

**MODEL PENGEMBANGAN BISNIS TAMBAK UDANG
BERKELANJUTAN: PERAN MANAJEMEN SEBAGAI MEDIASI DALAM
MENINGKATKAN SUMBERDAYA LINGKUNGAN, AKSES PASAR, DAN
TEKNOLOGI**

(Disertasi)

Oleh

DIANG ADISTYA
NPM 2230011007



**PROGRAM PENDIDIKAN STRATA 3
PROGRAM STUDI DOKTOR ILMU LINGKUNGAN
PASCASARJANA
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

DIANG ADISTYA

Budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan subsektor unggulan perikanan Indonesia yang berkontribusi terhadap ekspor nasional. Namun, usaha tambak udang dihadapkan pada tantangan serius berupa penurunan kualitas lingkungan pesisir, keterbatasan akses pasar, keterbatasan teknologi, serta lemahnya praktik manajemen. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh lingkungan (ENVR), akses pasar (MKTA), dan teknologi (TECH) terhadap keberlanjutan (STBL) budidaya udang dengan manajemen (MNGM) sebagai variabel mediasi. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan *Structural Equation Modeling* (SEM) berbasis *Partial Least Square* (PLS). Responden berjumlah 100 petambak udang di Kabupaten Lampung Selatan yang dipilih dengan *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui kuesioner, wawancara, dan studi pustaka, mencakup indikator ekologi, pasar, teknologi, manajemen, dan keberlanjutan usaha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor lingkungan dan akses pasar terbukti berpengaruh signifikan terhadap keberlanjutan tambak udang, di mana kualitas ekosistem pesisir, keberadaan mangrove, serta keterjangkauan rantai pasok dan infrastruktur pemasaran menjadi penentu utama daya saing dan stabilitas produksi. Manajemen juga berperan penting sebagai variabel mediasi yang memperkuat hubungan antara input dengan keberlanjutan, sehingga praktik budidaya lebih terarah, efisien, dan adaptif. Namun, berbeda dengan hipotesis awal, teknologi tidak memberikan pengaruh signifikan baik secara langsung maupun melalui peran mediasi manajemen. Hal ini menunjukkan bahwa adopsi teknologi yang ada masih bersifat parsial, belum terstandarisasi, dan cenderung berorientasi pada pemenuhan kebutuhan dasar produksi (seperti penggunaan kincir, lampu, dan kolam plastik) tanpa inovasi berkelanjutan.

Kata Kunci: Akses pasar, Budidaya udang vaname, Keberlanjutan, Lingkungan, Manajemen, SEM-PLS, Teknologi

ABSTRACT

DIANG ADISTYA

Vannamei shrimp (Litopenaeus vannamei) aquaculture is one of Indonesia's leading fisheries subsectors, contributing significantly to national exports. However, shrimp farming faces serious challenges, including the degradation of coastal environmental quality, limited market access, technological constraints, and weak management practices. This study aims to analyze the influence of environment (ENVR), market access (MKTA), and technology (TECH) on the sustainability (STBL) of shrimp farming, with management (MNGM) as a mediating variable. The research employed a quantitative approach using Structural Equation Modeling (SEM) with the Partial Least Square (PLS) method. A total of 100 shrimp farmers in South Lampung Regency were selected through purposive sampling. Data were collected through structured questionnaires, in-depth interviews, and literature review, covering ecological, market, technological, management, and sustainability indicators. The results indicate that environmental and market access factors significantly affect the sustainability of shrimp farming. Coastal ecosystem quality, mangrove existence, supply chain efficiency, and marketing infrastructure were identified as key determinants of competitiveness and production stability. Management also plays an important role as a mediating variable that strengthens the relationship between input factors and sustainability, leading to more directed, efficient, and adaptive farming practices. However, contrary to the initial hypothesis, technology does not have a significant influence, either directly or through the mediating role of management. This finding suggests that the current adoption of technology remains partial, lacks standardization, and is mostly oriented toward meeting basic production needs (such as aerators, lighting, and plastic ponds) without sustainable innovation.

Keywords: Market access, Vannamei shrimp farming, Sustainability, Environment, Management, SEM-PLS, Technology

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Diang Adistya, dilahirkan di Bandar Lampung tanggal 11 Mei 1987, merupakan anak sulung dari dua bersaudara pasangan dari Bapak Drs. A. Efendi., M.M dan Ibu Dyah Purwitaningsih. Penulis menikah dengan Elisilvia Agustina pada tahun 2022. Adapun untuk riwayat pendidikan formal yang pernah peneliti tempuh dengan beberapa jenjang, yakni :

1. Pendidikan Sekolah Dasar di Sekolah Dasar (SD) Negeri 01 Panjang.
2. Sekolah Lanjut Tingkat Pertama (SLTP) Negeri 16 Bandar Lampung.
3. Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 04 Bandar Lampung.
4. Pendidikan Sarjana diselesaikan di Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Lampung.
5. Pendidikan Magister diselesaikan di Jurusan Ilmu Administrasi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik (FISIP), Universitas Lampung.
6. Pendidikan Doktor dimulai pada tahun 2020 di Program Studi Doktor Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Lampung.

SANWACANA

*Bismillahirrohmanirrohim,
Assalamuallaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Alhamdulillahirrabbi'l'alamiin, Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena hanya dengan rahmat dan hidayah-Nya Penulis dapat menyelesaikan penulisan disertasi yang berjudul “**Model Pengembangan Bisnis Tambak Udang Berkelanjutan: Peran Manajemen Sebagai Mediasi Dalam Meningkatkan Sumberdaya Lingkungan, Akses Pasar, Dan Teknologi**”. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., sebagai Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung.
3. Dr. Candra Perbawati, S.H., M.H., selaku Wakil Direktur Pascasarjana Bidang Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni Universitas Lampung.
4. Dr. Fitra Dharma, S.E., M.Si., selaku Wakil Direktur Pascasarjana Bidang Umum Universitas Lampung.
5. Prof. Drs. Tugiyono, M.Si., Ph. D., selaku Ketua Program Studi Doktor Ilmu Lingkungan yang memberikan motivasi, inspirasi, waktu dan ilmu dalam menyelesaikan disertasi.
6. Prof. Dr. Hartoyo, M.Si. selaku Promotor yang telah memberikan inspirasi, ilmu, waktu dan perhatian sehingga penulis dapat menyelesaikan disertasi.
7. Prof. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si. selaku Co-Promotor 1 yang telah banyak memberikan doa, dorongan, motivasi, pengarahan, bimbingan dan bantuan selama proses penyusunan disertasi ini.
8. Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P. selaku Co-Promotor 2 yang memberikan doa, semangat, motivasi, ilmu, bimbingan, nasihat, arahan, dan semua kebaikan yang telah diberikan kepada Penulis dalam penyelesaian disertasi.
9. Dr. Nur Efendi, S. Sos., M.Si selaku Penguji 1 yang telah memberikan banyak ilmu dan masukkan untuk kesempurnaan disertasi ini.

10. Prof. Dr. Sc. Asep Awaludin Prihanto, S.Pi., M.P., selaku penguji eksternal yang memberikan arahan, masukan, saran yang bersifat membangun untuk lebih memperbaiki disertasi.
11. Segenap dosen Doktor Ilmu Lingkungan Pascasarjana Universitas Lampung yang memberikan inspirasi, ilmu dan motivasi kepada penulis, serta staf/karyawan yang memberikan banyak membantu dalam proses belajar.
12. Kedua orang tuaku tercinta, Ibu Diah Purwitaningsih dan Bapak Drs. A. Efendi, M.M. yang memberikan dukungan, doa restu dan perhatiannya tidak pernah terhenti, serta keluarga besar atas semua doa dan perhatian yang diberikan kepada penulis selama ini.
13. Adik tersayang, Rialdi Azhar yang telah memotivasi Penulis dalam menyelesaikan disertasi.
14. Istri tersayang, Elisilvia Agustina yang telah memberikan semangat, motivasi, doa, dan support selama penulis menyelesaikan sekolah Doktor Ilmu Lingkungan.
15. Mertua terkasih Mamah Yulida dan Keluarga besar di Kotabumi yang memberikan semangat, doa dan motivasi dalam menyelesaikan disertasi ini.
16. Mas Nuke serta Tim Tambak CV Sebalang Berkah yang memberikan motivasi serta semangat dalam menyusun disertasi.
17. Ketua Jurusan Administrasi Bisnis dan seluruh teman sejawat di jurusan atas segala doa dan dukungannya.
18. Rekan-rekan Angkatan 2022 di Doktor Ilmu Lingkungan Universitas Lampung atas kebersamaan, semangat dan bantuan yang penulis dapatkan selama ini.
19. Semua pihak yang tidak penulis sebutkan sebelumnya atas dukungan kepada penulis hingga disertasi ini dapat terselesaikan.

Bandar Lampung, Oktober 2025

Diang Adistya

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

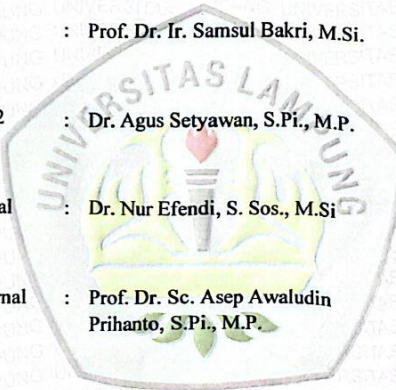
Promotor : Prof. Dr. Hartoyo, M.Si.

Co Promotor 1 : Prof. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.

Co-Promotor 2 : Dr. Agus Setyawan, S.Pi., M.P.

Penguji Internal : Dr. Nur Efendi, S. Sos., M.Si

Penguji Eksternal : Prof. Dr. Sc. Asep Awaludin
Prihanto, S.Pi., M.P.



[Handwritten signatures of the five examiners]

2. Direktur Pascasarjana Universitas Lampung



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

Tanggal Lulus Ujian Disertasi : 04 November 2025

Judul Disertasi : **MODEL PENGEMBANGAN BISNIS
TAMBAK UDANG BERKELANJUTAN:
PERAN MANAJEMEN SEBAGAI MEDIASI
DALAM MENINGKATKAN SUMBERDAYA
LINGKUNGAN, AKSES PASAR, DAN
TEKNOLOGI**

Nama Mahasiswa : Diang Adista

Nomor Pokok Mahasiswa : 2230011007

Jurusan : Doktor Ilmu Lingkungan

Fakultas : Program Pascasarjana Multidisiplin

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Prof. Dr. Hartoyo, M.Si.
NIP. 196012081989021001

Prof. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.
NIP. 196105051987031002

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

**2. Ketua Program Studi Doktor Ilmu Lingkungan
Universitas Lampung**

Prof. Drs. Tugiyono, M.Si., Ph. D.,
NIP. 1964111919900310001

PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Disertasi dengan judul : **“MODEL EMPIRIS BISNIS TAMBAK UDANG BERKELANJUTAN: PERAN MANAJEMEN SEBAGAI MEDIASI DALAM MENINGKATKAN SUMBERDAYA LINGKUNGAN, AKSES PASAR, DAN TEKNOLOGI”** adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya orang 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 dikemudian 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, November 2025
Yang membuat pernyataan



Diang Adistya
NPM. 2230011007

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian	8
1.4 Kontribusi Penelitian.....	9
1.4.1 Kontribusi Teori dan Metodologi	9
1.4.2 Kontribusi Kebijakan	9
1.5 Kerangka Pemikiran.....	10
1.6 Hipotesis	13
1.7 Kebaruan (<i>Novelty</i>)	14
II. TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PIKIR, DAN HIPOTESIS	34
2.1. Budidaya Udang Vannamei (<i>Litopenaeus vannamei</i>).....	34
2.2. Lingkungan.....	35
2.3. Akses Pasar.....	36
2.4. Teknologi.....	37
2.5. Teori Manajemen	38
2.5.1. Pengertian RBV (<i>Resources Based View</i>)	38
2.5.2. Pengertian KBV (<i>Knowledge Based View</i>)	39

2.6.	Keberlanjutan (<i>Sustainability</i>)	49
2.6.1.	Pengertian Keberlanjutan	49
2.6.2.	Teori Berkelanjutan	58
2.6.3.	Korporasi Berkelanjutan/ <i>Sustainability Business Theory</i>	59
2.7.	Hubungan Antar Variabel	62
2.7.1.	Pengaruh Lingkungan terhadap Keberlanjutan	62
2.7.2.	Pengaruh Akses Pasar terhadap Keberlanjutan	62
2.7.3.	Pengaruh Teknologi terhadap Keberlanjutan	63
2.7.4.	Peran Mediasi Manajemen	63
2.7.5.	Kerangka Hubungan Variabel dalam Penelitian	64
III.	METODE PENELITIAN	65
3.1.	Rancangan Penelitian	65
3.2.	Lokasi dan Waktu Penelitian	65
3.3.	Populasi dan Sampel	66
3.3.1.	Populasi	66
3.3.2.	Sampel	67
3.4.	Teknik Pemilihan Responden	69
3.5.	Teknik Pengumpulan Data	70
3.5.1.	Kuisisioner	70
3.5.2.	Study Pustaka	70
3.6.	Definisi Operasional Variable Penelitian	70
3.7.	<i>Structural equation modelling</i> (SEM).....	77
3.7.1.	Diagram Jalur	81
3.7.2.	Spesifikasi Model	82
3.7.3.	Identifikasi Model	83
3.7.4.	Estimasi Parameter	83
3.7.5.	Menguji Kecocokan Model.....	84
3.7.6.	Modifikasi Model	84
3.7.7.	Validasi Silang Model	84
3.7.8.	Model Pengukuran dan Model Struktural	85
3.8.	Pelaksanaan	85
3.8.1.	Prosedur Pengumpulan data dan instrumen	85

3.8.2. Pengolahan Data	86
3.8.3. Analisis Data dan Interpretasi Data	86
3.8.4. Pengembangan Diagram Jalur	87
3.8.5. Konversi Diagram alur ke dalam Persamaan	87
3.8.6. Tahapan Pengujian SEM SmartPLS	88
IV. GAMBARAN UMUM DAN HASIL PENELITIAN	91
4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	91
4.1.1 Keadaan Geografis Kabupaten Lampung Selatan	91
4.1.2 Kondisi Iklim Kabupaten Lampung Selatan	92
4.2 Hasil dan Pembahasan	96
4.2.1 Karakteristik Responden	96
4.2.2 Deskriptif Variabel X	101
4.2.3 Deskriptif Variabel Y	149
4.2.4 Deskriptif Variabel Z	162
4.3 Analisis Jalur <i>Partial Least Square</i> (PLS)	178
4.3.1 Uji <i>Outer Model</i>	179
4.3.2 Uji <i>Inner Model</i>	194
4.4 Pengujian Hipotesis	202
4.4.1 Model Struktur 1	206
4.4.2 Model Struktur 2	213
4.4.3 Pembahasan Hipotesis	219
4.4.4 Evaluasi Hipotesis	250
4.6 Model Ideal Struktur Uji Penelitian	263
4.7 Analisis Kebijakan Model Pengembangan Tambak Udang Berkelanjutan	270
V. KESIMPULAN DAN SARAN	274
5.1. Kesimpulan	274
5.1. Saran	279
DAFTAR PUSTAKA	281
LAMPIRAN	288

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Keterangan warna network visualization.....	20
Tabel 1. 2. Keterangan warna overlay visualization.....	21
Tabel 1. 3. Keterangan warna density visualization	21
Tabel 1. 4. Temuan Baru (Novelty)	24
Tabel 3. 2 Sebaran responden perkelurahan.....	69
Tabel 3. 3 Definisi Operasional Penelitian.....	71
 Tabel 4. 1 Sebaran responden berdasarkan kelompok umur	 96
Tabel 4. 2 Sebaran responden berdasarkan tingkat pendidikan	97
Tabel 4. 3 Sebaran responden berdasarkan jumlah tanggungan keluarga	99
Tabel 4. 4 Sebaran responden berdasarkan lama budidaya udang	100
Tabel 4. 5 Penjabaran Jawaban Responden Keberadaan Hutan Mangrove	102
Tabel 4. 6 Persepsi Responden terhadap Luas Hutan Mangrove	104
Tabel 4. 7. Sebaran jawaban responden mengenai kondisi banjir	105
Tabel 4. 8 Sebaran cara penambak untuk menjaga kondisi air kolam.....	107
Tabel 4. 9 Frekuensi penambahan	109
Tabel 4. 10 Sumber air untuk Penambahan air kolam	111
Tabel 4. 11 Jarak dari pantai dalam penelitian	113
Tabel 4. 12 Sebaran jawaban responden mengenai penyakit pada udang	115
Tabel 4. 13 Sebaran jawaban responden mengenai tambak lain	117
Tabel 4. 14 Sebaran penambak udang berdasarkan aspek lingkungan.....	119
Tabel 4. 15 Panjang rantai pasok	121
Tabel 4. 16 Prasarana Transportasi Mendukung Distribusi	123
Tabel 4. 17 lokasi pabrik penjualan udang.....	125
Tabel 4. 18 Informasi Harga Udang	126
Tabel 4. 19 Sarana pemasaran	128

Tabel 4. 20 Sebaran jawaban responden berdasarkan jenis pasar	129
Tabel 4. 21 Sebaran jawaban responden berdasarkan keragaman pasar	130
Tabel 4. 22 Sebaran penambak udang berdasarkan akses martet.....	132
Tabel 4. 23 Sebaran jawaban responden berdasarkan penggunaan kincir	134
Tabel 4. 24 Sebaran jawaban responden berdasarkan jumlah kincir saat siang	136
Tabel 4. 25 Sebaran jawaban responden berdasarkan jumlah kincir pada malam	137
Tabel 4. 26 Sebaran jawaban responden berdasarkan penggunaan lampu saat malam hari.....	138
Tabel 4. 27 Sebaran jawaban responden berdasarkan ketersediaan genset.....	140
Tabel 4. 28 Sebaran jawaban responden berdasarkan jenis alas kolam.....	141
Tabel 4. 29 Sebaran responden berdasarkan penggunaan vitamin tambahan	143
Tabel 4. 30 Sebaran jawaban responden berdasarkan penggunaan pakan.....	144
Tabel 4. 31 Sebaran jawaban responden berdasarkan jumlah jenis obat	146
Tabel 4. 32 Sebaran total jawaban penambak udang berdasarkan aspek teknologi .	148
Tabel 4. 33 Sebaran jawaban responden terkait ketersediaan teknisi.....	150
Tabel 4. 34 Sebaran jawaban responden terkait strategi menjaga populasi udang...	152
Tabel 4. 35 Sebaran jawaban responden terkait pencatatan pembukuan.....	153
Tabel 4. 36 Sebaran jawaban responden terkait praktik pergantian jam kerja.....	155
Tabel 4. 37 Sebaran jawaban responden terkait ukuran (size) udang saat panen.....	156
Tabel 4. 38 Sebaran jawaban responden terkait metode pemberian pakan.....	158
Tabel 4. 39 Sebaran jawaban responden terkait frekuensi pemberian pakan.....	159
Tabel 4. 40 Sebaran penambak udang berdasarkan manajemen	161
Tabel 4. 41 Sebaran jawaban responden berdasarkan penambahan kolam	163
Tabel 4. 42 Sebaran jawaban responden berdasarkan jumlah penjualan	164
Tabel 4. 43 Sebaran jawaban responden berdasarkan jumlah pakan.....	165
Tabel 4. 44 Sebaran jawaban responden berdasarkan penambahan karyawan.....	167
Tabel 4. 45 Sebaran jawaban responden terkait penjualan	168
Tabel 4. 46 Sebaran jawaban responden terkait budidaya yang ramah ekosistem...	170
Tabel 4. 47 Sebaran jawaban responden terkait kepemilikan jaringan kerja sama antar petambak.	171

Tabel 4. 48 Sebaran jawaban responden terkait tingkat kepercayaan pada mitra usaha dan komunitas tambak.	173
Tabel 4. 49 Sebaran jawaban responden terkait keberadaan norma sosial di sekitar tambak.	174
Tabel 4. 50 Sebaran jawaban responden terkait tingkat keamanan tambak dari tindak kejahatan.	175
Tabel 4. 51 Sebaran penambak udang berdasarkan keberlanjutan	177
Tabel 4. 52 <i>Nilai Outher Loading</i>	181
Tabel 4. 53 <i>Nilai fornell larcker criterion</i>	184
Tabel 4. 54 <i>Nilai Cross loading</i>	186
Tabel 4. 55 <i>Nilai Average Variance Extracted (AVE)</i>	187
Tabel 4. 56 <i>Nilai Uji Reliabilitas (Composite Realiability dan Cronbach Alpha)</i> ...	190
Tabel 4. 57 <i>Variance Inflation Factor (VIF)</i>	192
Tabel 4. 58 <i>Nilai Evaluasi F square (f²)</i>	195
Tabel 4. 59 <i>Koefisiensi Determinasi R Square</i>	197
Tabel 4. 60 <i>Evaluasi Model Fit</i>	199
Tabel 4. 61 <i>Estimate for Path coefficients</i>	200
Tabel 4. 62 <i>Nilai koefisien jalur dan Signifikansi masing-masing variabel</i>	203
Tabel 4. 63 <i>Nilai Signifikansi dan koefisien jalur variabel X terhadap variabel Y ..</i>	208
Tabel 4. 64 <i>Nilai Signifikansi dan koefisien jalur variabel Y terhadap variabel Z ..</i>	214
Tabel 4. 65 <i>Nilai koefisien jalur dan Signifikansi masing-masing variabel</i>	219
Tabel 4. 66 <i>Hipotesis Pengaruh Langsung (Direct effect)</i>	251
Tabel 4. 67 <i>Hasil uji hipotesis pengaruh tidak langsung (indirect effect)</i>	253
Tabel 4. 68 <i>Hasil uji hipotesis pengaruh total (total effect)</i>	254
Tabel 4. 69 <i>Effect Total</i>	256
Tabel 4. 70 <i>Perbandingan Pengaruh Variabel Mediasi</i>	258
Tabel 4. 71 <i>Model Bisnis Tambak Udang</i>	260
Tabel 4. 72. <i>Model Kebijakan Bisnis Tambak Udang</i>	273

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. 1. Kerangka Pemikiran	12
Gambar 1. 2. Novelty Penelitian (<i>Network Visualization</i>).....	17
Gambar 1. 3. <i>Overlay Visualization</i>	18
Gambar 1. 4. <i>Density Visualization</i>	19
Gambar 2. 1 <i>Triple Bottom Line</i> (Elkington, 1991).....	60
Gambar 3. 1. Diagram Jalur Partial Least Square	81
Gambar 4. 1 Peta administrasi Kabupaten Lampung Selatan	94
Gambar 4. 2 Peta lokasi tambak di Kabupaten Lampung Selatan.....	95
Gambar 4. 3 Posisi hutan mangrove	102
Gambar 4. 4 Aliran air sekitar tambak udang	106
Gambar 4. 5 Saluran pembuangan dan sistem sirkulasi air pada tambak udang	110
Gambar 4. 6 Lokasi Jarak Pantai	114
Gambar 4. 7 Kondisi lingkungan sekitar tambak	116
Gambar 4. 8 Penampungan hasil panen udang vaname	121
Gambar 4. 9 Akses jalan menuju tambak udang yang berada di Kabupaten Lampung Selatan	123
Gambar 4. 10 <i>Trend</i> harga udang vaname di Provinsi Lampung	127
Gambar 4. 11 kondisi tambak udang pada siang hari	131
Gambar 4. 12 Penggunaan kincir dalam tambak udang.....	135
Gambar 4. 13 Penggunaan Lampu siang dan malam.....	139
Gambar 4. 14 Alas tambak udang.....	142
Gambar 4. 15 Jenis vitamin dan obat yang digunakan pada tambak udang	143

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Identitas responden	289
Lampiran 2. Variabel lingkungan (X1).....	296
Lampiran 3. Variabel akses pasar (X2).....	300
Lampiran 4. Variabel teknologi (X3).....	304
Lampiran 5. Variabel Manajemen (Y)	308
Lampiran 6. Variabel Keberlanjutan (Z).....	311
Lampiran 7. Kuisioner Penelitian	316
Lampiran 8 Foto kegiatan penelitian	328

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan (*archipelagic state*) yang memiliki karakteristik geografis yang kompleks dan strategis. Status ini telah memperoleh pengakuan dalam berbagai forum internasional, salah satunya oleh *United Nations Group of Experts on Geographical Names* (UNGEGN) yang secara resmi menetapkan status kepulauan Indonesia dalam konferensi internasional yang diselenggarakan pada tahun 2017 (UNGEGN, 2017). Berdasarkan hasil forum tersebut serta data yang dihimpun oleh *Good News From Indonesia* (2017), Indonesia tercatat memiliki sebanyak 16.056 pulau, menjadikannya salah satu negara dengan jumlah pulau terbanyak di dunia. Selain memiliki wilayah kepulauan yang luas, Indonesia juga memiliki garis pantai sepanjang 99.093 kilometer persegi, yang menjadikannya sebagai negara dengan garis pantai terpanjang kedua di dunia setelah Kanada. Kondisi ini memberikan potensi kelautan dan pesisir yang sangat besar, baik dari aspek sumber daya alam, keanekaragaman hayati laut, maupun potensi ekonomi yang meliputi sektor perikanan, pariwisata bahari, dan transportasi laut. Namun demikian, kondisi geografis tersebut juga menimbulkan berbagai tantangan, terutama dalam hal konektivitas antarwilayah, pengelolaan sumber daya maritim yang berkelanjutan, serta perlindungan ekosistem pesisir dan laut yang semakin rentan terhadap tekanan antropogenik dan perubahan iklim global.

Wilayah pesisir dikenal sebagai kawasan yang kaya akan potensi sumber daya alam, baik dari sektor perikanan tangkap maupun budidaya perairan, termasuk budidaya

tambak udang. Indonesia, sebagai negara dengan garis pantai yang luas, memiliki peluang besar dalam pengembangan sektor ini. Budidaya perikanan, khususnya tambak udang, memiliki nilai ekonomi yang signifikan dan mampu memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan pendapatan masyarakat pesisir. Kegiatan ini tidak hanya menyediakan lapangan pekerjaan, tetapi juga berpotensi memperkuat ketahanan pangan dan mendorong pertumbuhan ekonomi lokal (Mustafa *et al.*, 2015).

Tambak merupakan salah satu jenis habitat buatan yang lazim digunakan dalam usaha budidaya perikanan (akuakultur), khususnya bagi komoditas air payau seperti udang. Umumnya, lokasi tambak berada di kawasan pesisir yang mendukung kondisi lingkungan yang diperlukan bagi pertumbuhan dan perkembangan komoditas budidaya tersebut. Namun demikian, sebagian besar sistem budidaya tambak di Indonesia hingga saat ini masih bersifat ekstensif atau tradisional, yang cenderung belum optimal dalam hal produktivitas maupun efisiensi pemanfaatan sumber daya (Mustafa *et al.*, 2015). Secara teknis, budidaya tambak udang merupakan salah satu kegiatan perikanan yang mencakup rangkaian usaha pemeliharaan dan pembesaran udang dari ukuran benih (benur) hingga mencapai ukuran konsumsi. Proses budidaya ini memerlukan pengelolaan yang baik, mulai dari persiapan lahan tambak, kualitas air, pakan, hingga manajemen kesehatan udang. Agar memperoleh hasil yang optimal, diperlukan kondisi lingkungan yang sesuai dan mendukung bagi kehidupan biota yang dibudidayakan (Tim Karya Tani Mandiri, 2009). Dalam konteks ini, pengembangan budidaya tambak udang yang berkelanjutan memerlukan pendekatan manajemen yang adaptif dan berbasis ekosistem, agar mampu menjaga keseimbangan antara produktivitas ekonomi dan kelestarian lingkungan pesisir.

Budidaya Udang merupakan usaha udang yang sangat prospektif yang dapat dilihat pada tujuan pertamanya yaitu dilakukannya ekspor ke negara Jepang, Eropa, dan Amerika Serikat. Total Produksi perikanan budidaya ini mencapai 1,21 juta ton dengan nilai Rp. 79,21 triliun pada 2021. Jumlah tersebut mengalami kenaikan 9,20% dibandingkan dengan tahun sebelumnya yang hanya menghasilkan 1,11 juta ton dengan nilai jual sebesar Rp. 66,53 triliun. Hal ini dapat dilihat dari suatu *trendnya*,

produksi tambak udang yang cenderung terus mengalami peningkatan sejak tahun 2011 hingga tahun 2021, pada tahun 2017 didapatkan produksi paling besar terjadi sebanyak 1, 37 juta ton dengan nilai Rp. 882,49 triliun (KKP, 2021).

Ekspor udang Indonesia selalu mengalami peningkatan karena dalam proses industri, makanan laut bukan hanya melihat tingkat produktivitas yang dihasilkan melainkan difokuskan pada kelangkaan sumber daya alam yang ditimbulkan akibat permintaan di pasar global sangat pesat, sehingga Indonesia menjadi pangsa pasar yang sangat berpotensi mengingat sumber daya kelautannya yang sangat melimpah (Yoshida, 2017). Namun volume ekspor udang Indonesia ke berbagai negara mengalami perbedaan, hal itu disebabkan oleh kebijakan perdagangan bebas dengan penetapan tarif dan non tarif dari dalam negeri untuk melindungi industri udang sehingga membuat ekspor udang tersebut mengalami hambatan dan tidak mampu melewati aturan-aturan yang ditetapkan oleh negara sehingga produksi udang tersebut hanya dapat di manfaatkan dalam negeri (Wati *et al.*, 2013). Volume ekspor udang vanname di Indonesia pada tahun 2012 - 2018 mencapai USD 1.742.12 juta atau 36,27% yang memiliki arti bahwa komoditas udang memiliki peranan yang sangat Signifikan terhadap kinerja ekspor komoditas perikanan di indonesia. Hal ini yang menjadikan sebagai prioritas pengembangan akuakultur di Indonesia dalam meningkatkan perekonomian nasional, meningkatnya permintaan udang vanname mempengaruhi PDB indonesia sebesar 2,60% (BPS, 2019).

Salah satu jenis udang yang paling banyak di produksi adalah udang vannamei, udang vaname atau juga bisa disebut udang vannamei merupakan udang introduksi, habitat asli udang ini adalah perairan pantai dan laut amerika latin seperti meksiko, nikaragua, dan puertorico. Namun indonesia juga memasukkan udang vaname sebagai salah satu jenis udang budidaya tambak selain dari udang windu, dan udang putih/udang jrebung. Udang vaname ini memiliki daya tarik yang terletak pada ketahanan penyakit dan tingkat produktivitasnya yang tinggi. Disisi lain udang vaname ini juga mampu memanfaatkan seluruh kolom air dari dasar tambak hingga ke lapisan yang terdapat di permukaan. Hal tersebut yang memungkinkan udang vaname

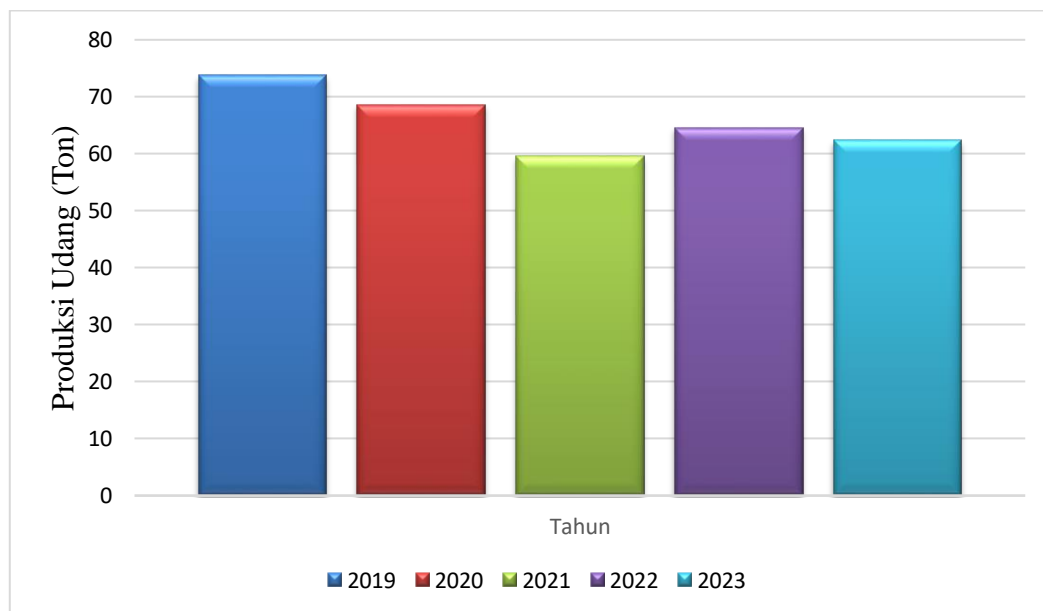
dipelihara di tambak dengan kondisi padat tebar tinggi karena lebih mampu memanfaatkan ruang dan pakan yang lebih efisien (Amri & Kanna, 2008). Udang vaname yakni udang yang berumur pendek, namun peluang yang terdapat di udang vaname ini bahwa udang tersebut lebih mudah berkembang diperairan bebas. Hal ini bahwa udang vaname sangat toleran terhadap kadar air garam sehingga memungkinkan dapat hidup dengan baik di berbagai habitat. Terdapat keunggulan yang dimiliki udang vaname, karena itu keunggulan yang dimiliki udang vaname merupakan peluang yang baik untuk membangkitkan industri udang nasional. Karena udang vaname merupakan salah satu udang yang dapat dibudidayakan (Ghufron & Kordi, 2008).

Dengan keunggulan budidaya udang vanname yang menyebabkan banyak nya masyarakat penambak yang tergiur dan beralih kebudidaya Udang Vanname. Budidaya udang vanname (*Litopenaeuse Vannamei*) semakin mengarah kearah bisnis. Selain sebagai sumber pendapatan masyarakat juga menjadi pekerjaan yang diandalkan karena dari penghasilan yang akan diperoleh memiliki potensi keuntungan yang sangat besar yang akan berperan untuk meningkatkan taraf kehidupan sosial ekonomi masyarakat di Desa. Membudidayakan Udang Vannamei akan lebih menguntungkan apalagi ditangani secara profesional. Akan tetapi dari adanya hasil budidaya tidak akan luput dari faktor-faktor yang mempengaruhi pelaksanaan budidaya.

Terdapat lima provinsi di Indonesia yang menjadi pensupply benih ikan dan udang skala nasional yang terdiri dari Jawa Timur (34%), Lampung (27,58%), Bali (18,39%), Banten (14,04%), dan Sulawesi Selatan (4,39) (Kementrian Kelautan dan Perikanan , Seri Lalu Lintas Domestik Hasil Perikanan Nasional, 2017). Sehingga dari hal ini menjadikan udang sebagai sektor perikanan yang memiliki peran dalam meningkatkan usaha-usaha udang lokal dan bentuk budidaya yang dioptimalkan menjadikan usahawan bergerak maksimal untuk membudidayakan udang dan menjadi jenis komoditas yang berperan besar dalam meningkatkan PDB perikanan Indonesia.

Provinsi Lampung, yang terletak di ujung selatan Pulau Sumatra, memiliki potensi besar dalam sektor perikanan, khususnya budidaya udang. Dengan garis pantai

sepanjang 1.105 km dan ekosistem pesisir yang kaya, Provinsi Lampung menjadi salah satu daerah penghasil udang terbesar di Indonesia. Keunggulan geografis ini didukung oleh iklim tropis yang ideal untuk pengembangan tambak udang, terutama jenis *Litopenaeus vannamei* (udang vaname), yang dikenal memiliki tingkat adaptasi yang baik terhadap berbagai kondisi lingkungan. Budidaya udang di Provinsi Lampung memainkan peran penting dalam perekonomian daerah maupun nasional, Berdasarkan data dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), Provinsi Lampung menyumbang sekitar 10-15% dari total produksi udang nasional. Komoditas ini menjadi salah satu unggulan ekspor Indonesia, dengan pasar utama mencakup Amerika Serikat, Jepang, dan negara-negara Eropa. Selain itu, sektor ini juga memberikan kontribusi Signifikan terhadap lapangan kerja, terutama bagi masyarakat pesisir. Untuk melihat Perkembangan produksi udang (ton) di Provinsi Lampung dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber : Badan Pusat Statistika Kabupaten Lampung Selatan, 2024

Gambar 1. Produksi Udang di Provinsi Lampung (Ton/tahun)

Provinsi Lampung merupakan salah satu sentra pengembangan udang nasional yang berada pada urutan 6 Nasional & ke 2 se-Sumatera. Produksi udang pada tahun 2022

sebesar 62.487 ton, dan mengalami penurunan dari tahun terakhir lokasi Kabupaten Tulang Bawang, Kabupaten Lampung Selatan, Kabupaten Pesisir Barat, Kabupaten Pesawaran, dan Kabupaten Lampung Timur. Kabupaten Lampung Selatan, sebagai salah satu sentra utama budidaya udang di provinsi ini, memiliki luas areal tambak udang mencapai 6.173,73 hektare (BPS,2023). Komoditas utama yang dibudidayakan di tambak-tambak ini adalah udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Produksi udang dari wilayah Kabupaten Lampung Selatan mencapai lebih dari 15.799 ton per tahun. Para pelaku usaha budidaya terdiri atas berbagai skala usaha, mulai dari skala kecil milik individu hingga tambak modern yang dikelola oleh perusahaan besar. Keberagaman ini menyebabkan struktur kepemilikan tambak di Provinsi Lampung cukup kompleks, baik dari segi luas kolam, jumlah petakan, maupun sistem pengelolaannya.

