno, D., & Khakhim, N. 2023. Analisis kebijakan keberlanjutan budidaya udang vaname di Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*. 13(2), 155. <https://doi.org/10.15578/jksekp.v13i2.12487>
- Aisyah, D., Ramadhani, A. W., Fattah, M., Sofiati, D., & Anandya, A. 2023. The effect of plankton abundance and water quality on vanname shrimp growth performance in intensive system. *Jurnal Lemuru*. 5(2), 173–182. <https://doi.org/10.36526/jl.v5i2.2637>
- Akbarurrasyid, M., Prajayanti, V. T. F., Nurkamalia, I., & Gunawan, B. I. 2023. Struktur komunitas plankton sebagai indikator produksi budidaya udang vaname (*Penaeus vannamei*). *Jurnal Riset Akuakultur*. 249–263. <https://doi.org/10.15578/jra.17.4.2022.249-263>
- Akbarurrasyid, M., Tarigan, R. R., & Pietoyo, A. 2020. Analisis keberlanjutan usaha budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Teluk Cempi, Dompu Nusa Tenggara Barat. *Saintek Perikanan : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 16(4), 250–258. <https://doi.org/10.14710/ijfst.16.4.250-258>
- Akbarurrasyid, M., & Kristiana, I. 2020. Analisis spasial multi kriteria untuk menentukan kesesuaian lahan tambak budidaya udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*): biogeofisik dan kualitas tanah. *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*. 11(2), 79–90. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v11i2.826>
- Alfizar, H., Naufal, A., & Ridwan, R. 2021. Kelayakan usaha dan produktivitas budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) Tambak Intensif Farm Mahyuddin Desa Deah Raya Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. *Jurnal Tilapia*. 2(2), 47–56. <https://doi.org/10.30601/tilapia.v2i2.1943>

- Amalia, R., Widodo, A., Widodo, N., & Yudhantara, A. 2025. Analysis correlation between total organic matter (TOM) with abundance of *Vibrio* sp. bacteria in intensive cultivation vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Perikanan Unram*. 15(2), 732–741. <https://doi.org/10.29303/jp.v15i2.1445>
- Amelia, F., Yustiati, A., & Andriani, Y. 2021. Review of shrimp (*Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)) farming in Indonesia: Management operating and development. *World Scientific News*. 158, 145–158.
- Amri, K., & Pi, S. 2013. *Budidaya udang vaname*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Amrullah, S. H., & Mar'iyah, K. 2023. Analisis total bakteri *Vibrio* pada sampel air tambak udang vaname di Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar. *Indigenous biologi: Jurnal pendidikan dan sains biologi*. 6(1), 8–14. <https://doi.org/10.33323/indigenous.v6i1.380>
- Anggayasti, W. L., Pramudia, Z., Susanti, Y. A. D., Al Zamzami, I. M., Moehammad, K. S., Wardana, I. N. G., & Kurniawan, A. 2025. Epilithic biofilm as a potential biomonitor for microplastics contamination in Brantas River of Malang City, Indonesia. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*. 11, 101083. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2024.101083>
- Apriliyani, I., Ainuri, M., & Suyantohadi, A. 2023. Analisis terhadap kinerja instalasi pengolahan air limbah (IPAL) pada industri gudeg kaleng di PT XYZ, Yogyakarta. *AgriTECH*. 43(1), 74. <https://doi.org/10.22146/agritech.71076>
- Ariadi, H., Azril, Muh., & Mujtahidah, T. 2023. Water quality fluctuations in shrimp ponds during dry and rainy seasons. *Croatian Journal of Fisheries*, 81(3), 127–137. <https://doi.org/10.2478/cjf-2023-0014>
- Ariadi, H., & Mujtahidah, T. 2022. Analisis permodelan dinamis kelimpahan bakteri *Vibrio* sp. pada budidaya udang vaname, *Litopenaeus vannamei*. *Jurnal Riset Akuakultur*. 16(4), 255–262. <https://doi.org/10.15578/jra.16.4.2021.255-262>
- Ariadi, H., & Wafi, A. 2020. Water quality relationship with FCR value in intensive shrimp culture of vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*. 11(1), 44–50. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v11i1.653>
- Association, A. P. H. 2005. Standard methods for the examination of water and wastewater. *Am. Public Health Assoc.(APHA): Wash., DC, USA*.
