



Land Utilization Strategy for Polyculture Farming of Milkfish (*Chanos chanos*) and Vannamei Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in Karossa, Central Mamuju

(Strategi Pemanfaatan Lahan untuk Budidaya Polikultur Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) Dan Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) di Karossa Mamuju Tengah)

Ansar^{1✉}, Heriansah² dan Hartati Tamti²

¹ Penyuluh Perikanan Dinas Perikanan Kabupaten Mamuju Tengah. Mamuju. Indonesia.

² Program Pasca Sarjana Sumber Daya Akuatik, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa. Makassar. Indonesia.

Email: ansaramiruddin92@gmail.com

Article Info:

Received : 8 Sept. 2025
Accepted : 28 Okt. 2025
Online : 29 Okt. 2025

Article type :

<input type="checkbox"/>	Riview Article
<input type="checkbox"/>	Common Serv. Article
<input checked="" type="checkbox"/>	Research Article

Keyword :

Polyculture, Milkfish, Shrimp, Land Suitability, Karossa

Corresponding Author :

Ansar
Dinas Perikanan Kabupaten Mamuju Tengah, Mamuju, Indonesia

Email :
ansaramiruddin92@gmail.com



Copyright©2025, Ansar, Heriansah, Hariati Tamti

Abstract

Karossa District in Central Mamuju Regency possesses significant potential for the development of sustainable brackishwater aquaculture, especially through polyculture of milkfish (*Chanos chanos*) and whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*). Despite the availability of over 10,000 hectares of pond area, only 40% has been productively utilized due to limited infrastructure, access to capital, and low adoption of modern technology by small-scale farmers. This study aims to assess the feasibility and strategic development of polyculture systems in Karossa by analyzing environmental, social, and institutional aspects. Field surveys, water quality measurements, and stakeholder interviews were conducted in three villages representing different ecological conditions. The results show that Lara Village offers optimal biophysical characteristics for polyculture, while Kambunong faces challenges due to water quality degradation. A SWOT analysis reveals key strengths such as resource availability and market proximity, but also identifies weaknesses in human resource capacity and infrastructure. Strategic interventions including cluster-based cooperative development, hatchery support, technical training, and spatial zoning are recommended to enhance productivity and sustainability. This study provides a site-specific framework for promoting inclusive, adaptive, and ecologically resilient aquaculture systems in coastal Indonesia.

I. PENDAHULUAN

Kabupaten Mamuju Tengah memiliki potensi besar dalam pengembangan akuakultur, khususnya budidaya air payau dengan luasan lahan tambak lebih dari 10.000 hektar. Namun, baru sekitar 40% lahan yang dimanfaatkan secara produktif. Hambatan utama meliputi keterbatasan infrastruktur, akses permodalan, serta rendahnya adopsi teknologi modern oleh pembudidaya skala

kecil. Kondisi ini menuntut pendekatan yang mampu meningkatkan efisiensi lahan sekaligus mendukung keberlanjutan usaha budidaya. Polikultur, yaitu budidaya dua atau lebih komoditas dalam satu lahan, menjadi salah satu solusi potensial. Komoditas seperti ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) cocok dibudidayakan secara bersamaan karena memiliki nilai ekonomi tinggi dan siklus

pertumbuhan yang relatif cepat. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa sistem polikultur dapat meningkatkan produktivitas, memanfaatkan limbah secara lebih efisien, serta menstabilkan hasil panen dibandingkan sistem monokultur.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan dan strategi pengembangan sistem polikultur udang-bandeng di Kecamatan Karossa, salah satu kawasan potensial di Mamuju Tengah. Evaluasi dilakukan terhadap faktor-faktor internal dan eksternal budidaya, termasuk kondisi fisik lahan dan kapasitas manajemen pembudidaya. Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar bagi perencanaan pengembangan tambak yang lebih optimal dan berkelanjutan, serta mendukung ketahanan pangan di kawasan penyangga Ibu Kota Nusantara. Penelitian mengenai budidaya bandeng dan udang vannamei menunjukkan bahwa kedua komoditas ini memiliki karakteristik biologis dan ekologis yang memungkinkan untuk dibudidayakan bersama dalam sistem polikultur. Bandeng (*Chanos chanos*) dan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan dua komoditas unggulan perikanan budidaya yang memiliki karakteristik biologis yang memungkinkan untuk dibudidayakan secara bersamaan dalam sistem polikultur. Bandeng dikenal sebagai spesies eurihalin yang mampu hidup di berbagai salinitas dengan pertumbuhan yang cepat, dan mengandalkan makanan alami seperti plankton, kelekap, serta lumut (Purnomowati et al., 2007; Murtidjo, 2002; Aqil, 2010). Sementara itu, udang vannamei merupakan spesies catadromous yang fleksibel secara ekologi dan memiliki nilai ekonomis tinggi (Halima dan Adijaya, 2006).