Kabupaten Lampung Selatan merupakan salah satu sentra utama produksi udang di Provinsi Lampung yang memiliki keunggulan geografis Signifikan. Ekosistem pesisir yang kaya, kondisi perairan yang relatif mendukung, serta iklim tropis menjadikan wilayah ini lokasi ideal bagi pengembangan tambak udang. Keberagaman skala usaha, mulai dari tambak rakyat hingga perusahaan modern, memperlihatkan bahwa Kabupaten Lampung Selatan memegang peranan strategis dalam rantai pasok udang nasional maupun ekspor. Namun demikian, keberlanjutan usaha tambak di daerah ini menghadapi tantangan yang semakin kompleks. Penyakit seperti *Infectious Myonecrosis Virus* (IMNV), *White spot syndrome virus* (WSSV), dan serangan bakteri *Vibrio spp.* tercatat dapat menurunkan tingkat kelangsungan hidup udang hingga di bawah 40% saat terjadi wabah (Rahmawati *et al.*, 2023; Nursyam *et al.*, 2019). Kualitas air tambak yang buruk, tingginya akumulasi bahan organik, serta kepadatan tebar yang tidak terkendali memperparah risiko tersebut (Putra *et al.*, 2022).

Selain aspek kesehatan udang, tekanan terhadap lingkungan pesisir juga menjadi isu mendesak. Konversi hutan mangrove menjadi lahan tambak, pencemaran limbah organik, serta degradasi ekosistem pesisir telah mengurangi daya dukung lingkungan (Vannuccini, 2018). Perubahan iklim yang ditandai dengan curah hujan ekstrem dan

kenaikan suhu air turut memperbesar ketidakpastian produksi, terutama bagi petambak kecil yang kesulitan mengadopsi teknologi adaptif. Dari sisi ekonomi dan manajerial, petambak menghadapi fluktuasi harga jual, tingginya biaya pakan dan benur, serta keterbatasan akses pasar dan infrastruktur pendukung seperti jalan, *cold storage*, dan laboratorium kesehatan (Asmar *et al.*, 2019; Yusuf *et al.*, 2021). Persaingan dalam pemanfaatan sumber daya air, lahan, tenaga kerja, maupun infrastruktur logistik seiring meningkatnya jumlah pelaku usaha. Ketimpangan kemampuan manajemen dan akses teknologi antara petambak skala kecil dan besar memperlebar kesenjangan produktivitas serta keberlanjutan usaha. Permasalahan lainnya mencakup pencemaran limbah tambak dan penurunan kualitas perairan (Hidayat, 2017), fluktuasi harga pasar internasional, hingga belum optimalnya manajemen rantai pasok (Yusuf *et al.*, 2021). Keterbatasan infrastruktur penyimpanan dingin dan sarana transportasi memperburuk daya saing petambak skala kecil (Widodo & Rahmawati, 2018), sementara persaingan dari produk impor menekan margin keuntungan (Sari & Nugroho, 2022). Dimensi sosial, seperti kesejahteraan pekerja dan keterlibatan komunitas lokal, juga merupakan aspek penting yang mendukung keberhasilan jangka panjang industri akuakultur (Arua & Nkongho, 2019).

Tambak udang di Provinsi Lampung, khususnya di Kabupaten Lampung Selatan, menghadapi persaingan yang dalam pemanfaatan sumber daya, baik sumber daya alam seperti air dan lahan, maupun sumber daya pendukung seperti tenaga kerja, infrastruktur logistik, dan teknologi. Tekanan terhadap lingkungan pesisir akibat praktik budidaya yang tidak ramah lingkungan tetap menjadi perhatian serius. Di sisi lain, ketimpangan akses terhadap teknologi, informasi pasar, serta dukungan manajemen memperlebar kesenjangan produktivitas antara petambak skala kecil dan besar. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa manajemen yang baik berperan penting dalam meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan budidaya tambak udang. Inovasi teknologi, penguatan akses pasar, serta pengelolaan sumber daya lingkungan yang berkelanjutan menjadi pilar utama dalam menghadapi tantangan-tantangan tersebut.

Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang komprehensif untuk merancang model pengembangan bisnis tambak udang berkelanjutan yang mampu mengintegrasikan aspek manajemen, lingkungan, akses pasar, dan teknologi secara sinergis. Walaupun sistem budidaya yang lebih intensif menawarkan produktivitas lebih tinggi, keberlanjutan jangka panjang masih menjadi perdebatan. Faktor lingkungan, teknologi, dan akses pasar memainkan peran penting dalam menentukan keberlanjutan tambak udang. Untuk itu, kajian ilmiah berbasis *Structural Equation Modeling* (SEM) dengan SmartPLS menjadi penting dalam menganalisis hubungan antara faktor-faktor tersebut dan merumuskan strategi pengelolaan yang dapat meningkatkan keberlanjutan industri tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Seberapa besar pengaruh langsung dari variable lingkungan, akses pasar, teknologi dan manajemen terhadap keberlanjutan tambak udang di Kabupatem Lampung Selatan?
2. Seberapa besar pengaruh variabel manajemen dalam memediasi variable lingkungan, akses pasar, dan teknologi dalam meningkatkan keberlanjutan tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan?
3. Seberapa besar pengaruh total dari variable lingkungan, akses pasar, teknologi, dan manajemen terhadap keberlanjutan tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Menetapkan besarnya pengaruh langsung dari variable lingkungan, akses pasar, teknologi, dan manajemen terhadap keberlanjutan tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan?
2. Menetapkan pengaruh besarnya variabel manajemen dan mediasi (tidak langsung) dari variable lingkungan, akses pasar, teknologi dalam meningkatkan keberlanjutan

tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan?

3. Menetapkan pengaruh total dari variable lingkungan, akses pasar, teknologi, dan manajemen terhadap keberlanjutan tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan?

1.4 Kontribusi Penelitian

1.4.1 Kontribusi Teori dan Metodologi

Penelitian ini memberikan kontribusi teoritis yaitu :

1. Menyusun model determinan keberlanjutan tambak udang yang mengintegrasikan peran manajemen, akses pasar, pengelolaan sumber daya lingkungan, dan adopsi teknologi.
2. Memperluas pendekatan sistem dalam agribisnis akuakultur dengan menambahkan dimensi manajerial dan keberlanjutan ekosistem sebagai variabel yang saling terkait.
3. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis analisis struktural dan model SEM (*Structural Equation Modeling*), yang memungkinkan pengukuran simultan terhadap hubungan langsung dan tidak langsung antar variabel.

1.4.2 Kontribusi Kebijakan

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi perumusan kebijakan untuk merancang keberlanjutan usaha tambak udang, khususnya di Kabupaten Lampung Selatan. Temuan empiris mengenai peran penting manajemen terhadap lingkungan, teknologi, dan akses pasar dapat digunakan oleh pemangku kepentingan seperti dinas perikanan, koperasi petambak, dan lembaga keuangan dalam mendesain program dukungan. Selain itu, model pengembangan bisnis yang dihasilkan dapat dijadikan pedoman dalam pengembangan tambak berbasis klaster, modernisasi budidaya, serta perumusan insentif dan regulasi yang mendukung praktik akuakultur berkelanjutan.

1.5 Kerangka Pemikiran

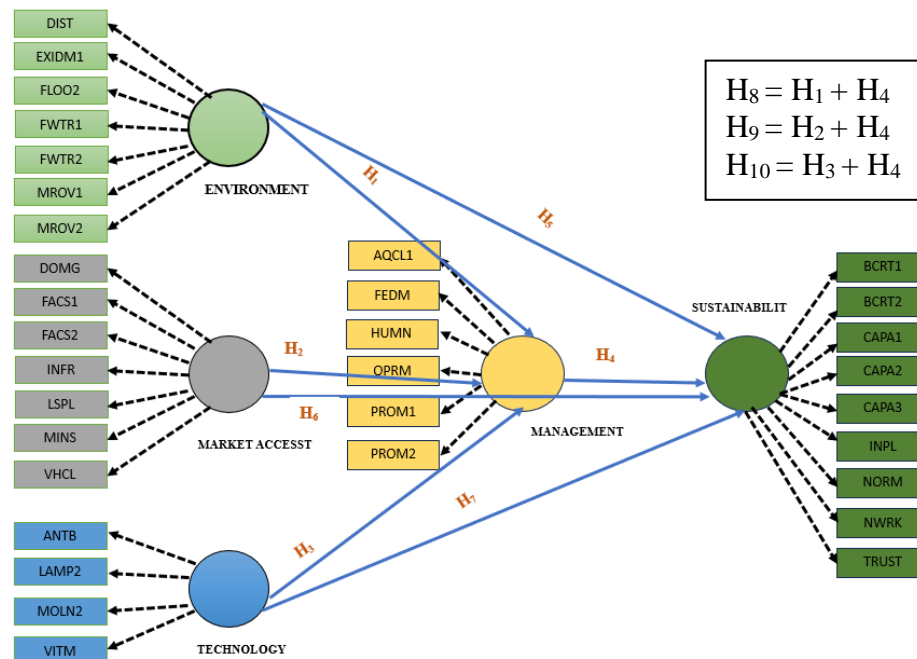
Keberlanjutan bisnis tambak udang merupakan masalah baik di tingkat global atau di Indonesia dan Provinsi Lampung. "*Environmental impacts of shrimp farming: A review*" (2021) mendefinisikan ketahanan lingkungan dengan cara mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Selain itu, variabel lingkungan juga merupakan sumber daya alam (SDA) untuk menopang aktivitas perekonomian tambak budidaya udang. Budidaya udang di Kabupaten Lampung Selatan merupakan salah satu sektor unggulan yang berperan penting dalam perekonomian daerah utamanya dalam penyediaan lapangan kerja bagi masyarakat pesisir. Potensi geografis berupa ekosistem pesisir yang kaya, kualitas perairan yang relatif baik, dan iklim tropis yang mendukung menjadikan kawasan menjadi simpul strategis dalam rantai pasok udang nasional dan ekspor (Asmar *et al.*, 2019). Namun, keberlanjutan usaha tambak tidak semata-mata ditentukan oleh produktivitas teknis, melainkan juga oleh kemampuan pelaku usaha mengelola berbagai faktor yang saling berinteraksi, seperti kesehatan ekosistem, kinerja manajemen, inovasi teknologi, maupun kinerja akses pasar.

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa petambak menghadapi tantangan serius tingginya oleh mortalitas akibat serangan penyakit seperti *White spot syndrome virus* (WSSV) dan *Infectious Myonecrosis Virus* (IMNV) yang dapat menurunkan kelangsungan hidup udang hingga di bawah 40% saat wabah (Rahmawati *et al.*, 2023; Nursyam *et al.*, 2019); degradasi ekosistem pesisir akibat konversi mangrove dan pencemaran limbah organik (Vannuccini, 2018); serta ketidakpastian produksi yang dipengaruhi perubahan iklim dan cuaca ekstrem. Pada sisi lain petambak juga menghadapi fluktuasi harga, tingginya biaya pakan dan benur, serta keterbatasan sarana logistik dan pasar (Widodo & Rahmawati, 2018). Perbedaan kemampuan manajemen dan akses teknologi juga menjadi penentu keberlanjutan bisnis ini baik yang skala besar untuk makan.

Urgensi penelitian ini terletak pada pentingnya merumuskan strategi pengembangan keberlanjutan tambak udang yang berbasis bukti ilmiah dan relevan dengan kondisi lokal Kabupaten Lampung Selatan. Sebagai sentra produksi udang nasional, keberhasilan sektor ini berimplikasi langsung pada ketahanan pangan berbasis kelautan, peningkatan devisa ekspor, dan kesejahteraan masyarakat khususnya pesisir. Tanpa intervensi yang tepat melalui penguatan manajemen, penerapan teknologi adaptif, perbaikan kualitas lingkungan, dan penyediaan akses pasar yang lebih luas, risiko penurunan produksi dan kerusakan ekosistem akan semakin besar. Oleh karena itu, kajian komprehensif terhadap faktor-faktor yang memengaruhi keberlanjutan menjadi kebutuhan mendesak bagi penyusunan kebijakan dan model pengembangan bisnis tambak udang yang lebih berdaya saing sekaligus ramah lingkungan.

Dalam konteks penelitian diharapkan dapat mengungkap empat variabel utama yang memengaruhi keberlanjutan tambak udang. Variabel pertama adalah lingkungan, yang meliputi kondisi biofisik dan ekologis kawasan, seperti keberadaan hutan mangrove (MROV), risiko banjir rob (FLOO), kualitas serta sumber air (FWTR), dan jarak tambak terhadap garis pantai (DIST) (Hidayat, 2017; Vannuccini, 2018; Putra *et al.*, 2022). Selanjutnya, manajemen mencerminkan kapasitas petambak dalam merencanakan dan mengendalikan operasional tambak, termasuk penerapan *biosekuriti*, pengaturan padat tebar, pengelolaan biaya, serta koordinasi rantai pasok yang efisien (Rahmawati *et al.*, 2023; Asmar *et al.*, 2019; Yusuf *et al.*, 2021). Variabel ketiga adalah teknologi, yang menggambarkan tingkat adopsi inovasi pada kegiatan budidaya, seperti penggunaan kincir air, lampu malam, desain kolam adaptif, sistem bioflok, *Internet of Things* (IoT), *Recirculating Aquaculture System* (RAS), serta tambahan pakan dan vitamin (Pramoda *et al.*, 2025; Pauley *et al.*, 2020; Zhao *et al.*, 2019). Terakhir, akses pasar mencakup ketersediaan fasilitas pemasaran (FACS), infrastruktur distribusi (INFR), dukungan logistik (LSPL), minat pembeli (MINS), dan sarana transportasi (VHCL) yang berperan dalam menjaga kestabilan harga serta memperluas peluang penjualan bagi petambak (Asmar *et al.*, 2019; Yusuf *et al.*, 2021; Sari & Nugroho, 2022).

Keempat variabel tersebut berinteraksi dalam memengaruhi keberlanjutan tambak udang sebagai variabel dependen. Lingkungan yang sehat mendukung pelaksanaan manajemen yang efektif; manajemen yang profesional mendorong penggunaan teknologi secara optimal; dan akses pasar yang baik memberi insentif ekonomi bagi petambak untuk menerapkan praktik budidaya yang efisien dan ramah lingkungan. Kerangka berpikir pada penelitian keberlanjutan tambak udang dapat disusun untuk menggambarkan hubungan antara variabel-variabel yaitu lingkungan, akses market, teknologi, manajemen dan keberlanjutan terhadap produksi tambak udang berkelanjutan. Kerangka ini mengilustrasikan bagaimana masing-masing variabel saling berinteraksi dan memengaruhi keberlanjutan dalam produksi tambak udang. Untuk melihat kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 1. 1. Kerangka Pemikiran

1.6 Hipotesis

Pada penelitian ini memiliki hipotesis sebagai berikut:

1. Secara Langsung :

- H₁ : Diduga variable lingkungan berpengaruh terhadap keberlanjutan bisnis tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan.
- H₂ : Diduga variable akses market berpengaruh terhadap keberlanjutan bisnis tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan.
- H₃ : Diduga variable teknologi berpengaruh terhadap keberlanjutan bisnis tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan.
- H₄ : Diduga variable lingkungan berpengaruh terhadap manajemen tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan.
- H₅ : Diduga variable akses market berpengaruh terhadap manajemen tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan.
- H₆ : Diduga variable teknologi terhadap berpengaruh manajemen tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan.
- H₇ : Diduga variable manajemen terhadap berpengaruh keberlanjutan bisnis tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan.

2. Tidak Langsung melalui mediasi variabel manajemen :

- H₈ : Diduga variable lingkungan berpengaruh terhadap keberlanjutan bisnis tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan melalui mediasi manajemen.
- H₉ : Diduga variable akses market berpengaruh terhadap keberlanjutan bisnis tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan melalui mediasi manajemen.
- H₁₀ : Diduga variable teknologi berpengaruh terhadap keberlanjutan bisnis tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan melalui mediasi manajemen.

3. Total efek dari pengaruh langsung maupun tidak langsung :

- H₁₁ : Diduga variable lingkungan terhadap keberlanjutan bisnis tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan.
- H₁₂ : Diduga variable akses market terhadap keberlanjutan bisnis tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan.
- H₁₃ : Diduga variable teknologi terhadap keberlanjutan bisnis tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan.
- H₁₄ : Diduga variable lingkungan terhadap manajemen tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan.
- H₁₅ : Diduga variable akses market terhadap manajemen tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan.
- H₁₆ : Diduga variable teknologi terhadap manajemen tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan.

- H₁₇ : Diduga variable manajemen terhadap keberlanjutan bisnis tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan.
 Dari Ha1-Ha17 dibuat model struktural yang sah tentang hubungan
- H₁₈ : Diduga EVRM,MRTA dan TECH terhadap STBL

1.7 Kebaruan (*Novelty*)

Dari 1000 literatur terdahulu baik nasional atau internasional determinan yang berpengaruh terhadap keberlanjutan bisnis tambak udang sangat banyak dan kompleks. Penelitian ini menggunakan *vos viewer* dalam mencari kebaruan. Penggunaan *vosviewer* dibagi berdasarkan indikator yang akan dipakai dalam penelitian. Pada masing-masing indikator akan melihat 200 penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan variable dan indikator penelitian.

Analisis bibliometrik menggunakan VOSviewer memberikan gambaran lanskap riset global mengenai keberlanjutan budidaya udang. Peta jejaring kata kunci menunjukkan keterkaitan yang kuat antara *environment*, *market access*, *technology*, *management*, dan *sustainability*. Node *sustainability* berada di pusat jaringan, menandakan topik ini menjadi fokus utama berbagai studi, sedangkan node *environment* terhubung erat dengan topik seperti *climate change* dan *environmental stressors*. Klaster lain menyoroti pentingnya *circular economy* dan *seafood* sebagai representasi akses pasar, serta *microalgae*, *chitosan*, dan *wastewater* sebagai indikasi perkembangan teknologi. Sementara itu, kata kunci *management* berada di antara klaster tersebut, memperlihatkan peran strategisnya dalam menghubungkan faktor-faktor eksternal dengan keberlanjutan sistem akuakultur.

Temuan peta ini menjadi dasar penyusunan kerangka pikir yang menempatkan lingkungan, akses pasar, dan teknologi sebagai faktor eksternal yang memengaruhi manajemen tambak, dan pada akhirnya menentukan keberlanjutan bisnis tambak udang. Hubungan visual dalam peta VOSviewer selanjutnya diterjemahkan ke dalam hipotesis penelitian, khususnya pengaruh langsung (H1–H7) yang menguji sejauh

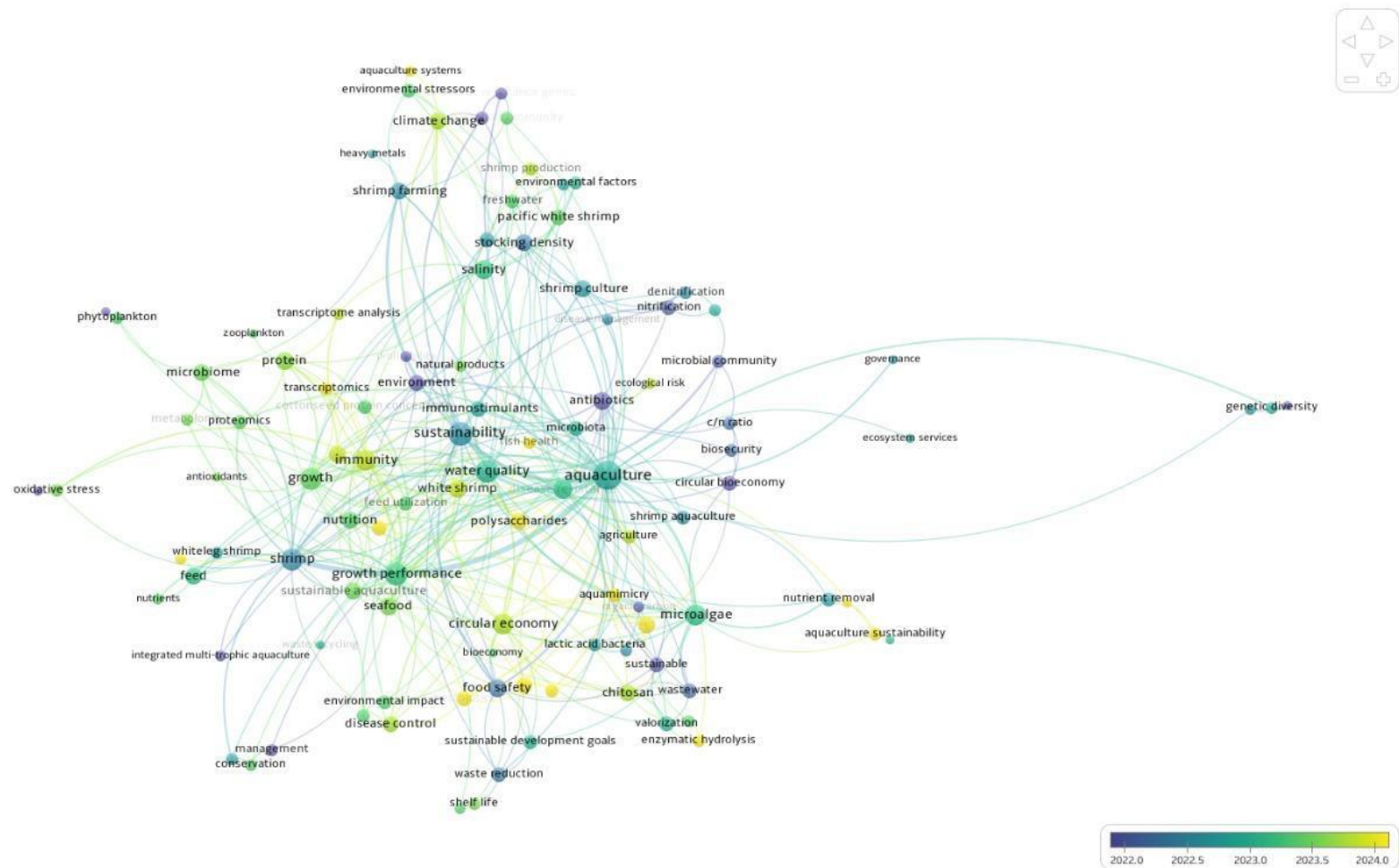
mana lingkungan, akses pasar, dan teknologi berperan baik secara langsung terhadap keberlanjutan maupun secara tidak langsung melalui manajemen. Dengan demikian, peta bibliometrik tidak hanya menegaskan posisi penelitian ini dalam konteks global, tetapi juga menjadi pijakan ilmiah dalam merumuskan model struktural yang akan diuji secara empiris di Kabupaten Lampung Selatan.

Dalam peta VOSviewer, setiap node atau lingkaran mewakili kata kunci penelitian, sedangkan garis penghubung menunjukkan keterkaitan antar kata kunci yang terbentuk dari kemunculan bersama dalam literatur. Hipotesis H1–H7 menyoroti hubungan langsung antara Environment (lingkungan), Market Access (akses pasar), Technology (teknologi), Management, dan Sustainability (keberlanjutan). Peta jaringan menunjukkan bahwa kata kunci *environment* berada pada klaster hijau di bagian atas kiri (dekat *climate change* dan *aquaculture systems*), terhubung ke node *sustainability* yang terletak di pusat peta, mendukung dugaan pengaruh lingkungan terhadap keberlanjutan (H1). Klaster ungu/abu yang merepresentasikan akses pasar terdiri atas *circular economy*, *seafood*, dan *food safety* mengarahkan koneksi ke *sustainability* di pusat (H2) serta ke node *management* di bawah tengah (H5). Node *technology* yang berada di area biru–cyan kanan bawah (dekat *microalgae*, *chitosan*, dan *wastewater*) juga terhubung ke *sustainability* (H3) dan *management* (H6). Selanjutnya, hubungan antara *environment* dan *management* tergambar melalui koneksi dengan kata kunci seperti *environmental impact* dan *disease control* (H4). Node *management* sendiri yang berada di klaster ungu bawah tengah memiliki garis langsung menuju *sustainability*, menguatkan hipotesis pengaruh manajemen terhadap keberlanjutan (H7). Pola keterhubungan visual ini menegaskan bahwa topik lingkungan, akses pasar, dan teknologi berperan penting dalam membentuk manajemen dan keberlanjutan tambak udang, yang kemudian diuji secara kuantitatif dalam penelitian ini.

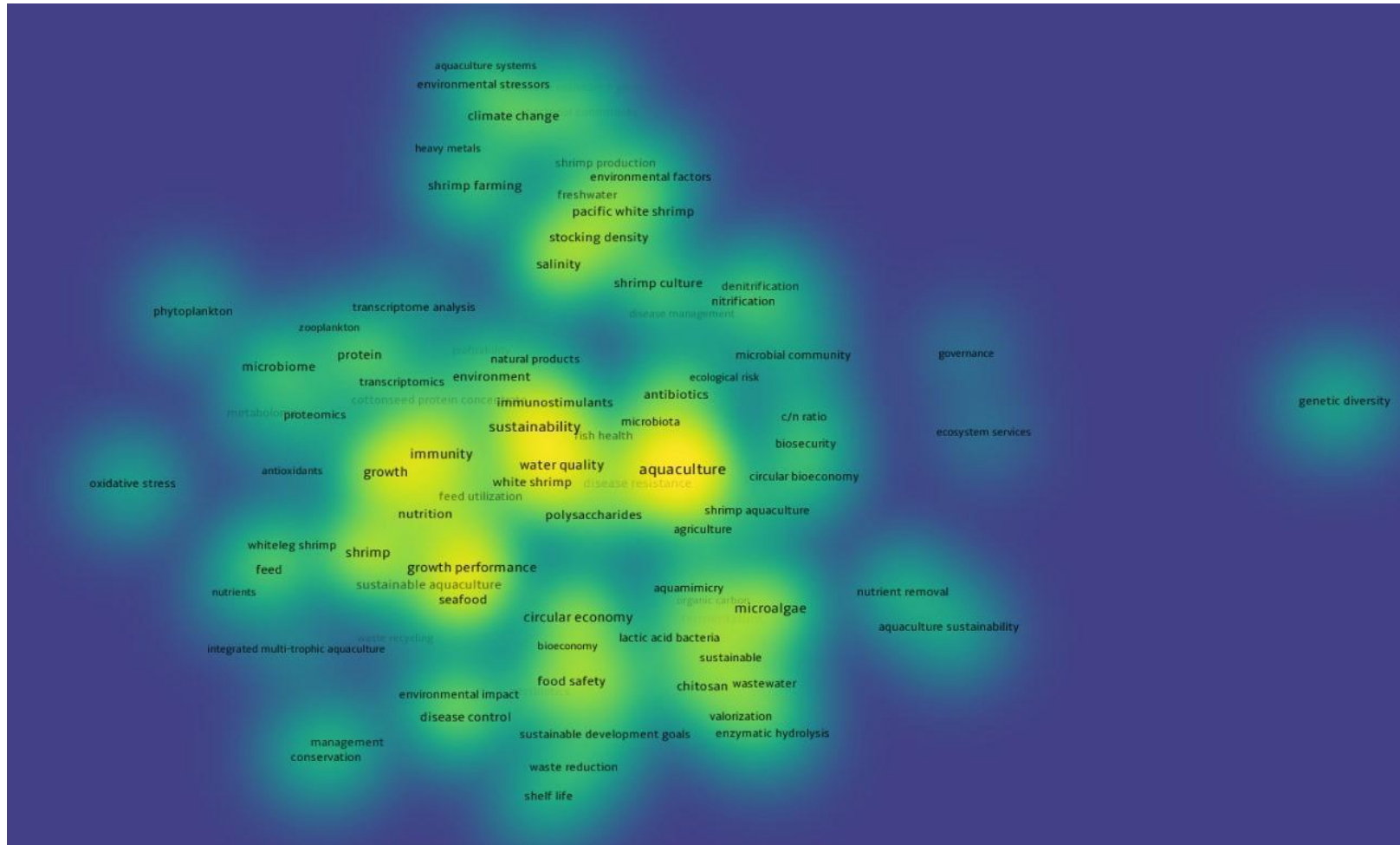
Analisis bibliometrik melalui VOSviewer menghasilkan dua tampilan penting, yakni Overlay Visualization (Gambar 1.2) dan Density Visualization (Gambar 1.3). Overlay Visualization menampilkan distribusi kata kunci berdasarkan tahun kemunculan dan

kekuatan hubungan antartopik. Warna biru menunjukkan penelitian yang muncul lebih awal, sedangkan warna hijau hingga kuning menandakan topik yang lebih mutakhir dan berkembang. Terlihat bahwa kata kunci seperti *environment*, *market access* (diwakili oleh *seafood* dan *circular economy*), *technology* (diwakili oleh *microalgae*, *chitosan*, *wastewater*), serta *management* dan *sustainability* menempati posisi pusat dengan warna kehijauan-kuningan, mengindikasikan bahwa tema-tema ini menjadi fokus penelitian terbaru dalam konteks keberlanjutan akuakultur, khususnya tambak udang. Sementara itu, Density Visualization mempertegas area yang memiliki intensitas riset tertinggi melalui gradasi warna hijau-kuning terang. Titik terpadat muncul pada klaster *sustainability*, *aquaculture*, *environment*, dan *water quality*, menandakan bahwa dimensi lingkungan, teknologi, akses pasar, dan manajemen menjadi pilar utama penelitian keberlanjutan tambak udang. Kedua visualisasi ini menguatkan landasan teoritis dalam kerangka pikir penelitian. Hubungan kata kunci yang saling beririsan menunjukkan keterkaitan antara lingkungan, akses pasar, teknologi, manajemen, dan keberlanjutan. Penggunaan artikel terbanyak berdasarkan 1000 artikel yang dianalisis menggunakan vos viewers di dapatkan sebanyak 7 negara yang melakukan analisis ini yaitu Indonesia, Belgia, Kamboja, Perancis, India, Belanda, dan Norwegia. Temuan ini selaras dengan rancangan hipotesis H1–H7 yang menguji pengaruh langsung masing-masing variabel (lingkungan, akses pasar, dan teknologi) terhadap keberlanjutan dan manajemen, serta pengaruh manajemen terhadap keberlanjutan bisnis tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan. Dengan demikian, peta bibliometrik tidak hanya menggambarkan tren penelitian global, tetapi juga mendukung argumentasi ilmiah dalam membangun model struktural yang diuji pada penelitian ini. Gambar hasil novelty dapat dilihat pada Gambar 1.2, Gambar 1.3, dan Gambar 1.4.

17



Gambar 1. 3. *Overlay Visualization*



Gambar 1. 4. *Density Visualization*

Keterangan Kebaruan (*Novelty*)

Gambar pertama (*Network Visualization*) memperlihatkan hubungan antar kata kunci dalam bentuk jaringan. Kata kunci yang sering muncul ditampilkan dengan ukuran bulatan yang lebih besar, dan warnanya dibedakan berdasarkan kelompok tema penelitian (*cluster*). Dari peta ini dapat dilihat beberapa kelompok utama, yaitu: penelitian tentang pemanfaatan limbah udang dan bioteknologi (*chitosan, shrimp preservation, circular economy*), penelitian tentang produktivitas dan manajemen budidaya (*shrimp, growth, pacific white shrimp, fisheries Management*), penelitian tentang ekologi dan keberlanjutan (*aquaculture, shrimp farming, mangroves, Sustainability*), serta penelitian tentang produk turunan dan nutrisi (*astaxanthin, bio-composite*). Ada juga tema-tema kecil yang lebih spesifik seperti *biodiesel* atau *Environmental assessment*. Keterangan mengenai warna *Network Visualization* pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Keterangan warna network visualization

Warna	Makna / Kelompok Tema
Hijau	Isu lingkungan & ekologi (<i>climate change, aquaculture systems, Environmental stressors</i>).
Merah	Kesehatan & nutrisi udang (<i>immunity, growth, nutrition, protein</i>).
Biru	Manajemen, biosekuriti & antibiotik (<i>water quality, shrimp culture, antibiotics</i>).
Ungu	Ekonomi sirkular & keamanan pangan (<i>circular economy, food safety, chitosan, valorization</i>).
Cokelat	Pengelolaan limbah & mikroalga (<i>microalgae, nutrient removal, wastewater</i>).
Kuning	<i>Genetic diversity & governance</i> (tema di area kanan, lebih terpisah).

Gambar kedua (*Overlay Visualization*) memberikan gambaran tentang perkembangan riset dari waktu ke waktu. Warna biru menunjukkan penelitian yang lebih banyak dilakukan di tahun-tahun awal (sekitar 2022), warna hijau menandakan topik yang aktif di pertengahan (2023–2024), sedangkan warna kuning menyoroti tren terbaru pada tahun 2025. Hasilnya, topik lama lebih banyak terkait *aquaculture, mangroves, genetic*

diversity, dan *remote sensing*. Selanjutnya, topik yang berkembang adalah *Sustainability*, *fisheries Management*, dan *shrimp disease*. Sementara itu, tren terbaru mengarah pada isu-isu bioteknologi dan keberlanjutan, seperti *chitosan*, *shrimp shell waste*, *circular economy*, hingga *biodiesel*. Ini menunjukkan adanya pergeseran fokus penelitian ke arah pemanfaatan limbah, inovasi bioproduk, dan konsep ekonomi sirkular. Keterangan mengenai warna Overlay Visualization pada Tabel 1.2.

Tabel 1. 2. Keterangan warna overlay visualization

Warna	Makna
Biru tua	Publikasi yang lebih lama (sekitar 2022 atau sebelumnya).
Hijau	Publikasi dengan tahun menengah (2022–2023).
Kuning terang	Topik yang baru atau sedang berkembang (2023–2024), misalnya <i>aquaculture Sustainability</i> , <i>genetic diversity</i> , <i>circular economy</i> .

Gambar ketiga (*Density Visualization*) menampilkan peta kepadatan kata kunci yang sering muncul dalam penelitian tentang udang dan akuakultur. Warna kuning menunjukkan kata kunci yang paling sering digunakan, sedangkan warna hijau hingga biru menunjukkan kata kunci yang lebih jarang muncul. Dari peta ini terlihat bahwa kata kunci seperti *shrimp*, *aquaculture*, *Sustainability*, *growth*, *pacific white shrimp*, dan *chitosan* menjadi pusat perhatian penelitian. Sementara itu, topik lain seperti *fishing effort* atau *biodiesel* masih kurang mendapat perhatian. Artinya, penelitian udang saat ini masih terfokus pada aspek budidaya, keberlanjutan, pertumbuhan, dan pemanfaatan limbah udang. Keterangan mengenai warna *Density Visualization* pada Tabel 1.3.

Tabel 1. 3. Keterangan warna density visualization

Warna	Makna
Biru gelap	Kepadatan rendah: topik jarang diteliti.
Hijau	Kepadatan sedang: jumlah penelitian cukup banyak.
Kuning terang	Kepadatan tinggi: tema paling populer dalam literatur (misalnya <i>Sustainability</i> , <i>water quality</i> , <i>aquaculture</i>).

Penelitian ini memiliki nilai kebaruan (novelty) yang ditunjukkan melalui integrasi sejumlah variabel yang belum banyak dikaji secara simultan dalam konteks keberlanjutan budidaya tambak udang, khususnya di Kabupaten Lampung Selatan. Elemen kebaruan ini terletak pada kerangka konseptual yang mengaitkan pengaruh lingkungan (ENVR), akses pasar (MKTA), dan teknologi (TECH) terhadap keberlanjutan (STBL), dengan manajemen (MNGM) sebagai variabel mediasi.