- Atjo, A. A., Anita, Januar Noor, R., & Rusyd Mahfud, C. 2024. Pengaruh perbedaan salinitas terhadap tingkat osmoregulasi larva udang vaname *Penaeus vannamei*. *Jurnal Riset Diwa Bahari (JRDB)*. 27–32. <https://doi.org/10.63249/jrdb.v2i1.22>

- Badan Pusat Statistik. 2023. Luas daerah menurut kecamatan di Kabupaten Pesawaran (km²). Gedong tataan: Badan Pusat Statistik Kabupaten Pesawaran.
- Bintoro, A., & Abidin, M. 2013. Pengukuran total alkalinitas di perairan estuari sungai Indragiri Provinsi Riau. *Buletin Teknik Litkayasa Sumber Daya Dan Penangkapan*. 12(1), 11–14. <http://dx.doi.org/10.15578/btl.12.1.2014.11-14>
- Boyd, C. E. 2017. General relationship between water quality and aquaculture performance in ponds. In *Fish Diseases* (pp. 147–166). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804564-0.00006-5>
- Chau, N. T. T., Hieu, N. X., Thuan, L. T. N., Matsumoto, M., & Miyajima, I. 2011. Identification and characterization of actinomycetes antagonistic to pathogenic *Vibrio* spp. isolated from Shrimp Culture Pond Sediments in Thua Thien Hue-Viet Nam. *Journal of the Faculty of Agriculture, Kyushu University*. 56(1), 15–22. <https://doi.org/10.5109/19532>
- Choeronawati, A. I., & Prayitno, S. B. 2019. Studi kelayakan budidaya tambak di lahan pesisir Kabupaten Purworejo. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*. 11(1), 191–204. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v11i1.22522>
- Delphino, M. K. V. C., Laurin, E., Patanasatienkul, T., Rahardjo, R. B., Hakim, L., Zulfikar, W. G., Burnley, H., Hammell, K. L., & Thakur, K. 2022. Description of biosecurity practices on shrimp farms in Java, Lampung, and Banyuwangi, Indonesia. *Aquaculture*, 556. 738277. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2022.738277>
- Dinas Kelautan dan Perikanan. 2025. Laporan semester ganjil daerah. Gedong Tataan: Badan Pusat Statistik Kabupaten Pesawaran.
- Dzwonkowski, B., Kang, X., Sahoo, B., Veeramony, J., Mitchell, S., & Xia, M. 2023. Mixing and transport in estuaries and coastal waters a special issue in Estuarine Coastal and Shelf Science. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 288, 108370. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2023.108370>
- Effendi, H. 2003. *Telaah kualitas air: Bagi pengelolaan sumber daya dan perairan*. PT Kanisius. Yogyakarta.
- 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. <https://doi.org/10.33506/jrpk.v5i1.2097>
- Farraosi, A., Saraswati, E., & Yuniartik, M. 2022. Analisis hubungan bahan organik dengan total kelimpahan bakteri di tambak udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) Hijau Makmur Desa Pakis Kecamatan Banyuwangi. *Journal of Fisheries Sustainability*, 2(1), 24–33.

- Fawwaz, I. E., Hayati, N., & Sumaryam, S. 2024. Pengaruh variasi dosis bakteri nitrifikasi terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*. 5(1), 47–52. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v5i1.22349>
- Furtado, P. S., Campos, B. R., Serra, F. P., Klosterhoff, M., Romano, L. A., & Wasielesky, W. 2015. Effects of nitrate toxicity in the Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, reared with biofloc technology (BFT). *Aquaculture International*. 23(1), 315–327. <https://doi.org/10.1007/s10499-014-9817-z>
- González-Ruiz, R., Leyva-Carrillo, L., Molina, D. C., López, J. H., & Yepiz-Plascencia, G. 2023. Antioxidant stress response to fluctuations of dissolved oxygen and temperature in a semi-intensive aquaculture shrimp farm during high summer temperature. *Invertebrate Survival Journal*. 65–78. <https://doi.org/10.25431/1824-307X/isj.v20i1.65-78>
- Gulo, P., & Lase, E. M. 2025. Pengaruh pencampuran air laut dan air tawar terhadap struktur fisik estuaria. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*. 2(1), 67–72. <https://doi.org/10.70134/peraut.v2i1.604>
- Halim, A. M., Fauziah, A., & Aisyah, N. 2022. Kesesuaian kualitas air pada tambak udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di CV. Lancar Sejahtera Abadi, Probolinggo, Jawa Timur. *Chanos Chanos*. 20(2), 77. <https://doi.org/10.15578/chanos.v20i2.11773>