Kehadiran bandeng dalam sistem polikultur mampu menekan pertumbuhan plankton yang berlebihan dan memperbaiki kualitas perairan tambak, termasuk meningkatkan difusi oksigen (Murachman et al., 2010). Meski ada indikasi bahwa pertumbuhan udang bisa sedikit terhambat karena kompetisi ruang dan pakan (Tarsim, 2004). Penelitian terdahulu menekankan pentingnya pengelolaan parameter lingkungan seperti oksigen terlarut, kekeruhan, dan keberadaan plankton sebagai indikator produktivitas tambak (Kalita et al., 2004; Abowei et al., 2011). Sistem tambak organik bahkan terbukti lebih minim polusi dibandingkan tambak konvensional (Biao et al., 2009). Oleh karena itu, sistem polikultur yang berbasis pada prinsip

efisiensi ruang dan konservasi lingkungan dinilai relevan untuk dikembangkan dalam mendukung keberlanjutan akuakultur di wilayah pesisir.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Karossa, Kabupaten Mamuju Tengah, Provinsi Sulawesi Barat. Wilayah ini dipilih karena memiliki potensi pengembangan tambak air payau yang signifikan. Kegiatan penelitian dilakukan pada bulan November hingga Desember 2024. Alat yang digunakan dalam pengambilan data meliputi kuesioner, alat tulis, alat ukur kualitas air (DO meter, termometer, pH meter, refraktometer, Secchi disk), serta perangkat GPS dan kamera. Bahan penelitian mencakup dokumen sekunder, peta wilayah tambak, serta formulir observasi lapangan. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan metode survei lapangan. Model penelitian bersifat eksplanatoris dan eksploratif untuk menggambarkan kondisi aktual dan potensi pengembangan budidaya polikultur bandeng (*Chanos chanos*) dan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Data dikumpulkan melalui kombinasi data primer dan sekunder dengan pendekatan *purposive sampling*.

2.1. Prosedur Penelitian

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara dengan pembudidaya dan dinas terkait, serta pencatatan parameter lingkungan perairan secara *in situ* (kedalaman, suhu, DO, pH, kecerahan, arus, dan gelombang). Selain itu, dilakukan pengambilan sampel air untuk analisis nutrien (nitrat, fosfat) dan klorofil. Data sosial ekonomi petambak dikumpulkan melalui kuesioner yang mencakup aspek benih, metode pemeliharaan, siklus budidaya, pakan, harga panen, dan pemasaran.

2.2. Parameter Uji

Evaluasi lingkungan budidaya dilakukan berdasarkan parameter fisika-kimiawi perairan dengan klasifikasi kesesuaian: sangat sesuai (S1), sesuai (S2), dan tidak sesuai (N). Penilaian kesesuaian menggunakan skor 1, 3, dan 5, dan dihitung dengan rumus indeks kesesuaian lahan (IK) sebagai berikut:

$$IK = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Ni}{N \max} \right) \times 100\%$$

Keterangan: IK = Indeks Kesesuaian (%), Ni = Nilai parameter ke-i, N_{maks} = Nilai maksimum skor tertinggi, NN = jumlah parameter

2.3. Analisis Data

Data dianalisis secara kuantitatif dengan beberapa pendekatan sebagai berikut:

- Analisis Kesesuaian Lahan untuk menilai kelayakan tambak berdasarkan parameter biofisik.
- Analisis SWOT digunakan untuk merumuskan strategi pengembangan budidaya polikultur berdasarkan kombinasi faktor internal dan eksternal.

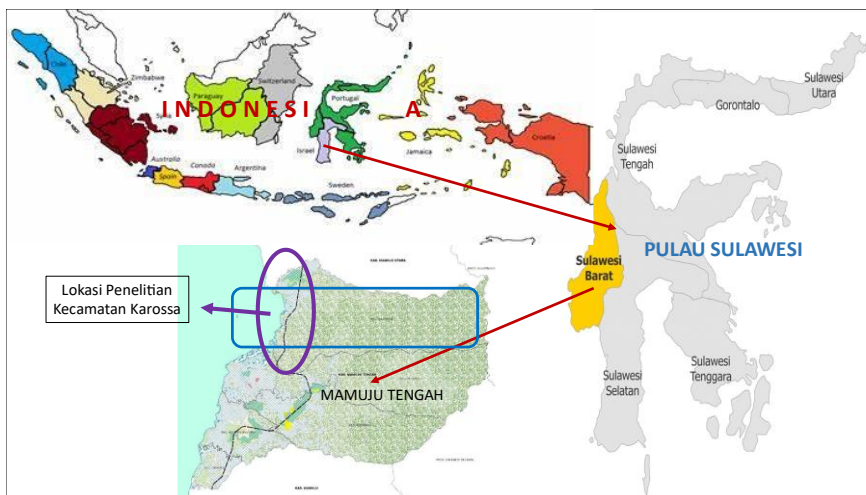
Hasil dari analisis tersebut digunakan untuk menyusun strategi pengembangan yang relevan dan mendukung peningkatan pemanfaatan lahan

tambak secara berkelanjutan di Kecamatan Karossa.

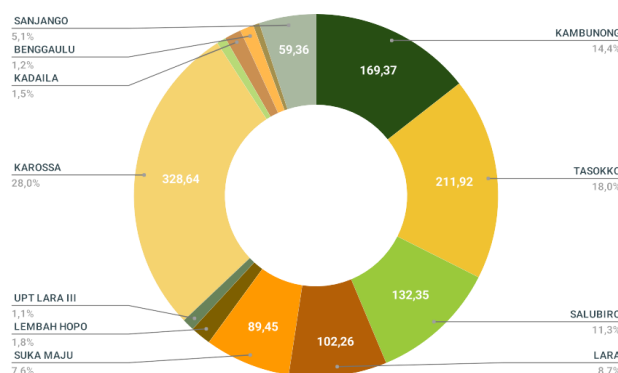
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Profil Demografi dan Lahan

Kecamatan Karossa, Kabupaten Mamuju Tengah, memiliki potensi besar dalam pengembangan budidaya tambak air payau. Wilayah ini terdiri atas 13 desa dengan karakteristik lahan, akses infrastruktur, dan kondisi sosial ekonomi yang beragam. Para petambak yang menjadi responden dalam penelitian ini umumnya memiliki lahan seluas 1,5 hingga 9 hektar dan menjalankan sistem budidaya polikultur ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Kecamatan Karossa



Gambar 2. Distribusi Luas Wilayah per Desa
Sumber : Kecamatan KARossa dalam Angka 2024

Karakter demografi menunjukkan bahwa 67% dari penduduk Karossa berada pada usia produktif, dengan tingkat pendidikan didominasi oleh lulusan SMA ke bawah (86,7%). Hanya 13,4% yang memiliki latar belakang pendidikan diploma atau perguruan tinggi. Rendahnya tingkat

pendidikan ini berpengaruh terhadap rendahnya penerapan teknologi dalam kegiatan budidaya.