1. Lingkungan sebagai faktor eksternal berperan penting dalam menentukan daya dukung budidaya perikanan. Penelitian ini mengkaji secara spesifik unsur lingkungan seperti peran hutan mangrove, air tawar, dan dampak banjir rob yang belum banyak diperhatikan dalam penelitian sebelumnya. Mengacu pada teori ekologi oleh Odum (1971), ekosistem perairan dan daratan di wilayah pesisir membentuk suatu kesatuan interaksi yang saling memengaruhi dan sangat menentukan produktivitas tambak.
2. Akses pasar diukur melalui dimensi fasilitas, kendaraan distribusi, dan kehadiran tengkulak. Keterhubungan pasar dengan keberlanjutan usaha tani maupun perikanan telah banyak dibahas oleh Porter (1985) dalam *Value Chain Theory*, yang menekankan pentingnya kelancaran arus barang dan informasi dari produsen ke konsumen dalam meningkatkan daya saing dan efisiensi produksi.
3. Penggunaan teknologi dalam kegiatan tambak merupakan bentuk adaptasi terhadap dinamika lingkungan dan permintaan pasar. Penelitian ini mengangkat dimensi teknologi seperti aerasi, lampu otomatis, serta pakan modern yang menjadi bagian dari konsep pertanian presisi (*precision aquaculture*). Hal ini relevan dengan *Diffusion of Innovations Theory* dari Rogers (2003) yang menyatakan bahwa adopsi teknologi tergantung pada persepsi manfaat dan kemudahan penggunaannya.
4. Manajemen sebagai variabel mediasi, yang bertindak sebagai jembatan antara input sistem (lingkungan, akses pasar, teknologi) dan output-nya, yakni keberlanjutan. Teori sistem terbuka (*open system theory*) oleh Katz dan Kahn (1978) mendukung pendekatan ini, di mana manajemen berfungsi sebagai

mekanisme pemrosesan informasi dan sumber daya dalam suatu sistem produksi. Akhirnya, keberlanjutan didefinisikan sebagai gabungan antara aspek ekonomi, sosial, dan ekologi yang saling berkelindan. Menurut teori keberlanjutan oleh Barbier (1987), pembangunan yang berkelanjutan harus menjaga keseimbangan antara kepentingan ekonomi dan konservasi sumber daya alam, agar sistem produksi tetap berjalan dalam jangka panjang.

Mengintegrasikan berbagai dimensi ini dalam satu model struktural dan menganalisisnya secara simultan menggunakan metode SEM-PLS, penelitian ini menawarkan pendekatan yang komprehensif dan menjadi pembeda dibandingkan studi sebelumnya yang cenderung hanya melihat satu atau dua variabel secara parsial. Maka dari itu, kebaruan penelitian ini terletak pada model keterkaitan antar variabel secara sistemik dalam mendukung keberlanjutan budidaya tambak udang, yang belum banyak dilakukan pada konteks lokal di Kabupaten Lampung Selatan. Penggunaan data wawancara tentang tambak udang memperlihatkan bahwa terdapat variable-variable yang mempengaruhi tambak udang. Tambak udang dipengaruhi oleh kualitas air. Kualitas air dipengaruhi manajemen pakan. Pakan udang yang baik dipengaruhi oleh teknologi pengolahan (pabrik) atau tradisional.

Tabel 1. 4. Temuan Baru (Novelty)

No	Judul Penelitian	Penelitian Terdahulu	Kesimpulan	Dimensi
1.	Analisis faktor-faktor produksi Usaha Pembesaran udang vaname di Kecamatan Paciran Kabupaten Lamongan Jawa Timur ; Pendekatan Fungsi <i>Cobb-Douglas</i> s (Andriyanto, 2013)	menganalisis faktor-faktor produksi dalam usaha pembesaran udang vaname di Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur menggunakan pendekatan fungsi produksi Cobb-Douglas. Hasilnya menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti pakan, benur (bibit udang), dan tenaga kerja secara Signifikan mempengaruhi produksi udang. Pakan memiliki elastisitas produksi tertinggi, menunjukkan bahwa peningkatan penggunaan pakan dapat memberikan peningkatan hasil produksi yang lebih besar dibandingkan faktor	Pendekatan Cobb Douglas menunjukkan bahwa efisiensi dalam penggunaan pakan, benur, dan tenaga kerja adalah kunci untuk meningkatkan produksi udang vaname. Namun, manajemen yang baik dan optimalisasi penggunaan faktor-faktor produksi lainnya juga penting untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usaha pembesaran udang di wilayah tersebut	IPTEK
2.	Analisis factor-faktor yang mempengaruhi pendapatan usaha tambak udang vaname di Dusun Labuhan Terata Desa Labuhan Kuris Kecamatan Lape Kabupaten Sumbawa (Haryadi 2017)	Studi oleh Haryadi (2017) menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan usaha tambak udang vaname di Dusun Labuhan Terata, Desa Labuhan Kuris, Kecamatan Lape, Kabupaten Sumbawa. Penelitian ini menemukan bahwa beberapa faktor utama yang mempengaruhi pendapatan tambak udang vaname termasuk biaya pakan, jumlah benur, luas tambak, dan tenaga kerja. Di antara faktor-faktor ini, biaya pakan memiliki pengaruh paling Signifikan terhadap pendapatan, diikuti oleh jumlah benur dan luas tambak.	Optimalisasi penggunaan faktor-faktor produksi seperti pakan dan benur serta pemanfaatan luas tambak yang efektif dapat meningkatkan pendapatan usaha tambak udang vaname. Petani tambak di wilayah ini disarankan untuk fokus pada manajemen pakan dan efisiensi operasional untuk memaksimalkan pendapatan.	Ekonomi,I PTEK
3.	Analisis Faktor yang mempengaruhi produksi dan pendapatan budidaya tambak udang vaname di Kecamatan Pasekan Kabupaten Indramayu (Kristina ,2014)	Studi oleh Kristina (2014) menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dan pendapatan budidaya tambak udang vaname di Kecamatan Pasekan, Kabupaten Indramayu. Penelitian ini menemukan bahwa faktor-faktor seperti biaya pakan, kualitas air, jumlah benur, dan tenaga kerja memiliki pengaruh Signifikan terhadap produksi dan pendapatan. Di antara faktor-faktor tersebut, biaya pakan dan kualitas air.	Fokus pada pengelolaan pakan dan kualitas air adalah kunci untuk meningkatkan produksi dan pendapatan dalam budidaya tambak udang vaname. Optimalisasi penggunaan input ini, disertai dengan manajemen tenaga kerja yang efektif, dapat meningkatkan <i>profitabilitas</i> usaha tambak di Kecamatan Pasekan. Pengelolaan yang baik juga memungkinkan petani untuk menghadapi tantangan lingkungan dan pasar dengan lebih baik, sehingga mendukung keberlanjutan usaha mereka.	IPTEK,Ek onomi

Tabel 4.1. (Lanjutan)

No	Judul Penelitian	Penelitian Terdahulu	Kesimpulan	Dimensi
4	Analisis efisiensi produksi komoditas udang windu di Kabupaten Pati dengan pendekatan fungsi produksi frontier stochastic (Widyarto, 2013)	<p>1. Pendekatan dan Metodologi: Penelitian menggunakan pendekatan fungsi produksi frontier stochastic (SFA) untuk menganalisis efisiensi produksi udang windu. Metode ini membantu mengidentifikasi perbedaan efisiensi antara petani dengan menggunakan fungsi produksi yang memperhitungkan ketidakpastian dan variabilitas dalam data.</p> <p>2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efisiensi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi produksi meliputi penggunaan pakan, benih, tenaga kerja, dan teknologi. Penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan input yang optimal dapat meningkatkan efisiensi produksi. <p>3. Tingkat Efisiensi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hasil analisis menunjukkan variasi tingkat efisiensi di antara petani. Beberapa petani beroperasi mendekati batas efisiensi maksimum, sementara yang lain masih memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi mereka. 	<p>1. Efisiensi Produksi: Secara umum, efisiensi produksi udang windu di Kabupaten Pati bervariasi. Ada petani yang menunjukkan tingkat efisiensi tinggi, namun banyak juga yang masih dapat memperbaiki praktik produksi mereka untuk mencapai efisiensi yang lebih baik.</p> <p>2. Peningkatan Efisiensi: Untuk meningkatkan efisiensi produksi, petani disarankan untuk memperbaiki manajemen input, menerapkan teknologi yang lebih efisien, dan mengoptimalkan penggunaan pakan serta benih.</p> <p>3. Kebijakan dan Dukungan: Penelitian ini juga menyarankan perlunya dukungan dari pihak terkait, seperti pemerintah dan lembaga penelitian, untuk memberikan pelatihan dan akses terhadap teknologi yang dapat meningkatkan efisiensi produksi.</p> <p>Penelitian ini memberikan wawasan yang berguna untuk pengembangan strategi peningkatan efisiensi di sektor budidaya udang windu dan membantu pembuat kebijakan dalam merancang intervensi yang tepat.</p>	IPTEK, Ekonomi
5	Efisiensi faktor produksi pada budidaya tambak udang vaname di Desa Oensuli Kecamatan Kabangka Kabupaten Muna (Angke, 2016)	<p>□ Pendekatan dan Metodologi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis efisiensi teknis dengan memanfaatkan metode Data Envelopment Analysis (DEA). DEA digunakan untuk mengevaluasi efisiensi teknis dari tambak udang vaname dengan mempertimbangkan beberapa input produksi seperti luas tambak, jumlah benih, pakan, tenaga kerja, dan penggunaan bahan kimia. 	<p>1. Efisiensi Produksi: Sebagian besar tambak udang vaname di Desa Oensuli belum mencapai tingkat efisiensi teknis yang optimal. Ini menunjukkan bahwa sumber daya yang tersedia belum dimanfaatkan sepenuhnya untuk menghasilkan output maksimum.</p> <p>2. Upaya Peningkatan Efisiensi: Untuk mencapai efisiensi yang lebih tinggi, petani perlu mengoptimalkan penggunaan input seperti pakan dan benih, serta memperbaiki manajemen tambak. Penggunaan teknologi</p>	IPTEK

Tabel 4.1. (Lanjutan)

No	Judul Penelitian	Penelitian Terdahulu	Kesimpulan	Dimensi
		<p><input type="checkbox"/> Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Efisiensi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Faktor-faktor utama yang dianalisis dalam penelitian ini termasuk ukuran tambak, jumlah pakan yang digunakan, tenaga kerja, serta aspek manajemen budidaya. Penelitian menemukan bahwa tidak semua tambak mengoperasikan faktor produksinya secara efisien. Variabilitas dalam penggunaan input seperti pakan dan benih berpengaruh signifikan terhadap tingkat efisiensi. <p><input type="checkbox"/> Tingkat Efisiensi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi dalam efisiensi teknis di antara tambak-tambak yang diteliti. Beberapa tambak beroperasi dengan tingkat efisiensi yang tinggi, sementara yang lainnya memiliki efisiensi yang lebih rendah. Tingkat efisiensi rata-rata yang ditemukan menunjukkan bahwa ada ruang untuk perbaikan. 	<p>yang lebih baik dan pelatihan tentang praktik budidaya yang efisien juga dapat membantu meningkatkan hasil produksi.</p> <p>3. Rekomendasi:</p> <p>Penelitian ini merekomendasikan agar ada peningkatan dalam transfer teknologi dan pengetahuan kepada petani, serta dukungan kebijakan dari pemerintah daerah untuk mendukung pengelolaan tambak yang lebih efisien.</p> <p>Program pelatihan dan pendampingan intensif juga disarankan untuk membantu petani memahami cara mengoptimalkan input yang mereka miliki.</p> <p>Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memahami kondisi efisiensi produksi di sektor budidaya udang vaname di daerah tersebut dan memberikan arahan untuk peningkatan efisiensi produksi.</p>	
7.	Analisis optimasi faktor-faktor produksi dan pendapatan usaha budidaya udang windu di Kecamatan Cilebar Kabupaten Karawang (Febrina, 2016)	<p><input type="checkbox"/> Pendekatan dan Metodologi:</p> <ul style="list-style-type: none"> Penelitian ini menggunakan metode analisis regresi berganda untuk mengidentifikasi pengaruh berbagai faktor produksi terhadap hasil produksi dan pendapatan usaha budidaya udang windu. Faktor-faktor produksi yang dianalisis meliputi luas tambak, jumlah benih, pakan, tenaga kerja, dan biaya operasional lainnya. 	<p>I. Optimasi Produksi:</p> <p>-Untuk mengoptimalkan produksi udang windu, petani disarankan untuk fokus pada penggunaan pakan dan benih secara lebih efisien. Mengelola input ini dengan baik dapat meningkatkan hasil produksi secara signifikan.</p> <p>-Pengelolaan tambak yang efektif dan penerapan teknologi yang tepat juga penting untuk memaksimalkan efisiensi produksi.</p>	Ekonomi, I PTEK

Tabel 4.1. (Lanjutan)

No	Judul Penelitian	Penelitian Terdahulu	Kesimpulan	Dimensi
		<p><input type="checkbox"/> Faktor-Faktor yang Dianalisis:</p> <ul style="list-style-type: none"> Faktor-faktor produksi yang Signifikan mempengaruhi produktivitas dan pendapatan usaha antara lain adalah jumlah pakan dan benih yang digunakan, serta pengelolaan tambak yang baik. Penelitian juga mempertimbangkan pengaruh eksternal seperti kondisi lingkungan, manajemen kualitas air, dan cuaca terhadap hasil produksi. <p><input type="checkbox"/> Hasil Temuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ditemukan bahwa ada hubungan yang Signifikan antara beberapa faktor produksi dengan hasil produksi udang windu. Penggunaan pakan dan benih yang optimal memberikan kontribusi terbesar terhadap peningkatan produktivitas, sedangkan faktor lain seperti luas tambak dan tenaga kerja juga berpengaruh tetapi dalam tingkat yang lebih rendah. 	<p>II. Pendapatan Usaha:</p> <p>-Pendapatan usaha budidaya udang windu di Kecamatan Cilebar dapat ditingkatkan dengan optimasi faktor-faktor produksi yang telah disebutkan. Pendapatan akan lebih tinggi jika petani mampu meminimalkan biaya produksi tanpa mengorbankan kualitas dan kuantitas output.</p> <p>Rekomendasi:</p> <p>-Penelitian ini merekomendasikan agar petani mendapatkan pelatihan dan akses informasi mengenai teknik budidaya yang lebih baik, termasuk manajemen pakan dan kualitas air. Kebijakan dari pemerintah daerah untuk mendukung akses terhadap input yang berkualitas dan terjangkau juga sangat diperlukan untuk membantu petani meningkatkan efisiensi dan pendapatan mereka. Secara keseluruhan, penelitian Febrina (2016) memberikan wawasan penting mengenai bagaimana optimasi faktor produksi dapat berkontribusi pada peningkatan produktivitas dan pendapatan dalam usaha budidaya udang windu di Kabupaten Karawang.</p>	
8	Technological and Management Innovations: The introduction of advanced technologies, such as three-dimensional hydrodynamic ecosystem models, has improved the Management of Environmental impacts in shrimp farming. These models help	<p>Inovasi Teknologi dalam Budidaya Udang:</p> <p>-Pengenalan teknologi canggih seperti model ekosistem hidrodinamika tiga dimensi (three-dimensional hydrodynamic ecosystem models) telah memberikan dampak positif dalam pengelolaan dampak lingkungan budidaya udang. Teknologi ini memungkinkan simulasi yang lebih akurat terhadap interaksi kompleks dalam tambak udang, termasuk distribusi aliran air, konsentrasi nutrisi, dan dinamika polutan. Model ini membantu dalam optimalisasi penggunaan</p>	<p>Penggunaan model ekosistem hidrodinamika tiga dimensi dalam budidaya udang merupakan langkah maju yang Signifikan dalam mengatasi tantangan lingkungan yang dihadapi oleh industri ini. Dengan teknologi ini, manajemen tambak dapat dioptimalkan untuk meminimalkan penggunaan sumber daya seperti energi dan air, sambil menjaga kualitas lingkungan di sekitar tambak. Hasilnya, praktik budidaya yang lebih intensif dapat dilakukan dengan dampak lingkungan yang lebih rendah, mendukung</p>	IPTEK

Tabel 4.1. (Lanjutan)

No	Judul Penelitian	Penelitian Terdahulu	Kesimpulan	Dimensi
	optimize resource use, such as energy for aeration systems, and reduce the negative impacts on water quality, making intensive farming more sustainable in the long term (MDPI).	<p>sumber daya, seperti energi untuk sistem aerasi, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional tambak dan mengurangi konsumsi energi secara keseluruhan. Dengan demikian, teknologi ini berkontribusi pada pengurangan dampak negatif terhadap kualitas air dan lingkungan secara umum, membuat budidaya udang intensif lebih berkelanjutan dalam jangka panjang (MDPI).</p> <p>Manfaat Praktis dan Implikasi untuk Keberlanjutan:</p> <p>-Implementasi model hidrodinamika tiga dimensi juga memberikan manfaat praktis bagi manajemen tambak udang, seperti penempatan dan kuantitas optimal dari aerator roda dayung yang digunakan dalam pengolahan air limbah. Ini tidak hanya meningkatkan efisiensi energi tetapi juga membantu dalam meminimalkan dampak lingkungan yang dihasilkan dari operasi budidaya yang intensif.</p> <p>-Temuan dari penelitian ini menekankan pentingnya inovasi teknologi dalam mendukung praktik budidaya yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, terutama dalam skala operasi yang besar dan intensif (MDPI).</p>	keberlanjutan jangka panjang industri budidaya udang.	
9	Comparison of Farming Models: Studies comparing different shrimp farming models (extensive, semi-intensive, and intensive) have shown varying levels of <i>Environmental</i> impact and <i>profitability</i> . Intensive farming, while offering higher yields, often results in greater	<p>Perbandingan Model Budidaya Udang:</p> <p>-Studi yang membandingkan model budidaya udang ekstensif, semi-intensif, dan intensif menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam hal dampak lingkungan dan <i>profitabilitas</i>. Budidaya intensif, yang dikenal dengan kepadatan tebar yang tinggi dan penggunaan input yang besar seperti pakan dan aerasi, menawarkan hasil produksi yang lebih tinggi. Namun, model ini juga sering dikaitkan dengan tantangan lingkungan yang lebih besar, termasuk polusi air, penurunan kualitas air, dan emisi</p>	Perbandingan antara model budidaya udang ekstensif, semi-intensif, dan intensif menunjukkan bahwa meskipun budidaya intensif lebih menguntungkan dalam hal hasil produksi, dampak lingkungannya sangat signifikan dan menimbulkan tantangan besar terkait keberlanjutan. Sebaliknya, metode ekstensif, meskipun lebih ramah lingkungan dan memiliki jejak ekologi yang lebih rendah, menghasilkan keuntungan yang lebih sedikit. Oleh karena itu, untuk mencapai keseimbangan antara keuntungan ekonomi dan	Ekologi

Tabel 4.1. (Lanjutan)

No	Judul Penelitian	Penelitian Terdahulu	Kesimpulan	Dimensi
	<i>Environmental challenges, such as water pollution and higher carbon emissions. In contrast, more extensive methods, though less profitable, are generally more sustainable and have a lower ecological footprint</i> (SpringerLink) (MDPI).	<p>karbon yang lebih tinggi (MDPI) (MDPI).</p> <p>-Sebaliknya, metode budidaya ekstensif, yang menggunakan praktik tradisional dengan intervensi minimal, cenderung lebih berkelanjutan dan memiliki jejak ekologi yang lebih rendah. Meskipun model ini kurang menguntungkan dibandingkan dengan sistem intensif, dampak lingkungannya jauh lebih sedikit, sehingga lebih ramah terhadap ekosistem sekitarnya (SpringerLink).</p> <p>Keberlanjutan vs Profitabilitas:</p> <p>-Budidaya semi-intensif menawarkan kompromi antara dua model tersebut, dengan tingkat produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan budidaya ekstensif tetapi dengan dampak lingkungan yang lebih moderat dibandingkan budidaya intensif. Studi ini menyoroti bahwa pilihan model budidaya harus mempertimbangkan keseimbangan antara keberlanjutan lingkungan dan keuntungan ekonomi jangka panjang (MDPI) (MDPI).</p>	kelestarian lingkungan, perlu ada pendekatan yang mempertimbangkan kedua aspek tersebut, seperti dalam model semi-intensif yang menawarkan solusi tengah.	
10	<i>Environmental and Socioeconomic Impacts: Research has highlighted the Environmental challenges posed by shrimp farming, particularly the degradation of mangrove ecosystems and pollution from farm effluents. However, these studies also emphasize the socio-economic benefits, such as job creation and contributions to</i>	<p>Dampak Lingkungan:</p> <p>-Penelitian tentang budidaya udang menyoroti tantangan lingkungan yang signifikan, khususnya terkait dengan degradasi ekosistem mangrove dan pencemaran akibat limbah tambak. Degradasi ini terjadi karena perluasan tambak udang yang sering kali menggantikan hutan mangrove, yang berfungsi penting sebagai penahan abrasi dan habitat keanekaragaman hayati. Selain itu, limbah dari tambak, yang mengandung nutrisi berlebihan seperti nitrogen dan fosfor, menyebabkan eutrofikasi di perairan sekitarnya, yang mengganggu ekosistem laut lokal (MDPI) (SpringerLink).</p> <p>Dampak Sosioekonomi:</p>	Penelitian menunjukkan bahwa budidaya udang memiliki dampak lingkungan yang signifikan, terutama pada ekosistem mangrove dan kualitas air. Namun, dampak sosioekonomi dari budidaya ini juga penting, terutama dalam hal penciptaan lapangan kerja dan kontribusi terhadap ketahanan pangan. Untuk mencapai keseimbangan antara keberlanjutan lingkungan dan manfaat ekonomi, praktik berkelanjutan seperti sistem akuakultur terintegrasi dengan mangrove sangat direkomendasikan. Ini memungkinkan pengurangan dampak negatif sambil tetap mempertahankan kelangsungan	ekologi

Tabel 4.1. (Lanjutan)

No	Judul Penelitian	Penelitian Terdahulu	Kesimpulan	Dimensi
	food security, especially in rural areas of Asia. Sustainable practices, like integrated mangrove-aquaculture systems, have been recommended to mitigate these impacts while maintaining economic viability (MDPI) (Aarhus University Pure).	<p>-Meskipun ada tantangan lingkungan, budidaya udang juga memberikan manfaat sosioekonomi yang signifikan, terutama di daerah pedesaan di Asia. Budidaya ini berkontribusi terhadap penciptaan lapangan kerja, baik langsung di sektor perikanan maupun di sektor terkait seperti pengolahan dan distribusi. Selain itu, budidaya udang juga meningkatkan ketahanan pangan dengan menyediakan sumber protein yang penting bagi masyarakat lokal (MDPI).</p> <p>Rekomendasi Praktik Berkelanjutan:</p> <p>-Untuk mengatasi dampak lingkungan yang merugikan sambil mempertahankan manfaat sosioekonomi, penelitian merekomendasikan praktik budidaya yang lebih berkelanjutan, seperti sistem akuakultur terintegrasi dengan mangrove. Sistem ini menggabungkan budidaya udang dengan pelestarian atau penanaman kembali hutan mangrove, yang tidak hanya mengurangi jejak ekologi tambak tetapi juga meningkatkan keberlanjutan jangka panjang dari kegiatan budidaya tersebut (MDPI) (Aarhus University Pure).</p>	ekonomi budidaya udang, khususnya di wilayah-wilayah yang sangat bergantung pada sektor ini.	
11	"Sustainable shrimp farming: A review of the current status and future prospects" (2020)	<ul style="list-style-type: none"> - Fokus pada praktik terbaru dalam budidaya udang berkelanjutan. - Teknologi yang digunakan untuk meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. - Tantangan utama dalam pencapaian keberlanjutan, seperti pengelolaan kualitas air dan pakan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Keberlanjutan dalam budidaya udang memerlukan adopsi teknologi yang ramah lingkungan dan efisien. - Perlu adanya integrasi teknologi dengan kebijakan yang mendukung keberlanjutan. - Penggunaan sistem tertutup dan pemantauan otomatis menjadi kunci keberlanjutan industri ini. 	

Tabel 4.1. (Lanjutan)

No	Judul Penelitian	Penelitian Terdahulu	Kesimpulan	Dimensi
12.	"Environmental impacts of shrimp farming: A review" (2021)	<ul style="list-style-type: none"> - Dampak lingkungan yang paling signifikan dari tambak udang adalah pencemaran air, perubahan ekosistem, dan degradasi habitat. - Solusi mitigasi yang dikembangkan seperti pengolahan limbah dan penggunaan sistem filtrasi air. 	<ul style="list-style-type: none"> -Pengelolaan yang tepat dan teknologi inovatif dapat mengurangi dampak lingkungan dari tambak udang. - Pentingnya penerapan praktik budidaya yang ramah lingkungan untuk mengurangi efek negatif terhadap ekosistem pesisir dan kualitas air. 	
13.	"Economic Sustainability of shrimp farming: A case study from Indonesia" (2019)	<ul style="list-style-type: none"> - Analisis biaya-manfaat dan potensi <i>profitabilitas</i> dalam usaha budidaya udang Vanamei di Indonesia. - Faktor yang mempengaruhi keberlanjutan ekonomi adalah harga udang, biaya operasional, dan skala produksi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Usaha tambak udang di Indonesia dapat dianggap berkelanjutan secara ekonomi jika terdapat peningkatan efisiensi operasional dan akses pasar yang lebih baik. - Kebijakan dan dukungan dari pemerintah penting untuk memperkuat keberlanjutan ekonomi dalam budidaya udang. 	
14.	"Social Sustainability in shrimp farming communities: A review" (2020)	<ul style="list-style-type: none"> - Dampak sosial tambak udang terhadap komunitas lokal meliputi lapangan kerja, kualitas hidup, dan akses terhadap layanan dasar. - Praktik budidaya yang berkelanjutan dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat sekitar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Budidaya udang dapat meningkatkan keberlanjutan sosial jika didukung dengan kebijakan yang memperhatikan hak-hak buruh dan pelestarian sumber daya alam. - Komitmen terhadap tanggung jawab sosial perusahaan dalam sektor budidaya tambak menjadi penting untuk keberlanjutan sosial. 	
15.	"Integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) as a sustainable approach for shrimp farming" (2021)	<ul style="list-style-type: none"> - Pendekatan IMTA menggunakan interaksi berbagai spesies untuk meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi dampak lingkungan. - Konsep ini melibatkan budidaya udang bersama dengan organisme lain, seperti moluska dan alga. 	<ul style="list-style-type: none"> - IMTA menunjukkan potensi besar dalam mencapai keberlanjutan di tambak udang dengan meningkatkan kualitas air, mengurangi limbah, dan meningkatkan keuntungan. - Sistem IMTA perlu didorong sebagai praktik terbaik dalam budidaya udang yang ramah lingkungan. 	

Dari hasil *vos viewer* tersebut maka kebaruan dalam penelitian ini adalah berupa model persamaan simultan, yang dapat menjelaskan pengaruh variable laten eksogen (lingkungan, akses pasar, dan teknologi) melalui variable mediasi (*Management*) terhadap variable laten endogen (keberlanjutan) sekaligus dapat mengukur pengaruh indikator dari masing-masing variable.

Penelitian ini menawarkan kebaruan melalui integrasi variabel lingkungan, akses pasar, teknologi, dan manajemen dalam satu model struktural untuk menjelaskan keberlanjutan bisnis tambak udang. Selama ini, penelitian budidaya udang banyak menyoroti aspek produksi, efisiensi teknis, atau faktor ekonomi secara parsial, namun jarang menguji keterkaitan antar variabel secara simultan dengan pendekatan Structural Equation Modeling–Partial Least Square (SEM-PLS).

Kebaruan pertama terletak pada penggunaan analisis bibliometrik berbasis VOSviewer untuk memetakan lanskap riset global. Hasil pemetaan kata kunci memperlihatkan bahwa variabel *environment*, *market access*, *technology*, *management*, dan *sustainability* merupakan fokus mutakhir dalam riset akuakultur. Peta jejaring menunjukkan node *sustainability* sebagai pusat keterhubungan, sementara *environment*, *market access*, dan *technology* menjadi faktor eksternal yang mengarah ke *management*. Pola ini menjadi dasar ilmiah dalam penyusunan hipotesis H1–H7 yang menguji pengaruh langsung maupun tidak langsung ketiga faktor eksternal terhadap keberlanjutan melalui manajemen.

Kebaruan kedua terdapat pada kerangka konseptual yang menempatkan lingkungan pesisir (ENVR)—termasuk peran hutan mangrove, ketersediaan air tawar, dan dampak banjir rob—sebagai variabel kunci yang sebelumnya jarang dibahas secara rinci. Di sisi lain, akses pasar (MKTA) dioperasionalkan melalui dimensi fasilitas, distribusi, dan peran tengkulak yang dikaitkan dengan *value chain theory*. Teknologi (TECH) diukur dari adopsi aerasi, lampu otomatis, dan pakan modern yang mencerminkan *precision aquaculture*. Ketiganya dimodelkan sebagai faktor eksternal yang memengaruhi manajemen tambak (MNGM), yang selanjutnya memediasi keberlanjutan (STBL).

Kebaruhan ketiga muncul pada penerapan data lokal Lampung Selatan dalam konteks global. Penelitian ini tidak hanya menyalin variabel populer, tetapi menyesuaikannya dengan karakteristik sosial-ekologis setempat. Misalnya, kualitas air dikaitkan dengan manajemen pakan dan pengolahan limbah, sementara adopsi teknologi dipandang sebagai respons terhadap perubahan iklim pesisir.

Secara metodologis, analisis bibliometrik VOSviewer—dengan *network visualization*, *overlay visualization*, dan *density visualization*—memberikan bukti empiris tentang tren penelitian terkini dan celah riset yang masih terbuka. Hasil overlay menegaskan bahwa topik seperti *circular economy*, pemanfaatan limbah udang (chitosan, microalgae), dan inovasi teknologi adalah tren penelitian terbaru. Penelitian ini kemudian menerjemahkan temuan tersebut ke dalam model SEM-PLS yang memadukan variabel-variabel tersebut dalam konteks Indonesia, khususnya Kabupaten Lampung Selatan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Budidaya Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

Budidaya udang vannamei (*L. vannamei*) atau dikenal juga dengan sebutan *Pacific white shrimp* pertama kali diperkenalkan dan dikembangkan di wilayah Asia oleh negara China pada pertengahan 1990-an, setelah itu pada tahun 1996 mulai dikembangkan secara luas dan komersial pada beberapa negara-negara di kawasan Asia timur, tenggara, dan selatan (Balakrishnan *et al*, 2011). Sementara, di Indonesia sendiri, budidaya udang vannamei (*L. vannamei*) mulai berkembang awal tahun 2001 di daerah Jawa Timur dengan menggunakan benih hasil seleksi induk dari tambak budidaya. Dan selanjutnya terus berkembang mengikuti perkembangan teknologi budidaya yang bertahan sampai sekarang (Edhy *et al*, 2010). Budidaya udang vannamei (*L. vannamei*) memiliki berbagai keunggulan dibandingkan udang windu (*Penaeus monodon*) yang banyak dibudidayakan pada periode 1980-an seperti tingkat produktifitas panen dan resistensi terhadap serangan penyakit yang lebih toleran (Smith *et al*, 2003; dan Fakhri *et al*, 2015).

Produksi budidaya udang vannamei (*L. vannamei*) di wilayah kawasan tropis seperti Indonesia, dapat dilakukan melalui berbagai pola budidaya, mulai dari sistem tradisional, semi intensif, intensif, hingga super intensif (Primavera, 1993). Dengan aplikasi operasional teknologi budidaya yang beraneka macam seperti sistem bioflok, sistem fotoautotrof, akuaponik, kolam air deras, RAS (*Recirculating Aquaculture System*), dan sistem karamba (Herzberg *et al*, 2006; Samocha *et al*, 2010; Corrales, 2012; Krummenauer *et al*, 2011; Ray *et al*, 2017; dan Sanudo *et al*, 2018). Tingkat produktifitas budidaya udang vannamei (*L. vannamei*) sangat bergantung pada pola

budidaya yang digunakan, untuk pola tradisional dengan padat tebar 4-10 ekor/m² memiliki tingkat produktifitas 150-500 kg/ha/siklus, pola semi-intensif dengan densitas tebar 10-30 m² memiliki produktifitas panen sebesar 500-2.000 kg/ha/siklus, sedangkan pola intensif memiliki produktifitas panen 20.000-50.000 kg/ha/siklus dengan padat tebar awal 60-300 m², dan sistem pola super-intensif dengan rata-rata densitas tebar 300-450 ekor/m² menghasilkan tingkat produktifitas kurang lebih sebesar 28.000-68.000 kg/ha/siklus dengan satu tahun kalender dapat dilakukan 2-3 kali siklus operasional budidaya (FAO, 2010).

2.2 Variabel Lingkungan

Lingkungan merupakan faktor utama dalam keberlanjutan tambak udang karena berhubungan langsung dengan kualitas perairan, stabilitas ekosistem, dan daya dukung habitat alami. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan lingkungan yang kurang optimal dapat menyebabkan pencemaran air, degradasi mangrove, dan meningkatnya risiko penyakit pada udang. Parameter fisik dan kimia air seperti suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut, amonia, serta nitrit menjadi indikator utama yang menentukan tingkat kenyamanan dan ketahanan hidup udang. Ketidakseimbangan parameter tersebut sering dikaitkan dengan meningkatnya stres fisiologis pada udang, penurunan pertumbuhan, hingga tingginya angka mortalitas.

Selain itu, faktor biologis dan kondisi ekosistem pesisir juga memiliki pengaruh signifikan terhadap keberhasilan budidaya. Keberadaan mangrove, misalnya, berfungsi sebagai penyangga alami yang mampu menyaring limbah, menjaga kestabilan salinitas, serta mengurangi dampak abrasi. Di sisi lain, manajemen limbah dan kontrol terhadap organisme patogen menjadi aspek penting dalam mencegah kejadian penyakit seperti vibriosis dan white feces disease. Dengan demikian, pemahaman dan pengelolaan faktor-faktor lingkungan secara terpadu sangat diperlukan untuk menjamin produktivitas dan keberlanjutan tambak udang.

1. Kualitas Air: Parameter kualitas air seperti pH, oksigen terlarut (DO), suhu, salinitas, dan kadar amonia sangat mempengaruhi pertumbuhan udang (Boyd, 2018).
2. Pengelolaan Limbah: Sistem filtrasi air dan sedimentasi yang baik dapat mengurangi dampak pencemaran dari sisa pakan dan kotoran udang (Rahman *et al.*, 2020).
3. Keberadaan Ekosistem Pendukung: Mangrove berperan dalam menstabilkan garis pantai dan menyerap limbah organik dari tambak (Setiawan & Haris, 2019).
4. Resistensi terhadap Perubahan Iklim: Perubahan cuaca ekstrem dan kenaikan suhu dapat mempengaruhi produktivitas tambak (Widodo *et al.*, 2021).
5. Pencegahan Penyakit: Penyakit seperti *White spot syndrome virus* (WSSV) dan *Early mortality syndrome* (EMS) dapat menyebabkan kegagalan panen (Nugroho *et al.*, 2022).

2.3 Variabel Akses Pasar

Akses pasar merupakan faktor krusial dalam keberlanjutan industri tambak udang karena menentukan kemampuan petambak dalam menjual hasil produksi dengan harga yang kompetitif. Petambak yang memiliki jaringan distribusi luas serta keterhubungan dengan pasar ekspor cenderung memiliki stabilitas pendapatan yang lebih baik (FAO, 2021). Ketersediaan informasi pasar, permintaan konsumen, serta standar mutu yang ditetapkan oleh negara tujuan ekspor menjadi aspek penting yang memengaruhi kemampuan petambak untuk memasuki rantai pasok global. Ketika petambak tidak memiliki akses terhadap informasi harga dan permintaan pasar, posisi tawar mereka menjadi lemah sehingga rentan terhadap fluktuasi harga dan dominasi tengkulak.