- Halim, A. M., Krisnawati, M., & Fauziah, A. 2021. Dinamika kualitas air pada pembesaran udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) secara intensif di PT. Andulang Shrimp Farm Desa Andulang Kecamatan Gapura Kabupaten Sumenep Jawa Timur. *Chanos Chanos*. 19(2), 143. <https://doi.org/10.15578/chanos.v19i2.10229>
- Han, S., Wang, B., Liu, M., Wang, M., Jiang, K., Liu, X., & Wang, L. 2018. Adaptation of the white shrimp *Litopenaeus vannamei* to gradual changes to a low-pH environment. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 149, 203–210. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.11.052>
- Hapsari, R. E. D. P., & Nurhayati, D. 2023. Peran penting perdagangan internasional dalam ekspor udang vaname di Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*. 7(3), 1235–1248. <https://doi.org/10.31955/mea.v7i3.3529>
- He, G., Chen, X., Zeng, Q., Zhu, W., Chen, Z., Tan, B., & Xie, S. 2022. Effects of compound feed attractants on growth performance, feed utilization, intestinal histology, protein synthesis, and immune response of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Animals*. 12(19), 2550. <https://doi.org/10.3390/ani12192550>

- Hermawan, R., Wahyudi, D., Akbar, M., Tanod, W. A., Salanggon, A. M., & Adel, Y. S. 2020. Penerapan teknologi budidaya udang (*Litopenaeus vannamei*) semi intensif pada tambak udang tradisional. *Jces (Journal of Character Education Society)*. 3(3), 460–471.
- Husain, N., Rustam, R., & Rauf, A. 2020. Strategi pengembangan usaha budidaya tambak yang berkelanjutan di desa lawallu kabupaten barru. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries (Joint-Fish) : Jurnal Akuakultur, Teknologi Dan Manajemen Perikanan Tangkap, Ilmu Kelautan*. 3(2), 138–150. <https://doi.org/10.33096/joint-fish.v3i2.73>
- Hutajulu, H., Runtunuwu, P. C. H., Judijanto, L., Ilma, A. F. N., Ermanda, A. P., Fitriyana, F., Mudjiyanti, R., Maichal, M., Boari, Y., & Laksono, R. D. 2024. *Sustainable Economic Development: Teori dan Landasan Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan Multi Sektor di Indonesia*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Inayah, Z. N., Musa, M., & Arfiati, D. 2023. Growth of Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in Intensive Cultivation Systems. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 9(10), 8821–8829. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i10.4278>
- Irawan, P. 2006. *Penelitian kualitatif & kuantitatif untuk ilmu-ilmu sosial*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- James, J., Dahl, S., Teichert-Coddington, D., Kelly, A. M., Creel, J. D., Beck, B. H., Butts, I. A. E., & Roy, L. A. 2024. Cohabitation of red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*) and Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) cultured in low salinity water. *Aquaculture Reports*. 36, 102081. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2024.102081>
- Jayanti, S., Rumayasa, Y. I. G. P. G., & Muhammad, A.-T. G. 2023. Manajemen kualitas air terhadap kesehatan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Intensif CV. Reksa Bumi, Situbondo. *MARLIN*. 4(2), 101–110. <http://dx.doi.org/10.15578/marlin.V4.I2.2023.101-110>
- Julia, M., & Masyruroh, A. J. 2022. Literature review determinasi struktur organisasi: teknologi, lingkungan dan strategi organisasi. *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*. 3(4), 383–395. <https://doi.org/10.31933/jemsi.v3i4>
- Jumraeni, J., Khaeriyah, A., Burhanuddin, B., & Anwar, A. 2020. Pengaruh model pembuangan terhadap akumulasi bahan organik tambak intensif udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Octopus: Jurnal Ilmu Perikanan*. 9(1), 10–18.
- Kamil, M. I., Nuryati, R., & Tedjaningsih, T. 2023. Kelayakan usaha budidaya udang vannamei. *Jurnal Agristan*. 5(2), 310–319. <https://doi.org/10.37058/agristan.v5i2.8375>

- Kamilia, H., Sasmito, B. B., & Masithah, E. D. 2021. Phytoplankton and its relationship to white leg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) culture productivity in Alasbulu, Banyuwangi. *The Journal of Experimental Life Sciences*. 11(2), 43–48. <https://doi.org/10.21776/ub.jels.2021.011.02.03>
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2022. Laporan kinerja triwulan dua. Jakarta: Kementrian Kelautan dan Perikanan.
- Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 15 Tahun 2022. Tentang Pedoman umum pengembangan budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) berbasis kawasan. 2022. Jakarta.
- Kim, S., Jeon, H., Bai, S. C., Kim, K.-W., Lee, S., Hur, J. W., & Han, H.-S. 2022. Effects of dietary supplementation with *Arthrobacter bussei* powder on growth performance, antioxidant capacity, and innate immunity of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Aquaculture Reports*. 25, 101270. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2022.101270>
- Kır, M., Sunar, M. C., Topuz, M., & Saripek, M. 2023. Thermal acclimation capacity and standard metabolism of the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) at different temperature and salinity combinations. *Journal of Thermal Biology*. 112, 103429. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2022.103429>
- Lestari, D. P., Lumbessy, S. Y., Abidin, Z., Diamahesa, W. A., & Rahmadani, T. B. C. 2024. Sosialisasi penerapan biosecurity dalam budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Desa Kuranji Dalang, Lombok Barat. *Jurnal Gema Ngabdi*. 6(1), 63–67. <https://doi.org/10.29303/jgn.v6i1.400>
- Liang, Q., Liu, G., Luan, Y., Niu, J., Li, Y., Chen, H., Liu, Y., & Zhu, S. 2025. Impact of feeding frequency on growth performance and antioxidant capacity of *Litopenaeus vannamei* in recirculating aquaculture systems. *Animals*. 15(2), 192. <https://doi.org/10.3390/ani15020192>
- Lin, L., Zhuo, H., Zhang, Y., Li, J., Zhou, X., Wu, G., Guo, C., & Liu, J. 2024. Effects of ammonia exposure and post-exposure recovery in pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*: Histological, physiological and molecular responses. *Aquatic Toxicology*. 277, 107133. <https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2024.107133>
- Mada, M., Syarif, S. R., & Nisa, K. R. 2023. Menganalisis dampak sampah rumah tangga terhadap pencemaran pesisir pantai masyarakat Dusun Namandoi. *Journal Scientific of Mandalika (JSM) e-ISSN 2745-5955/ p-ISSN 2809-0543*, 4(3), 1–7. <https://doi.org/10.36312/10.36312/vol4iss3pp1-7>
- Madonsa, C., Widigdo, B., Krisanti, M., & Yuhana, M. 2022. Intensive *Litopenaeus vanamei* pond performance with irrigation system based on Distribution of *Vibrio* spp. *Depik*. 11(2), 182–191. <https://doi.org/10.13170/depik.11.2.24946>

- Maghfiroh, A., Anggoro, S., & Purnomo, P. W. 2019. Pola osmoregulasi dan faktor kondisi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang dikultivasi di Tambak Intensif Mojo Ulujami Pematang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*. 8(3), 177–184. <https://doi.org/10.14710/marj.v8i3.24253>
- Mahmudi, M., Musa, M., Arsad, S., Dewi Lusiana, E., Bunga, A., & Azlina Wati, N. 2021. Use of phytoplankton to assess water quality of eco-aquaculture system in super-intensive whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) pond. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. 10(5). <https://doi.org/10.17582/journal.aavs/2022/10.5.971.979>
- Mahulauw, F. R., Lamadi, A., & Mulis, M. (2022). Patogenitas bakteri *Vibrio* sp. pada udang vannamei di Kabupaten Pohuwato. *The NIKe Journal*, 10(1), 31–39. <https://doi.org/10.37905/nj.v10i1.11192>