Tabel 1. Tingkat Pendidikan Responden

Tingkat Pendidikan	Orang	Persentase
--------------------	-------	------------

Tidak/belum sekolah	–	–
SD	4	26,7%
SMP	3	20,0%
SMA	6	40,0%
Diploma	1	6,7%
Sarjana	1	6,7%
Total	15 orang	100%

Sumber : diolah dari data primer 2025

3.2. Luas Penguasaan Lahan dan Produktivitas

Luas lahan budidaya yang dikuasai oleh 15 responden petambak mencapai 63,5 hektar. Mayoritas petambak (53%) tergolong dalam skala kecil (1–3 ha), sedangkan sisanya mengelola lahan dalam skala menengah hingga besar (4–9 ha).

Tabel 3. Skala Penguasaan Lahan Budidaya Polikultur bandeng dan udang vanname

Skala	Jumlah petambak	Total luas (ha)	total luas (%)
Sangat kecil	1	1,66	2,61
Kecil	4	8,83	13,90
Sedang	4	14,36	22,61
Besar	5	28,71	45,21
Sangat besar	1	9,94	15,65
Total	15	63,50	100

Sumber: diolah dari data primer 2025

Tabel 4. Produktivitas dan Pendapatan Petambak Berdasarkan Skala

Skala Usaha	Jumlah Petambak	Lahan (ha)	Total Pendapatan (Rp)	Rata-rata Produktivitas Lahan (Rp/ha)	Rata-rata Produktivitas Keluarga (Rp/orang)
Kecil (1–3 ha)	8	18,5	263.035.000	13.674.900	15.101.250
Sedang (4–6 ha)	6	30,0	522.600.000	17.781.111	30.783.333
Besar (≥7 ha)	1	9,0	103.000.000	11.444.444	103.000.000

Sumber: diolah dari data primer 2025

Hasil menunjukkan bahwa petambak skala menengah (4–6 ha) memiliki produktivitas per hektar dan pendapatan per kapita tertinggi, yaitu Rp 17,8 juta/ha dan Rp 30,7 juta/orang. Sementara itu, petambak skala besar justru menunjukkan penurunan produktivitas per hektar, diduga karena pengelolaan yang kurang intensif atau distribusi tenaga kerja yang kurang optimal. meskipun ada beberapa petambak yang memperoleh pendapatan lebih tinggi tergantung pada skala usaha dan hasil panen mereka. Namun, sebagian besar petambak mengakui bahwa pendapatan mereka belum cukup untuk memenuhi kebutuhan hidup secara stabil, terutama selama musim gagal panen atau saat harga komoditas turun. Distribusi pendapatan tahunan yang diterima oleh petambak. Mayoritas petambak melaporkan pendapatan yang cukup terbatas, terutama pada musim gagal panen atau saat harga komoditas turun dapat dilihat pada Tabel 4

3.3. Kesesuaian Lahan dan Kualitas Air

Berdasarkan hasil observasi lapangan, mayoritas petambak di Kecamatan Karossa masih menggunakan metode budidaya tradisional dalam mengelola tambak mereka. Praktik-praktik seperti pemberian pakan secara manual, penggunaan bahan alami untuk pemupukan, serta pengelolaan air yang sederhana masih dominan. Beberapa

petambak yang lebih berpengalaman mulai menerapkan teknologi yang lebih modern, seperti penggunaan pakan tambahan dan sistem aerasi untuk meningkatkan kualitas air di tambak.

Tiga desa utama—Lara, Tasoko, dan Kambunong—mewakili kondisi ekologis yang berbeda:

- Kambunong menghadapi kendala kualitas air, dengan kedalaman tambak hanya 0,5–1 m, DO rendah (3,7–4,8 ppm), dan kadar amonia tinggi (>1 ppm). Hal ini diperparah oleh terbatasnya pasokan air pasang akibat konversi lahan menjadi perkebunan sawit.
- Tasoko memiliki kondisi yang lebih baik, tetapi masih menghadapi fluktuasi salinitas dan pertukaran air yang terbatas.
- Lara menunjukkan kondisi paling ideal: kedalaman tambak 1,5–2 m, salinitas stabil (20–30 ppt), dan DO berkisar 5–6,5 ppm. Lokasi ini menjadi kandidat kuat untuk pengembangan sistem polikultur intensif.

Berdasarkan hasil observasi lapangan, mayoritas petambak di Kecamatan Karossa masih menggunakan metode budidaya tradisional dalam mengelola tambak mereka. Praktik-praktik seperti pemberian pakan secara manual, penggunaan bahan alami untuk pemupukan, serta pengelolaan air yang sederhana masih dominan. Sebagian besar petambak mengandalkan air dari sumber-sumber

alam di sekitar tambak, yang kualitasnya bervariasi tergantung pada musim dan cuaca.