Selain itu, infrastruktur pendukung seperti akses transportasi, fasilitas penyimpanan berpendingin (cold storage), sertifikasi mutu, dan dukungan kelembagaan juga menjadi faktor utama dalam memperluas akses pasar. Lemahnya infrastruktur dapat menghambat distribusi produk dan menurunkan kualitas udang selama proses

pengiriman, sehingga mengurangi nilai jual. Di negara berkembang, keberhasilan petambak dalam menjangkau pasar premium seringkali bergantung pada kemampuan mereka memenuhi standar keamanan pangan, keberlanjutan, serta traceability yang disyaratkan oleh pasar internasional. Oleh karena itu, peningkatan akses pasar melalui penguatan jaringan distribusi, perbaikan infrastruktur, serta dukungan kebijakan menjadi strategi penting dalam mendorong keberlanjutan dan daya saing industri tambak udang. Faktor-Faktor Akses Pasar dalam Tambak Udang:

1. Jaringan Distribusi: Kemitraan dengan eksportir dan perusahaan besar dapat meningkatkan daya saing petambak (Rahman *et al.*, 2020).
2. Sertifikasi dan Standar Pasar: Sertifikasi seperti GAP, HACCP, ASC, dan BAP menjadi syarat utama dalam perdagangan internasional (Setiawan & Haris, 2019).
3. Fluktuasi Harga dan Stabilitas Pasar: Harga udang yang fluktuatif dapat mempengaruhi pendapatan petambak (Widodo *et al.*, 2021).
4. Regulasi dan Kebijakan Perdagangan: Perubahan kebijakan ekspor dan persyaratan impor dari negara tujuan dapat mempengaruhi daya saing industri tambak (Nugroho *et al.*, 2022).

2.4 Variabel Teknologi

Penggunaan teknologi dalam budidaya tambak udang merupakan aspek penting yang dapat meningkatkan efisiensi produksi sekaligus mengurangi dampak lingkungan. Teknologi seperti sistem monitoring kualitas air berbasis sensor, otomatisasi pemberian pakan, aerasi modern, serta penggunaan bioflok terbukti membantu menjaga stabilitas parameter lingkungan yang diperlukan udang untuk tumbuh optimal. Menurut FAO (2021), penerapan teknologi akuakultur yang efisien dapat meningkatkan produktivitas hingga 30% dengan cara menekan limbah, mengoptimalkan pakan, dan mengurangi konsumsi sumber daya seperti air dan energi. Hal ini menunjukkan bahwa inovasi teknologi tidak hanya meningkatkan hasil

panen, tetapi juga mendukung konsep budidaya berkelanjutan. Faktor-Faktor Teknologi dalam Tambak Udang:

1. Sistem Budidaya: Sistem tradisional, semi-intensif, intensif, dan super-intensif memiliki perbedaan dalam efisiensi penggunaan lahan dan sumber daya (Boyd *et al.*, 2019).
2. Otomatisasi Pakan: Penggunaan auto-*feeder* dapat mengurangi pemborosan pakan dan meningkatkan FCR (*Feed Conversion Ratio*) (Santoso *et al.*, 2020).
3. Aerasi dan Sirkulasi Air: Penggunaan kincir air dan sistem resirkulasi dapat meningkatkan kualitas air tambak (Hendrawan *et al.*, 2021).
4. Biosecurity: Penggunaan probiotik dan filtrasi air dapat mengurangi risiko penyakit pada udang (Suryanto, 2021).
5. Pemantauan Berbasis IoT: Sensor kualitas air dan sistem otomatisasi berbasis *Internet of Things* (IoT) membantu meningkatkan efisiensi tambak (Widodo *et al.*, 2022).

2.5 Variabel Teori Manajemen

Teori yang mendasari adanya *knowledge Management* atau manajemen pengetahuan adalah teori pemberdayaan sumber daya yang dimiliki atau *Resources Based View* (RBV) serta teori pengelolaan pengetahuan dan teknologi informasi atau *Knowledge Based View* (KBV). Saat ini, perusahaan dituntut untuk dapat mengaplikasikan antara *Resources Based View* (RBV) dengan *Knowledge Based View* (KBV) agar mampu bersaing dengan pesaing (Nur, 2022).

2.5.1 Pengertian RBV (*Resources Based View*)

Resource Based View (RBV) dipelopori oleh Penrose (1959) yang mengemukakan bahwa sumber daya perusahaan adalah heterogen, tidak homogen, jasa produktif yang tersedia berasal dari sumber daya perusahaan yang memberikan karakter unik bagi tiap-tiap perusahaan. *Resource Based View* (RBV) merupakan teori yang menekankan

pemanfaatan dan pemberdayaan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan (Keith, 1997). Sumber daya yang dimaksud adalah sumber daya fisik yang digunakan sebagai aset yang berkaitan erat dengan segala bentuk aset perusahaan, seperti tanah, gedung, peralatan, kendaraan, pembukuan atau data, dan sebagainya, maupun *social resources* berupa tenaga kerja atau seluruh perangkat manusia dari jenjang paling rendah hingga yang paling tinggi. Semua aset tersebut menjadi modal utama bagi sebuah perusahaan dalam mengambil keputusan, mengembangkan usaha dan juga berkompetisi dalam dunia usaha. Asumsi *Resource Based View* (RBV) yaitu bagaimana perusahaan dapat bersaing dengan perusahaan lain untuk mendapatkan keunggulan kompetitif dengan mengelola sumber daya yang dimilikinya sesuai dengan kemampuan perusahaan (Ali, 2018).

2.5.2 Pengertian KBV (*Knowledge Based View*)

Asumsi dasar *Knowledge Based View* (KBV) berasal dari teori *Resources Based View* (RBV) yang menggambarkan bahwa pengetahuan merupakan salah satu aspek penting untuk sumber daya (Fahmi & Nurjaman, 2018). Pendekatan *Knowledge Based View* (KBV) pada dasarnya menitikberatkan pada pentingnya sebuah pengetahuan dan keterampilan untuk dilibatkan pada sumber daya manusia dalam kegiatan rutin perusahaan. Peran *Knowledge Based View* (KBV) adalah untuk mengembangkan sumber daya manusia dengan pengetahuan yang dimiliki perusahaan sehingga dapat memudahkan perusahaan untuk lebih efektif dan efisien dalam membuat sebuah keputusan (Ali, 2018). Selain itu, dengan adanya *Knowledge Based View* (KBV) diharapkan perusahaan untuk lebih adaptif terhadap perubahan dikarenakan dalam era persaingan yang ada saat ini perusahaan telah bersaing dengan mengembangkan pengetahuan baru yang lebih cepat daripada pesaing mereka.

a. Knowledge Management

Setiap pengetahuan merepresentasikan dirinya dalam bentuk informasi. Tugas perusahaan adalah untuk menciptakan dan mentransfer pengetahuan ini agar dapat

menciptakan keunggulan kompetitif. Akan tetapi, pengetahuan mampu menghasilkan pengetahuan yang berharga jika terdapat prinsip-prinsip pengorganisasian yang mendasari penciptaan pengetahuan yang dapat menyediakan sumber daya penghasil pengetahuan yang berkualitas. Melihat hal tersebut perlu adanya pengelolaan pengetahuan agar pengetahuan tersebut dapat menjadi pengetahuan yang dapat dimanfaatkan oleh organisasi (Islamy & Nurjaman, 2018). *Knowledge Management* hadir untuk dapat mengelola pengetahuan serta merubah *tacit knowledge* (pengetahuan yang masih dalam pikiran) menjadi *explicit knowledge* (pengetahuan yang terdokumentasi) (Islamy & Nurjaman, 2018).

b. Pengertian *Knowledge Management*

Knowledge atau pengetahuan adalah penggunaan informasi dan data secara penuh yang dilengkapi dengan potensi keterampilan, kompetensi, ide, intuisi, komitmen, dan motivasi orang-orang yang terlibat (Kusumadmo, 2013). Pengetahuan merupakan rangkaian informasi dengan pengambilan keputusan dan tindakan yang mengarah pada kegunaan dan tujuan (Fernandez, 2010). *Knowledge* atau pengetahuan adalah campuran dari pengalaman, nilai, informasi kontekstual, dan intuisi mendasar yang memberikan suatu lingkungan dan kerangka untuk mengevaluasi, menyatukan pengalaman baru dengan informasi (Devenport & Prusak, 2010). Organisasi memerlukan *knowledge* yang tersimpan sebagai dokumen repositori, rutinitas, praktek, dan norma organisasi. Menurut Dalkir (2011) *Knowledge* dibagi menjadi dua jenis yaitu *explicit knowledge* dan *tacit knowledge*, yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Explicit Knowledge

Explicit Knowledge adalah sesuatu yang dapat diekspresikan dengan kata-kata dan angka, serta dapat disampaikan dengan bentuk ilmiah. *Knowledge* jenis ini dapat segera diteruskan dari satu individu ke individu lainnya secara formal dan sistematis (Dalkir, 2011). *Explicit knowledge* juga dapat dijelaskan sebagai suatu proses, metode, mendapatkan pengetahuan yang bersifat formal, sistematis dan mudah untuk dipelajari dan ditransfer atau dibagikan ke orang lain dalam bentuk dokumentasi

karena umumnya pengetahuan yang bersifat teori dimana memudahkan para ahli untuk membagi pengetahuannya kepada orang lain melalui buku, artikel dan jurnal tanpa harus datang langsung untuk mengajari orang tersebut.

2. *Tacit Knowledge*

Menurut Dalkir (2011) *Tacit knowledge* bersifat sangat personal dan sulit dirumuskan sehingga sangat sulit untuk dikomunikasikan atau disampaikan kepada orang lain karena berbentuk perasaan pribadi, intuisi, bahasa tubuh, pengalaman fisik serta petunjuk praktis. Menurut Antaiwan (2017) kedua jenis pengetahuan tersebut dibagi menjadi empat model konversi untuk menghasilkan pengetahuan baru yaitu model *socialization, externalization, combination, internalization* yang biasa dikenal sebagai model SECI, yaitu:

a. *Socialization*

Merupakan proses berbagi *knowledge* antar anggota perusahaan untuk menciptakan *knowledge* yang baru (Devenport & Prusak, 2010). *Sharing* dan penciptaan *tacit knowledge* melalui interaksi dan pengalaman langsung. *Tacit knowledge* akan disampaikan melalui proses sosialisasi tim kerja (*coaching*).

b. *Externalization*

Merupakan konversi *tacit knowledge* menjadi *explicit knowledge* melalui proses dialog dan refleksi. Dengan kata lain, menerima dan membagikan *knowledge* yang dimiliki seorang individu kepada orang lain agar menjadi *explicit* (Devenport & Prusak, 2010). Konsep atau ide yang dimiliki dan dicoba dioperasionalkan, melalui proses *learning by doing*, untuk menghasilkan *technical know-how* yang baru. Contohnya karyawan atau staff yang membuat dokumentasi pengalamannya kerjanya dalam bentuk modul atau buku pada bidang spesialisasinya sebelum masa pensiun, atau mendokumentasikan sebuah sesi curah gagasan atau *brainstorming*.

c. *Combination*

Combination merupakan proses konversi dari *explicit knowledge* menjadi *explicit knowledge* yang baru diketahui (Devenport & Prusak, 2010). Pada proses *combination*

explicit knowledge yang dimiliki para individu-individu dengan cara menyortir, menambahkan atau mengkombinasikan beberapa *explicit knowledge*, menjadi *explicit knowledge* yang baru. Hal ini terjadi misalnya seorang karyawan membaca dokumen-dokumen yang dimiliki perusahaan untuk kemudian dibuat dokumen baru yang lebih baik.

d. *Internalization*

Merupakan proses pembelajaran dan akuisisi *knowledge* yang dilakukan oleh semua anggota organisasi terhadap *explicit knowledge* yang disebarkan ke seluruh organisasi melalui pengalaman sendiri sehingga menjadi *tacit knowledge* bagi anggota organisasi (Devenport & Prusak, 2010). Pada akhirnya, *knowledge* yang bersifat *explicit* tersebut dapat dipelajari, dipahami dan dikembangkan sesuai dengan kemampuan masing-masing individu. Sebagai contohnya yaitu belajar dari sebuah laporan dan membuat gagasan atau ide baru. Berdasarkan dengan pengertian *knowledge* di atas maka dapat ditarik suatu pengertian langsung tentang *knowledge Management*, yaitu proses yang berhubungan dengan penciptaan, penyebaran, dan penggunaan pengetahuan untuk mewujudkan tujuan dari perusahaan itu (Samsir, 2017). *Knowledge Management* adalah suatu tindakan merencanakan, mengumpulkan dan mengorganisir, memimpin dan mengendalikan data dan informasi yang telah digabung dengan berbagai bentuk pemikiran dan analisis dari macam – macam sumber yang kompeten (Akbar, 2018). Arti lain dari *knowledge Management* adalah sistem yang memungkinkan perusahaan menyerap pengetahuan, pengalaman, dan kreatifitas para staffnya untuk perbaikan kinerja perusahaan (Putra, 2015). *Knowledge Management* adalah strategi manajemen dalam hal menemukan, menangkap, berbagi, dan menerapkan pengetahuan dengan tujuan untuk mendukung organisasi dalam menciptakan struktur yang mampu mempertahankan, menciptakan dan menerapkan pengetahuan yang tidak hanya untuk pemecahan masalah tetapi juga untuk mencapai tujuan organisasi (Mukhlisin & Budi, 2017). *Knowledge management* adalah bagaimana mengeksplor *knowledge* yang ada pada tiap-tiap individu yang nilainya berbeda-beda (Chidambranathan & Swarooprani, 2015).

Merujuk pada Wijayanti (2016) menjelaskan bahwa indikator untuk mengukur *knowledge Management* karyawan sebagai berikut :

1. Aspek Manusia

Pengetahuan yang diperoleh karyawan berupa pengalaman baik dari kejadian sehari-hari ataupun dari sumber lainnya. Pengetahuan karyawan dibentuk dari pengalaman kerja minimal 1 tahun di bidangnya.

2. Aspek Proses Kerja Tanggung jawab

Tugas yang harus dijalankan oleh karyawan berdasarkan *Standard Operation Procedure* (SOP) yang ada dan sifatnya formal.

3. Aspek Teknologi

Kemampuan karyawan dalam menggunakan suatu sistem informasi kerja, dan menjadikan teknologi sebagai media penyebaran informasi yang digunakan untuk mendukung tiap kegiatan kerja di dalam perusahaan.

Pengelolaan suatu *knowledge* atau pengetahuan adalah suatu usaha untuk meningkatkan pengetahuan agar berguna dalam suatu organisasi yang diantaranya membiasakan budaya berkomunikasi antar individu personal, memberikan kesempatan untuk belajar, dan menggalakkan saling berbagi pengetahuan. Dengan kata lain, pengelolaan pengetahuan atau *knowledge Management* merupakan seni yang menghasilkan *value* dari asset tidak berwujud (*intangible assets*) yang dimiliki. Menurut Fontana (2011), keberhasilan dalam pelaksanaan *knowledge Management* dalam sebuah organisasi ditentukan oleh pilar-pilar kepemimpinan, organisasi, pembelajaran, dan teknologi yang tepat sehingga peran teknologi itu sebagai pendukung dalam proses penciptaan, pentransferan, dan penggunaan *knowledge* dalam organisasi dan antar organisasi, dalam unit organisasi dan antar unit dalam organisasi atau lintas organisasi.

Konsep *knowledge Management* ini meliputi pengelolaan sumber daya manusia (SDM) dan teknologi informasi (TI) yang digunakan untuk mencapai tujuan organisasi. Perkembangan teknologi informasi memainkan peranan yang penting

dalam konsep *knowledge Management* (Fong & Lee, 2009). Teknologi-teknologi yang dibutuhkan dalam *knowledge Management* antara lain: hardware atau perangkat keras seperti komputer, hard disk, dan lain sebagainya, lalu software atau perangkat lunak seperti sistem realta, serta network atau jaringan yang dibutuhkan oleh perusahaan seperti internet dan intranet (Suparto, 2013).

Knowledge Management process merupakan proses dari awal pengumpulan sampai dengan pemanfaatan dari *knowledge* tersebut pada organisasi. Terdapat beberapa proses atau mekanisme *Knowledge Management* yang terdiri dari *knowledge discovery*, *knowledge capture*, *knowledge sharing*, dan *knowledge application* (Fernandes, 2010).

1. *Knowledge Discovery*

Knowledge Discovery merupakan proses pengubahan pengetahuan *tacit* menjadi *explicit* baru dari data atau informasi pengetahuan yang sudah ada dan diketahui tentang bagaimana mendapatkan pengetahuan (Fernandes, 2010). Tahap selanjutnya *knowledge discovery* adalah identifikasi infrastruktur yang ada, diperlukannya melihat infrastruktur apa yang telah ada, misalnya perpustakaan, internet, media komunikasi internal, email, forum diskusi, digital library dan lain-lain. Infrastruktur ini merupakan *explicit* yang digunakan untuk membangun sistem mengelolah pengetahuan. Dari informasi-informasi tersebut akan diperoleh gambaran mengenai proses *knowledge discovery* pada *Knowledge Management* yang ada, dan infrastruktur apa yang bisa digunakan untuk membangun *knowledge discovery*.

2. *Knowlege Capture*

Menurut Fernandes (2010) *Knowledge Capture* merupakan proses pengambilan keputusan dengan menggunakan *knowledge* baik dengan *explicit* ataupun *tacit* yang berada pada diri individu atrau grup. Dalam prosesnya *knowledge capture* terjadi pembentukan *new knowledge* dari *knowledge-knowledge* sebelumnya dalam konteks *knowledge Management* yang menitik beratkan kepada pemenuhan kebutuhan dan sudut pandang pada pengambilan keputusan.

3. *Knowledge Sharing*

Knowledge Sharing merupakan proses yang sudah dapat mengkomunikasikan *explicit* yang didapatkan dari *tacit* kepada individu lainnya ke orang lain dari ilmu *tacit* yang sudah di *explicit*-kan, inti dari *knowledge sharing* adalah berbagi ide dari satu individu kepada individu lain proses ini biasanya tercipta dengan sendirinya dalam lingkup kerja group (Rusuli, 2011).

4. *Knowledge Application*

Knowledge Application adalah suatu kegiatan yang mendukung dalam proses pengambilan keputusan, dan mendukung perencanaan di berbagai fungsi organisasi (Fernandes, 2010). Proses *knowledge application* terbagi atas dua hal yaitu *direction* dan *routines*, pada proses *directions* memproses *knowledge* dengan tindakan tanpa proses *transfer knowledge*. Pada proses *routines* adalah proses yang melibatkan pemanfaatan dari *Knowledge Management* yang ada pada prosedur, aturan, dan norma yang ada.

Manfaat-manfaat yang dapat diperoleh tersebut dapat dibagi menjadi dua perspektif, yaitu manfaat yang dapat diperoleh oleh individu dan juga oleh perusahaan (Suparto, 2013). Manfaat dari penerapan *knowledge Management* untuk individu diuraikan sebagai berikut:

- a. Meningkatkan kemampuan individu dalam pemecahan masalah dan pengambilan keputusan.

Hal ini terjadi dikarenakan dengan adanya *knowledge Management*, setiap pengetahuan yang ada di dalam perusahaan telah dikelola dengan baik sehingga pengetahuan lebih mudah didapatkan dan digunakan untuk analisis atas masalah yang terjadi yang dapat digunakan untuk menentukan keputusan terbaik yang perlu diambil dalam mengatasi hal tersebut. Sebagai contohnya, masalah dalam hal penentuan daerah distribusi untuk suatu produk yang memiliki potensi penjualan tinggi dalam suatu perusahaan. Dengan adanya *knowledge Management*, manajemen tingkat atas dapat mengambil keputusan dengan memanfaatkan data dan informasi yang sudah

ada (Davenport & Prussak, 1998).

b. Meningkatkan hubungan yang erat antar individu.

Interaksi atau komunikasi antar individu merupakan hal yang sangat penting karena individu dalam perusahaan lebih banyak bekerja sebagai tim daripada secara personal (Rahmat, 2019). Selain itu, dengan adanya interaksi juga dapat menjaga keharmonisan dalam perusahaan. Dengan adanya *knowledge sharing*, yang merupakan salah satu tahapan dari *knowledge Management*, hubungan antar individu dapat dipererat karena pada proses *knowledge sharing* ini, pengetahuan yang dimiliki satu individu dapat disebarkan kepada individu lainnya untuk kemudian dimanfaatkan dengan sebaik-baiknya bagi perusahaan.

c. Membantu individu untuk berinovasi.

Menurut Nonaka & Takeuchi (1995) dengan *knowledge Management*, setiap individu dapat memperoleh dan mengelola informasi yang diinginkannya dengan lebih mudah karena informasi telah terstruktur dengan baik. Selain itu, setiap individu dapat memanfaatkan dengan sebaik-baiknya pengetahuan yang didapatkan dari *knowledge sharing*. Dari hal-hal tersebut, tentunya dapat mendorong dan mengembangkan kemampuan inovasi seseorang untuk dapat berkontribusi dalam perusahaan

mengingat banyaknya informasi dan pengetahuan yang diperoleh. Sedangkan manfaat yang dapat diperoleh oleh perusahaan, antara lain:

1. Pengetahuan yang ada dalam perusahaan tidak hilang.

Pengetahuan pada dasarnya tidak terletak di dalam database dari perusahaan. Menurut Groff & Jones (2003) pengetahuan pada kenyataannya terletak pada pikiran aset manusia yang terdapat dalam perusahaan. Untuk itu, permasalahan yang dapat timbul dari aset manusia yakni ikut terbawanya pengetahuan yang dimiliki selama bekerja ketika mereka berhenti dari perusahaan. Pada kondisi seperti itu lah, peran *knowledge Management* dapat mengatasi hal tersebut dengan melakukan pengelolaan dan penyebaran yang baik terhadap pengetahuan-pengetahuan yang terdapat di dalam perusahaan sehingga pengetahuan tetap berada di dalam perusahaan dan dapat diwariskan ke aset manusia baru yang mulai bekerja di perusahaan tersebut.

2. Membantu perusahaan dalam persaingan yang kompetitif.

Pengetahuan memainkan peran unik dalam membangun serta menyimpan kompetensi inti dalam perusahaan. Untuk itu, penggunaan pengetahuan pada perusahaan memiliki peran yang penting. Pengetahuan- pengetahuan yang terdapat pada perusahaan yang menerapkan *knowledge Management* dapat dimanfaatkan dengan efektif dan sebaik mungkin untuk membantu perusahaan agar lebih unggul dari pesaingnya khususnya perusahaan yang tidak menerapkan *knowledge Management* (Gerke & Menkhoff, 2010).

3. Masalah yang ada dapat diselesaikan lebih cepat.

Masalah merupakan tantangan yang harus dihadapi oleh perusahaan untuk dapat bertahan di tengah persaingan bisnis yang tinggi saat ini. Untuk itu, setiap masalah yang timbul harus diselesaikan secepat mungkin untuk mengurangi resiko kerugian yang dapat dialami oleh perusahaan (Rahmat, 2019). Dengan adanya *knowledge Management* dalam perusahaan, masalah dapat lebih cepat ditangani. Hal itu dikarenakan dengan *knowledge Management*, pengetahuan di dalam perusahaan telah dikelola dengan baik sehingga dapat digunakan sewaktu-waktu. Selain itu, masalah juga dapat lebih cepat diselesaikan dengan adanya kontribusi dari setiap individu yang memanfaatkan pengetahuan dari proses *knowledge sharing*.

4. Efisiensi biaya dalam perusahaan.

Setiap perusahaan pastinya akan melakukan efisiensi dalam penggunaan biaya agar keuntungan yang diperoleh lebih maksimal. *Knowledge Management* dapat membantu dalam pencapaian hal tersebut. Dengan adanya penerapan *knowledge Management*, pengetahuan yang ada telah dikelola dengan baik sehingga lebih mudah untuk ditemukan. Hal ini dapat berpengaruh pada efisiensi waktu dan juga secara tidak langsung akan mempengaruhi efisiensi biaya yang digunakan oleh perusahaan. Jika untuk mencari informasi tertentu untuk memecahkan suatu masalah memakan waktu yang lama, akan banyak kerugian yang dapat dialami oleh perusahaan tersebut karena lamanya proses pencarian informasi yang dibutuhkan.

5. Membantu menentukan strategi yang akan diambil oleh perusahaan.

Knowledge Management dapat membantu menentukan strategi perusahaan dengan cara memanfaatkan pengetahuan-pengetahuan yang ada pada perusahaan itu dengan sebaik-baiknya (Nonaka & Takeuchi, 1995). Pengetahuan-pengetahuan yang ada tersebut dapat dianalisis untuk menentukan strategi apa yang perlu dan sesuai untuk dilakukan dalam meningkatkan keuntungan dari perusahaan tersebut.

6. Meningkatkan kinerja perusahaan.

Dengan adanya pengetahuan yang telah dikelola dengan baik oleh perusahaan tersebut dengan menerapkan *knowledge Management*, pengetahuan-pengetahuan tersebut nantinya dapat dimanfaatkan dengan seoptimal mungkin sehingga kinerja perusahaan pun ikut mengalami peningkatan pula. Dengan demikian, hal tersebut dapat membantu pencapaian tujuan dari perusahaan. Maksud dari kinerja perusahaan ini antara lain seberapa sukses perusahaan mengatasi masalah yang tengah dihadapi, bagaimana kegiatan-kegiatan yang terjadi di dalam perusahaan, dan lain sebagainya (Salo, 2011).

Manajemen yang efektif diperlukan dalam mengelola produksi, sumber daya, dan risiko dalam tambak udang (Boyd *et al.*, 2019). Faktor-Faktor Manajemen dalam Tambak Udang:

1. Manajemen Keuangan: Efisiensi biaya produksi, akses pembiayaan, dan perencanaan investasi (Rahman *et al.*, 2020).
2. Manajemen Sumber Daya Manusia: Pelatihan pekerja dan penerapan standar operasional yang baik (Setiawan & Haris, 2019).
3. Manajemen Risiko: Strategi dalam menghadapi wabah penyakit, bencana alam, dan fluktuasi harga pasar (Widodo *et al.*, 2021).
4. Efisiensi Energi dan Sumber Daya: Penggunaan energi terbarukan dan sistem pengolahan limbah yang efisien (Nugroho *et al.*, 2022).

2.6 Keberlanjutan (*Sustainability*)

2.6.1 Pengertian Keberlanjutan

Keberlanjutan atau *Sustainability* berasal dari kata bahasa Inggris yaitu 'sustain' yang berarti 'terus' dan 'ability' yang berarti 'kemampuan'. Jadi 'Keberlanjutan' artinya sama dengan '*Sustainability*' dalam bahasa Indonesia. Menurut (Brundtland, 1987) keberlanjutan adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengurangi kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi kebutuhan mereka sendiri.

Menurut (Ahmad & Lutfi, 2020) menyatakan keberlanjutan memiliki arti mampu memenuhi perkembangan masa kini tanpa mengorbankan hak-hak masa depan. Keberlanjutan memiliki tiga pilar, yaitu ekonomi, sosial dan lingkungan atau yang biasa dikenal dengan istilah 3P (*Profit, Planet, People*). Ketiga pilar ini penting dalam keberlanjutan dimana keselarasan ketiganya terus diupayakan atau diwujudkan. Jika ada satu pilar yang tidak setara, misalnya aspek sosial atau lingkungan, maka kesenjangan atau masalah pasti akan terjadi.

Keberlanjutan adalah proses pembangunan yang mengoptimalkan manfaat sumber daya alam dan sumber daya manusia dengan pembangunan (Gischa, 2020) sehingga nantinya dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat dalam memenuhi kepentingannya tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang. Menurut Setianingtias *et al* (2019) terdapat tujuan dasar dari keberlanjutan yaitu :

- 1) Untuk mengakomodir segala perubahan yang terjadi setelah berakhirnya era pembangunan millennium dengan memasukkan beberapa tujuan baru.
- 2) *Economically viable*, yaitu pembangunan keberlanjutan berjalan secara dinamis dan mempertahankan fungsionalitas serta keragaman sistem sambil memberikan banyak manfaat ekonomi.
- 3) *Socially-politically acceptable and culturally sensitive*, yaitu pembangunan yang dapat diterima secara sosial politik dan peka terhadap aspek budaya.
- 4) *Environmental friendly*, yaitu ramah lingkungan dengan mempromosikan citra

produk termasuk hasil hutan bukan kayu (NWFPs) dan melindungi jasa alam yang disediakan oleh hutan.

Selain perencanaan dan implementasi proyek pembangunan keberlanjutan dengan ekstraksi sumber daya alam untuk kehidupan harus disertai dengan proses keberlanjutan. Menurut Rosana (2018) proses keberlanjutan terdiri dari :

1. Strategi pembangunan yang sadar akan masalah lingkungan kehidupan, dengan dampak ekologis yang paling kecil.
2. Kebijakan lingkungan hidup di seluruh Indonesia yang bertujuan untuk mewujudkan syarat kehidupan yang lebih baik bagi masyarakat Indonesia untuk dekade yang akan datang (jika mungkin selamanya).
3. Eksploitasi sumber daya hayati didasarkan pada tujuan kelanggengan atau kelestarian lingkungan dengan prinsip bahwa pemanenan produk tidak akan menghancurkan kekuatan autoregenerasi.
4. Perencanaan pembangunan dalam rangka memenuhi kebutuhan mata pencaharian harus bertujuan untuk mencapai keseimbangan dinamis dengan lingkungan sehingga memberikan manfaat fisik, ekonomi, sosial dan spiritual.
5. Memastikan bahwa sebagian hasil pembangunan dapat digunakan untuk memperbaiki kerusakan lingkungan akibat proyek pembangunan, dalam rangka melestarikan lingkungan.
6. Penggunaan sumber daya alam tidak dapat diganti, harus seekonomis dan seefisien mungkin.

Keberlanjutan terdiri dari tiga aspek utama, yaitu aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan (Pratiwi et al., 2018). Aspek ekonomi berfokus pada peningkatan pendapatan dan efisiensi usaha, aspek sosial berkaitan dengan kesejahteraan serta keterlibatan masyarakat, sedangkan aspek lingkungan menekankan pentingnya menjaga ekosistem dan mencegah pencemaran. Ketiga aspek ini saling berkaitan dan harus dijalankan secara seimbang agar kegiatan budidaya dapat berjalan berkelanjutan.

Keberlanjutan tambak udang mencerminkan kemampuan industri ini untuk bertahan dalam jangka panjang dengan tetap mempertahankan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi (FAO, 2021). Faktor-Faktor Keberlanjutan dalam Tambak Udang:

1. Keberlanjutan Ekonomi: *Profitabilitas* usaha, peningkatan produktivitas, dan efisiensi produksi (Boyd *et al.*, 2019).
2. Keberlanjutan Sosial: Pemberdayaan masyarakat, kesejahteraan pekerja, dan inklusivitas petambak kecil (Rahman *et al.*, 2020).
3. Keberlanjutan Lingkungan: Pengelolaan limbah, konservasi ekosistem, dan penggunaan teknologi ramah lingkungan (Setiawan & Haris, 2019).
4. Ketahanan terhadap Perubahan Iklim: Adaptasi terhadap kondisi cuaca ekstrem dan peningkatan suhu global (Widodo *et al.*, 2021).

Produktifitas tambak dapat didefinisikan sebagai indikator performa budidaya selama satu siklus operasi yang dianalisa berdasarkan kriteria-kriteria tertentu seperti umur pemeliharaan, biomassa panen, dan daya dukung luas lahan (Lailiyah *et al.*, 2018). Produktifitas optimal dapat terjadi dikarenakan adanya peningkatan efisiensi, skala usaha dan perkembangan teknologi. Produktifitas akan mencapai hasil yang lebih tinggi apabila hasil output yang dikeluarkan lebih banyak dengan perbandingan input yang diberikan sama atau bisa juga menghasilkan output yang sama tetapi penggunaan input yang lebih sedikit (Imamah *et al.*, 2013). Hubungan antara input dan output ini ditentukan oleh berbagai faktor produksi yang berperan dalam penentuan fungsi produksi secara keseluruhan (Fortuna *et al.*, 2013).

Dalam budidaya intensif, upaya peningkatan produktifitas dapat dilakukan dengan meningkatkan jumlah densitas tebar yang dibarengi dengan pemberian input budidaya yang prima dan dukungan penggunaan teknologi yang mumpuni (Syah *et al.*, 2017). Produktifitas budidaya udang, erat kaitanya dipengaruhi oleh variabel-variabel produksi yang digunakan sebagai indikator keberhasilan budidaya, seperti nilai konversi pakan (FCR), tingkat laju pertambahan pertumbuhan (ADG), tingkat

kelangsungan hidup (SR) dan bobot akhir udang (Foes *et al*, 2016). Secara umum dapat dikatakan bahwa produktifitas tambak budidaya dapat disebut sebagai tingkat produksi akhir budidaya berdasarkan pemanfaatan daya dukung yang ada dengan berbagai sentuhan manajemen dan teknologi yang relevan. Sehingga, dari aktifitas tersebut akan menghasilkan nilai keuntungan yang sifatnya prospektif.

Produktifitas budidaya udang vannamei (*L. vannamei*) yang dikelola dengan pola budidaya yang berbeda, dengan berbagai inovasi manajemen teknologi yang adaptif. Tingkat produktifitas tambak akan berpengaruh terhadap total pendapatan (*revenue*) selama periode produksi, sehingga dalam budidaya perlu dilakukan strategi analisa kelayakan yang didasarkan pada kemampuan daya dukung yang ada, untuk mendapatkan hasil produktifitas yang optimum setiap siklus budidayanya (Krummenauer *et al*, 2010).

Dengan pengelolaan manajemen yang tepat dan penerapan teknologi yang sesuai, tingkat produktifitas yang optimum tidak hanya berdampak pada kenaikan produksi dan laba keuntungan, tetapi juga berpengaruh terhadap *social acceptability* secara umum (Rahman *et al*, 2013). Dampak tingkat *social acceptability* yang positif, akan berpengaruh terhadap peluang pengelolaan yang lebih baik dan integratif di masa depan (Katranidis *et al*, 2003). Hal ini sangat bagus atau sesuai dengan konsep visi pembangunan pemerintah Indonesia yang mengharapkan adanya swasembada pangan dari sektor agrokomples. Sebagai catatan, budidaya udang sendiri merupakan salah satu pilar penting dari sektor perikanan, yang diproyeksikan untuk program swasembada hewani yang produktif (Wardana, 2011).

Profitabilitas adalah ukuran keberhasilan ekonomi yang diperoleh tambak udang, dihitung melalui tingkat margin laba dari kegiatan produksi. *Profitabilitas* yang tinggi menunjukkan kemampuan tambak untuk tetap menguntungkan, yang sangat penting untuk kesinambungan usaha jangka panjang. Susanto dan Basri (2022) menunjukkan bahwa *profitabilitas* yang stabil memberikan insentif bagi tambak untuk terus beroperasi dan berinovasi.

Menurut Mohani dkk (2016) mengenai Analisis Pengaruh Jumlah Produksi Udang Indonesia, harga udang internasional, dan nilai tukar rupiah terhadap ekspor udang Indonesia (Studi Volume Ekspor Udang Indonesia Tahun 2005-2014) yang menunjukkan hubungan tidak Signifikan antara produksi udang dengan ekspor.

Faktor ekonomi, seperti harga pasar, biaya operasional, dan akses ke pembiayaan, berpengaruh langsung terhadap kemampuan tambak udang dalam mempertahankan produktivitas dan kualitas hasil produksi. Ketahanan ekonomi yang baik memungkinkan tambak untuk mengadopsi teknologi baru atau praktik ramah lingkungan yang mendukung produksi jangka panjang.

Faktor ekonomi menjadi salah satu elemen kunci dalam keberlanjutan tambak udang, karena keberhasilan ekonomi akan mendorong ketahanan dan pertumbuhan tambak dalam jangka panjang. Studi oleh Susanto dan Basri (2022) menunjukkan bahwa efisiensi dalam biaya produksi dan akses yang baik ke pasar ekspor adalah elemen-elemen penting yang dapat meningkatkan *profitabilitas* tambak udang. Berikut adalah indikator utama variabel ekonomi yang mempengaruhi keberlanjutan tambak udang:

Efisiensi dalam biaya produksi merupakan faktor penting dalam memastikan keberlanjutan tambak udang. Biaya produksi yang lebih efisien akan meningkatkan daya saing tambak di pasar. Susanto dan Basri (2022) menyatakan bahwa menekan biaya per kilogram produksi adalah kunci untuk meningkatkan margin keuntungan dan mempertahankan keberlanjutan ekonomi. Efisiensi ini dapat dicapai dengan pengelolaan yang baik terhadap sumber daya, tenaga kerja, dan bahan baku.

Pasar ekspor adalah sumber utama pendapatan bagi tambak udang, terutama dalam menghadapi permintaan tinggi dari pasar internasional. Akses yang baik ke pasar ekspor akan meningkatkan daya saing produk udang Indonesia dan memperluas pangsa pasar tambak. Menurut Susanto dan Basri (2022), tingkat dan volume ekspor ke pasar internasional menjadi indikator penting dalam menilai keberhasilan ekonomi tambak udang.

Secara keseluruhan, indikator untuk variabel ekonomi yang mempengaruhi keberlanjutan tambak udang mencakup:

1. Efisiensi Biaya Produksi : Biaya produksi per kilogram sebagai tolak ukur efisiensi sumber daya.
2. *Profitabilitas* : Margin laba yang menunjukkan keuntungan ekonomi tambak.
3. Akses Pasar Ekspor : Volume dan frekuensi ekspor ke pasar internasional.