- Maria, A. P., Silvani, T. J., Putri, P. S., Hesti, L., Dewi, K., Siti, M., & Muhammad, A. F., M, F., 2025. Pemeriksaan EHP dan AHPND pada *Litopenaeus vannamei* dengan metode PCR di BKHIT Jawa Timur. *Jurnal Pendidikan Kimia, Fisika Dan Biologi*. 1(4), 136–151. <https://doi.org/10.61132/jupenkifb.v1i4.489>
- Maulana, D., & Nazlia, S. 2022. Analisis tingkat produksi dan pendapatan usaha budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) tambak intensif di Kecamatan Baitussalam Kabupaten Aceh Besar. *MAHSEER: Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan Dan Perikanan*. 4(2), 39–42. <https://doi.org/10.55542/mahseer.v4i2.248>
- Mazidatul Qonita, S., Purwono, J., & Feryanto, F. 2024. Strategi pengembangan usaha budidaya udang vannamei dalam meningkatkan pendapatan petambak di Kecamatan Klirong Kabupaten Kebumen. *Jurnal Agribisnis Indonesia*. 12(1), 163–174. <https://doi.org/10.29244/jai.2024.12.1.163-174>
- Mildasari, M., Nur, F., Hasyimuddin, H., & Dirhamzah, D. 2021. Keanekaragaman jenis fitoplankton di perairan tambak udang putih di Kelurahan Bonto Kamase, Kecamatan Herlang, Kabupaten Bulukumba. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*. 1(3), 85–93. <https://doi.org/10.24252/filogeni.v1i3.25606>
- Mook, W. T., Chakrabarti, M. H., Aroua, M. K., Khan, G. M. A., Ali, B. S., Islam, M. S., & Abu Hassan, M. A. 2012. Removal of total ammonia nitrogen (TAN), nitrate and total organic carbon (TOC) from aquaculture wastewater using electrochemical technology: A review. *Desalination*, 285, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2011.09.029>
- Mujib, Abd. S., & Dermawan, A. 2025. Hidden impact: toxic dinoflagellates threaten the sustainability of pearl cultivation in Sekotong, West Lombok, Indonesia. *Jurnal Biologi Tropis*. 25(4b), 21–31. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i4b.10397>

- Muliani AM, A., Tantu, A. G., Hadijah, H., & Budi, S. 2021. Analisis kesesuaian lahan untuk budidaya udang vannamei *Litopenaeus Vannamei* di Kecamatan Mare Kabupaten Bone Sulawesi Selatan. *Urban and Regional Studies Journal*. 4(1), 36–43. <https://doi.org/10.35965/ursj.v4i1.1524>
- Mutiara, S., 2020. Pengaruh tingkat salinitas berbeda terhadap pertumbuhan udang vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) yang diablasti. *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*. 1(5), 405–413. <https://doi.org/10.36418/jist.v1i5.49>
- Nan, Y., Xiao, M., Duan, Y., & Yang, Y. 2024. Toxicity of ammonia stress on the physiological homeostasis in the gills of *Litopenaeus vannamei* under seawater and low-salinity conditions. *Biology*. 13(4), 281. <https://doi.org/10.3390/biology13040281>
- Nazarudin, M. F., Zulkipli, M. A. F., Samsuri, M. H., Khairil Anwar, N. A. S., Jamal, N. S. A., Alipiah, N. M., Ahmad, M. I., Nor, N. M., Yasin, I. S. M., Ikhsan, N., Azmai, M. N. A., & Rosli, M. H. 2025. Optimizing shrimp culture through environmental monitoring: effects of water quality and metal ion profile on whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) performance in a semi-intensive culture pond. *Water*. 17(19), 2818. <https://doi.org/10.3390/w17192818>
- Newell, G. E., & Newell, R. C. 1963. *Marine plankton: a practical guide*. First Published. Great Portlan Street, London.
- Nurdinsyah, M. A., Rosmiati, M., & Suantika, G. 2020. Analisis keberlanjutan dan strategi pengelolaan tambak udang putih sistem intensif di Pesisir Selatan Jawa Barat. *Jurnal Sositoteknologi*, 19(3), 426–441.