Tabel 5. Karakteristik Kualitas Air di Tiga Lokasi Budidaya

Karakteristik Lahan	DESA		
	Kambunong	Tasoko	Lara
Ukuran (ha)	4 - 6'	<7	1 - 3'
Jenis Tanah	Liat, Pasir	Liat, Pasir	Liat, Lumpur
Kedalaman Air (m)	0.5 - 1	1 - 1.5	1.5 - 2
pH Air	5 - 6.3	6.5 - 7	6.8 - 7.7
Salinitas Air (ppt)	10 - 25'	15 - 30	20 - 30
Oksigen (ppm)	3.7 - 4.8	4 - 5"	5 - 6.5
Amonia (ppm)	1.0 - 2.5	0.5 - 1.0	0.1 - 0.4
Nitrit (ppm)	0.5 - 1.6	0.2 - 0.8	0.1 - 0.3
Fosfat (ppm)	0.006 - 0.003	0.004 - 0.15	0.26 - 0.54
Suhu Air (°C)	28 - 32°C	28 - 30°C	27 - 30°C
Curah Hujan (mm/tahun)	2,000-2,500	2,000-2,500	2,500-3,000
Sumber Air	Pasang surut muara Air payau terhambat kebun sawit	Air payau uara dan mulai tersendat daratan	Pasang surut dan muara serta aliran Sungai besar
Kondisi Kesehatan Lahan	Terpengaruh oleh perubahan fungsi, salinitas tinggi	Beberapa lokasi terpengaruh erosi, drainase kurang	Sehat, kualitas lahan dan air terjaga

Hal ini menunjukkan bahwa banyak petambak yang masih mengandalkan pendekatan yang lebih sederhana dan belum sepenuhnya mengadopsi teknologi modern dalam operasional sehari-hari tambak mereka. Praktik ini dapat mengurangi efisiensi dan produktivitas tambak, terutama ketika terjadi fluktuasi kualitas air yang dapat mempengaruhi kesehatan ikan dan udang yang dibudidayakan.

Namun demikian, beberapa petambak yang lebih berpengalaman mulai menerapkan teknologi yang lebih modern untuk meningkatkan efisiensi dan hasil budidaya mereka. Salah satu teknologi yang mulai diterapkan adalah penggunaan pakan tambahan yang lebih terkontrol dan sistem aerasi untuk meningkatkan kualitas air di tambak. Sistem aerasi, yang membantu meningkatkan kandungan oksigen dalam air, sangat penting dalam meningkatkan kesehatan udang *vannamei* dan ikan bandeng, yang membutuhkan kadar oksigen terlarut yang cukup untuk tumbuh dengan baik. Hal ini mendukung temuan yang ada dalam literatur, seperti yang diungkapkan oleh Adi et al. (2020), yang menunjukkan bahwa pengelolaan kualitas air yang baik sangat berperan dalam meningkatkan produktivitas tambak dan mengurangi tingkat kematian komoditas budidaya.

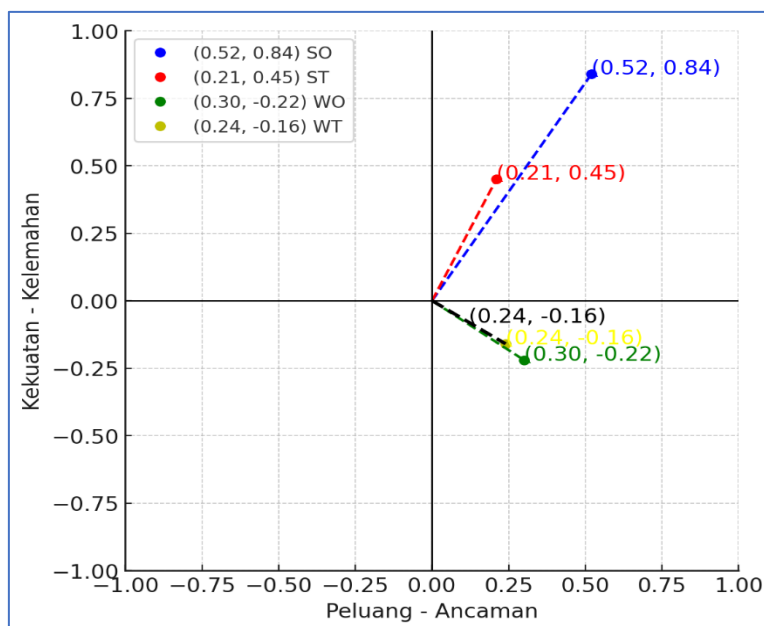
3.4. Analisis SWOT

Penilaian Internal Factor Analysis Summary (IFAS) mengonfirmasi bahwa petambak Karossa memiliki modal dasar yang kuat. Bobot tertinggi jatuh pada ketersediaan lahan-air yang luas (skor 0,52) diikuti keberagaman komoditas bandeng-udang (0,24), akses pasar yang sudah terbuka (0,21), margin keuntungan yang relatif stabil (0,18) dan peluang ekspansi areal (0,15). Meski demikian, kelemahan internal masih nyata: keterampilan teknis terbatas, infrastruktur tambak belum standar, persiapan lahan di bawah kaidah CBIB, ketergantungan benur impor, dan belum konsistennya penerapan bio-security. Akumulasi skor IFAS sebesar 2,13 menempatkan usaha pada posisi *average to strong*—cukup kokoh untuk dipacu, tetapi perbaikan kapasitas SDM dan sarana produksi tetap menjadi kunci.