Indikator-indikator ini akan membantu menilai seberapa baik tambak udang mampu mempertahankan keberlanjutan dari sisi ekonomi, yang pada akhirnya berkontribusi pada keberlanjutan sektor perikanan dan pengembangan ekonomi di daerah pesisir.

Lingkungan yang baik dan terjaga, seperti kualitas air, keseimbangan ekosistem, dan keberlanjutan lahan, akan mendukung pertumbuhan dan hasil produksi udang yang optimal. Kondisi lingkungan yang buruk, seperti pencemaran air atau kerusakan ekosistem, akan berdampak negatif pada produksi.

Menurut Chanratchakool *et al.* (1995) menyatakan aspek penting yang perlu dipertimbangkan dalam evaluasi kesesuaian lahan untuk budidaya tambak meliputi: sumber air, kualitas tanah, dan ketersediaan infrastruktur. Poernomo (1979) menyatakan bahwa aspek penting yang harus memenuhi persyaratan dalam evaluasi kesesuaian lahan untuk budidaya tambak adalah aspek ekologi dan topografi, tanah, dan biologi. Aspek rekayasa, kualitas tanah, kualitas air, iklim, dan fasilitas infrastruktur adalah aspek yang umum dipertimbangkan oleh Muir & Kapetsky (1988), Boyd (1995), Hardjowigeno *et al.* (1996), Treece (2000), Karthik *et al.* (2005), dan Mustafa *et al.* (2007a) dalam evaluasi lahan untuk budidaya tambak. Namun demikian, kriteria yang digunakan masih bersifat umum untuk seluruh komoditas perikanan yang dapat dibudidayakan di tambak. Syarat-syarat dalam evaluasi lahan untuk budidaya tambak kadangkala memiliki peubah dengan nilai yang berbeda dan tergantung pada letak geografis (Prasita, 2007). Di samping itu, kondisi lingkungan yang dibutuhkan oleh setiap komoditas juga dilaporkan berbeda oleh penulis yang berbeda pula. Faktor kimia air, ketersediaan air, penggunaan lahan,

kimia tanah, infrastruktur, sarana pendukung, sarana produksi, faktor risiko, dan keberadaan mangrove sebagai indikator telah digunakan oleh Salam *et al.* (2003) sebagai kriteria dalam penentuan kesesuaian lahan tambak untuk budidaya kepiting bakau (*Scylla serrata*) dan udang windu (*Penaeus monodon*). Untuk peubah kualitas air, Mustafa *et al.* (2007b) telah melaporkan kriteria beberapa peubah kualitas air untuk udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*), udang windu, ikan bandeng (*Chanos chanos*), dan rumput laut (*Gracilaria verrucosa*) di tambak.

Lingkungan merupakan salah satu faktor utama dalam keberlanjutan tambak udang. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa praktik pengelolaan lingkungan yang baik di tambak udang dapat mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem sekitar serta mendukung produksi yang berkelanjutan dalam jangka panjang. Berikut ini adalah hasil penelitian terkait dan indikator utama variabel lingkungan yang mempengaruhi keberlanjutan tambak udang:

Berdasarkan penelitian Yusuf dan Suhardi (2021), pengelolaan limbah merupakan indikator kunci dalam menjaga keberlanjutan lingkungan tambak udang. Pengolahan limbah yang tepat bertujuan untuk meminimalkan pencemaran air dan tanah akibat bahan organik serta sisa pakan dan obat-obatan. Penanganan limbah yang buruk dapat menyebabkan penumpukan bahan berbahaya di sekitar tambak, yang merusak keseimbangan ekosistem.

Penelitian oleh Chen *et al.* (2020) menyoroti pentingnya efisiensi penggunaan air dalam tambak udang. Penggunaan air yang boros dapat menyebabkan penurunan kualitas air, sementara konservasi air melalui sirkulasi dan filtrasi yang baik dapat mengurangi dampak lingkungan. Tambak yang menerapkan praktik konservasi air cenderung lebih berkelanjutan karena mereka mengurangi kebutuhan air dari sumber eksternal dan meminimalkan dampak lingkungan.

Bahan kimia sering digunakan dalam tambak udang untuk pengendalian hama dan penyakit, namun bahan-bahan ini berisiko mencemari lingkungan jika digunakan secara berlebihan atau tidak tepat. Menurut berbagai studi, penggunaan bahan kimia

ramah lingkungan, seperti desinfektan alami atau pestisida organik, dapat membantu mengurangi risiko pencemaran dan dampak negatif terhadap ekosistem sekitarnya. Penggunaan bahan kimia yang aman menjadi indikator penting dalam menilai keberlanjutan lingkungan tambak udang.

Secara keseluruhan, indikator untuk variabel lingkungan yang mempengaruhi keberlanjutan tambak udang mencakup:

1. Pengelolaan Limbah : Efisiensi dan prosedur pengolahan limbah.
2. Konservasi Air : Penggunaan air yang efisien dan pengelolaan kualitas air.
3. Penggunaan Bahan Kimia Ramah Lingkungan : Tingkat penggunaan bahan kimia yang aman bagi lingkungan.

Indikator-indikator ini akan menjadi dasar dalam menilai sejauh mana praktik tambak udang mendukung keberlanjutan lingkungan.

Teknologi modern, seperti sistem pemantauan kualitas air, otomatisasi pakan, dan teknologi pengelolaan limbah, akan meningkatkan efisiensi dan produktivitas tambak udang. Dengan teknologi ini, tambak dapat mengurangi risiko kerusakan lingkungan dan memastikan pertumbuhan yang optimal.

Menurut Rizki *et al.* (2013) faktor produksi yang mempengaruhi produksi udang Vannamei adalah luas lahan, pakan, padat tebar benur, tenaga kerja, dan teknologi. Ilham *et al.* (2018) Faktor-faktor yang mempengaruhi produksi *Vannamei* adalah benur, pakan, kincir air, dan kolam renang yang luas. Damanik (2019) faktor produksi yang mempengaruhi produksi udang Vannamei yaitu luas tambak, jumlah benur, tenaga kerja, pakan, listrik, dan obat-obatan.

Teknologi memainkan peran penting dalam meningkatkan keberlanjutan tambak udang dengan memberikan alat dan sistem yang mendukung manajemen kualitas lingkungan, efisiensi produksi, dan pengolahan limbah. Penelitian Wu *et al.* (2019) menyoroti pentingnya penggunaan teknologi pemantauan kualitas air untuk menjaga lingkungan tambak udang, serta penggunaan teknologi otomatisasi dan pengolahan

limbah yang ramah lingkungan. Berikut adalah indikator utama variabel teknologi yang mempengaruhi keberlanjutan tambak udang:

Kualitas air yang baik sangat penting dalam budidaya udang, dan pemantauan kualitas air secara berkala dapat mengidentifikasi perubahan kondisi yang dapat membahayakan udang. Teknologi pemantauan kualitas air, seperti sensor dan perangkat IoT (*Internet of Things*), membantu memantau parameter utama seperti suhu, pH, salinitas, dan kandungan oksigen. Penelitian Wu *et al.* (2019) menyebutkan bahwa pemantauan kualitas air berbasis teknologi ini sangat diperlukan untuk menjaga stabilitas dan keberlanjutan lingkungan tambak udang.

Pemberian pakan yang efisien merupakan salah satu aspek penting dalam manajemen tambak udang yang efektif. Teknologi otomatisasi untuk pemberian pakan dapat membantu mengurangi pemborosan, menekan biaya, dan memastikan udang menerima pakan yang cukup dan tepat waktu. Teknologi ini mendukung peningkatan produktivitas tambak dengan menyesuaikan pemberian pakan berdasarkan kebutuhan biologis udang.

Teknologi pengolahan limbah memungkinkan tambak udang untuk mengelola limbah secara ramah lingkungan, mencegah pencemaran air, dan mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem. Teknologi ini mencakup penggunaan sistem filtrasi dan pemrosesan limbah yang dapat meminimalkan kontaminan berbahaya. Menurut Wu *et al.* (2019), penggunaan teknologi ini sangat penting dalam upaya menjaga keberlanjutan dan memenuhi standar lingkungan.

Secara keseluruhan, indikator untuk variabel teknologi yang mempengaruhi keberlanjutan tambak udang meliputi:

1. Pemantauan Kualitas Air: Penggunaan teknologi pemantauan untuk menjaga kondisi air yang optimal.
2. Otomatisasi Pemberian Pakan: Pemanfaatan sistem otomatis untuk pemberian pakan yang efisien.

3. Pengolahan Limbah Berbasis Teknologi: Penggunaan teknologi yang ramah lingkungan untuk pengolahan limbah tambak.

Indikator-indikator ini berperan penting dalam menilai kesiapan tambak udang untuk mengadopsi teknologi yang mendukung keberlanjutan, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional sekaligus mengurangi dampak lingkungan.

2.6.2 Teori Berkelanjutan

Berkelanjutan atau dikenal sebagai pembangunan berkelanjutan merupakan sebuah konsep *modern* yang mengedepankan keberlanjutan lingkungan bersifat jangka panjang yang dikembangkan melalui manajemen sumber daya alam, sosial, dan ekonomi yang bertujuan untuk menjaga lingkungan alam dan makhluk hidup di sekitarnya. Pembangunan berkelanjutan menjadi perhatian dunia untuk memenuhi kebutuhan pada masa kini tanpa mengorbankan sumber daya yang akan diserahkan bagi generasi mendatang (Hutton *et al.*, 2007; WBCSD, 1987, 2002). Dengan adanya pertimbangan terkait pembangunan berkelanjutan, pihak pemangku keputusan bertanggung jawab dalam membuat keputusan yang berdampak pada keseimbangan alam, kebutuhan masyarakat serta kepentingan bisnis (O'Brien, 1999).

Perusahaan bertanggung jawab dalam membuat perencanaan bersifat jangka pendek dan jangka panjang untuk memenuhi kebutuhan *stakeholders* dimana perencanaan ini tak terlepas dari pertimbangan sisi lingkungan. Para pemangku keputusan yang tidak mempertimbangkan sisi lingkungan dalam keputusan mereka akan berdampak bagi *profitabilitas* perusahaan dimana keputusan tersebut akan dianggap sebagai ketidakmampuan perusahaan dalam menjaga lingkungan. Perusahaan perlu memahami sudut pandang multi-dimensi dalam pembangunan berkelanjutan untuk menjaga keseimbangan antara *profitabilitas* perusahaan dan isu lingkungan.

Konsep pembangunan berkelanjutan pertama kali diperkenalkan ke publik pada pertengahan tahun 1980-an sebagai misi untuk menutup kesenjangan antara permasalahan lingkungan dengan adanya berbagai masalah konsekuensi ekologi

yang disebabkan oleh aktivitas manusia dan pertimbangan sosio-politik. Keberadaan konsep pembangunan berkelanjutan membantu perkembangan dalam dunia literasi terkait konsep lingkungan pada era 1960-1980-an (Robinson. J., 2004:370). Adapun berbagai pertimbangan terkait masalah lingkungan telah menghadirkan berbagai teori-teori mengenai perkembangan literasi lingkungan yang telah menjadi isu sejak abad 19. Isu-isu tersebut membahas mengenai konsep ‘*preservationist*’ dan ‘*conservationist*’.

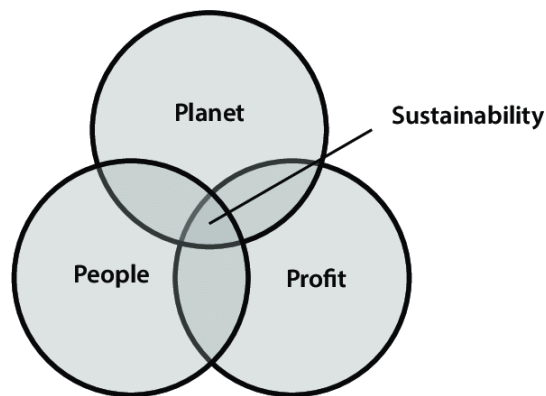
Konsep *Preservationist* merupakan sebuah konsep spiritual yang dikenal dalam transendentalisme Amerika dan romantisisme Eropa. Konsep ini menekankan bahwa alam harus dijaga kelestariannya dan tidak menyebabkan kerusakan pada alam. Disisi lain, hadir konsep ‘*Conservationist*’ yang merupakan alternatif dari ‘*preservationist*’ cukup dikenal sebagai konsep yang memfokuskan diri pada menjaga lingkungan masa kini dimana konsep ini mengusung pada perlindungan tanah dan sumber daya alam untuk generasi mendatang. Adapun kehadiran dua konsep ini berakar konsep *utilitarian* dan filosofi sosial yang mencetuskan pemahaman pembangunan berkelanjutan (Robinson. J., 2004).

2.6.3 Teori Korporasi Berkelanjutan dan *Sustainability Business Theory*

Menurut Salzmann *et al.*, (2005) pada masa kini para ilmuwan maupun para pengusaha telah menunjukkan perhatian mereka terhadap perkembangan bisnis yang berorientasi pada perkembangan berkelanjutan dimana dengan adanya peningkatan kesadaran dunia terhadap isu-isu lingkungan telah mendorong perusahaan untuk mengevaluasi kembali proses bisnis mereka dengan tujuan pembangunan berkelanjutan. Definisi pembangunan berkelanjutan menurut Borowy (2013) adalah sebuah strategi pembangunan keberlanjutan yang wajib memenuhi kebutuhan para *stakeholder* masa kini tanpa mempengaruhi kebutuhan stakeholders di masa mendatang. Menurut pernyataan Brundtland, ada 2 *concern* yang wajib menjadi perhatian dunia pada saat ini, pembangunan dan lingkungan. Berdasarkan sudut

pandang keberlanjutan masa kini, terdapat tiga dimensi yang menjadi pertimbangan: Sosial, Ekonomi, dan Lingkungan. Elkington (1997) memaparkan bahwa pembangunan berkelanjutan memiliki tiga analogi utama yang mendasari ekonomi, sosial, dan lingkungan berupa analogi *triple-bottom line*. Analogi tersebut menjadi model pendahulu bagi perusahaan untuk menginterpretasikan perencanaan pembangunan keberlanjutan yang disusun oleh perusahaan.

Analogi *triple-bottom line* menginterpretasikan dalam tiga tipe hubungan. Hubungan pertama menjelaskan tentang bagaimana pembangunan berkelanjutan lingkungan akan memberikan dampak bagi perkembangan ekonomi perusahaan. Dalam menjalankan ini, perusahaan akan menggunakan *business case* untuk memetakan perencanaan dengan tujuan kepentingan pemegang saham dengan mempertimbangkan sisi lingkungan. Hubungan kedua menjelaskan bagaimana keberlanjutan ekonomi akan memberikan dampak bagi keberlanjutan sosial dimana perusahaan akan menentukan strategi yang menganalisa sisi ekonomi dan sosial. Hubungan ketiga menjelaskan bagaimana keberlanjutan sosial dan ekonomi akan memberikan dampak bagi lingkungan dimana akan menghasilkan *eco-effectiveness*.



Gambar 2. 1 *Triple Bottom Line* (Elkington, 1991)

Dari ketiga analogi tersebut, *triple-bottom line* menghasilkan tiga elemen yang menjadi alat ukur kesuksesan bagi sebuah perusahaan: *People*, *Planet*, dan *Profit*. *People* berorientasi pada bagaimana sebuah perusahaan menerapkan metode yang membawa keuntungan bagi pekerja, instansi, dan masyarakat. Perusahaan tak hanya berfokus pada keberlangsungan bisnisnya, namun juga memberikan perhatian terhadap orang-orang yang terlibat dalam membangun dan memberikan kontribusi bagi perusahaan. Perusahaan memberikan pemberdayaan yang baik bagi para pekerjanya dengan memberikan pelatihan kerja, menerapkan jam kerja yang sesuai dan upah yang adil merupakan cara bagi perusahaan untuk menunjukkan kepeduliannya bagi pihak yang berkontribusi bagi perusahaan.

Kesuksesan perusahaan tak hanya melibatkan orang-orang di sekitar, namun juga melibatkan lingkungan di dalamnya. *Planet* merupakan elemen penting bagi perusahaan tentang bagaimana perusahaan menciptakan bisnis yang seimbang dengan keadaan alam masa kini dimana mengembangkan bisnis tak hanya untuk mengejar keuntungan namun juga untuk meminimalisir dampak negatif bagi lingkungan dengan menerapkan aktivitas-aktivitas yang membantu menjaga lingkungan. Aktivitas tersebut berhubungan erat dengan pengurangan biaya-biaya yang dapat merusak lingkungan dan mengembangkan perencanaan manajemen lingkungan. Perusahaan dapat meminimalisir dampak negatif lingkungan dengan menggunakan sampah plastik yang didaur ulang, melakukan pemilahan antara sampah bersifat organik dan non- organik, meminimalisir produksi limbah-limbah dengan mengolah limbah cair terlebih dahulu sebelum dibuang ke alam, dan menerapkan aturan manajemen lingkungan yang telah diatur oleh peraturan pemerintah. Keberlangsungan perusahaan yang berhubungan dengan *people* dan *planet* adalah *profit*. Apabila perusahaan tidak mampu membangun relasi yang baik dengan orang-orang di sekitarnya dan menjaga lingkungan di sekitar maka akan memberikan pengaruh bagi keuntungan perusahaan.

2.7 Hubungan Antar Variabel

Penelitian ini mengkaji hubungan antara variabel lingkungan, akses pasar, dan teknologi terhadap keberlanjutan usaha tambak udang, dengan manajemen sebagai variabel mediasi. Setiap variabel memiliki peran Signifikan dalam menentukan keberhasilan dan keberlanjutan usaha tambak, terutama di Kabupaten Lampung Selatan yang merupakan salah satu sentra budidaya udang terbesar di Indonesia.

2.7.1 Pengaruh Lingkungan terhadap Keberlanjutan

Lingkungan merupakan elemen kunci dalam budidaya akuakultur. Menurut teori ekologi industri (Frosch & Gallopoulos, 1989), aktivitas industri seperti budidaya perikanan seharusnya memperhatikan efisiensi penggunaan sumber daya dan meminimalkan dampak negatif terhadap ekosistem. Dalam konteks tambak udang, faktor lingkungan seperti kualitas air (salinitas, pH, suhu, kandungan oksigen terlarut), keberadaan mangrove, dan jarak tambak terhadap pantai memainkan peran penting dalam menunjang produktivitas dan daya dukung kawasan. Studi oleh Hasan *et al.* (2020) menunjukkan bahwa degradasi kualitas lingkungan, seperti pencemaran air dan konversi lahan mangrove, berkontribusi terhadap penurunan hasil panen udang serta peningkatan risiko penyakit. Oleh karena itu, lingkungan yang terjaga menjadi faktor penting dalam keberlanjutan jangka panjang tambak udang.

2.7.2 Pengaruh Akses Pasar terhadap Keberlanjutan

Akses pasar menentukan seberapa besar keuntungan dan kontinuitas produksi dapat dicapai oleh pelaku tambak. Menurut teori rantai nilai (Porter, 1985), kekuatan dalam akses terhadap pasar akhir akan memberikan nilai tambah dan daya tawar lebih tinggi kepada produsen. Petambak dengan akses pasar yang terbatas, baik dari segi jarak, informasi harga, maupun konektivitas logistik, cenderung berada dalam posisi lemah dalam rantai nilai perikanan. Widodo dan Rahmawati (2018) menyatakan bahwa

keterbatasan infrastruktur seperti jalan penghubung dan fasilitas cold storage menghambat petambak kecil menjangkau pasar yang lebih luas, sehingga mempengaruhi margin keuntungan. Akses pasar yang baik, didukung oleh logistik dan informasi yang memadai, akan meningkatkan efisiensi pemasaran dan keberlanjutan usaha budidaya udang.

2.7.3 Pengaruh Teknologi terhadap Keberlanjutan

Teknologi memiliki peran transformasional dalam meningkatkan efisiensi produksi dan pengelolaan risiko dalam budidaya udang. Teori difusi inovasi (Rogers, 2003) menjelaskan bagaimana adopsi teknologi baru terjadi dalam suatu sistem sosial, termasuk dalam dunia akuakultur. Teknologi seperti sistem resirkulasi akuakultur (RAS), sensor kualitas air, dan otomatisasi pakan dapat meningkatkan hasil panen dan menurunkan biaya operasional. Pauley *et al.* (2020) menekankan bahwa adopsi teknologi modern dalam tambak udang berdampak pada efisiensi penggunaan air, pengendalian penyakit, dan kestabilan kualitas lingkungan tambak. Namun demikian, kendala biaya investasi awal dan keterbatasan pengetahuan teknis masih menjadi hambatan bagi petambak kecil.

2.7.4 Peran Mediasi Manajemen

Manajemen berperan sebagai faktor mediasi yang menghubungkan pengaruh lingkungan, akses pasar, dan teknologi terhadap keberlanjutan. Dalam kerangka *Resource-Based View* (Barney, 1991), manajemen yang baik merupakan keunggulan kompetitif yang tidak mudah ditiru oleh pesaing dan dapat mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya yang dimiliki. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Nuraini dan Yuliana (2021), manajemen yang adaptif dan partisipatif mampu mengurangi dampak negatif lingkungan, meningkatkan efisiensi teknologi, serta memperkuat jejaring pasar. Contohnya, penerapan biosecurity yang terencana, pencatatan produksi yang sistematis, dan perencanaan distribusi hasil panen akan

memperkuat keberlanjutan usaha tambak. Manajemen menjadi kunci dalam mengintegrasikan berbagai aspek budidaya, mulai dari perencanaan teknis, pengelolaan SDM, pencatatan keuangan, hingga hubungan pasar. Dengan demikian, meskipun lingkungan, akses pasar, dan teknologi memiliki pengaruh langsung terhadap keberlanjutan, pengaruh tersebut dapat diperkuat atau dilemahkan tergantung dari kualitas manajemen yang diterapkan.

2.7.5 Kerangka Hubungan Variabel dalam Penelitian

Berdasarkan pemaparan teori dan hasil penelitian terdahulu, hubungan antar variabel dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

- Lingkungan → Manajemen → Keberlanjutan
- Akses Pasar → Manajemen → Keberlanjutan
- Teknologi → Manajemen → Keberlanjutan

Manajemen diposisikan sebagai variabel mediasi yang memperkuat atau menjembatani pengaruh ketiga variabel eksogen terhadap keberlanjutan usaha tambak. Model hubungan ini diharapkan dapat memberikan pemahaman menyeluruh tentang determinan keberlanjutan tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian asosiatif adalah penelitian yang bertujuan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel atau lebih, mencari peranan, pengaruh, dan hubungan yang bersifat sebab-akibat, yaitu antara variabel bebas (independent) dan variabel terikat (dependen) dengan pendekatan *mixmethode* (Firmansyah, 2022). Dalam jenis penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lingkungan (X1), Market (X2), teknologi (X3), manajemen(X4), terhadap berkelanjutan (Y).

3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Lampung Selatan. Kabupaten ini memiliki luas wilayah 715,46 km dan Jumlah penduduk 1.081.115 jiwa(2021). Kabupaten Lampung Selatan merupakan pintu gerbang pulau Sumatera. Wilayah Kabupaten Lampung Selatan terletak antara 105° - 105°45' Bujur Timur dan 5°15' - 6° Lintang Selatan.

Kawasan pesisir Kabupaten Lampung selatan yang memiliki tambak udang sangat mudah ditemukan. Pemilihan lokasi penelitian yaitu di kawasan pesisir Provinsi Lampung, Kabupaten Lampung Selatan dengan pertimbangan antara lain :

1. Kawasan pesisir Kabupaten Lampung Selatan terdapat hamparan ekosistem hutan mangrove dalam kondisi terdegradasi karena konversi menjadi perluasan lahan perkebunan dan perluasan lahan permukiman. Terdapat juga kegiatan konversi lahan menjadi areal tambak yang dilakukan oleh investor. Oleh karena itu hutan mangrove memerlukan suatu bentuk pengelolaan yang lestari dan berkelanjutan.

2. Kawasan pesisir Kabupaten Lampung Selatan mempunyai berbagai fungsi yang telah ada yaitu kawasan wisata pesisir, kawasan wisata religi dan pelabuhan perikanan. Akan tetapi dari fungsi yang telah ada belum dapat untuk mendorong terwujudnya kesejahteraan masyarakat di kawasan pesisir. Sebaliknya kawasan pesisir menjadi kantong kemiskinan di Kabupaten Lampung Selatan
3. Struktur spasial menjelaskan bahwa di kawasan Kabupaten Lampung Selatan terdiri dari berbagai zona, diantaranya zona hutan, zona pertanian dan zona perikanan. Kawasan pesisir di Kabupaten Lampung Selatan mempunyai letak strategis sebagai wilayah pembangunan karena menjadi koridor utama dari jalur lintas Sumatera sehingga pada masa depannya kawasan pesisir ini merupakan wilayah potensi secara ekonomi sehingga untuk mendorong pembangunan yang keberkelanjutan pentingnya sebuah perencanaan wilayah yang keberkelanjutan.
4. Sepanjang garis pantai Kabupaten Lampung Selatan terdapat titik wisata pesisir yang belum terkelola dengan baik menjadi sebuah konsep wisata ekologi yang menjadi dasar bagi sebuah perencanaan pembangunan kawasan pesisir yang berkelanjutan. Jadi desa wisata mangrove ini sebagai alternatif untuk mewujudkan sebuah konsep wisata ekologi berbasis pada hutan mangrove yang merupakan ekosistem dominan di sepanjang garis pantai selatan.

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah seluruh pelaku usaha budidaya tambak udang yang beroperasi di Kabupaten Lampung Selatan. Mereka mencakup petambak skala kecil, menengah, hingga perusahaan yang memenuhi kriteria inklusi, yaitu aktif menjalankan usaha minimal selama satu tahun terakhir, memiliki unit tambak yang berada di wilayah administratif Kabupaten Lampung Selatan, dan bersedia menjadi responden penelitian. Informasi mengenai populasi diperoleh melalui data Dinas Perikanan dan Kelautan, asosiasi petambak, serta kelompok tani atau pembudidaya yang terdaftar secara resmi.

3.3.2. Sampel

Sampel adalah wujud total dan ciri khas yang dimiliki oleh populasi. Hal yang dipahami dari sampel itu, kesimpulannya bisa di gunakan pada populasi. Maka sampel diambil dari populasi harus benar-benar *representative* (Sugiyono, 2019). Metode pengambilan sampel pada penelitian ini yakni memakai teknik *nonprobability sampling* dengan metode *purposive sampling*, yang berdefinisi metode untuk menentukan sampel dengan mempertimbangkan kriteria tertentu yang cocok dengan kebutuhan peneliti agar mengumpulkan data dilaksanakan dengan tidak random (Sugiyono, 2019). Dalam suatu penelitian, penentuan jumlah sampel merupakan tahap penting untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh dapat merepresentasikan keseluruhan populasi secara valid dan efisien. Penelitian ini ditujukan untuk menganalisis aspek-aspek keberlanjutan pada usaha budidaya tambak udang, dengan populasi yang terdiri dari seluruh penambak udang yang ada di wilayah studi, yakni Kabupaten Lampung Selatan. Berdasarkan data terakhir dari Dinas Kelautan dan Perikanan tahun 2025, jumlah penambak udang di wilayah ini tercatat sebanyak 1.392 orang. Untuk menentukan jumlah responden yang akan diwawancarai, digunakan rumus *Slovin*. Rumus ini berguna untuk menghitung ukuran sampel dari populasi besar dengan tingkat presisi tertentu. Perhitungan menggunakan rumus slovin dapat dilihat dibawah (Sugiyono, 2020).

$$n = \frac{N}{1 + N \cdot e^2}$$

Keterangan :

n = Jumlah sampel petambak udang

N = Jumlah populasi petambak udang (1.392 rumah tangga)

e = tingkat kesalahan yang ditoleransi (10% = 0,1)

$$n = \frac{1.392}{1 + 1.392 \cdot 0,01}$$

$$n = \frac{1.392}{14,92} = 93,29$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa jumlah sampel minimum yang diperlukan adalah 93 orang. Namun, untuk kemudahan dalam distribusi responden dan memperkuat representasi data, jumlah tersebut dibulatkan menjadi 100 responden. Pembulatan ini juga memberikan ruang antisipatif jika terdapat data yang tidak valid atau responden yang tidak dapat diwawancarai. Sebaran data responden menggunakan survey purposive sampling merupakan teknik pengambilan sampel secara non-probabilitas, di mana peneliti secara sengaja memilih individu atau kelompok tertentu sebagai responden berdasarkan kriteria-kriteria khusus yang relevan dengan tujuan penelitian.

Metode ini digunakan ketika hanya subjek tertentu yang dianggap memiliki informasi yang dibutuhkan, sehingga pemilihan sampel tidak dilakukan secara acak, melainkan ditentukan berdasarkan pertimbangan keahlian, pengalaman, karakteristik demografis, atau keterlibatan langsung dalam fenomena yang diteliti. Kemudian dari jumlah sampel tersebut, menentukan alokasi proporsi sampel untuk masing-masing dusun dengan rumus sebagai berikut:

$$n_i = \frac{N_i}{N} \times n$$

Keterangan :

n_i : Jumlah sampel menurut kelompok

N_i : Jumlah populasi menurut kelompok

n : Jumlah sampel seluruhnya (100 orang)

N : Jumlah populasi seluruhnya (1.392 orang)

Tabel 3. 1 Sebaran jumlah responden berdasarkan perkelurahan

Kelurahan	RT Modern	RT Tradisional	Populasi RT	Jumlah RT	Tambak Modern	Tambak Tradisional
Sebalang	14	14	28	2	1	1
Suak	70	83	153	11	5	6
Merak			70	5	2	3
Belantung	28	42				
Ketang	111	28	139	10	8	2
Pesisi			14	1	1	0
Rajabasa	14	0				
Bakau			56	4	2	2
Heni	28	28				
Pematang			751	54	6	48
Pasir	83	668				
Ketapang	14	0	14	1	1	0
Palas	28	139	167	12	2	10
Total	390	1002	1.392	100	28	72

Sumber : BPS Kabupaten Lampung Selatan, 2025

3.4. Teknik Pemilihan Responden

Pemilihan responden dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu metode pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan atau kriteria tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian. Kriteria utama dalam pemilihan responden adalah:

1. Responden merupakan individu yang secara aktif bekerja atau beraktivitas di tambak udang, baik sebagai pemilik, pengelola, maupun tenaga kerja harian.
2. Berdomisili dan menjalankan usaha tambak di wilayah kecamatan yang menjadi lokasi penelitian (Katibung, Sidomulyo, Kalianda, Bakauheni, Rajabasa, Ketapang, Pematang Pasir, dan Palas).
3. Telah memiliki pengalaman minimal 1 tahun dalam kegiatan budidaya tambak udang.
4. Bersedia memberikan informasi dengan jujur dan telah memahami kegiatan operasional budidaya udang yang dijalankan.

3.5. Teknik Pengumpulan Data

3.5.1. Kuisisioner

Untuk mendapatkan data primer peneliti menggunakan teknik penyebaran kuesioner. Kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Nurbaiti, 2020). Teknik ini cocok untuk penelitian yang tersebar di seluruh wilayah dengan jumlah responden yang cukup besar. Kuesioner dalam penelitian ini merupakan pertanyaan atau pernyataan tertutup yang berbentuk kuesioner. Penelitian ini dilakukan dengan menyebarkan dan bertemu langsung dengan responden untuk menanyakan pertanyaan yang ada di kuisisioner. Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data yang digunakan adalah skala likert, sebuah skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Febtriko, 2018).

3.5.2. Study Pustaka

Studi pustaka atau kepustakaan adalah serangkaian tindakan yang berkaitan dengan pengumpulan data dari pustaka, membaca, mencatat, dan mengolah bahan penelitian. Pengumpulan data ini termasuk membaca, menelaah, dan mengutip dari literatur yang mendukung penelitian, hasil penelitian, dan survei.

3.6. Definisi Operasional Variable Penelitian

Model konseptual menggambarkan hubungan antara faktor internal dan eksternal terhadap keberlanjutan usaha tambak udang secara umum, tanpa memperhitungkan pengukuran konkret dari variabel-variabel tersebut. Ini adalah representasi teoretis dari struktur hubungan antar variabel. Keberlanjutan Usaha Tambak Udang: Variabel utama yang diukur dalam penelitian ini, mencakup indikator seperti produktivitas tambak, pengelolaan sumber daya, dan ketahanan finansial yang berhubungan dengan praktik berkelanjutan dalam budidaya udang. Definisi operasional merupakan variabel yang diungkapkan dalam definisi konsep untuk memudahkan dalam pengukuran objek yang diteliti (Mustafa, 2022).