- Panalaran, S., & Pamungkas, R. J. 2024. Analisis kesesuaian wisata di Pulau Pahawang, Kabupaten Pesawaran berdasarkan parameter oseanografi. *Jurnal Kelautan Tropis*. 27(2), 269–276. <https://doi.org/10.14710/jkt.v27i2.22438>
- Pariakan, A., Rahim, R., & Indrayani, I. 2024. Karakteristik dan kesesuaian lahan tambak udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) Di Kabupaten Kolaka. *Buletin Oseanografi Marina*. 13(2), 166–176. <https://doi.org/10.14710/buloma.v13i2.50925>
- Patkaew, S., DirekbusarakoKm, S., Hirono, I., Wuthisuthimethavee, S., Powtongsook, S., & Pooljun, C. 2024. Effect of supersaturated dissolved oxygen on growth-, survival-, and immune-related gene expression of Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Veterinary World*. 50–58. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.50-58>
- Permatasari, M. N., & Ariadi, H. 2021. Studi analisis kelayakan finansial usaha budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Tambak Pesisir Kota Pekalongan. *AKULTURASI: Jurnal Ilmiah Agrobisnis Perikanan*. 9(2), 284–290. <https://doi.org/10.35800/akulturasi.v9i2.36923>

- Pinho, S. M., & Emerenciano, M. G. C. 2021. Sensorial attributes and growth performance of whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) cultured in biofloc technology with varying water salinity and dietary protein content. *Aquaculture*. 540, 736727. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.736727>
- Prasetyono, E., Nirmala, K., Supriyono, E., Sukenda, S., & Hastuti, Y. P. 2024. Evaluation of phytoplankton abundance and wastewater quality in intensive vannamei shrimp ponds in the northern coastal area of Bangka Island. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 104, e86. <https://doi.org/10.1017/S0025315424000651>
- Prastiwi, N. L., Fauziah, A., & Nazran, N. 2025. Kesesuaian kualitas air pada tambak udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) sistem intensif di CV. Lautan Sumber Rejeki Kabupaten Banyuwangi Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Perikanan Kamasan: Smart, Fast, & Professional Services*. 6(1), 1–19. <https://doi.org/10.58950/jpk.v6i1.72>
- Purnamasari, I., Ali, M., & Habibullah, A. F. 2022. Analisis pendapatan dan risiko usaha budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Desa Glagah Kecamatan Glagah Kabupaten Lamongan. *Grouper*, 13(1), 94–99.
- Putra, A., Yumna, A. S., Alfiaz, A. T., Nugraha, B. A., Sartika, D., Ramadiansyah, F., Novela, M., Chairani, N. J. D., Samsuardi, S., Ramadhan, S., Wake, Y. D., Ilham, I., & Suharyadi, S. 2024. Analisis kualitas air pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) sistem intensif. *Jurnal Perikanan Unram*. 13(3), 871–878. <https://doi.org/10.29303/jp.v13i3.569>
- Rahmadi, M. T., Yuniastuti, E., Suciani, A., Harefa, M. S., Persada, A. Y., & Tuhono, E. 2023. Threats to mangrove ecosystems and their impact on coastal biodiversity: a study on mangrove management in Langsa City. *Indonesian Journal of Earth Sciences*. 3(2), A627. <https://doi.org/10.52562/injoes.2023.627>
- Rangkuti, F. 2005. *Analisis SWOT Teknik membedah kasus bisnis*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Rangkuti, F. 2015. *Analisis SWOT: Teknik membedah kasus bisnis*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Rangkuti, F. 2017. *Analisis SWOT: Teknik membedah kasus bisnis*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Rasuliyanasari, M., & Diniariwisan, D. 2024. Pembenuhan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Balai Produksi Induk Udang Unggul Dan Keperangan Karangasem, Bali. *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (JVIP)*. 4(2), 168–175. <http://dx.doi.org/10.35726/jvip.v4i2.7153>

- Remiasa, M., & Sugiharto, T. 2012. Vaname dengan pendekatan competitive profil matrix (Studi Pada PT. Semar Emas Situbondo, Jawa Timur). *Sumber*, 280, 0–9. <https://doi.org/10.32477/JRM.V6I1.325>
- Renitasari, D. P., Ihwan, I., & Syahrir, M. 2023. Minimaliser limbah N dan P tambak udang vaname dengan memanfaatkan biofilter kerang darah (*Anadara granosa*). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*. 7(1), 139–145. <https://doi.org/10.14710/sat.v7i1.17237>
- Renitasari, D. P., & Musa, M. 2020. Teknik pengelolaan kualitas air pada budidaya intensif udang vanamei (*Litopeneus vanammei*) dengan metode hybrid system. *Jurnal Salamata*. 2(1), 6–11. <http://dx.doi.org/10.15578/salamata.v2i1.11248>
- Rizaldi, R., Sabdaningsih, A., Ayuningrum, D., & Bahry, M. S. 2024. Analisis hubungan parameter fisika kimia kualitas air dengan total *Vibrio* sp. pada tambak udang vaname yang diberikan probiotik jamur. *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*. 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.14710/sat.v9i1.24421>
- Sahir, S. H. 2021. *Metodologi penelitian*. KBM Indonesia.