Pada sisi External Factor Analysis Summary (EFAS), peluang pasar mendominasi: permintaan domestik-ekspor yang tinggi (0,48), akses teknologi budidaya dan inovasi (0,30), dukungan kelembagaan (0,40), jaringan distribusi ekspor (0,40) serta lokasi Karossa yang strategis dekat jalur antar-provinsi dan IKN (0,24). Namun, ancaman tidak bisa diabaikan: variabilitas iklim, kompetisi tambak intensif, fluktuasi harga, penyakit viral-bakterial, dan alih-fungsi lahan kelapa sawit

masing-masing menyumbang skor moderat (total 1,35). Keseluruhan skor EFAS 3,50 menunjukkan lingkungan eksternal yang *opportunity-driven*; jika kekuatan internal dioptimalkan sementara kelemahan ditangani, budidaya polikultur di

Karossa berada pada sel “growth and build” dalam matriks IE—landasan logis bagi strategi agresif yang tertuang pada diagram SWOT berikut.



Gambar 4. Diagram Matriks SWOT, Sumber: Diolah dari data primer 2025

Berdasarkan hasil analisis faktor internal dan eksternal, berikut adalah rangkuman kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman (SWOT): Kekuatan: luas lahan dan sumber daya air melimpah, fleksibilitas jenis komoditas, potensi pasar lokal, serta keuntungan usaha yang menjanjikan. Kelemahan: keterbatasan keterampilan petambak, infrastruktur yang belum memadai, serta ketergantungan pada benih impor. Peluang: permintaan pasar yang tinggi, dukungan teknologi dan kebijakan, keberadaan asosiasi budidaya, serta kedekatan wilayah dengan Ibu Kota Negara (IKN). Ancaman: perubahan iklim, fluktuasi harga pasar, dan alih fungsi lahan ke sektor sawit.

Strategi yang disusun mencakup pengembangan klaster tambak berbasis koperasi (50 ha), pengolahan hasil (seperti bandeng asap dan kemasan beku), produksi lokal pakan dan probiotik, pelatihan CBIB, serta penerapan sistem deteksi dini penyakit. Berdasarkan aspek ekologis dan sosial ekonomi, Desa Lara direkomendasikan sebagai lokasi uji coba awal pengembangan sistem polikultur skala menengah di Karossa.

4.5. Pembahasan

Kecamatan Karossa memiliki potensi sosial demografis yang menjanjikan untuk pengembangan budidaya perikanan berkelanjutan.

Dengan jumlah penduduk sekitar 29.770 jiwa dan tingkat kepadatan yang rendah (25,7 jiwa/km²), kawasan ini menyimpan ruang terbuka untuk pengembangan tambak tanpa mengganggu pemukiman lokal. Sebagian besar penduduk berada pada kelompok usia produktif (67%), melek huruf tinggi (93%), dan terdiri dari etnis yang beragam namun harmonis. Desa Lara dan Tasoko memiliki populasi produktif tinggi (>70%) dan kedekatan dengan jalur distribusi, menjadikannya pusat pengembangan ideal.

4.5.1. Pengelolaan Lahan dan Kualitas Air

Karossa memiliki total lahan tambak aktif seluas 63,5 ha dengan rata-rata penguasaan 4,2 ha per petambak. Desa Lara menonjol secara ekologis dengan kedalaman optimal (1,5–2 m), salinitas stabil (20–30 ppt), dan DO dalam kisaran ideal (5–6,5 ppm). Kriteria ini sejalan dengan klasifikasi kesesuaian lahan FAO (1991) dan studi kesesuaian tambak di Tanete Riattang, Bone, yang mengidentifikasi 42% lahan masuk kategori sangat sesuai (S1). Kondisi di Kambunong berbeda, dengan kedalaman <1 meter, kadar NH₃ tinggi, dan tantangan pada kualitas tanah. Kandungan NH₃ di atas 0,1 mg/L berpotensi menurunkan pertumbuhan udang dan meningkatkan risiko vibriosis. Ini mengindikasikan pentingnya zonasi lahan budidaya berbasis RTRW dan perlindungan

ekologis jangka panjang. Pemisahan wilayah budidaya menjadi tiga zona: intensifikasi (Lara), rekayasa air (Kambunong), dan semi-ekstensif (Tasoko) menjadi strategi pengelolaan spasial yang efektif. Salah satu temuan penting dalam penelitian ini adalah kondisi pengelolaan lahan tambak dan kualitas air yang mempengaruhi keberhasilan budidaya ikan bandeng dan udang vannamei di Kecamatan Karossa. Sebagian besar petambak masih mengandalkan metode tradisional dalam mengelola tambak mereka, seperti pemberian pakan secara manual dan pengelolaan air yang sangat sederhana. Meskipun sebagian petambak telah mulai menerapkan sistem aerasi dan pakan tambahan, praktik-praktik tradisional masih dominan. Menurut penelitian oleh Dewi et al. (2019), pengelolaan tambak secara tradisional sering kali menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem tambak, yang pada gilirannya mempengaruhi kualitas air dan kesehatan komoditas yang dibudidayakan.

Hasil uji kualitas perairan dari Desa Lara memperkuat potensi pengembangan, dengan nilai pH (7,5–8,5) dan nutrisi yang terkendali. Studi Arfiati et al. (2022) menunjukkan bahwa pemanfaatan residu budidaya udang vaname mampu menurunkan kadar nitrat dari 0,31 mg/L menjadi 0,074 mg/L dalam waktu 1,5 bulan, berkat peran fitoplankton dan mikroba. Ini menunjukkan efektivitas bio-remediasi alami dalam sistem polikultur. Dalam konteks sistem polikultur, kualitas air menjadi faktor yang sangat penting, karena kedua komoditas ikan bandeng dan udang *vannamei* memiliki kebutuhan lingkungan yang berbeda. Bandeng, misalnya, lebih toleran terhadap fluktuasi kualitas air, sedangkan udang *vannamei* lebih sensitif terhadap perubahan kualitas air, terutama kadar oksigen terlarut dan amonia. Hal ini sesuai dengan temuan oleh Adi et al. (2020) yang menunjukkan bahwa pengelolaan kualitas air yang baik sangat penting dalam sistem polikultur untuk menjaga kelangsungan hidup kedua spesies tersebut. Dalam penelitian ini, tambak yang mengaplikasikan sistem polikultur menunjukkan kualitas air yang lebih stabil, meskipun ada tantangan dalam mengelola parameter-parameter kualitas air seperti oksigen terlarut dan amonia (Hendrajat et al., 2018).