Tabel 3.2 (Lanjutan)

Tabel 3. 2 Definisi Operasional Penelitian

Variabel	Indikator	Definisi Operasional	Skala	Sumber
Lingkungan	Peranan Hutan Mangrove (MROV)	Keberadaan dan kedekatan hutan mangrove terhadap lokasi tambak sebagai pelindung ekosistem.	0= Tidak ada (>5 km) 1= Ada (5 km) 2= Ada (4 km) 3= Ada (3 km) 4= Ada dekat tambak (<3 km)	Rahman <i>et al.</i> (2020)
	Luas Hutan Mangrove (MROV2)	Persepsi petambak terhadap luas hutan mangrove di sekitar tambak.	1 = 1–10 pohon 2 = 11–20 pohon 3 = 20–30 pohon 4 = 30–40 pohon 5 = >40 pohon	Rahman <i>et al.</i> (2020)
	Pengaruh Banjir / Rob (FLOO1)	Intensitas terjadinya banjir rob yang memengaruhi tambak.	1 = Tiap hujan deras 2 = Musim hujan 3 = Tiap tahun 4 = Tiap 5 tahun 5 = Tidak pernah	Rahman <i>et al.</i> (2020)
	Pemeliharaan Air Kolam (FLOO2)	Strategi petambak dalam menjaga kualitas air tambak.	1 = Tidak pakai kincir 2 = 2 kincir 3 = 3 kincir 4 = 4 kincir 5 = Kincir & kapur	Jati <i>et al.</i> (2020)
	Frekuensi Penambahan Air (FWTR1)	Intensitas penambahan air untuk kolam tambak.	1 = 1x sehari 2 = 2 hari sekali 3 = 3 hari sekali 4 = 4 hari sekali 5 = 5 hari sekali	Ariani (2022)
	Sumber Penambahan Air (FWTR2)	Kombinasi sumber air yang digunakan untuk budidaya.	1 = Air hujan 2 = Laut + tawar ke kolam	Ariani (2022)

Tabel 3.2 (Lanjutan)

Variabel	Indikator	Definisi Operasional	Skala	Sumber
Akses Pasar			3 = Laut + tawar ke penampung → kolam, 4 = Laut → kolam 5 = Laut → penampung → kolam	
	Jarak Pantai ke Tambak (DIST)	Jarak geografis tambak dari garis pantai.	1 = Sangat jauh 2 = Cukup jauh 3 = Jauh 4 = Dekat 5 = Sangat dekat	—
	Kondisi Endemik / Penyakit (EXIDM1)	Keberadaan penyakit udang dan tingkat dampaknya pada tambak.	1 = Ada & mematikan 2 = Ada & mematikan kolam tertentu 3 = Ada & tidak banyak 4 = Ada tapi tidak mematikan 5 = Tidak ada	Noviani <i>et al.</i> (2022)
	Kepadatan Tambak Sekitar (EXIDM2)	Keberadaan tambak lain di sekitar lokasi budidaya.	1 = Tidak ada 2 = Sangat jauh 3 = Cukup jauh 4 = Sangat dekat 5 = Berdampingan	Noviani <i>et al.</i> (2022)
	Panjang Rantai Pasok (LSPL)	Jumlah tahapan distribusi dari petambak ke konsumen akhir.	1 = 5 tahap 2 = 4 tahap 3 = 3 tahap 4 = 2 tahap 5 = Langsung	Rahim (2020)
	Kemudahan Sertifikasi (FACS2)	Tingkat kedekatan lokasi penjualan terhadap tambak.	1 = Sangat jauh 2 = Cukup jauh 3 = Jauh 4 = Dekat 5 = Sangat dekat	Sihombing <i>et al.</i> (2023)

Tabel 3.2 (Lanjutan)

Variabel	Indikator	Definisi Operasional	Skala	Sumber
	Loyalitas Pelanggan (VHCL)	Jumlah pelanggan tetap yang membeli hasil tambak /Tahun.	1 = Tidak ada 2 = 1 pelanggan 3 = 2 pelanggan 4 = 3 pelanggan 5 = 4 pelanggan	Maulana & Arief (2021)
	Diversifikasi Produk (MINS)	Jenis pasar tempat udang dijual.	1 = Pihak ke-3 2 = Pasar tradisional 3 = Pasar modern 4 = Nasional 5 = Ekspor	Lestari <i>et al.</i> (2022)
	Peningkatan Permintaan Pasar (DOMG)	Jumlah pelanggan tetap.	1 = Tidak ada 2 = 1 pelanggan 3 = 2 pelanggan 4 = 3 pelanggan 5 = 4 pelanggan	Pratama (2021)
Teknologi	Penggunaan Kincir (MOLN1)	Penggunaan kincir aerasi dalam kolam tambak.	1 = Tidak, 2 = 1 kincir/kolam, 3 = 2 kincir/kolam, 4 = 3 kincir/kolam, 5 = 4 kincir/kolam	—
	Jumlah Kincir Siang (MOLN2)	Jumlah kincir yang digunakan saat siang hari.	1 = Tidak ada, 2 = 1 kincir, 3 = 2 kincir, 4 = 3 kincir, 5 = 4 kincir	—
	Jumlah Kincir Malam (MOLN3)	Jumlah kincir yang digunakan saat malam hari.	1 = Tidak ada, 2 = 1 kincir, 3 = 2 kincir, 4 = 3 kincir, 5 = 4 kincir	—

Tabel 3.2 (Lanjutan)

Variabel	Indikator	Definisi Operasional	Skala	Sumber
	Penggunaan Lampu Malam (LAMP1)	Penggunaan lampu untuk operasional malam hari/hari.	1 = Tidak ada, 2 = Hanya 1 kolam, 3 = Hanya 2 kolam, 4 = Hanya 3 kolam, 5 = Semua kolam	—
	Ketersediaan Genset (LAMP2)	Ketersediaan dan kondisi genset di tambak.	1 = Tidak ada, 2 = Ada tapi rusak, 3 = Ada, 4 = Ada & baik, 5 = Ada & sangat baik	—
	Jenis Kolam Tambak (PNDC)	Jenis dasar kolam yang digunakan dalam tambak.	1 = Tidak ada, 2 = Plastik Maulsa, 3 = HDPE, 4 = Bioflok, 5 = Beton	—
	Penggunaan Vitamin (VITM)	Pemberian vitamin tambahan untuk kesehatan dan pertumbuhan udang per siklus.	1 = Tidak ada, 2 = Sangat jarang diberikan, 3 = Cukup jarang, 4 = Jarang, 5 = Sering diberikan	—
	Asal Pakan (<i>FEED</i>)	Sumber dan jenis pakan yang digunakan.	1 = Tradisional, 2 = Tradisional & Pabrik, 3 = Pabrik (>1 merek), 4 = Pabrik (1 merek), 5 = Pabrik terpercaya	Suryani & Putra (2020)
	Penggunaan Obat (ANTB)	Jenis dan jumlah obat-obatan yang digunakan untuk udang per siklus.	1 = Tidak ada, 2 = Satu jenis, 3 = Dua jenis, 4 = Tiga jenis, 5 = Beragam	Siti <i>et al.</i> (2021)

Tabel 3.2 (Lanjutan)

Variabel	Indikator	Definisi Operasional	Skala	Sumber
Manajemen	Kualitas Pakan (<i>FEED</i>)	Jenis dan kualitas pakan yang digunakan.	1 = Tradisional 2 = Tradisional & pabrik 3 = Pabrik (multi merek) 4 = Pabrik (1 merek) 5 = Pabrik terpercaya	Suryani & Putra (2020)
	Frekuensi Pemberian Pakan (<i>FEDM</i>)	Jumlah pemberian pakan per hari.	1 = 5x, 2 = 4x, 3 = 3x, 4 = 2x, 5 = 1x	Karim <i>et al.</i> (2021)
	Jumlah Pakan yang Diberikan (<i>BCRT3</i>)	Total konsumsi pakan per kolam per siklus.	1 = >2 ton 2 = 1.5–2 ton 3 = >1 ton 4 = 500kg–1 ton 5 = <500kg	Wati <i>et al.</i> (2021)
	Teknik Pemberian Pakan (<i>AQCL2</i>)	Metode pemberian pakan menggunakan anco per kolam.	1 = Tanpa anco 2 = 1 anco 3 = 2 anco 4 = 3 anco 5 = 4 anco	Fadila <i>et al.</i> (2020)
	Pengendalian Pakan Tidak Terserap (<i>ANTB</i>)	Pengelolaan limbah pakan.	1 = Tidak ada 2 = Satu jenis 3 = Dua jenis 4 = Tiga jenis 5 = Beragam	Siti <i>et al.</i> (2021)
Keberlanjutan	Keberlanjutan Operasional (<i>BCRT1</i>)	Pertumbuhan jumlah kolam per tahun .	1 = Tidak ada 2 = Tambah 1 kolam 3 = Tambah 2 kolam 4 = Tambah 3 kolam 5 = Tambah 4 kolam	Chandra & Nabila (2022)

Tabel 3.2 (Lanjutan)

Variabel	Indikator	Definisi Operasional	Skala	Sumber
	Dampak Lingkungan (CAPA3)	Kondisi ekosistem sekitar tambak.	1 = Rusak 2 = Kurang baik 3 = Baik 4 = Cukup baik 5 = Sangat baik	Nugroho <i>et al.</i> (2021)
	Produktivitas Udang (BCRT2)	Volume panen udang per kolam per siklus .	1 = 500–600kg 2 = 600–700kg 3 = 700–800kg 4 = 800–900kg 5 = >900kg	Nasution & Putri (2020)
	Ekonomi Hijau (CAPA2)	Penerapan prinsip ramah lingkungan dalam usaha.	1 = Menurun 2 = Stabil 3 = Meningkatkan 4 = Cukup meningkat 5 = Sangat meningkat	Mahendra <i>et al.</i> (2021)
	Akses Pasar & Promosi (INFR)	Sumber informasi harga udang.	1 = Koran 2 = Website 3 = Sosial media 4 = Koran & website 5 = Koran, web, & sosial media	Yudha <i>et al.</i> (2020)

3.7. *Structural equation modelling* (SEM)

Structural equation modelling merupakan generasi kedua teknik analisis multivariate yang memungkinkan peneliti untuk menguji hubungan antara variabel yang kompleks baik *recursive* maupun *nonrecursive* untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai suatu model. Tidak seperti analisis multivariate biasa (regresi berganda dan analisis faktor), SEM dapat melakukan pengujian secara bersama-sama (Bollen, 1989 dalam Ramadiani, 2010), yaitu: model struktural yang mengukur hubungan antara *independent* dan *dependent construct*, serta model *measurement* yang mengukur hubungan (nilai *loading*) antara variabel indikator dengan variabel (variabel laten). Dengan digabungkannya pengujian model struktural dan pengukuran tersebut memungkinkan peneliti untuk;

- a. Menguji kesalahan pengukuran (*measurement error*) sebagai bagian yang tak terpisahkan dari *structural equation model*.
- b. Melakukan analisis faktor bersamaan dengan pengujian hipotesis.

Dalam model persamaan struktural (SEM) mengandung 2 jenis variabel yaitu variabel laten dan variabel teramati, 2 jenis model yaitu model struktural dan model pengukuran serta 2 jenis kesalahan yaitu kesalahan struktural dan kesalahan pengukuran. Perbedaan yang paling jelas nyata di antara SEM dan teknik multivariat lain adalah penggunaan dari hubungan terpisah untuk masing-masing perangkat variabel dependen. Dalam kondisi sederhana, SEM menaksir satu rangkaian terpisah yang saling bergantung. Perbedaan yang lain adalah teknik statistika yang lain biasanya hanya memperhitungkan variabel-variabel yang dapat diukur secara langsung saja (*manifest variable*), padahal dalam ilmu sosial sering kali muncul variabel yang tidak dapat langsung diukur (*latent variable*). Pengukuran variabel laten tersebut perlu direpresentasikan dengan beberapa indikator. Munculnya variabel laten dikarenakan penelitian pada bidang-bidang sosial tidak memiliki alat ukur khusus. Oleh karena alasan tersebut, SEM ditawarkan sebagai teknik statistika yang memperhitungkan variabel manifest dan variabel laten.

Dewasa ini penggunaan SEM dalam penelitian sosial semakin banyak, ada tiga alasan mengapa SEM banyak digunakan dalam penelitian yaitu:

1. Penelitian umumnya menggunakan pengukuran untuk menjabarkan variabel laten.
2. Para peneliti bidang sosial sangat tertarik terhadap prediksi. Dalam melakukan prediksi tidak hanya melibatkan model dua variabel, tapi dapat melibatkan model yang lebih “rumit” berupa struktur hubungan antara beberapa variabel penelitian.
3. SEM dapat melayani sekaligus suatu analisis kualitas pengukuran dan prediksi. Khususnya dalam model-model variabel laten. SEM memiliki beberapa istilah dasar diantaranya:

a. Variabel Laten

Variabel Laten merupakan variabel-variabel yang tidak terobservasi (*unobservable variables*) yang hanya dapat diamati secara tidak langsung melalui efeknya pada variabel teramati. Variabel laten merupakan variabel kunci dalam SEM. Dalam sebuah model SEM, sebuah variabel laten dapat berfungsi sebagai variabel eksogen atau variabel endogen. Variabel eksogen (\square , “ksi”) merupakan variabel bebas dengan atau tanpa variabel penyebab sebelumnya. Variabel eksogen ditunjukkan dengan adanya anak panah yang berasal dari variabel tersebut menuju variabel endogen. Variabel endogen (\square , “eta”) merupakan variabel tak bebas (perantara) yang dapat sebagai efek dari variabel eksogen lainnya yang merupakan penyebab terhadap variabelvariabel perantara lainnya dan variabel variabel tergantung, serta dapat berfungsi sebagai variabel-variabel tergantung sebenarnya. Variabel endogen ditunjukkan dengan adanya anak panah yang menuju variabel tersebut. Variabel laten dalam SEM disimbolkan dengan bulatan oval.

b. Variabel teramati

Variabel teramati merupakan variabel yang dapat diamati (*observable variable*) atau diukur (*measured variable*) secara empiris dan sering disebut sebagai variabel manifest atau indikator. Variabel ini merupakan efek dari variabel laten. Variabel yang merupakan efek dari variabel eksogen dilambangkan X sedangkan variabel yang merupakan efek dari variabel endogen dilambangkan dengan Y. Variabel ini adalah

variabel yang datanya harus dicari melalui penelitian lapangan misalnya survey. Simbol dari variabel ini adalah bujur sangkar atau kotak.

c. *Path Diagram* adalah representasi grafis mengenai bagaimana beberapa variabel pada suatu model berhubungan satu sama lain yang memberikan suatu pemandangan menyeluruh mengenai stuktur model.

d. Variabel eksogen adalah variabel penyebab, variabel yang tidak dipengaruhi oleh variabel lainnya. Variabel eksogen memberikan efek kepada variabel lainnya. Dalam diagram jalur, variabel eksogen ini secara eksplisit ditandai sebagai variabel yang tidak ada panah tunggal yang menuju ke arahnya dan setiap variabel eksogen selalu variabel independen.

1. Variabel Endogen adalah variabel yang dijelaskan oleh variabel eksogen. Variabel endogen adalah efek dari variabel eksogen. Dalam diagram jalur, variabel endogen ini secara eksplisit ditandai oleh kepala panah yang menuju ke arahnya dan setiap variabel endogen selalu variabel dependen.
2. Variabel error didefinisikan sebagai kumpulan variabel-variabel eksogen lainnya yang tidak dimasukkan dalam sistem penelitian yang dimungkinkan masih mempengaruhi variabel endogen.
3. Variabel independen adalah tipe variabel yang menjelaskan atau mempengaruhi variabel yang lain
4. Variabel dependen adalah tipe variabel yang dijelaskan atau dipengaruhi oleh variabel independen.

Secara umum, sebuah model SEM dapat dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu:

1. *Measurement model* adalah bagian dari model SEM yang menggambarkan hubungan antara variabel laten dengan indikator- indikatornya.
2. *Structural model* adalah bagian dari model SEM yang menggambarkan hubungan antara variabel-variabel laten atau antar variabel eksogen dengan variabel laten.

Saat ini sudah tersedia berbagai macam *software* untuk olah data SEM diantaranya adalah SmartPLS. Smart PLS atau *Smart Partial Least Square* adalah software statistik yang sama tujuannya dengan Lisrel dan AMOS yaitu untuk menguji hubungan antara variabel, baik sesama variabel laten maupun dengan variabel indikator, atau manifest. Penggunaan Smart PLS sangat dianjurkan ketika menghadapi keterbatasan jumlah sampel sementara model yang dibangun kompleks dan dapat mengolah data baik untuk model SEM *formatif* ataupun *reflektif*. Secara statistik, konsekuensinya adalah tidak akan ada nilai error pada variabel indikator. Software PLS hanya dikhususkan untuk melakukan olah data SEM dengan sampel kecil.

Pendekatan *variance based* dengan PLS mengubah orientasi analisis dari menguji model kausalitas (model yang dikembangkan berdasarkan teori) ke model prediktif komponen. Pertimbangan menggunakan PLS-SEM, pertama karena komposisi variabelnya linier yang dikombinasikan dengan beberapa variabel lain yang kita pilih, kedua dapat digunakan pada sampel kecil (kurang dari 100 sampel) dan tidak harus berdistribusi normal. Komposisi variabel terdiri dari nilai bobot dan data yang didapat dari hasil pengamatan.

$$CV = W_1.X_1 + W_2.X_2 + \dots$$

Keterangan:

CV = Composition Variable $W_{1,2}$ = Weight
 $X_{1,2}$ = Variable indicator

Model pengukuran di-olah dari skor variabel indikator yang diamati. Nilai skor variabel laten atau variabel didapat berdasarkan pengukuran pada variabel indikator atau variabel manifesto yang miliki. Skala pengukuran yang digunakan bisa nominal, ordinal, interval ataupun ratio. Koding data yang kita gunakan bisa menggunakan 5 point Likert Scale atau 10 point scale. Sedangkan distribusi data bisa normal, binomial atau poisson.

Tujuan PLS adalah membantu peneliti untuk mendapatkan nilai variabel laten untuk tujuan prediksi estimasi. *Weight estimate* atau estimasi bobot untuk menciptakan

komponen skor variabel laten didapat berdasarkan bagaimana *Inner Model* (model struktural yang menghubungkan antar variabel laten) dan *outer model* (model pengukuran yaitu hubungan antara indikator dengan variabelnya) dispesifikasi. Estimasi parameter yang didapat dengan PLS dapat dikategorikan menjadi tiga yaitu:

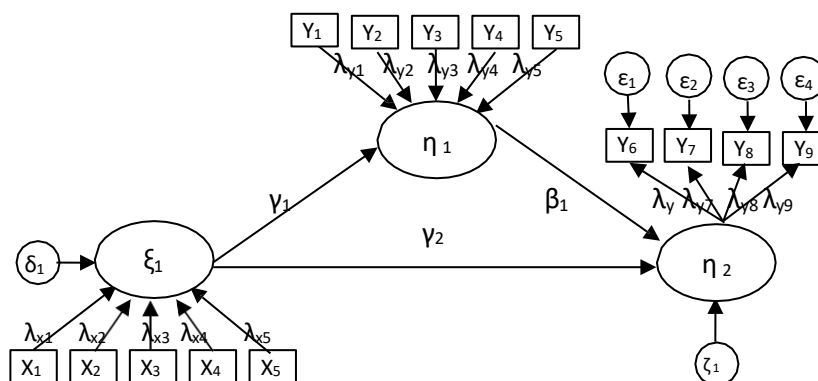
Pertama, adalah estimasi bobot (*weight estimate*) yang digunakan untuk menciptakan skor variabel laten;

Kedua, mencerminkan estimasi jalur (*path estimate*) yang menghubungkan variabel laten dan antar variabel laten dan blok indikatornya (*cross loading*)

Ketiga, adalah keterkaitan dengan *means* dan lokasi parameter (nilai konstanta regresi) untuk indikator dan variabel laten.

3.7.1. Diagram Jalur

Model struktural dan model pengukuran akan lebih mudah dimengerti jika dinyatakan dalam bentuk diagram jalur. Notasi yang digunakan dalam WarpPLS sama dengan notasi yang digunakan pada PLS. Diagram jalur hasil perancangan model struktural (*Inner Model*) dan model pengukuran (*outer model*) dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1. Diagram Jalur Partial Least Square

Keterangan :

- ξ : variabel laten eksogen
- η : variabel laten endogen
- λ_x : *loading* faktor variabel eksogen
- λ_y : *loading* faktor variabel endogen
- β : koefisien pengaruh variabel laten endogen terhadap variabel laten endogen
- γ : koefisien pengaruh variabel laten eksogen terhadap variabel laten endogen
- ζ : galat model
- δ : galat pengukuran pada variabel manifes untuk variabel laten eksogen
- ε : galat pengukuran pada variabel manifes untuk variabel laten endogen

3.7.2. Spesifikasi Model

Langkah ini merupakan langkah dalam melakukan identifikasi terhadap permasalahan penelitian, sehingga hubungan antar variabel-variabel yang dihipotesiskan harus didukung oleh teori yang kuat. Spesifikasi model tersebut berdasarkan teori atau penelitian sebelumnya atau bisa juga dengan menggunakan diagram *path*. Langkah-langkah memperoleh model yaitu:

- 1) Spesifikasi model pengukuran, yaitu dengan cara:
 - a) Mendefinisikan variabel laten yang ada dalam penelitian.
 - b) Mendefinisikan variabel teramati.
 - c) Mendefinisikan hubungan antara setiap variabel laten dengan variabel teramati yang terkait.

- 2) Spesifikasi model struktural

Dengan cara mendefinisikan hubungan kausal di antara variabel laten.

- 3) Gambar diagram *path* dari model *hybrid*

Model *hybrid* adalah bentuk umum dari SEM yang merupakan kombinasi model pengukuran dan struktural. Model *hybrid* mengandung variabel-variabel laten maupun variabel-variabel teramati yang terkait.

3.7.3. Identifikasi Model

Tujuan dari dilakukannya identifikasi model yaitu untuk menentukan analisis dapat dilakukan lebih lanjut atau tidak, maka identifikasi model perlu dilakukan. Berikut ini kategori hasil identifikasi model dalam SEM yaitu:

- 1) *Under-Identified*, yaitu model dengan jumlah parameter yang diestimasi lebih besar dari jumlah data yang diketahui. Nilai *df* pada model ini adalah kurang dari 0 (nol)/negatif.
- 2) *Just-Identified*, yaitu model dengan jumlah parameter yang diestimasi sama dengan data yang diketahui. Nilai *df* pada model ini adalah 0 (nol).
- 3) *Over-Identified*, yaitu model dengan jumlah parameter yang diestimasi lebih kecil dari jumlah data yang diketahui. Nilai *df* pada model ini adalah lebih dari 0 (nol)/positif.

Analisis dalam SEM dapat dilakukan jika model yang diperoleh adalah *Over-Identified* dan SEM menghindari model *Under-Identified* agar data dapat dianalisis. Pada saat identifikasi kemungkinan diperoleh nilai unik untuk setiap parameter.

3.7.4. Estimasi Parameter

Estimasi terhadap model dilakukan untuk menghasilkan nilai-nilai parameter. Jenis galat estimasi yang sering terjadi dalam SEM yaitu besar varians dari suatu variabel bernilai negatif. Varians adalah rata-rata dari jumlah kuadrat deviasi. Sumber-sumber galat yang sering terjadi dalam SEM yaitu (Hair *et. al.*, 1989):

1. Banyaknya parameter yang diestimasi relatif terhadap varians-kovarians matriks sampel.
2. Penggunaan efek timbal-balik (*reciprocal effect*).
3. Kegagalan dalam menetapkan skala dari variabel.

Pendugaan parameter dalam SEM dapat digunakan untuk memperoleh dugaan dari setiap parameter yang dispesifikasikan dalam model yang membentuk matriks Σ sedemikian sehingga nilai parameter sedekat mungkin dengan nilai yang ada dalam

matriks S (matriks kovarians dari sampel). Metode-metode yang digunakan dalam SEM yaitu *Maximum Likelihood Estimation* (MLE), *Weighted Least Square* (WLS), *Ordinary Least Square* (OLS), *Unweighted Least Square* (ULS), *Generalized Least Square* (GLS), *Instrument Variable* (IV), *Two Stage Least Square* (TSLS), dan *Diagonally Weighted Least Square* (DWLS).

3.7.5. Menguji Kecocokan Model

Setelah melakukan estimasi yang menghasilkan nilai parameter, perlu dilakukan pemeriksaan tingkat kecocokan. Antara variabel dengan data digunakan GOF (*Goodness of Fit*) untuk mengukur kecocokan model yaitu RMSEA (*Root Mean Square Error of Approximation*). RMSEA mirip dengan *Chi-square* yang terkoreksi dengan ukuran sampel. RMSEA mengukur penyimpangan nilai parameter suatu model dengan matriks kovarians populasinya.

$RMSEA \leq 0.05$ menunjukkan *close fit*

$0.05 < RMSEA \leq 0.08$ menunjukkan *good fit*

$0.08 < RMSEA \leq 0.1$ menunjukkan *mediocre (marginal) fit*

$4.1 < RMSEA$ menunjukkan *poor fit*

3.7.6. Modifikasi Model

Respesifikasi merupakan langkah selanjutnya setelah melakukan uji kecocokan. Respesifikasi adalah memodifikasi model. Jika model yang dihasilkan kurang sesuai, maka perlu dilakukan respesifikasi agar didapatkan model yang baik.

3.7.7. Validasi Silang Model

Validasi silang model menguji fit-tidaknya model penelitian terhadap suatu data baru (atau validasi sub-sampel yang diperoleh melalui prosedur pemecahan sampel).

3.7.8. Model Pengukuran dan Model Struktural

Didalam SEM ada 2 bagian penting yaitu:

1. Measurement Model adalah bagian dari SEM yang menspesifikasikan indikator (variabel observed) untuk setiap variabel construct, serta menghitung nilai reabilitas untuk construct tersebut, atau model yang menjelaskan operasionalisasi variabel penelitian menjadi indikator-indikator terukur yang dinyatakan dalam bentuk diagram jalur dan atau persamaan matematik tertentu (Muji Gunarto, 2015).
2. model struktural adalah bagian dari SEM yang menampilkan hubungan antara variabel-variabel construct atau yang menjelaskan prediksi atau hipotesis hubungan antara variabel penyebab terhadap variabel akibat.

Tahapan analisis SEM SmartPLS menurut Sarstedt *et al.*, (2017) adalah:

1. Evaluasi model Pengukuran(Outer model)
2. Evaluasi model struktural(Innner Model)
3. Uji Multikolinier
4. Pengujian Hipotesis
5. Uji Mediasi

3.8. Pelaksanaan Penelitian

3.8.1. Prosedur Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian diperoleh dari sumbernya dengan melakukan pengukuran, menghitung sendiri dalam bentuk kuesioner, observasi, wawancara, dan lain-lain. Dalam penelitian ini data primer bersumber dari kuesioner penelitian yang diisi langsung oleh sampel penelitian yaitu stakeholder tambak udang di Provinsi Lampung.

3.8.2. Pengolahan Data

Langkah-langkah dalam pengolahan data:

1. *Editing* (Penyuntingan)

Tujuan: Memastikan bahwa data yang dikumpulkan bebas dari kesalahan dan inkonsistensi.

Proses: Mengidentifikasi dan memperbaiki kesalahan yang ada, seperti data yang tidak lengkap, kesalahan pengisian, atau entri yang tidak sesuai dengan format yang diinginkan.

2. *Coding* (Pengodean)

Tujuan: Mengubah data kualitatif atau kategorikal menjadi bentuk numerik agar dapat dianalisis dengan metode statistik.

Proses: Memberikan kode atau angka pada data, misalnya, mengubah jawaban "Ya" menjadi 1 dan "Tidak" menjadi 0, atau mengubah kategori seperti "Sangat Setuju" menjadi angka 5, dan seterusnya.

3. *Entry Data* (Pemasukan Data)

Tujuan: Memasukkan data yang telah disunting dan dikodekan ke dalam sistem atau perangkat lunak analisis.

Proses: Menginput data ke dalam program statistik (misalnya, SPSS, Excel, atau perangkat lunak lainnya), agar bisa diproses lebih lanjut.

3.8.3. Analisis Data dan Interpretasi Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan *Partial Least Square - Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) dengan bantuan perangkat lunak SmartPLS. Metode ini dipilih karena penelitian memiliki karakteristik model pengukuran yang bersifat reflektif serta model struktural yang cukup kompleks dengan jumlah hipotesis yang banyak. SmartPLS mampu mengatasi keterbatasan metode SEM berbasis kovarian (misalnya AMOS atau LISREL) yang umumnya memerlukan ukuran sampel besar

dan asumsi distribusi normal. Tahap analisis meliputi dua bagian utama, yaitu evaluasi model pengukuran (outer model) untuk menguji validitas konstruk dan reliabilitas indikator, serta evaluasi model struktural (*Inner Model*) untuk menguji hubungan antar variabel laten sesuai hipotesis. Interpretasi hasil dilakukan dengan memperhatikan nilai *loading factor*, *Composite reliability*, *Average Variance Extracted* (AVE), nilai R^2 , serta uji Signifikansi jalur menggunakan *bootstrapping*. Dengan pendekatan ini, hasil penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai hubungan antar variabel dan mendukung upaya pengembangan teori sesuai tujuan penelitian.

3.8.4. Pengembangan Diagram Jalur

Diagram jalur (*path diagram*) berfungsi sebagai representasi visual dari hipotesis penelitian, yang menunjukkan arah hubungan (panah) antar variabel laten. Setiap jalur yang digambarkan mencerminkan dugaan pengaruh langsung maupun tidak langsung, baik dari variabel eksogen ke endogen, maupun melalui variabel mediasi. Pengembangan diagram jalur dilakukan berdasarkan landasan teori dan hasil penelitian terdahulu yang relevan. Selanjutnya, diagram jalur ini akan diuji menggunakan SmartPLS untuk memastikan Signifikansi hubungan serta kekuatan pengaruh antar variabel. Dengan demikian, diagram jalur bukan hanya sebagai peta konsep hipotesis, tetapi juga sebagai dasar analisis untuk menguji validitas model penelitian.

3.8.5. Konversi Diagram alur ke dalam Persamaan

Pada penelitian ini menggunakan SEM SmartPLS dengan pertimbangan diantaranya jumlah sample, sehubungan indikator dengan variabel, kekuatan teori, dan tujuan analisis.

3.8.6. Tahapan Pengujian SEM SmartPLS

A. Evaluasi Model dalam SmartPLS

1. *Evaluasi Outer Model*

Outer Model mengevaluasi hubungan antara indikator (*manifest variables*) dengan variabel laten. Tujuannya untuk memastikan bahwa indikator yang digunakan valid dan reliabel dalam mengukur variabel.

Langkah-langkah Evaluasi *Outer Model*:

a. Uji Validitas Konvergen (*Convergent Validity*)

Indikator: *Loading Factor (Outer loadings)*: > 0.70 (ideal), minimum 0.50 masih dapat diterima. *Average Variance Extracted (AVE)*: ≥ 0.50 menunjukkan bahwa lebih dari 50% varians indikator dijelaskan oleh variabel.

- Jika nilai loading < 0.50 , indikator dapat dihapus karena kontribusinya lemah.
- $AVE < 0.50$ menunjukkan variabel tidak mampu menjelaskan varians indikator secara memadai.

b. Uji Validitas Diskriminan (*Discriminant Validity*)

- *Fornell-larcker criterion*: Nilai akar kuadrat AVE harus lebih besar dibandingkan korelasi antar variabel.
- *Cross Loadings*: Setiap indikator harus memiliki loading tertinggi pada variabel yang diukur dibandingkan dengan variabel lainnya.
- *Heterotrait-Monotrait Ratio (HTMT)*: Nilai HTMT < 0.85 (*konservatif*) atau < 0.90 (lebih longgar).

c. Uji Reliabilitas (*Reliability Test*)

- *Cronbach's Alpha*: ≥ 0.70 (ideal untuk konsistensi internal), minimal 0.60 masih dapat diterima.
- *Composite reliability (CR)*: ≥ 0.70 menunjukkan reliabilitas yang baik untuk variabel laten.

2. Evaluasi *Inner Model*

Inner Model mengevaluasi hubungan antar variabel laten untuk mengukur kekuatan, arah, dan Signifikansi pengaruh dalam model.

Langkah-langkah Evaluasi *Inner Model*:

a. Uji *R-Square* (R^2) – *Goodness of Fit* Model

- R^2 menunjukkan seberapa besar variabel independen mampu menjelaskan variabel dependen.
- Interpretasi:
 $R^2 \geq 0.75$: kuat
 $0.50 R^2 < 0.75$: moderat
 $0.51 R^2 < 0.50$: lemah

Contoh: Keberlanjutan Tambak Udang memiliki $R^2 = 0.68 \rightarrow$ model moderat.

b. Uji *Q-Square* (Q^2) – *Predictive Relevance*

- Menggunakan metode *Blindfolding*.
- Interpretasi:
 $Q^2 > 0$: model memiliki kemampuan prediksi yang baik.
 $Q^2 < 0$: model tidak relevan secara prediktif.

c. Uji Signifikansi Jalur (*Path coefficients*) dan *Bootstrapping*

- Nilai *T-statistic*: ≥ 1.96 (untuk Signifikansi 5%), ≥ 2.58 (untuk Signifikansi 1%).
- P-value: < 0.05 menunjukkan pengaruh Signifikan.
- *Bootstrapping* (5.000 resampling) untuk menguji stabilitas koefisien jalur.

d. Uji Effect Size (f^2)

- Mengukur besarnya pengaruh variabel independen terhadap dependen.
- Interpretasi:
 $f^2 \geq 0.35$: besar
 $f^2 < 0.35$: sedang
 $f^2 < 0.15$: kecil

e. Uji Multikolinearitas (VIF – *Variance Inflation Factor*)

Nilai VIF < 5 (ideal), menunjukkan tidak ada masalah multikolinearitas.

c. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis ini dilakukan untuk menentukan apakah variabel tertentu mempengaruhi penelitian. Pada penelitian ini metode pengujian hipotesis memakai SEM dengan bantuan perangkat lunak SmartPLS sebagai metode analisisnya. Metode SEM-PLS selain untuk menguji teori, model ini juga memberikan keterangan terkait terdapat hubungan atau tidaknya diantara variabel laten (Aditya, 2023).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil terkait pengaruh lingkungan, akses pasar, teknologi, dan *Management* terhadap keberlanjutan.

1. Secara Langsung:

- a. Hipotesis pertama (H1) diterima terdapat pengaruh langsung antara variabel lingkungan terhadap manajemen tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan karena nilai p value sebesar $0,000 < 0,05$ disimpulkan bahwa semakin baik kondisi dan pengelolaan lingkungan (seperti kualitas air, pengendalian penyakit, keberadaan mangrove, pencegahan banjir, dan pengelolaan limbah), maka semakin baik pula penerapan manajemen tambak udang oleh para pelaku usaha di wilayah.
- b. Hipotesis kedua (H2) diterima terdapat pengaruh langsung antara variabel akses market terhadap variabel manajemen pada usaha tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan dengan nilai p value sebesar $0,000 < 0,05$ menunjukkan semakin luas dan kuat akses pasar yang dimiliki oleh pelaku tambak udang (meliputi jaringan rantai pasok, sarana pemasaran, prasarana pendukung, akses informasi, jenis dan keragaman pasar), maka akan semakin baik pula praktik manajemen yang dijalankan dalam usaha tambak udang di wilayah ini.
- c. Hipotesis ketiga (H3) ditolak yakni tidak terdapat pengaruh langsung antara variabel teknologi terhadap variabel manajemen pada usaha tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan dengan nilai p value sebesar $0,595 > 0,05$ menunjukkan bahwa variabel teknologi tidak menjadi faktor dominan dalam memengaruhi praktik manajemen tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan secara langsung.

- d. Hipotesis keempat (H4) diterima terdapat pengaruh langsung antara Lingkungan terhadap keberlanjutan usaha tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan dengan nilai p-value sebesar $0,000 < 0,05$ menunjukkan lingkungan yang dikelola dengan baik tidak hanya meningkatkan produktivitas dan menekan tingkat mortalitas udang, tetapi juga menjaga keseimbangan ekologi pesisir, meminimalkan pencemaran, serta mendukung kesinambungan sumber daya dalam jangka panjang. Dengan demikian, aspek lingkungan harus menjadi prioritas dalam strategi pembangunan tambak udang yang berkelanjutan.
- e. Hipotesis kelima (H5) diterima Variabel Akses Market berpengaruh terhadap variabel Keberlanjutan usaha tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan dengan nilai p-value sebesar $0,000 < 0,05$, petambak di Kabupaten Lampung Selatan telah memiliki konektivitas pasar yang memadai, baik ke pengepul, eksportir, maupun pasar lokal. Meskipun demikian, berdasarkan hasil uji statistik, akses pasar belum terbukti memberikan pengaruh langsung yang signifikan terhadap peningkatan keberlanjutan tambak udang.
- f. Hipotesis keenam (H6) ditolak variabel teknologi memiliki berpengaruh langsung terhadap Keberlanjutan usaha tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan dengan nilai p-value sebesar $0,402 (> 0,05)$. Temuan ini menunjukkan bahwa adopsi teknologi baik berupa peralatan modern, sistem aerasi, bioflok, maupun pemantauan kualitas air berbasis IoT belum secara otomatis menjamin keberlanjutan tambak apabila tidak diiringi dengan manajemen yang memadai, kesiapan sumber daya manusia, dan dukungan lingkungan yang kondusif
- g. Hipotesis ketujuh (H7) diterima terdapat pengaruh langsung yang positif antara variabel Manajemen terhadap keberlanjutan usaha tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan dengan nilai p-value sebesar $0,000 (< 0,05)$ semakin baik manajemen yang diterapkan meliputi manajemen produksi, operasional, sumber daya, budidaya, hingga manajemen pakan maka akan semakin tinggi pula tingkat keberlanjutan usaha tambak udang yang dapat dicapai, baik dari segi ekonomi, sosial, maupun lingkungan.

Berdasarkan penjelasan di atas Lingkungan dan akses pasar terbukti berpengaruh signifikan terhadap manajemen tambak udang. Semakin baik kualitas air, pengendalian penyakit, keberadaan mangrove, pengelolaan limbah, serta semakin luas jaringan pemasaran dan akses informasi, maka semakin baik pula manajemen yang dijalankan. Sebaliknya, teknologi tidak menunjukkan pengaruh langsung yang signifikan terhadap manajemen. Lingkungan juga memiliki pengaruh langsung yang kuat terhadap keberlanjutan usaha. Kondisi lingkungan yang terkelola baik mampu meningkatkan produktivitas, menekan angka kematian udang, menjaga keseimbangan ekologi pesisir, dan mendukung kesinambungan sumber daya jangka panjang.

Akses pasar memberikan kontribusi terhadap keberlanjutan, meskipun pengaruhnya lebih kecil dibandingkan lingkungan. Teknologi tidak terbukti memengaruhi keberlanjutan secara langsung. Manajemen merupakan variabel dengan pengaruh langsung paling besar terhadap keberlanjutan karena pengelolaan yang baik meningkatkan kinerja usaha dari sisi ekonomi, sosial, dan lingkungan.

2. Secara tidak Langsung

- a. Hipotesis kedelapan (H8) diterima variabel lingkungan memiliki berpengaruh secara langsung terhadap keberlanjutan tambak udang di Kabupaten Lampung Selatan yang dimediasi oleh variabel manajemen dengan arah hubungan yang positif. Hal ini dibuktikan oleh nilai *T-statistic* sebesar $3,673 > 1,96$ dan *p-value* sebesar $0,000 < 0,05$ yang menunjukkan bahwa semakin baik pengelolaan lingkungan meliputi kualitas air, penanganan limbah, keberadaan vegetasi mangrove, dan pencegahan penyakit akan mendorong peningkatan efektivitas manajemen tambak. Manajemen yang lebih baik pada gilirannya meningkatkan produktivitas, menjaga keberlanjutan ekosistem pesisir, serta memperkuat daya saing usaha tambak udang. Dengan demikian, perbaikan aspek lingkungan melalui kebijakan dan praktik budidaya yang ramah lingkungan menjadi langkah strategis untuk memperkuat keberlanjutan usaha tambak udang di wilayah tersebut.
- b. Hipotesis kesembilan (H9) diterima variabel akses pasar memiliki pengaruh langsung yang Signifikan terhadap keberlanjutan tambak udang melalui mediasi

manajemen. Nilai *T-statistic* sebesar $3,556 > 1,96$ dan nilai *p-value* $0,000 < 0,05$ menunjukkan bahwa semakin baik akses pasar yang dimiliki maka keberlanjutan usaha tambak udang dapat semakin ditingkatkan melalui pengelolaan manajemen yang adaptif dan efisien.