- Sahu, K. C., Baliarsingh, S. K., Srichandan, S., Lotliker, A. A., & Kumar, T. S. 2013. *Monograph on marine plankton of East Coast of India-A cruise report*. INCOIS. India.
- Sanadji, R. S., & Abolladaka, J. 2022. Analisis swot sebagai strategi meningkatkan daya saing pada jasa transportasi online ao rider kupang. *Jurnal Economina*. 1(2), 365–376. <https://doi.org/10.55681/economina.v1i2.77>
- Sani, M. D., Wiradana, P. A., Maharani, A. Y., Mawli, R. E., & Mukti, A. T. 2022. The dominance and proportions of plankton in Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) ponds cultivated with the intensive system in Bulukumba Regency, South Sulawesi, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 1036(1), 012057. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1036/1/012057>
- Santos, S. M., Wasielesky, W., Braga, Í., Zuñiga, R., Rosas, V. T., Christ-Ribeiro, A., & Fóes, G. K. 2024. Use of different stocking densities of *Litopenaeus vannamei* juveniles using “synbiotics”: effects on water quality, microorganisms, bioflocs composition and zootechnical performance. *Aquaculture International*. 32(5), 6133–6151. <https://doi.org/10.1007/s10499-024-01459-7>
- Saputra, A., Maftuch, M., Andayani, S., & Yanuhar, U. 2023. Pathogenicity of *Vibrio parahaemolyticus* causing acute hepatopancreatic necrosis disease (AHPND) in shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in Serang, Banten, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 24(4). <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240451>

- Saraswati, E., Putri, C. B., & Sari, S. N. 2023. Analisis kelimpahan bakteri *Vibrio* Sp. pada media budidaya dan hepatopankreas udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di kolam tertutup dan terbuka. *Jurnal Lemuru*. 5(2), 252–264. <https://doi.org/10.36526/jl.v5i2.2991>
- Setyaningrum, E. W., Yuniartik, M., & Yuniari, S. H. 2023. The livelihood vulnerability of vannamei shrimp culture as the impact of climate change in Banyuwangi Regency, East Java Province, Indonesia. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*. 16(1), 136–151. <https://doi.org/10.20473/jipk.v16i1.45301>
- Shilman, M. I., Purnamawati, P., Susanti, R., & Redha, A. R. 2025. Performance kualitas air tambak terhadap kondisi pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Akuatik lestari*. 9(1), 125–135. <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v9i1.7702>
- Solihin, M. M., Dwi, M., Syamsul, B., Neri, K., & Yudi, A., 2025. Water quality compatibility of vaname shrimp ponds in PT Solusi Masyarakat Mandiri, Sumbawa Besar, West Nusa Tenggara. *Jurnal Sains Dan Teknologi Perikanan*. 5(1), 41–54. <https://doi.org/10.55678/jikan.v5i1.1912>
- Standar Nasional Indonesia. 06-6989.11-2004. *Cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan alat pH meter*. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 06-6989.22-2004. *Uji nilai permanganat secara titrimetri*. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 8008:2014. *Produksi udang vaname (Litopenaeus vannamei Bonei 1931) intensif di Tambak Lining*. Jakarta.
- Sulistia, S., Septisya, A. C. 2019. Analisis kualitas air limbah domestik perkantoran. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*. 12(1).
- Supono, S. 2015. *Manajemen lingkungan untuk akuakultur*. Plantaxia.
- Suprakto, B., Bintari, Y. K., Aulia, D., Rizky, P. N., & Wartini, S. 2024. Plankton abundance and water quality profile of vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) farming intensive system. *Aurelia Journal*. 6(2), 227. <https://doi.org/10.15578/aj.v6i2.14545>
- Supriatna, Mr. 2020. Model pH dan hubungannya dengan parameter kualitas air pada tambak intensif udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di Banyuwangi Jawa Timur. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*. 4(3), 368–374. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.03.8>
- Utami, A. P., Pane, N. N. A., & Hasibuan, A. 2023. Analisis dampak limbah/sampah rumah tangga terhadap pencemaran lingkungan hidup. *Cross-Border*. 6(2), 1107–1112.