Integrasi sistem seperti *active embankment farming* memungkinkan pemanfaatan tanggul tambak untuk menambah volume produksi. Model ini telah berhasil diadopsi dalam sistem polikultur dengan bandeng dan rumput laut, serta terbukti

mampu meningkatkan efisiensi lahan. Studi Thomas et al. (2020, 2024) mendorong pendekatan berbasis komplementaritas trofik untuk optimalisasi ruang dan efisiensi nutrisi. Beberapa penelitian juga mengungkapkan bahwa kualitas air yang optimal membantu menjaga keseimbangan ekosistem dengan memfasilitasi pertumbuhan ikan dan organisme lainnya, serta mengurangi risiko penyakit (Akmal et al., 2020; Marwondo et al., 2024). Penggunaan teknologi seperti sistem monitoring otomatis berbasis IoT dapat membantu petambak dalam mengawasi kualitas air secara real-time, sehingga meminimalkan dampak negatif yang disebabkan oleh fluktuasi kualitas air (Amin et al., 2023). Pemantauan kualitas air yang kontinu telah terbukti meningkatkan hasil produksi dan menjaga kestabilan ekosistem perikanan (Akbarurrasyid et al., 2024).

4.5.2. Manfaat Ekonomi dari Sistem Polikultur

Salah satu tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi manfaat ekonomi dari penerapan sistem polikultur di Kecamatan Karossa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa petambak yang menerapkan sistem polikultur mengalami peningkatan produktivitas yang signifikan, dengan rata-rata peningkatan hasil panen mencapai 25-30% dibandingkan dengan sistem budidaya monokultur. Peningkatan ini dapat dijelaskan dengan fakta bahwa dalam sistem polikultur, kedua komoditas saling melengkapi dan risiko kegagalan pada salah satu komoditas dapat tertutupi oleh hasil dari komoditas lainnya. Ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Prasetyo (2020), yang menyatakan bahwa polikultur dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan dan mengurangi ketergantungan pada satu jenis komoditas.

Namun, meskipun sistem polikultur menunjukkan potensi untuk meningkatkan hasil produksi, ada beberapa tantangan yang harus dihadapi oleh petambak. Salah satu tantangan utama adalah biaya investasi awal yang lebih tinggi, terutama untuk teknologi yang diperlukan seperti aerasi dan pakan tambahan. Hal ini sejalan dengan temuan oleh Firdaus (2021) yang menunjukkan bahwa biaya awal yang lebih tinggi menjadi salah satu hambatan utama bagi petambak kecil dalam mengadopsi teknologi budidaya modern. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan manfaat ekonomi dari sistem polikultur, perlu ada dukungan dalam bentuk bantuan modal dan pelatihan bagi petambak (Supriyanto et al., 2020).

Penelitian oleh Gunawan et al. (2025) menunjukkan bahwa dengan adanya bantuan modal dan penyuluhan teknis, petambak lebih cenderung untuk beralih ke sistem budidaya yang lebih efisien, yang pada gilirannya meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan mereka. Tantangan utama lainnya adalah mengatasi ketidakpastian harga pasar yang dapat mempengaruhi keputusan investasi awal (Wigati et al., 2022).

4.5.3. Tantangan dalam Penerapan Sistem Polikultur

Meskipun sistem polikultur menunjukkan potensi yang besar, penerapannya di lapangan tidak tanpa tantangan. Salah satu tantangan terbesar yang dihadapi oleh petambak adalah keterbatasan pengetahuan dan keterampilan dalam mengelola tambak dengan sistem polikultur. Hasil wawancara dengan petambak menunjukkan bahwa banyak dari mereka yang belum sepenuhnya memahami konsep dan praktik yang efektif dalam mengelola tambak dengan sistem polikultur. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun ada kesadaran tentang potensi manfaat sistem ini, pemahaman teknis yang lebih dalam masih terbatas (Sudirman et al., 2023).

Selain itu, kendala lainnya adalah akses terhadap modal dan teknologi. Sebagian besar petambak di Kecamatan Karossa memiliki keterbatasan dalam hal akses ke peralatan dan teknologi yang diperlukan untuk menerapkan sistem polikultur secara efektif. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Suyadi (2020), yang menyatakan bahwa keterbatasan modal dan akses terhadap teknologi menjadi penghalang bagi banyak petambak kecil dalam mengadopsi sistem budidaya yang lebih efisien. Oleh karena itu, untuk mengatasi tantangan ini, perlu ada intervensi dari pemerintah dan lembaga terkait dalam bentuk program pelatihan dan dukungan teknis, serta penyediaan fasilitas pembiayaan yang memadai (Padda & Tjaronge, 2017).