- c. Hipotesis kesepuluh (H10) ditolak variabel teknologi tidak memiliki pengaruh langsung terhadap keberlanjutan tambak udang melalui mediasi manajemen. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *T-statistic* sebesar $0,517 < 1,96$ dan nilai *p-value* sebesar $0,605 > 0,05$ yang berarti teknologi yang digunakan dalam proses budidaya udang di Kabupaten Lampung Selatan belum mampu memberikan dampak terhadap keberlanjutan usaha, bahkan ketika dimediasi oleh praktik manajemen.

Berdasarkan lingkungan dan akses pasar memengaruhi keberlanjutan melalui peningkatan kualitas manajemen. Perbaikan kualitas air, pengelolaan limbah, konservasi mangrove, serta jaringan pasar yang luas mendorong manajemen yang lebih efektif, yang pada akhirnya meningkatkan produktivitas dan daya saing tambak udang. Sebaliknya, teknologi tidak memiliki pengaruh tidak langsung yang signifikan melalui manajemen, karena penerapannya masih terbatas dan belum sepenuhnya didukung oleh kapasitas sumber daya manusia maupun kebijakan pendukung.

3. Total Effect

- a. Hipotesis kesebelas (H11) lingkungan memberikan pengaruh total paling besar terhadap keberlanjutan. Faktor-faktor seperti pengelolaan limbah, kualitas air, keberadaan mangrove, dan pengendalian penyakit tidak hanya berdampak langsung pada keberlanjutan tetapi juga secara tidak langsung melalui peningkatan kinerja manajemen. Hal ini menegaskan bahwa kelestarian ekosistem tambak dan pesisir menjadi fondasi keberhasilan jangka panjang.
- b. Hipotesis keduabelas (H12) akses pasar terbukti signifikan secara total. Kemampuan petambak menjalin kemitraan, memperoleh sertifikasi mutu, serta menjaga stabilitas harga memberikan kontribusi terhadap keberlanjutan, terutama ketika diiringi dengan praktik manajemen yang profesional.

- c. Hipotesis ketigabelas (H13) teknologi tetap memberikan pengaruh positif terhadap keberlanjutan, meskipun pengaruh langsungnya tidak signifikan (original sampel = 0.818; $p = 0,402$). Dampak teknologi baru terasa ketika dimediasi oleh manajemen yang kompeten misalnya dalam penggunaan sistem bioflok, IoT untuk pemantauan kualitas air, atau aerasi hemat energi.
- d. Hipotesis keempatbelas (H14) lingkungan yang dikelola dengan baik terbukti meningkatkan efektivitas manajemen tambak (original sampel = 0.594; $p < 0,05$). Manajemen yang lebih kuat kemudian memperkuat keberlanjutan usaha.
- e. Hipotesis kelimabelas (H15) akses pasar yang luas dan stabil mendorong peningkatan kapasitas manajerial, termasuk dalam perencanaan produksi, pencatatan biaya, serta penyesuaian dengan permintaan pasar
- f. Hipotesis keenambelas (H16) adopsi teknologi modern berdampak signifikan pada perbaikan manajemen, asalkan diiringi pelatihan dan pendampingan yang memadai. Teknologi berperan sebagai “enabler” yang memperkuat fungsi manajemen.
- g. Hipotesis ketujuhbelas (H17) manajemen menjadi variabel yang paling dominan dalam menjelaskan keberlanjutan. Kapasitas manajerial yang baik mampu mengoptimalkan pengaruh lingkungan, akses pasar, dan teknologi sehingga keberlanjutan usaha meningkat secara menyeluruh.
- h. Hasil pengujian H18 menunjukkan bahwa model struktural yang digunakan sudah sesuai dengan data, di mana keberlanjutan tambak udang dipengaruhi oleh lingkungan, akses pasar, teknologi, dan manajemen. Nilai R-Square yang sangat tinggi untuk Management (0,992) dan Sustainability (0,996), serta nilai Q^2 sebesar 0,9996, menegaskan bahwa model memiliki daya prediksi yang sangat kuat. Dengan demikian, model ini dapat dianggap andal dalam menjelaskan faktor-faktor yang membentuk keberlanjutan tambak udang.

5.1. Saran

Berdasarkan hasil temuan empiris, model struktural, dan analisis jalur pengaruh antar variabel, penelitian ini merekomendasikan beberapa saran strategis yang ditujukan kepada para pemangku kepentingan berikut:

1. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia

Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia diperlukan penguatan strategi nasional budidaya berkelanjutan melalui peningkatan kapasitas manajerial petambak. Program pelatihan berbasis digital, penyuluhan wilayah, dan pendampingan teknis sangat diperlukan, terutama bagi petambak kecil dan menengah yang belum memiliki sistem manajemen profesional. Selain itu, kementerian diharapkan memberikan dukungan terhadap adopsi teknologi budidaya ramah lingkungan, seperti sistem bioflok dan pemantauan kualitas air berbasis *Internet of Things* (IoT), dengan skema subsidi dan insentif. Kementerian juga dapat menginisiasi pengembangan platform pasar digital udang nasional untuk memperpendek rantai distribusi dan meningkatkan posisi tawar petambak terhadap pelaku industri besar dan eksportir.

2. Pemerintah Provinsi Lampung

Pemerintah Provinsi Lampung diperlukan kebijakan pembangunan sektor kelautan dan perikanan yang lebih terarah dan integratif. Pemerintah provinsi diharapkan dapat memperkuat manajemen kelembagaan petambak melalui pembentukan koperasi berbasis kawasan, pengembangan zonasi budidaya udang yang memperhatikan daya dukung lingkungan, serta integrasi lintas dinas seperti perikanan, lingkungan hidup, dan koperasi. Alokasi dana provinsi juga sebaiknya mendukung riset-riset terapan, inkubasi teknologi budidaya, dan penguatan peran perguruan tinggi atau balai penelitian dalam hilirisasi inovasi perikanan budidaya.

3. Pemerintah Kabupaten Lampung Selatan

Pemerintah Kabupaten Lampung Selatan sebagai wilayah studi dan pusat aktivitas budidaya udang, disarankan untuk melakukan pemetaan partisipatif terhadap seluruh

tambak yang ada, termasuk karakteristik lingkungan, kapasitas kelembagaan petambak, serta kondisi sosial-ekonomi masyarakat pesisir. Pemetaan ini menjadi dasar penting dalam perumusan program prioritas daerah. Pemerintah kabupaten juga perlu menyusun regulasi lokal tentang pengelolaan limbah tambak, konservasi pesisir, dan efisiensi pemanfaatan air, guna menjaga keberlanjutan ekologis jangka panjang. Selain itu, program pendampingan kelembagaan dan pelatihan manajemen usaha tambak harus diperkuat melalui sinergi dengan penyuluh perikanan, koperasi lokal, dan perguruan tinggi. Pemerintah daerah juga perlu mendorong kemitraan strategis dengan sektor swasta untuk membentuk klaster budidaya udang yang dikelola secara modern dan berbasis sistem kontrol mutu, pencatatan digital, serta akses langsung ke pasar ekspor.

4. Bagi akademisi dan peneliti selanjutnya

Akademisi dan peneliti selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan penelitian ini dengan menambahkan variabel sosial-ekonomi seperti kesejahteraan petambak, keberlanjutan finansial, dan akses pembiayaan. Penelitian mendatang juga dapat mengintegrasikan perspektif bioekonomi dan manajemen berbasis ekosistem (*Ecosystem-based Aquaculture Management*). Dari sisi teoritis, penelitian ini berpotensi memperkaya pengembangan ilmu lingkungan, terutama dalam memahami hubungan antara sistem sosial-ekonomi dan ekologi dalam perikanan budidaya serta memperkuat konsep keberlanjutan berbasis ekosistem pesisir melalui penerapan prinsip *Triple Bottom Line* (TBL) sebagai kerangka integratif dalam analisis lingkungan.

5. Bagi pelaku usaha dan investor

Pelaku usaha dan investor disarankan untuk membangun kemitraan jangka panjang yang bersifat inklusif dengan petambak lokal, termasuk melalui penyediaan teknologi, akses ke input produksi berkualitas, serta pembukaan jaringan pasar yang stabil. Investasi tidak cukup hanya pada infrastruktur tambak, tetapi juga pada pembangunan kapasitas sumber daya manusia dan sistem manajemen yang transparan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, I., *et al.* (2018). *The Role of Probiotics and Vitamins in Aquaculture Health Management*. *Aquaculture Reports*, 12, 32–38.
- Akbar, S. (2018). Analisa Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja karyawan.
- Amri, K., & Kanna, I. (2008). Budidaya Udang Vanname: Secara Intensif. *Semi Intensif, dan Tradisional*.
- Andriyan, A. (2022). Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Melalui Usaha Keramba Ikan Dalam Perspektif Ekonomi Syariah Di Desa Merangin Kecamatan Kuok Kabupaten Kampar (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Andriyanto, F. (2013). Analisis Faktor-Faktor Produksi Usaha Pembesaran Udang Vaname di Kecamatan Paciran Kabupaten Lamongan Jawa Timur. *Jurnal ECSOFiM*, 1(0), 1.
- Antonioli, D., Marzucchi, A., Rentocchini, F., & Vannuccini, S. (2024). Robot adoption and product innovation. *Research Policy*, 53(6), 105002.
- Aprilia, F., Samsir, S., & Pramadewi, A. (2017). *Pengaruh beban kerja, stres kerja dan motivasi kerja terhadap kinerja perawat Rumah Sakit Islam Ibnu Sina Pekanbaru* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Ash-Shiddiqy, M. (2022). Potensi Desa Dan Strategi Penerapan Ekonomi Islam Dalam Pengelolaan Bisnis Bumdes. *Aplikasia: Jurnal Aplikasi Ilmu-Ilmu Agama*, 22(1), 1-28.
- Asyiawati, Y., & Akliyah, L. S. (2014). Identifikasi dampak perubahan fungsi ekosistem pesisir terhadap lingkungan di wilayah pesisir kecamatan muaragembong. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 14(1).
- Bene, C., Hersoug, B., & Allison, E. H. (2010). *Not by Rent Alone: Analysing the Pro-poor Functions of Small-scale Fisheries in Developing Countries*. *Development Policy Review*, 28(3), 325–358.

- Boyd, C. E. (1998). *Water Quality for Pond Aquaculture*. Auburn University, Alabama.
- Bryman, A. (2012). *Social research methods* (4th ed.). Oxford University Press.
- Chen, Z., Yu, B., Yang, C., Zhou, Y., Qian, X., Wang, C., ... & Wu, J. (2020). An extended time-series (2000–2018) of global NPP-VIIRS-like nighttime light data from a cross-sensor calibration. *Earth System Science Data Discussions*, 2020, 1–34.
- Chidambranathan, K., & Swarooprani, B. S. (2015). Knowledge Management as a Predictor of Organizational Effectiveness: The Role of Demographic and Employment Factors. *Journal of Academic Librarianship*. Page, 6, 4C.
- Chin, W. W. (1998). The partial least squares approach to structural equation modeling. In G. A. Marcoulides (Ed.), *Modern methods for business research* (pp. 295–336). Lawrence Erlbaum Associates.
- Coleman, J. S. (1990). *Foundations of Social Theory*. Cambridge: Harvard University Press.
- Crab, R., et al. (2007). *Nitrogen removal techniques in aquaculture for a sustainable production*. *Aquaculture*, 270(1), 1–14.
- Dalkir, K. (2011). Measuring the impact of social media: Connection, communication and collaboration. In *Social knowledge: using social media to know what you know* (pp. 24–36). IGI Global.
- Dao, M. T., Nguyen, A. T., Nguyen, T. K., Pham, H. T., Nguyen, D. T., Tran, Q. T., ... & Hens, L. (2019). A hybrid approach using fuzzy AHP-TOPSIS assessing *Environmental* conflicts in the titan mining industry along central coast Vietnam. *Applied Sciences*, 9(14), 2930.
- Edhy, W. A., Azhary, K., Pribadi, J., & Chaerudin, M. (2010). Budidaya udang putih (*Litopenaeus vannamei*. Boone, 1931). CV. *Mulia Indah*. Jakarta, 194.
- Elkington, J. (1997). The *Triple Bottom Line*. *Environmental Management: Readings and cases*, 2, 49–66.
- Evers, H. D., Gerke, S., & Menkhoff, T. (2010). Knowledge clusters and knowledge hubs: deSigning epistemic landscapes for development. *Journal of knowledge Management*, 14(5), 678–689.
- FAO. (2018). *Information and Communication Technologies for Agriculture and Rural Development*. Rome.

- FAO. (2019). *The State of World Fisheries and Aquaculture: Meeting the Sustainable Development Goals*. Rome.
- FAO. (2020). *Good Management Practices for Shrimp Aquaculture*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO. (2021). *Enhancing Market Access for Small-Scale Aquaculture Producers*. Rome.
- Fasano, A., Bove, F., Gabrielli, M., Petracca, M., Zocco, M. A., Ragazzoni, E., ... & Bentivoglio, A. R. (2013). The role of small intestinal bacterial overgrowth in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, 28(9), 1241-1249.
- Febrina, L., Suryana, A. A. H., & Riyantini, I. (2016). Analisis Optimasi Faktor-Faktor Produksi dan Pendapatan Usaha Budidaya Udang Windu di Kecamatan Cilebar Kabupaten Karawang. *Jurnal Perikanan Kelautan Vol. VII No, 128*, 139.
- Fong, C. Y., Ooi, K. B., Tan, B. I., Lee, V. H., & Chong, A. Y. L. (2011). HRM practices and knowledge sharing: an empirical study. *international Journal of Manpower*, 32(5/6), 704-723.
- Galup, S. D., Dattero, R., & Heeks, R. C. (2002). Knowledge Management systems: an architecture for active and passive knowledge. *Information Resources Management Journal (IRMJ)*, 15(1), 22-27.
- Gitosudarmo, I. (2014). *Manajemen Operasi*. Yogyakarta: BPFE Yogyakarta.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson Prentice Hall.
- Hasan, M. R., & New, M. B. (2013). *On-farm Feeding and Feed Management in Aquaculture*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 583.
- Hasdiani, S. (2023). Analisis Budidaya Tambak Udang Vanname (*Litopenaeuse Vanammei*) Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Di Desa Cimanuk Kecamatan Cikalong Kabupaten Tasikmalaya (Doctoral dissertation, Universitas Siliwangi).
- Hidayat, L. (2017). PENGELOLAAN LINGKUNGAN AREAL TAMBANG BATUBARA:(Studi Kasus Pengelolaan Air Asam Tambang (Acid Mining Drainage) di PT. Bhumi Rantau Energi Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan). *Adhum: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Administrasi dan Humaniora*, 7(1), 44-52.
- Hidayat, T., Suwignyo, R. A., & Rahmatullah, R. (2016). *Pengaruh Pemberian Obat terhadap Kesehatan dan Mortalitas Udang Vaname*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 15(2), 101–108.

- Hoe, S. L. (2006). Tacit knowledge, Nonaka and Takeuchi SECI model and informal knowledge processes. *International Journal of Organization Theory & Behavior*, 9(4), 490-502.
- Ichsan, R., Suparmin, S., Yusuf, M., Ismal, R., & Sitompul, S. (2021). Determinant of sharia bank's financial performance during the covid-19 pandemic. *Budapest International Research and Critics Institute-Journal (BIRCI-Journal)*, 4(1), 298-309.
- Imamah, A. N. (2013). Efek Variasi Bahan Elektroda Serta Variasi Jarakantar Elektroda Terhadap Kelistrikan yang Dihasilkan Oleh Limbah Buah Jeruk (Citrus Sp.).
- Islamy, F. J., & Nurjaman, R. (2018). Budaya organisasi dalam mendukung implementasi knowledge sharing dosen pada perguruan tinggi negeri di kota bandung. (April). *IMAGE*, 7(1), 29-37.
- Kim, H., Lee, J. H., & Na, S. H. (2017, September). Predictor-estimator using multilevel task learning with stack propagation for neural quality estimation. In *Proceedings of the second conference on machine translation* (pp. 562-568).
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2016). *Marketing Management* (15th ed.). Pearson Education.
- Kristina, Y. (2014). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi dan Pendapatan Budidaya Tambak Udang Vaname di Kecamatan Pasekan Kabupaten Indramayu.
- Li, H., O'Donoghue, A. J., Van Der Linden, W. A., Xie, S. C., Yoo, E., Foe, I. T., ... & Bogoyo, M. (2016). Structure-and-function-based deSign of Plasmodium-selective proteasome inhibitors. *Nature*, 530(7589), 233-236.
- Luqmania, D., & Riyanto, F. A. D. (2023). Analisis Manfaat Sosial Ekonomi Program Community Development Budidaya Terintegrasi Om Budi. *Armada: Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 1(9), 1020-1032.
- Mardikanto, T. (2010). Konsep Pemberdayaan Masyarakat. Surakarta: UNS Press.
- Martinez-Cordova, L. R., et al. (2003). *Improvement of water quality and shrimp production by the use of low-cost liming techniques*. *Aquaculture International*, 11(3), 189–195.
- Morgan, R. M., & Hunt, S. D. (1994). *The Commitment-Trust Theory of Relationship marketing*. *Journal of Marketing*, 58(3), 20–38.

- Mukhlisin, H., & Budi, I. (2017). Analisis pengukuran tingkat kesiapan penerapan manajemen pengetahuan: studi kasus badan pendidikan dan pelatihan keuangan, kementerian keuangan. *Jurnal Sistem Informasi*, 13(1), 11-20.
- Mustika, R. & Lestari, S. (2023). Pengaruh sistem pembukuan terhadap efisiensi usaha tambak udang di wilayah pesisir. *Jurnal Manajemen Agribisnis*, 11(2), 150–161.
- North, D. C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- O'brien, D. F., Baldo, M. A., Thompson, M. E., & Forrest, S. R. (1999). Improved energy transfer in electrophosphorescent devices. *Applied Physics Letters*, 74(3), 442-444.
- Purwanto, A. (2020). *Metodologi Penelitian Kuantitatif untuk Bidang Bisnis, Sosial, dan Teknologi*. Deepublish.
- Penrose, R. (1959, January). The apparent shape of a relativistically moving sphere. In *Mathematical Proceedings of the Cambridge Philosophical Society* (Vol. 55, No. 1, pp. 137-139). Cambridge University Press.
- Prasita, A., & Adi, P. H. (2007). Pengaruh kompleksitas audit dan tekanan anggaran waktu terhadap kualitas audit dengan moderasi pemahaman terhadap sistem informasi. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 13(1), 54-78.
- Primartono, M. & Prasetio, R. (2024). Efisiensi pemberian pakan dan pengaruhnya terhadap *Survival rate* udang vaname. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 9(1), 22–30.
- Primavera, J. H. (1993). A critical review of shrimp pond culture in the Philippines. *Reviews in Fisheries Science*, 1(2), 151-201.
- Purbayanto, A. (2020). Analisis efektivitas kelembagaan dalam pengelolaan keamanan wilayah pesisir tambak. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 4(1), 55–65.
- Putnam, R. D. (2000). *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*. New York: Simon & Schuster.
- Putra, A. & Susilowati, S.H. (2020). *Peran Media Sosial dalam Penguatan Informasi Harga Komoditas Pertanian*. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 8(1), 55–65.
- Putra, B. P. D. (2015). Pengaruh dewan komisaris, proporsi komisaris independen, terhadap kinerja perusahaan. *Jurnal Manajemen Teori dan Terapan*, 8(2), 70-85.

- Putra, I. W. D., & Sari, V. F. (2020). Pengaruh Financial Distress, Leverage, Dan Profitabilitas Terhadap Konservatisme Akuntansi. *Jurnal Eksplorasi Akuntansi*, 2(4), 3500-3516.
- Rahaman, M. S. A., Ismail, A. F., & Mustafa, A. (2007). A review of heat treatment on polyacrylonitrile fiber. *Polymer degradation and Stability*, 92(8), 1421-1432.
- Ringle, C. M., Sarstedt, M., Mitchell, R., & Gudergan, S. P. (2020). *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* in HRM research. *The International Journal of Human Resource Management*, 31(12), 1617–1643. <https://doi.org/10.1080/09585192.2017.1416655>
- Robinson, J. (2004). Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development. *Ecological economics*, 48(4), 369-384.
- Salzmann, O., Ionescu-Somers, A., & Steger, U. (2005). The business case for corporate *Sustainability* : literature review and research options. *European Management journal*, 23(1), 27-36.
- Santoso, E. & Nuraini, L. (2021). Praktik manajemen tambak udang: studi pada petambak tradisional-modern di pesisir Jawa Timur. *Jurnal Agribisnis Pesisir*, 7(2), 98–107.
- Satria, A. (2009). Pesisir dan Laut untuk Rakyat: Pendekatan Tata Kelola dan Kelembagaan. Jakarta: Buku Obor.
- Sarstedt, M., Hair, J. F., Cheah, J. H., Becker, J. M., & Ringle, C. M. (2019). How to specify, estimate, and validate higher-order constructs in PLS-SEM. *Australasian Marketing Journal*, 27(3), 197–211. <https://doi.org/10.1016/j.ausmj.2019.05.003>
- Sawiyaa, R. & Ernawati, T. (2024). Strategi manajemen *biosekuriti* dan produksinya terhadap keberhasilan panen udang. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Nusantara*, 10(3), 75–88.
- Setyawati, Y., Rahmawati, Y., Widodo, I., Ghazali, A., & Purnomosari, D. (2018). The association between molecular subtypes of breast cancer with histological grade and lymph node metastases in Indonesian woman. *Asian Pacific journal of cancer prevention: APJCP*, 19(5), 1263.
- Sirajuddin, H., & Maulidani, S. (2019). Analisis Profil Bawah Permukaan Pantai Lumpue Kota Parepare. *Jurnal Penelitian Enjiniring*, 23(2), 186-194.
- Sudarmanto, E. (2021). Norma sosial dalam pengelolaan komunitas usaha budidaya tambak. *Jurnal Pemberdayaan dan Sosial Kemasyarakatan*, 8(1), 55–63.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.

- Suhardi, Y., Burda, A., Zulkarnaini, Z., Darmawan, A., & Oktavia, L. (2021). Pengaruh Bauran Pemasaran Terhadap Keputusan Pembelian. *Jurnal Manajemen Strategi dan Aplikasi Bisnis*, 4(2), 583-594.
- Sulistyo, S. (2022). Analisis manajemen produksi dan sumber daya pada budidaya udang intensif. *Jurnal Sumberdaya Perikanan Indonesia*, 18(1), 45–54.
- Susilowati, I. (2018). Peran jaringan sosial dan kepercayaan dalam pengembangan usaha tambak udang. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 13(2), 101–110.
- Van Der Ploeg, J., & van der Ploeg, J. (2019). De sociaal-economische situatie (SES). *De sociale ontwikkeling van het schoolkind*, 59-65.
- Wati, L. A., Chang, W. I., & Mustadjab, M. M. (2013). Competitiveness of Indonesian shrimp compare with Thailand shrimp in export market. *WACANA, Jurnal Sosial Dan Humaniora*, 16(1), 24-31.
- Werts, C. E., Linn, R. L., & Jöreskog, K. G. (1974). Intraclass reliability estimates: Testing structural assumptions. *Educational and Psychological Measurement*, 34(1), 25–33. <https://doi.org/10.1177/001316447403400104>
- Widyarto, T. (2013). Analisis Efisiensi Produksi Komoditas Udang Windu di Kabupaten Pati dengan Pendekatan Fungsi Produksi Frontier Stochastic. *Economics Development Analysis Journal*, 2(3).
- World Bank. (2007). *Agribusiness and Innovation Systems in Africa*. Washington, DC.
- Yin, R. K. (2011). *Qualitative research from start to finish*. The Guilford Press.
- Zhai, L., Liang, C., & Pauly, D. (2020). Assessments of 16 exploited fish stocks in Chinese waters using the CMSY and BSM methods. *Frontiers in Marine Science*, 7, 483993.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Identitas Responden

No	Nama	Usia (Tahun)	Pendidikan	Jumlah Tanggungan (Orang)	Jenis Kelamin	Lama Penambakan	Kelurahan /Desa	Jenis Tambak
1	Sarwono	35	SMA	2	Laki - Laki	15	Sebalang	Modern
2	Apriansyah	42	SMP	3	Laki - Laki	15	Sebalang	Tradisional
3	Nurdin	48	SD	2	Laki - Laki	3	Suak	Modern
4	Romli	32	SD	2	Laki - Laki	10	Suak	Modern
5	Marsino	50	SMP	1	Laki - Laki	4	Suak	Modern
6	Kilat Suraji	48	SMA	3	Laki - Laki	10	Suak	Modern
7	Irawan Candra	34	SMA	2	Laki - Laki	5	Suak	Modern
8	Rudiyansyah	35	SMA	2	Laki - Laki	15	Suak	Tradisional
9	Firmansyah	37	SMA	3	Laki - Laki	10	Suak	Tradisional
10	Rahmad	54	SMA	2	Laki - Laki	15	Suak	Tradisional
11	Andhi Prabowo	48	S1	4	Laki - Laki	15	Suak	Tradisional
12	Sudarman	35	SMP	2	Laki - Laki	10	Suak	Tradisional
13	Muhammad Prayitno	47	SMP	3	Laki - Laki	15	Suak	Tradisional
14	Topik Salam	49	SMA	1	Laki - Laki	10	Merak Belantung	Modern
15	Agus Haryanto	35	SMA	2	Laki - Laki	10	Merak Belantung	Modern
16	Sugeng	34	SMP	3	Laki - Laki	15	Merak Belantung	Tradisional
17	Basri	40	SMA	2	Laki - Laki	15	Merak Belantung	Tradisional
18	Mujiono	36	SMA	2	Laki - Laki	15	Merak Belantung	Tradisional

Lampiran 1. Lanjutan

No	Nama	Usia (Tahun)	Pendidikan	Jumlah Tanggungan (Orang)	Jenis Kelamin	Lama Penambakan	Kelurahan /Desa	Jenis Tambak
19	Muhammad Zulhadi	40	SMA	2	Laki - Laki	13	Ketang	Modern
20	Supratman	28	SMA	2	Laki - Laki	10	Ketang	Modern
21	Sudoyono	49	SMA	3	Laki - Laki	10	Ketang	Modern
22	Yanto Pratman	46	SMP	2	Laki - Laki	15	Ketang	Modern
23	Iwansyah	35	S1	2	Laki - Laki	10	Ketang	Modern
24	Sutrisno	45	SMA	2	Laki - Laki	13	Ketang	Modern
25	Toto Sabirin	48	SMA	2	Laki - Laki	13	Ketang	Modern
26	Bunari	40	SMP	2	Laki - Laki	15	Ketang	Modern
27	Herwansyah	48	SMA	3	Laki - Laki	3	Ketang	Tradisional
28	Sunaryo	54	SD	4	Laki - Laki	10	Ketang	Tradisional
29	Azhari	45	SMA	2	Laki - Laki	5	Pesisir Rajabasa	Modern
30	Samsudin	50	SMP	2	Laki - Laki	12	Bakau Heni	Modern
31	Slamet Riyadi	34	SMA	2	Laki - Laki	8	Bakau Heni	Modern
32	Tarjo	40	SMP	2	Laki - Laki	10	Bakau Heni	Tradisional
33	Suryono	38	SMA	2	Laki - Laki	10	Bakau Heni	Tradisional
34	Sukirwo	43	SMA	2	Laki - Laki	14	Pematang Pasir	Modern
35	RidwanSyah	39	SMA	3	Laki - Laki	12	Pematang Pasir	Modern

Lampiran 1. Lanjutan

No	Nama	Usia (Tahun)	Pendidikan	Jumlah Tanggungan (Orang)	Jenis Kelamin	Lama Penambahan	Kelurahan /Desa	Jenis Tambak
36	Nurdin	38	SMA	3	Laki - Laki	14	Pematang Pasir	Modern
37	Saipul	43	SMP	2	Laki - Laki	12	Pematang Pasir	Modern
38	Rusdi Kagung	52	SD	1	Laki - Laki	14	Pematang Pasir	Modern
39	Agus Susilo	35	SMP	2	Laki - Laki	5	Pematang Pasir	Modern
40	Sadli Sukirwan	40	SMA	3	Laki - Laki	14	Pematang Pasir	Tradisional
41	Heriyanto	58	SMA	2	Laki - Laki	10	Pematang Pasir	Tradisional
42	Suharyo	35	SMP	2	Laki - Laki	9	Pematang Pasir	Tradisional
43	Triyadi	36	SMA	3	Laki - Laki	11	Pematang Pasir	Tradisional
44	Minarwan	56	SMA	2	Laki - Laki	11	Pematang Pasir	Tradisional
45	Rahmat	43	SMA	3	Laki - Laki	14	Pematang Pasir	Tradisional
46	Sri Hartati	54	S1	2	Laki - Laki	12	Pematang Pasir	Tradisional
47	Eko Wardoyo	56	SMA	2	Laki - Laki	3	Pematang Pasir	Tradisional
48	Fathoni Mansyur	48	SMP	1	Laki - Laki	12	Pematang Pasir	Tradisional

Lampiran 1. Lanjutan

No	Nama	Usia (Tahun)	Pendidikan	Jumlah Tanggungan (Orang)	Jenis Kelamin	Lama Penambahan	Kelurahan /Desa	Jenis Tambak
49	Sanuri	37	SMA	3	Laki - Laki	14	Pematang Pasir	Tradisional
50	Saniati	41	SMA	2	Laki - Laki	2	Pematang Pasir	Tradisional
51	Ahmad Suhadi	48	SMP	2	Laki - Laki	9	Pematang Pasir	Tradisional
52	Edi Suryanto	63	SMA	3	Laki - Laki	12	Pematang Pasir	Tradisional
53	Adelian Nurila	25	S1	2	Laki - Laki	12	Pematang Pasir	Tradisional
54	Yusup Feriyanto	38	SMA	4	Laki - Laki	14	Pematang Pasir	Tradisional
55	Maryono	51	SMA	2	Laki - Laki	14	Pematang Pasir	Tradisional
56	Yunus S	51	SMA	3	Laki - Laki	11	Pematang Pasir	Tradisional
57	Lulus Santoso	41	SMA	1	Laki - Laki	12	Pematang Pasir	Tradisional
58	Ari Nursani	25	SMA	2	Laki - Laki	10	Pematang Pasir	Tradisional
59	Suparti	48	SMA	3	Laki - Laki	11	Pematang Pasir	Tradisional
60	Helina	39	D3	2	Laki - Laki	14	Pematang Pasir	Tradisional
61	Eni Ristiawati	37	SMP	2	Laki - Laki	10	Pematang Pasir	Tradisional

Lampiran 1. Lanjutan

No	Nama	Usia (Tahun)	Pendidikan	Jumlah Tanggungan (Orang)	Jenis Kelamin	Lama Penambahan	Kelurahan /Desa	Jenis Tambak
62	Lusi Santika	29	S1	2	Laki - Laki	11	Pematang Pasir	Tradisional
63	Yulius	30	SMA	2	Laki - Laki	10	Pematang Pasir	Tradisional
64	Darmadi	30	D3	2	Laki - Laki	9	Pematang Pasir	Tradisional
65	Sarwono	35	SMA	3	Laki - Laki	14	Pematang Pasir	Tradisional
66	Apriansyah	42	SMP	2	Laki - Laki	9	Pematang Pasir	Tradisional
67	Nuridin	48	SD	2	Laki - Laki	12	Pematang Pasir	Tradisional
68	Romli	32	SD	2	Laki - Laki	11	Pematang Pasir	Tradisional
69	Marsino	50	SMP	2	Laki - Laki	14	Pematang Pasir	Tradisional
70	Kilat Suraji	48	SMA	2	Laki - Laki	14	Pematang Pasir	Tradisional
71	Irawan Candra	34	SMA	3	Laki - Laki	3	Pematang Pasir	Tradisional
72	Rudiyansyah	35	SMA	4	Laki - Laki	10	Pematang Pasir	Tradisional
73	Firmansyah	37	SMA	2	Laki - Laki	9	Pematang Pasir	Tradisional
74	Rahmad	54	SMA	2	Laki - Laki	14	Pematang Pasir	Tradisional

Lampiran 1. Lanjutan

No	Nama	Usia (Tahun)	Pendidikan	Jumlah Tanggungan (Orang)	Jenis Kelamin	Lama Penambahan	Kelurahan /Desa	Jenis Tambak
75	Andhi Prabowo	48	SMA	2	Laki - Laki	12	Pematang Pasir	Tradisional
76	Sudarman	35	SMP	2	Laki - Laki	9	Pematang Pasir	Tradisional
77	Muhammad Prayitno	47	SMP	2	Laki - Laki	11	Pematang Pasir	Tradisional
78	Topik Salam	49	SMA	2	Laki - Laki	15	Pematang Pasir	Tradisional
79	Agus Haryanto	35	SMA	3	Laki - Laki	11	Pematang Pasir	Tradisional
80	Sugeng	34	SMP	3	Laki - Laki	10	Pematang Pasir	Tradisional
81	Basri	40	SMA	2	Laki - Laki	10	Pematang Pasir	Tradisional
82	Mujiono	36	SMA	1	Laki - Laki	5	Pematang Pasir	Tradisional
83	Muhammad Zulhadi	40	SMA	2	Laki - Laki	10	Pematang Pasir	Tradisional
84	Supratman	28	SMA	3	Laki - Laki	13	Pematang Pasir	Tradisional
85	Kiswanto	38	S1	3	Laki - Laki	18	Pematang Pasir	Tradisional
86	Gino	34	SMA	4	Laki - Laki	10	Pematang Pasir	Tradisional
87	Hariyanto	40	SMA	5	Laki - Laki	10	Pematang Pasir	Tradisional

Lampiran 1. Lanjutan

No	Nama	Usia (Tahun)	Pendidikan	Jumlah Tanggungan (Orang)	Jenis Kelamin	Lama Penambahan	Kelurahan /Desa	Jenis Tambak
88	Harjiman	48	SMA	4	Laki - Laki	7	Ketapang	Modern
89	Jakimin	30	D3	4	Laki - Laki	10	Palas	Modern
90	M.Risqi Abdul Rohim	35	SMA	4	Laki - Laki	18	Palas	Modern
91	Muhajat	46	SD	6	Laki - Laki	12	Palas	Tradisional
92	Mulyono	31	PT	4	Laki - Laki	12	Palas	Tradisional
93	Panimun	52	SMA	4	Laki - Laki	18	Palas	Tradisional
94	Riyanto	30	S1	4	Laki - Laki	8	Palas	Tradisional
95	Rosdiana	42	SMA	4	Laki - Laki	10	Palas	Tradisional
96	Sahat	46	SMA	4	Laki - Laki	10	Palas	Tradisional
97	Samikun	47	PT	6	Laki - Laki	10	Palas	Tradisional
98	Samin	44	SMP	4	Laki - Laki	3	Palas	Tradisional
99	Sardi	47	SMA	5	Laki - Laki	10	Palas	Tradisional
100	Joko	43	D3	4	Laki - Laki	4	Palas	Tradisional

Lampiran 2. Variabel lingkungan (X1)

No Responden	MROV1	MROV2	FLOO1	FLOO2	FWTR1	FWTR2	DIST	EXIDM1	EXIDM2
1	5	5	5	5	5	4	5	4	3
2	2	5	5	5	1	4	4	4	3
3	2	4	5	5	5	5	5	2	4
4	2	4	5	5	5	5	5	2	4
5	2	4	5	5	5	5	5	2	4
6	2	4	5	5	5	5	5	2	4
7	2	4	5	4	2	4	5	2	4
8	2	4	5	2	2	4	5	2	4
9	2	4	5	2	1	4	5	2	4
10	2	4	5	2	1	4	5	2	4
11	2	4	5	2	1	4	5	2	4
12	2	4	5	4	3	4	5	2	4
13	5	5	5	5	5	4	5	4	3
14	2	5	5	5	1	4	4	4	3
15	2	4	5	2	1	4	3	2	4
16	2	4	5	2	1	4	3	2	4
17	2	4	5	2	1	4	3	2	4
18	2	4	5	2	1	4	3	2	4
19	1	1	5	5	5	5	5	2	3
20	2	5	5	5	5	5	5	2	3
21	2	5	5	5	5	5	5	2	3
22	2	5	5	5	5	5	5	2	3
23	2	5	5	5	5	5	5	2	3
24	2	5	5	5	5	5	5	2	3
25	2	5	5	5	5	5	5	2	3