- Utami, D. A. S., Ramlanis, A. A., Faruq, W. E. M., & Saputra, F. 2022. Padat tebar optimum untuk mendukung optimasi kualitas air dan produksi tambak intensif udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Akuakultura Universitas Teuku Umar*. 6(1), 52. <https://doi.org/10.35308/ja.v6i1.6268>
- Venkateswarlu, V., Sessaiah, P. V, Arun, P., & Behra, P. C. 2019. A study on water quality parameters in shrimp *L. vannamei* semi-intensive grow out culture farms in coastal districts of Andhra Pradesh, India. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. 7(4), 394–399.
- Wafi, A., Muqsith, A., Khumaidi, A., & Mujtahidah, T. 2024. Analisis performa kualitas air pada penerapan konsep budidaya CBIB di tambak udang pola intensif. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*. 15(1), 112–120. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v15i1.4920>
- Wang, Z., Zhou, J., Li, J., Lv, W., Zou, J., & Fan, L. 2020. A new insight into the intestine of Pacific white shrimp: Regulation of intestinal homeostasis and regeneration in *Litopenaeus vannamei* during temperature fluctuation. *Comparative Biochemistry and Physiology Part D: Genomics and Proteomics*. 35, 100687. <https://doi.org/10.1016/j.cbd.2020.100687>
- Wardani, B. K. S., & Agus, M. E., 2025. Persepsi masyarakat lokal terhadap pengembangan potensi wilayah pesisir untuk meningkatkan ekonomi. *Jurnal Ilmu Manajemen Sosial Humaniora (JIMSH)*. 7(1), 120–129. <https://doi.org/10.51454/jimsh.v7i1.998>
- Wicaksono, B. A., Widanarni, W., Yuhana, M., Gustilatov, M., & Afiff, U. 2025. Effectiveness of biofloc, probiotics and the combinations on growth, immune responses and resistance of vannamei shrimp infected with *Vibrio parahaemolyticus*. *Indonesian Aquaculture Journal*. 20(1), 59. <https://doi.org/10.15578/iaj.20.1.2025.59-73>
- Xu, W., Xu, Y., Su, H., Hu, X., Xu, Y., Li, Z., Wen, G., & Cao, Y. 2020. Effects of feeding frequency on growth, feed utilization, digestive enzyme activity and body composition of *Litopenaeus vannamei* in biofloc-based zero-exchange intensive systems. *Aquaculture*, 522, 735079. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735079>
- Yatminiwati, M. 2021. Analisis strategi pengembangan pariwisata pedesaan (studi pada wisata sumber takir Dusun Krajan Barat Desa Jokarto Kecamatan Tempeh Kabupaten Lumajang). *Jurnal Manajemen Dan Penelitian Akuntansi*. 14(1), 70–78. <https://doi.org/10.58431/jumpa.v14i1.215>
- Yessy, L. T., Ezraneti, R., & Khalil, M. 2024. Quantitative analysis of water quality parameters and their influence on the Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) culture: A case study of Rancong mariculture area in Lhokseumawe, Aceh, Indonesia. *Journal of Marine Studies*. 1(1), 1103. <https://doi.org/10.29103/joms.v1i1.15815>

- Yin, R. K. 2015. *Studi Kasus Desain dan Metode*. Rajawali Pers. Jakarta.
- Yuan, Y., Luo, J., Zhu, T., Jin, M., Jiao, L., Sun, P., Ward, T. L., Ji, F., Xu, G., & Zhou, Q. 2020. Alteration of growth performance, meat quality, antioxidant and immune capacity of juvenile *Litopenaeus vannamei* in response to different dietary dosage forms of zinc: Comparative advantages of zinc amino acid complex. *Aquaculture*. 522, 735120. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735120>
- Yudiati, E., Arifin, Z., & Riniatsih, I. 2010. Pengaruh aplikasi probiotik terhadap laju sintasan dan pertumbuhan tokolan udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*), populasi bakteri *vibrio*, serta kandungan amoniak dan bahan organik media budidaya. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*. 15(3), 153–158. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.15.3.153-158>
- Yunarty, Y., Kurniaji, A., Budiyati, B., Renitasari, D. P., & 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), 75–88.
- Yuniartik, M. 2021. Pertumbuhan rumput laut *Gracilaria* sp. pada media bioremediator limbah udang vaname di Banyuwangi. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*. 5(1), 119–124. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2021.005.01.17>
- Zhang, Y., Zhuo, H., Fu, S., & Liu, J. 2024. Growth performance and growth model fitting of *Litopenaeus vannamei* cultured in pond and factory modes. *Aquaculture Reports*, 39, 102483. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2024.102483>