Penelitian ini sejalan dengan temuan-temuan yang ada dalam literatur mengenai penerapan sistem polikultur dalam budidaya perikanan. Sejumlah studi sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Firdaus (2021) dan Adi et al. (2020), menunjukkan bahwa sistem polikultur dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi penggunaan lahan, serta mengurangi risiko kerugian yang disebabkan oleh kegagalan budidaya satu komoditas. Selain itu, penelitian oleh Prasetyo (2020) juga mengungkapkan bahwa kombinasi ikan bandeng dan udang *vannamei*

dalam satu tambak dapat menghasilkan manfaat ekonomis yang lebih baik dibandingkan dengan budidaya monokultur, terutama di daerah pesisir dengan lahan terbatas (Hendrajat et al., 2018).

Namun, meskipun banyak penelitian yang menunjukkan keberhasilan sistem polikultur, penelitian ini juga mengidentifikasi beberapa kesenjangan dalam penerapannya, terutama terkait dengan keterbatasan pengetahuan teknis dan akses terhadap teknologi di daerah pesisir. Hal ini menjadi titik penting yang perlu diatasi agar potensi sistem polikultur dapat dimanfaatkan secara maksimal, terutama di daerah-daerah yang belum terbiasa dengan teknologi budidaya modern (Wafi et al., 2024).

Analisis SWOT terhadap sistem budidaya di Karossa menunjukkan kekuatan berupa sumber daya alam melimpah, jenis komoditas yang saling melengkapi, dan pasar lokal yang sudah terbentuk. Kelemahan meliputi keterbatasan infrastruktur, keterampilan teknis rendah, dan ketergantungan benih luar provinsi. Potensi permintaan udang dan bandeng di pasar domestik dan ekspor sangat besar, namun ancaman datang dari perubahan iklim dan konversi lahan. Wahyuni et al. (2021) menekankan pentingnya hatchery SPF lokal untuk menekan tingkat kematian awal. Model koperasi tambak seperti di Situbondo menunjukkan efektivitas dalam mengelola produksi, input, dan pemasaran secara kolektif. Pelatihan CBIB yang menyeluruh terbukti menurunkan gagal panen hingga 23% di Takalar, memperkuat argumen perlunya pelatihan bersubsidi di Karossa.

Strategi pemasaran kolektif dan penguatan nilai tambah seperti bandeng asap, produk organik, atau ekspor bersertifikat sangat menjanjikan. Koperasi perikanan di Sidoarjo yang menjual ke pasar Jepang dapat dijadikan referensi. Perlu kemitraan dengan perguruan tinggi, balai riset, dan sektor swasta untuk membentuk pusat inovasi lokal di Karossa.

Akhirnya, pembangunan budidaya perikanan di Karossa harus berbasis kolaborasi multipihak dengan prinsip partisipatif. Keterlibatan petambak, akademisi, pemerintah, dan swasta menjadi kunci untuk memastikan keberlanjutan, efisiensi, dan inklusivitas pengembangan sistem polikultur di wilayah ini.

IV. PENUTUP

Kecamatan Karossa memiliki potensi tinggi untuk pengembangan budidaya polikultur bandeng dan udang *vannamei*, ditunjang oleh

kondisi sosial-ekonomi yang mendukung, lahan tambak yang luas, serta kualitas lingkungan yang memadai, khususnya di Desa Lara. Meskipun terdapat kendala seperti keterbatasan teknis dan kualitas air di beberapa lokasi, sistem polikultur terbukti mampu meningkatkan efisiensi lahan dan keberlanjutan produksi. Dengan memanfaatkan

kekuatan sumber daya lokal dan peluang pasar, serta mengatasi kelemahan dan ancaman melalui pelatihan, teknologi sederhana, dan kelembagaan koperasi, Karossa dapat dikembangkan sebagai model akuakultur berkelanjutan yang tangguh dan adaptif di kawasan pesisir Indonesia.