Lampiran 2. Lanjutan

No Responden	MROV1	MROV2	FLOO1	FLOO2	FWTR1	FWTR2	DIST	EXIDM1	EXIDM2
26	2	5	5	5	5	5	5	2	3
27	2	5	5	5	5	5	5	2	3
28	2	5	5	5	5	5	5	2	3
29	2	5	5	5	5	5	5	2	3
30	2	5	5	5	5	5	5	2	3
31	5	5	1	5	5	5	5	5	5
32	5	5	1	5	5	5	5	5	5
33	5	5	1	5	5	5	5	5	5
34	5	5	3	5	5	5	5	5	5
35	5	5	3	5	5	5	5	5	5
36	3	5	3	1	1	2	3	1	5
37	2	5	3	2	2	2	3	1	5
38	2	5	3	2	2	2	3	1	5
39	3	5	3	1	1	2	3	3	5
40	2	5	3	2	2	2	3	3	5
41	2	5	3	2	2	2	3	3	5
42	3	5	3	1	1	2	3	3	5
43	2	5	3	2	2	2	3	3	5
44	2	5	3	2	2	2	3	3	5
45	3	5	3	1	1	2	3	3	5
46	2	5	3	2	2	2	3	3	5
47	2	5	3	2	2	2	3	3	5
48	3	5	3	1	1	2	3	3	5
49	2	5	3	2	2	2	3	3	5
50	2	5	3	2	2	2	3	3	5
51	3	5	3	1	1	3	3	3	5
52	2	5	3	2	2	3	3	3	5

Lampiran 2. Lanjutan

No Responden	MROV1	MROV2	FLOO1	FLOO2	FWTR1	FWTR2	DIST	EXIDM1	EXIDM2
53	2	5	3	2	2	3	3	3	5
54	3	5	3	1	1	3	3	3	5
55	2	5	3	2	2	3	3	3	5
56	2	5	3	2	2	3	3	3	5
57	3	5	3	1	1	3	3	3	5
58	2	5	3	2	2	3	3	3	5
59	2	5	3	2	2	3	3	3	5
60	3	5	3	1	1	3	3	3	5
61	2	5	3	2	2	3	3	3	5
62	2	5	3	2	2	3	3	3	5
63	3	5	3	1	1	3	3	3	5
64	2	5	3	2	2	3	3	3	5
65	2	5	3	2	2	3	3	3	5
66	3	5	3	1	1	3	3	3	5
67	2	5	3	2	2	3	3	3	5
68	2	5	3	2	2	3	3	3	5
69	3	5	3	1	1	3	3	3	5
70	2	5	3	2	2	3	3	3	5
71	2	5	3	2	2	3	3	3	5
72	3	5	3	1	1	3	3	3	5
73	2	5	3	2	2	3	3	3	5
74	2	5	3	2	2	3	3	3	5
75	3	5	3	1	1	3	3	3	5
76	2	5	3	2	2	3	3	3	5
77	2	5	3	2	2	3	3	3	5
78	3	5	3	1	1	3	3	3	5
79	2	5	3	2	2	3	3	3	5

Lampiran 2. Lanjutan

No Responden	MROV1	MROV2	FLOO1	FLOO2	FWTR1	FWTR2	DIST	EXIDM1	EXIDM2
80	2	5	3	2	2	3	3	3	5
81	3	5	3	1	1	3	3	3	5
82	2	5	3	2	2	3	3	3	5
83	2	5	3	2	2	3	3	3	5
84	3	5	3	1	1	3	3	3	5
85	2	5	3	2	2	3	3	3	5
86	2	5	3	2	2	3	3	3	5
87	3	5	3	1	1	3	3	3	5
88	2	5	3	2	2	3	3	3	5
89	2	5	3	2	2	3	3	3	5
90	3	5	1	1	1	3	3	3	5
91	2	5	1	2	2	3	3	3	5
92	2	5	4	2	2	3	3	3	5
93	3	5	4	1	1	3	3	3	5
94	2	5	4	2	2	3	3	3	5
95	2	5	4	2	2	3	3	3	5
96	3	5	4	1	1	3	3	3	5
97	2	5	4	2	2	3	3	3	5
98	2	5	4	2	2	3	3	3	5
99	3	5	4	1	1	3	3	3	5
100	3	5	4	1	1	3	3	3	5

Lampiran 3. Variabel akses pasar (X2)

No Responden	LSPL	FACS1	FACS2	INFR	VHCL	MINS	DOMG
1	4	4	4	5	5	5	5
2	4	4	4	5	5	5	5
3	4	4	3	5	5	5	5
4	4	4	3	5	5	5	5
5	4	4	3	5	5	5	5
6	4	4	3	5	5	5	5
7	4	4	3	5	2	1	2
8	4	4	3	5	2	1	2
9	4	4	3	5	2	1	2
10	4	4	3	5	2	1	2
11	4	4	3	5	2	1	2
12	4	4	3	5	2	1	2
13	4	4	4	5	5	5	5
14	4	4	4	5	5	5	5
15	4	4	3	5	2	5	4
16	4	4	3	5	2	5	4
17	4	4	3	5	2	5	5
18	4	4	3	5	2	5	5
19	4	4	4	5	5	5	5
20	4	4	4	5	5	5	5
21	4	4	4	5	5	5	5
22	4	4	4	5	5	5	5
23	4	4	4	5	5	5	5
24	4	4	4	5	5	5	5
25	4	4	4	5	5	5	5

Lampiran 3. Lanjutan

No Responden	LSPL	FACS1	FACS2	INFR	VHCL	MINS	DOMG
26	4	4	4	5	5	5	5
27	4	4	4	5	5	5	5
28	4	4	4	5	5	5	5
29	4	4	4	5	5	5	5
30	4	4	4	5	5	5	5
31	4	4	4	5	5	5	5
32	4	4	4	5	5	5	5
33	4	4	4	5	5	5	5
34	4	4	4	5	5	5	5
35	4	4	4	5	5	5	5
36	4	4	5	5	3	2	3
37	4	4	5	5	3	2	3
38	4	4	5	5	3	2	3
39	4	4	5	5	3	2	3
40	4	4	5	5	3	2	3
41	4	4	5	5	3	2	3
42	4	4	5	5	3	2	3
43	4	4	5	5	3	2	3
44	4	4	5	5	3	2	3
45	4	4	5	5	3	2	3
46	4	4	5	5	3	2	3
47	4	4	5	5	3	2	3
48	4	4	5	5	3	2	3
49	4	4	5	5	3	2	3
50	4	4	5	5	3	2	3
51	4	4	5	5	3	2	3
52	4	4	5	5	3	2	3

Lampiran 3. Lanjutan

No Responden	LSPL	FACS1	FACS2	INFR	VHCL	MINS	DOMG
53	4	4	5	5	3	2	3
54	4	4	5	5	3	2	3
55	4	4	5	5	3	2	3
56	4	4	5	5	3	2	3
57	4	4	5	5	3	2	3
58	4	4	5	5	3	2	3
59	4	4	5	5	3	2	3
60	4	4	5	5	3	2	3
61	4	4	5	5	3	2	3
62	4	4	5	5	3	2	3
63	4	4	5	5	3	2	3
64	4	4	5	5	3	2	3
65	4	4	5	5	3	2	3
66	4	4	5	5	3	2	3
67	4	4	5	5	3	2	3
68	4	4	5	5	3	2	3
69	4	4	5	5	3	2	3
70	4	4	5	5	3	2	3
71	4	4	5	5	3	2	3
72	4	4	5	5	3	2	3
73	4	4	5	5	3	2	3
74	4	4	5	5	3	2	3
75	4	4	5	5	3	2	3
76	4	4	5	5	3	2	3
77	4	4	5	5	3	2	3
78	4	4	5	5	3	2	3
79	4	4	5	5	3	2	3

Lampiran 3. Lanjutan

No Responden	LSPL	FACS1	FACS2	INFR	VHCL	MINS	DOMG
80	4	4	5	5	3	2	3
81	4	4	5	5	3	2	3
82	4	4	5	5	3	2	3
83	4	4	5	5	3	2	3
84	4	4	5	5	3	2	3
85	4	4	5	5	3	2	3
86	4	4	5	5	3	2	3
87	4	4	5	5	3	2	3
88	4	4	5	5	3	2	3
89	4	4	5	5	3	2	3
90	4	4	5	5	3	2	3
91	4	4	5	5	3	2	3
92	4	4	5	5	3	2	3
93	4	4	5	5	3	2	3
94	4	4	5	5	3	2	3
95	4	4	5	5	3	2	3
96	4	4	5	5	3	2	3
97	4	4	5	5	3	2	3
98	4	4	5	5	3	2	3
99	4	4	5	5	3	2	3
100	4	4	5	5	3	2	3

Lampiran 4. Variabel teknologi (X3)

No Responden	MOLN1	MOLN2	MOLN3	LAMP1	LAMP2	PNDC	VITM	FEED	ANTB
1	5	3	3	5	5	3	5	5	5
2	5	5	5	5	5	1	5	5	5
3	5	5	5	5	3	3	5	5	5
4	5	5	5	5	5	3	5	5	5
5	5	5	5	5	4	3	5	5	5
6	5	5	5	5	5	3	5	5	5
7	5	5	5	5	3	4	1	2	2
8	3	3	5	5	3	4	1	2	2
9	3	3	5	5	3	4	1	2	1
10	3	3	5	5	1	4	1	1	2
11	3	3	5	5	2	4	1	1	1
12	5	5	5	5	3	4	5	5	4
13	5	3	3	5	5	4	5	5	5
14	5	5	5	5	5	4	5	5	5
15	5	3	5	5	3	4	4	1	4
16	5	3	5	5	3	4	4	4	4
17	5	5	5	5	3	4	4	5	5
18	5	5	5	5	3	4	4	5	4
19	5	3	3	5	5	4	5	5	5
20	5	3	3	5	5	4	5	5	5
21	5	3	3	5	5	4	5	5	5
22	5	3	3	5	5	4	5	5	5
23	5	3	3	5	5	4	5	5	5
24	5	3	3	5	5	4	5	5	5
25	5	3	3	5	5	3	5	5	5

Lampiran 4. Lanjutan

No Responden	MOLN1	MOLN2	MOLN3	LAMP1	LAMP2	PNDC	VITM	FEED	ANTB
26	5	3	3	5	5	3	5	5	5
27	5	3	3	5	5	1	5	5	5
28	5	3	3	5	5	3	5	5	5
29	5	3	3	5	5	1	5	5	5
30	5	3	3	5	5	1	5	5	5
31	5	5	5	5	5	3	5	5	5
32	5	5	5	5	5	3	5	5	5
33	5	5	5	5	5	3	5	5	5
34	5	5	5	5	5	3	5	5	5
35	5	5	5	5	5	3	5	5	5
36	1	4	1	4	1	1	2	2	1
37	3	3	2	4	2	1	2	2	1
38	3	3	2	4	2	3	2	2	1
39	3	3	2	4	2	3	3	2	1
40	3	3	2	4	2	3	3	2	1
41	3	3	2	4	2	3	3	2	1
42	3	3	2	4	2	3	3	2	1
43	3	3	2	4	2	3	3	2	1
44	3	3	2	4	2	3	3	2	2
45	3	3	2	4	2	3	3	2	2
46	3	3	2	4	2	3	3	2	2
47	3	3	2	4	2	3	3	3	2
48	3	3	2	4	2	3	3	3	2
49	3	3	2	4	2	3	3	3	2
50	3	3	2	4	2	3	3	3	2
51	3	3	2	4	2	3	3	3	2
52	3	3	2	4	2	3	3	3	2

Lampiran 4. Lanjutan

No Responden	MOLN1	MOLN2	MOLN3	LAMP1	LAMP2	PNDC	VITM	FEED	ANTB
53	3	3	2	4	1	3	3	3	2
54	3	3	2	4	1	1	3	3	2
55	3	3	2	4	3	1	3	3	2
56	3	3	2	4	3	3	3	3	2
57	3	3	2	4	3	1	3	3	2
58	3	3	2	4	3	1	2	3	2
59	3	3	2	4	3	3	2	3	2
60	3	3	2	4	3	1	2	3	2
61	3	3	2	4	3	1	2	3	2
62	3	3	2	4	3	3	2	3	2
63	3	3	2	4	3	1	2	3	2
64	3	3	2	4	3	1	4	3	2
65	3	3	2	4	3	3	4	3	1
66	3	3	2	4	3	3	4	2	1
67	3	3	2	4	3	3	4	2	1
68	3	3	2	4	3	3	4	2	1
69	3	3	2	4	3	3	4	2	1
70	3	3	2	4	3	3	4	2	1
71	3	3	2	4	3	3	4	2	1
72	3	3	2	4	3	3	4	2	1
73	3	3	2	4	3	3	4	2	1
74	3	3	2	4	1	3	4	2	5
75	3	3	2	4	4	3	4	2	5
76	3	3	2	4	4	3	4	2	5
77	3	3	2	4	4	3	4	2	5
78	3	3	2	4	4	3	4	2	5
79	3	3	2	4	4	3	4	3	5

Lampiran 4. Lanjutan

No Responden	MOLN1	MOLN2	MOLN3	LAMP1	LAMP2	PNDC	VITM	FEED	ANTB
80	3	3	2	4	4	3	4	3	5
81	3	3	2	4	4	3	4	3	5
82	3	3	2	3	4	3	4	3	5
83	3	3	2	3	4	3	4	3	3
84	3	3	2	3	4	3	4	3	3
85	4	3	2	3	4	1	4	3	3
86	4	3	2	3	4	3	4	3	3
87	4	3	2	3	4	1	4	3	3
88	4	3	2	3	4	1	4	3	3
89	4	3	2	3	4	3	4	3	3
90	4	3	2	3	4	1	4	3	3
91	4	3	2	3	4	1	4	3	3
92	4	3	2	3	4	3	4	3	3
93	4	3	2	3	4	1	1	3	3
94	4	4	2	3	4	1	1	3	3
95	4	4	2	3	4	3	1	3	3
96	4	4	2	3	4	1	1	3	3
97	4	4	2	3	4	1	1	3	3
98	4	4	2	3	4	3	1	2	3
99	4	4	2	3	4	1	1	2	3
100	4	4	2	3	4	1	1	2	3

Lampiran 5. Variabel manajemen (Y)

No Responden	PROM1	PROM2	OPRM	HUMN	AQCL1	AQCL2	FEDM
1	4	3	4	4	4	3	5
2	2	1	5	3	4	4	5
3	2	3	5	2	4	5	5
4	2	3	4	3	4	5	4
5	2	3	5	2	4	5	5
6	2	3	4	2	4	5	4
7	2	1	2	1	1	1	1
8	2	1	2	1	1	1	1
9	2	1	2	1	1	1	1
10	2	1	2	1	1	1	1
11	2	1	2	1	1	1	1
12	2	1	2	1	1	1	4
13	4	3	4	4	4	3	5
14	2	2	5	3	4	4	5
15	2	2	4	1	4	3	4
16	2	2	4	1	4	3	4
17	2	2	5	1	4	3	4
18	2	2	5	1	4	3	5
19	4	3	4	4	4	3	5
20	4	3	4	4	4	3	5
21	4	3	4	4	4	3	5
22	4	3	4	4	4	3	5
23	4	3	4	4	4	3	5
24	4	3	5	4	4	3	5
25	4	3	5	4	4	3	5

Lampiran 5. Lanjutan

No Responden	PROM1	PROM2	OPRM	HUMN	AQCL1	AQCL2	FEDM
26	4	3	5	4	4	3	5
27	4	3	5	4	4	3	5
28	4	3	5	4	4	3	5
29	4	3	5	4	4	3	5
30	4	3	5	4	4	3	5
31	5	3	5	3	4	5	5
32	5	3	5	3	4	5	5
33	5	3	5	3	4	5	5
34	5	3	5	3	4	5	5
35	5	3	5	3	4	5	5
36	3	5	2	1	2	1	1
37	3	5	2	1	2	1	1
38	3	5	2	1	2	1	1
39	3	5	2	1	2	1	2
40	3	5	2	1	1	1	2
41	3	5	2	1	1	1	2
42	3	5	2	1	1	1	2
43	3	5	2	4	4	4	2
44	3	5	2	4	4	4	2
45	3	5	2	4	4	4	2
46	3	5	2	4	4	4	2
47	3	5	2	4	4	4	2
48	3	5	2	4	4	4	2
49	3	5	2	4	4	2	1
50	3	5	2	4	4	2	1
51	3	5	2	4	4	2	1
52	3	5	2	1	1	2	1

Lampiran 5. Lanjutan

No Responden	PROM1	PROM2	OPRM	HUMN	AQCL1	AQCL2	FEDM
53	3	5	2	1	1	2	1
54	3	5	5	1	1	2	1
55	3	5	5	3	2	2	3
56	3	5	5	3	2	2	3
57	3	5	5	3	2	2	3
58	3	3	5	3	2	2	3
59	3	3	5	3	2	2	3
60	3	3	5	3	2	2	3
61	3	3	5	3	2	2	3
62	3	3	5	3	2	2	3
63	3	3	5	3	2	2	3
64	5	3	5	3	2	2	3
65	5	3	5	3	2	2	3
66	5	3	5	3	2	1	3
67	5	3	5	3	2	1	3
68	5	3	5	3	2	4	3
69	5	3	5	3	2	4	3
70	5	3	5	3	2	4	3
71	5	3	5	3	2	4	3
72	5	3	5	3	1	4	3
73	5	3	5	3	1	4	3
74	5	3	5	3	1	4	3
75	5	3	5	2	1	4	3
76	5	3	5	2	1	4	3
77	5	3	5	2	1	4	1
78	5	3	5	2	1	4	1
79	5	3	5	2	1	4	4

Lampiran 5. Lanjutan

No Responden	PROM1	PROM2	OPRM	HUMN	AQCL1	AQCL2	FEDM
80	5	3	5	2	1	4	4
81	5	3	5	2	3	4	4
82	5	3	5	2	3	4	4
83	5	3	5	2	3	4	4
84	5	3	5	2	3	4	4
85	5	3	5	2	3	4	4
86	5	3	5	2	3	4	4
87	5	3	5	2	3	4	4
88	5	3	2	2	3	4	4
89	5	3	2	2	3	4	4
90	5	2	2	2	3	1	4
91	5	2	2	2	3	1	4
92	5	2	2	1	3	1	4
93	5	2	2	1	3	1	4
94	5	2	2	1	3	2	1
95	5	2	2	1	3	2	1
96	5	2	2	1	3	2	2
97	5	2	2	1	3	2	2
98	5	2	2	1	3	2	2
99	5	2	2	1	1	2	2
100	5	2	2	1	1	2	2

Lampiran 6. Variabel keberlanjutan (Z)

No Responden	BCRT1	BCRT2	BCRT3	CAPA1	CAPA2	CAPA3	NWRK	TRUST	NORM	INRL
1	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4
2	3	5	5	3	3	4	5	5	5	5
3	5	5	5	3	1	2	5	5	5	4
4	5	5	5	2	1	2	5	5	5	4
5	5	2	5	3	1	2	5	5	5	5
6	5	5	5	3	1	2	5	5	5	4
7	1	1	1	2	2	2	2	2	5	4
8	1	1	1	2	2	2	2	2	5	4
9	1	1	1	2	2	2	2	2	5	4
10	1	1	1	2	2	2	2	2	5	4
11	1	1	1	2	2	2	2	2	5	4
12	1	2	1	2	2	2	2	2	5	4
13	5	1	5	4	2	2	5	5	5	4
14	3	1	5	3	2	2	5	5	5	5
15	1	5	5	2	2	2	5	5	5	4
16	1	5	5	2	2	2	5	5	5	4
17	1	5	5	2	2	2	5	5	5	4
18	1	5	5	2	2	2	5	5	5	4
19	5	5	5	4	2	2	5	5	5	4
20	5	5	5	4	2	2	5	5	5	4
21	5	5	5	4	2	2	5	5	5	4
22	5	5	5	4	2	2	5	5	5	4
23	5	5	5	4	2	2	5	5	5	4
24	5	5	5	4	2	2	5	5	5	4
25	5	5	5	4	2	2	5	5	5	4

Lampiran 6. Lanjutan

No Responden	BCRT1	BCRT2	BCRT3	CAPA1	CAPA2	CAPA3	NWRK	TRUST	NORM	INRL
26	5	5	5	4	2	2	5	5	5	4
27	5	5	5	4	2	2	5	5	5	4
28	5	5	5	4	2	2	5	5	5	4
29	5	5	5	4	2	2	5	5	5	4
30	5	5	5	4	2	2	5	5	5	4
31	5	5	5	4	2	2	5	5	5	4
32	5	5	5	4	2	2	5	5	5	4
33	5	5	5	4	2	2	5	5	5	4
34	5	5	5	4	2	2	5	5	5	4
35	5	5	5	4	2	2	5	5	5	4
36	1	1	1	2	2	2	3	2	5	3
37	1	2	1	2	2	2	3	2	5	3
38	1	2	1	2	2	2	3	2	5	3
39	1	2	1	2	2	2	3	2	5	3
40	1	2	1	2	2	2	3	2	5	3
41	1	2	1	2	2	2	3	2	5	3
42	3	2	1	2	2	2	3	2	5	3
43	3	2	1	2	2	2	3	2	5	3
44	3	2	1	2	2	2	3	2	5	3
45	3	2	1	2	2	2	3	2	5	3
46	3	2	1	2	2	2	3	2	5	3
47	3	2	1	2	2	2	3	2	5	3
48	3	2	4	2	2	2	3	2	5	3
49	3	2	4	2	2	2	3	2	5	3
50	3	2	4	2	2	2	3	2	5	3
51	3	2	4	2	2	2	3	2	5	3
52	3	2	4	2	2	2	3	2	5	1

Lampiran 6. Lanjutan

No Responden	BCRT1	BCRT2	BCRT3	CAPA1	CAPA2	CAPA3	NWRK	TRUST	NORM	INRL
53	3	1	4	2	2	2	3	2	5	1
54	3	1	4	2	2	2	3	2	5	4
55	1	3	4	2	2	2	3	2	5	4
56	1	3	4	2	2	2	3	2	5	4
57	1	3	4	2	2	2	3	2	5	4
58	1	3	4	2	2	2	3	2	5	4
59	1	3	4	2	2	2	3	2	5	4
60	1	3	4	2	2	2	3	2	5	4
61	1	3	4	2	2	2	3	2	5	4
62	1	3	4	2	2	2	3	2	5	4
63	1	3	4	2	2	2	3	2	5	4
64	1	3	4	2	2	2	3	2	5	4
65	1	3	4	2	2	2	3	2	5	4
66	1	3	4	2	2	2	3	2	5	4
67	1	3	4	2	2	2	3	2	5	4
68	1	3	4	2	2	2	3	2	5	4
69	4	3	4	2	2	2	3	2	5	4
70	4	3	4	2	2	2	3	2	5	4
71	4	3	4	2	2	2	3	2	5	4
72	4	3	4	2	2	2	3	2	5	4
73	4	3	4	2	2	2	3	2	5	4
74	4	3	4	2	3	2	3	2	5	4
75	4	3	4	2	3	2	3	2	5	4
76	4	3	4	2	3	2	3	2	5	4
77	4	3	4	2	3	2	3	2	5	4
78	4	3	4	2	3	2	3	2	5	4
79	4	3	4	2	3	2	3	2	5	4

Lampiran 6. Lanjutan

No Responden	BCRT1	BCRT2	BCRT3	CAPA1	CAPA2	CAPA3	NWRK	TRUST	NORM	INRL
80	4	3	4	2	3	2	3	2	5	4
81	4	3	4	2	3	2	3	2	5	4
82	4	3	4	2	3	2	3	2	5	4
83	4	3	4	2	3	2	3	2	5	4
84	4	3	3	2	3	2	3	2	5	4
85	4	3	3	2	3	2	3	2	5	2
86	4	3	3	2	3	2	3	2	5	2
87	4	3	3	2	3	2	3	2	5	2
88	1	3	3	2	3	2	3	2	5	2
89	1	3	3	2	2	2	3	2	5	2
90	1	1	3	2	2	2	3	2	5	2
91	1	1	3	2	4	2	3	2	5	2
92	1	2	3	2	4	2	3	2	5	2
93	3	2	3	2	4	2	3	2	5	2
94	3	2	3	2	4	2	3	2	5	2
95	3	2	3	2	4	2	3	2	5	2
96	3	2	3	2	4	2	3	2	5	2
97	3	2	3	2	4	2	3	2	5	2
98	3	2	3	2	4	2	3	2	5	2
99	3	2	3	2	4	2	3	2	5	2
100	3	1	3	2	4	2	3	2	5	2

KUESIONER PENELITIAN
MODEL BISNIS TAMBAK UDANG BERKELANJUTAN: PERAN MANAJEMEN
DALAM MENINGKATKAN SUMBERDAYA LINGKUNGAN, AKSES
PASAR DAN TEKNOLOGI

Nomor Responden :
Nama Responden :
No. Telp/HP :
Tanggal Wawancara :



PROGRAM PASCASARJANA
DOKTOR ILMU LINGKUNGAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025

Identitas Responden

Nama	
Jenis Kelamin	L/P
Status dalam keluarga	Suami/Istri/Anak/.....
UsiaTahun
Pendidikan Terakhir	SD/SMP/SMA/S1/S2/S3/..... Tahun
Alamat / No Hp	
Lama Menjadi PenambakTahun
Status kepemilikan tambak	Pekerja/Pemilik/Bagi Hasil/.....

LINGKUNGAN (ENVR)		
Indikator	Pertanyaan	Linkert
Peranan Hutan Mangrove (MROV)		
MROV1	Apakah di sekitar tambak ada hutan mangrove?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Tidak Ada 2.Ada,5 KM dari tambak 3.Ada,4 KM dari tambak 4.Ada, 3 KM dari tambak 5.Ada,dekat tambak
MROV2	Berapa luas hutan mangrove yang ada?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Tidak luas(1-10 pohon) 2.agak luas(11-20 pohon) 3.cukup luas(20-30pohon) 4.sangat luas(30-40 pohon) 5.luas sekali(>40 pohon)
Pengaruh Rob (FLOO)		
FLOO1	Apakah pernah banjir di tambak?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Tiap Hujan Deras akan Banjir 2.Tiap Musim Hujan Banjir 3.Tiap Tahun Banjir 4.Tiap 5 Tahun Banjir 5. Tidak Pernah
FLOO2	Bagaimana menjaga kondisi air kolam	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Tidak Pakai Kincir 2.Pakai Kincir 2 per kolam 3.Pakai Kincir 3 per kolam 4.Pakai kincir 4 per kolam 5.Pakai kincir dan kapur
Peranan Air Tawar (FWTR)		
FWTR1	Penambahan air dilakukan	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.1 Hari 1 Kali 2.2 Hari 1 Kali 3.3 Hari 1 Kali 4.4 Hari 1 Kali 5.5 Hari 1 Kali
FWTR2	Penambahan air kolam bagaimana?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Dari air hujan 2.Dari Laut dan Air Tawar lalu kolam 3.Dari Laut dan Air Tawar ke penampung lalu kolam 4.Dari Laut-kolam 5.Dari Laut-penampung-kolam

Jarak dari pantai (DIST)		
DIST	Bagaimana jarak pantai ke tambak?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Sangat Jauh 2.Cukup Jauh 3.Jauh 4.Dekat 5.Sangat Dekat
Endemik (EXIDM)		
EXIDM1	Apakah terdapat penyakit pada udang di tambak?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Ada dan mematikan 2.Ada dan mematikan kolam tertentu 3.Ada dan tidak banyak 4.Ada tapi tidak mematikan 5.Tidak ada
EXIDM2	Apakah ada tambak lain yang berdekatan?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Tidak ada 2.Ada tapi sangat jauh 3.Ada dan cukup jauh 4.Ada sangat dekat 5.Ada berdampingan

AKSES MARKET		
Indikator	Pertanyaan	Linkert
Panjang Rantai Pasok (LSPL)		
LSPL	Apakah anda memiliki jaringan pemasaran?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Ada 5 tahap 2.Ada 4 tahap 3.Ada 3 tahap 4.Ada 2 tahap 5.Ada langsung
Prasarana (FACS)		
FACS1	Prasarana transportasi mendukung distribusi hasil panen udang ke pasar dengan baik.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Tanah 2.Underlak 3.Perkerasan 4.Aspal/Beton 5.Hotmik
FACS2	Dimana lokasi pabrik penjualan udang	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Sangat jauh 2.Cukup jauh 3.Jauh 4.Dekat 5.Sangat Dekat
Akses Informasi (INFR)		
INFR	Bagaimana mendapatkan informasi harga udang?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Koran 2.website 3.sosial media 4.koran dan website 5.1,2 dan3
Sarana Pemasaran (VHCL)		
VHCL	Apakah terdapat pelanggan yang loyal terhadap udang yang di hasilkan?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Tidak ada 2.Ada 1 pelanggan 3.Ada 2 Pelanggan 4.Ada 3 Pelanggan 5.Ada 4 pelanggan
Jenis Pasar (MINS)		
MINS	Bagaimana udang anda di jual	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.melalui Pihak ke 3 2.Pasar Tradisonal 3.Pasar Modern 4.Pasar nasional 5.Pasar ekspor

Keragaman Tujuan Pasar (DOMG)		
DOMG	Apakah terdapat pelanggan yang loyal terhadap utang yang di hasilkan?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Tidak ada 2.Ada 1 pelanggan 3.Ada 2 Pelanggan 4.Ada 3 Pelanggan 5.Ada 4 pelanggan

TEKNOLOGI (TECH)		
Indikator	Pertanyaan	Linkert
Penggunaan Kincir (MOLN)		
MOLN1	Apakah di kolam anda menggunakan kincir?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Tidak 2.Menggunakan 1 kincir per kolam 3.Menggunakan 2 kincir per kolam 4. Menggunakan 3 kincir per kolam 5. Menggunakan 4 kincir per kolam
MOLN2	Jumlah kincir yang digunakan saat siang?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.tidak ada 2.ada 1 kincir 3.ada 2 kincir 4.ada 3 kincir 5.ada 4 kincir
MOLN3	Jumlah kincir yang digunakan saat malam	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.tidak ada 2. ada 1 kincir 3. ada 2 kincir 4. ada 3 kincir 5. ada 4kincir
Penggunaan Lampu Tambak (LAMP)		
LAMP1	Apakah di kolam anda menggunakan lampu saat malam hari?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Tidak ada 2.ada hanya 1 kolam 3.ada hanya 2 kolam 4.ada hanya 3 kolam 5.ada hanya semua kolam
LAMP2	Apakah ada genset di tambak anda?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Tidak ada 2.ada tapi rusak 3.ada 4.ada dan baik 5.ada dan cukup baik
Jenis Kolam Tambak (PNDC)		
PNDC	Bagaimana alas kolam yang ada di tambak	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Tidak ada 2. Plastik Maulsa 3. HDPE 4. Bioflok 5. Beton

Penggunaan vitamin (VITM)		
VITM	Saya memberikan vitamin tambahan untuk meningkatkan kesehatan dan pertumbuhan udang.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Tidak ada 2.ada sangat jarang di berikan 3.ada cukup jarang di berikan 4.ada jarang diberikan 5.ada sering diberikan
Penggunaan Pakan (FEED)		
FEED	Darimana pakan yang digunakan untuk udang?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Tradisional 2.Tradisional dan Pabrik 3.Pabrik(lebih dari 1 merek) 4.Pabrik(cukup 1 merek) 5.Pabrik yang terpercaya
Penggunaan Obat (ANTB)		
ANTB	Apakah ada obat yang digunakan untuk udang?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 Tidak Ada Ada satu jenis Ada dua jenis Ada tiga jenis Ada beragam

MANAJEMEN (MNGM)		
Indikator	Pertanyaan	Linkert
Manajemen Produksi (PROM)		
PROM1	Apakah ada teknisi ahli dalam tambak anda?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Tidak ada 2.Ada teknisi saat tertentu 3.Ada teknisi fulltime 4.Ada 2 teknisi 5.Ada lebih dari dua teknisi
PROM2	Bagaimana anda menjaga populasi udang?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.tanpa parsial 2.parsial 1 x 3.parsial 2 x 4.parsial 3 x dan sample 1 kolam 5.parsial 3 x tanpa sample 1 kolam
Manajemen Operasional (OPRM)		
OPRM	Apakah ada catatan pembukuan?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.tidak ada catatan pembukuan 2.ada tapi tidak lengkap 3.ada dan lengkap tanpa nota 4.ada dan lengkap dengan nota sebagian 5.ada dan lengkap dengan nota semua
Manajemen Sumberdaya (HUMN)		
HUMN	Apakah terdapat pergantian jam kerja di tambak anda?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.tidak ada 2.ada saat tertentu 3.ada untuk posisi tertentu 4.ada,tapi optional 5.ada sesuai SOP
Manajemen Budidaya (AQCL)		
AQCL1	Berapa size udang saat panen	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.size 100 2.size 80 3.size 60 4.size 40 5.size 30
AQCL 2	Bagaimana cara pemberian pakan pada udang?	1.Langsung tanpa anco 2.Langsung dan ada 1 anco 3.Langsung dan ada 2 anco 4.Langsung dan ada 3 anco 5.Langsung dan ada 4 anco

Manajemen Pakan (FEDM)		
FEDM	Berapa kali pemberian pakan dalam sehari	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Lima kali 2.Empat kali 3.Tiga kali 4.Dua kali 5.Satu kali

KEBERLANJUTAN		
Indikator	Pertanyaan	Linkert
Keberlanjutan operasional (B/C) (BCRT)		
BCRT1	Apakah ada penambahan jumlah kolam selama produksi?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.tidak ada 2.ada 1 kolam 3.ada 2 kolam 4.ada 3 kolam 5.ada 4 kolam
BCRT2	Berapa jumlah penjualan udang?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1. jumlah 500 - 600kg /kolam 2. jumlah 600 - 700kg/kolam 3. jumlah 700 - 800kg/kolam 4. jumlah 800 - 900kg/kolam 5. jumlah diatas 900 kg/kolam
BCRT3	Berapa jumlah pakan yang habis?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.diatas 2 ton perkolam 2.1,5-2 ton per kolam 3.diatas 1 ton perkolam 4.500 kg – 1ton perkolam 5.kurang dari 500 kg perkolam
Pertumbuhan Aset (CAPA)		
CAPA1	Berapa jumlah pertambahan karyawan?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.bekurang 2.tetap 3.bertambah 1 4.bertambah 2 5.bertambah 3
CAPA2	Bagaimana penjualan tambak udang?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.Menurun 2.stabil 3.meningkat 4.cukup meningkat 5.sangat meningkat
CAPA3	Apakah praktik budidaya yang dilakukan tidak merusak ekosistem di sekitar tambak.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1.ekosistem rusak 2.ekosistem kurang baik 3.ekosistem baik 4.ekosistem cukup baik 5.ekosistem sangat baik

Sosial Kapital 1 (Jaringan) (NWRK)		
NWRK	Saya memiliki jaringan kerja sama yang kuat dengan petambak atau pelaku usaha lain dalam industri udang.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1. Tidak ada 2. ada satu jaringan 3. ada dua jaringan 4. ada tiga jaringan 5. Memiliki banyak jaringan
Sosial Kapital 2 (Kepercayaan) (TRUST)		
TRUST	Saya percaya bahwa mitra usaha dan komunitas tambak saling mendukung dan jujur.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1. Tidak ada kerjasama 2. Kerjasama 1 pihak 3. Kerjasama 2 pihak 4. Kerjasama 3 pihak 5. Multi Kerjasama
Sosial Kapital 3 (Norma) (NORM)		
NORM	Di lingkungan tambak saya, terdapat norma atau nilai bersama yang dijaga oleh komunitas petambak.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1. tidak ada 2. ada 1, UUD 1945 3. ada 2, UUD 1945 dan Peraturan Pemerintah 4. ada 3, UUD 1945, Peraturan Pemerintah dan PerGub 5. ada, beragam peraturan
Institution Efiknes (INRL)		
INRL	Di lokasi tambak sangat aman dari kejahatan	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 1. Sangat Sering 2. ada 3 kali 3. ada 2 kali 4. Ada sekali 5. Tidak Ada

Lampiran 8. Foto kegiatan penelitian**Hutan mangrove di titik penelitian****Wawancara dengan responden**



Wawancara dengan responden



Wawancara dengan responden



Wawancara dengan responden



Wawancara dengan responden



Limbah tambak udang



Kondisi saat tambak kering



Akses jalan ke tambak



Akses jalan ke tambak udang