REFERENSI

- Aghuzbeni, S. H. H., Hajirezaee, S., & Khara, H. (2015). Polyculture of Western White Shrimp, *Litopenaeus Vannamei* Boone, 1931 With Grey Mullet, Mugil *Cephalus Linnaeus*, 1758 Controls External Parasites of Western White Shrimp. *Aquaculture Research*, 47(9), 2983–2988. <https://doi.org/10.1111/are.12751>
- Agrawal, N., Bonino, C., Deligny, A., El Borr, L., Festa, C., Ghislain, M., Homolova, K., Velasquez, A.K., Lurtev, I., Pinto, A.O., Viroot, V., Serban-Penhoat, J., & Thomas, M. (2019). Getting the Shrimp's Share: Mangroves Deforestation and Shrimp Consumption, Assessment and Alternatives. IDDRI-Sciences Po.
- Ayorbaba, R., Beroperai, R., Bonai, H., & Rahanra, R. (2021). Komponen biotik & abiotik pada ekosistem lamun di Pulau Batu distrik Kepulauan Ambai. *UNES Journal of Scientech Research*, 6(2), 130-138.
- Bakhtiar, Bakhtiar. (2023). 1. Urgensi analisis lingkungan strategis internal dan eksternal pada lembaga pendidikan. doi: 10.47498/skills.v1i2.1481
- Bardera, G., Usman, N., Owen, M. A., Pountney, D., Sloman, K. A., & Alexander, M. E. (2018). The Importance of Behaviour in Improving the Production of Shrimp in Aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 11(4), 1104–1132. <https://doi.org/10.1111/raq.12282>
- Bhowmick, B., Uddin, Z., & Rahman, S. (2017). Salinity Changes in South West Bangladesh and Its Impact on Rural Livelihoods. *Bangladesh Journal of Veterinary Medicine*, 14(2), 251–255. <https://doi.org/10.3329/bjvm.v14i2.31405>
- Borlongan TG, Coloso RM. 1992. Requirements of juvenile milkfish (*Chanos chanos* Forskal) for essential amino acids. *Journal of Nutrition*, 123(1): 125-132.
- Clarke, D., Williams, S., Jahiruddin, M., Parks, K., & Salehin, M. (2015). Projections of on-Farm Salinity in Coastal Bangladesh. *Environmental Science Processes & Impacts*, 17(6), 1127–1136. <https://doi.org/10.1039/c4em00682h>
- Eduardo, Arturo. (2013). 1. Cultural mix (shrimps) to improve the productivity, and reduce the impact of environment to coastal ecosystem caused by shrimp hatcheries in Mexico.
- Effendi, H. (1997). Tingkat kelangsungan hidup dan mortalitas ikan dalam pemeliharaan. *Jurnal Perikanan Pantura*, 1(1), 1-5.
- Effendi, M. I. (2003). Sintasan pada budidaya udang galah. *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 4(1), 53-56.
- Egeham, Lizsa. Rinaldo (ed.). "16 Tahun Lalu, Sulawesi Barat Resmi Jadi Provinsi ke-33". *Liputan6.com*. Diakses tanggal 11 Januari 2021.
- Irvan, Firman., Syah, Za., Azam, Bachur, Zaidy., Ketut, Sugama., Angela, Mariana, Lusiastuti., Ren, Fitriadi. (2023). 3. The Effect of Hyperthermia on the Immune Response of Vannamei Shrimp Infected with IMNV. *Journal of Advanced Zoology*, doi: 10.17762/jaz.v44i4.393
- Ion, Tarsardo, Sianturi., Abia, Pelipus, Maniko. (2023). 1. Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus vanammei*) yang Dibudidayakan secara Semi Intensif di TEFA Poltek KP Kupang. doi: 10.15578
- Irwan, Mulyawan., Achmad, Zamroni., Fatriyandi, Nur, Priyatna. (2017). 1. Kajian keberlanjutan pengelolaan budidaya ikan bandeng di gresik.
- Kang, Song. (2023). Fish Nutrition: An African Aquaculture Perspective. *Sustainability Sciences in Asia and Africa*, 3-73. doi: 10.1007/978-981-19-7451-9_1
- Kate, A., Schofield., Laurie, C., Alexander., Caroline, E., Ridley., Melanie, K., Vanderhoof., Ken, M., Fritz., Bradley, C., Autrey., Julie, E., DeMeester., William, G., Kepner., Charles, R., Lane., Scott, G., Leibowitz., Amina, I., Pollard. (2018). 3. Biota connect aquatic habitats throughout freshwater

- ecosystem mosaics.. *Journal of The American Water Resources Association*, doi: 10.1111/1752-1688.12634
- "Kecamatan Karossa Dalam Angka 2020"* (pdf). www.mamujutengahkab.bps.go.id. Diakses tanggal 11 Januari 2021.
- Knowler, D., Chopin, T., Martínez-Espiñeira, R., Neori, A., Nobre, A., Noce, A. A., & Reid, G. K. (2020). The Economics of Integrated Multi-Trophic Aquaculture: Where Are We Now and Where Do We Need to Go? *Reviews in Aquaculture*, 12(3), 1579–1594. <https://doi.org/10.1111/raq.12399>
- Liuzhi, Wei., Xiumei, Zhang., Jian, Li., Guoqiang, Huang. (2008). 4. Compensatory growth of Chinese shrimp, *Fenneropenaeus chinensis* following hypoxic exposure. *Aquaculture International*, doi: 10.1007/S10499-007-9158-2
- Martínez-Porchas, M., Martínez-Córdova, L. R., Porchas-Cornejo, M. A., & López-Eliás, J. A. (2010). Shrimp Polyculture: A Potentially Profitable, Sustainable, but Uncommon Aquacultural Practice. *Reviews in Aquaculture*, 2(2), 73–85. <https://doi.org/10.1111/j.1753-5131.2010.01023.x>
- Megumi, S. R. (2019). Udang Vaname, Primadona Budidaya Perikanan. *Greeners*.
- Mafia, Akter., Israt, Nur, Suravi., Shahidul, Islam. (2023). 3. Effects of feeds on selected shellfish (*Macrobrachium rosenbergii*) and finfishes (*Planiliza persia* and *Rhinomugil corsula*) in polyculture system: profitability and viability. *Journal of the Asiatic Society of Bangladesh. Science*, doi: 10.3329/jasbs.v48i1-2.64518
- Mehrim, A. I., Refaey, M., Khalil, F., & Shaban, Z. (2018). Impact of Mono- And Polyculture Systems on Growth Performance, Feed Utilization, and Economic Efficiency of *Oreochromis Niloticus*, *Mugil Cephalus*, and *Mugil Capito*. *Journal of Animal and Poultry Production*, 9(9), 393–400. <https://doi.org/10.21608/jappmu.2018.41147>
- Murachman, S. (2010). Analisis Usaha Budidaya Sistem Polikultur Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) di Kecamatan Glagah Kabupaten Lamongan Jawa Timur. *Budidaya Perairan*, 9(1), 19-26
- Nuraini, I., & Wardiatno, Y. (2013). *Kajian Pola Pakan Ikan Bandeng (Chanos chanos) di Ekosistem Tambak*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(1), 45-51.
- Pauly, D., & Moreau, J. (2019). *Estuarine Habitats and Their Role as Nurseries for Marine Species*. *BioScience*, 69(7), 607-618.
- Pinoargote, G., & Ravishankar, S. (2018). Effects of Salinity on Acid Production and Growth of Three Probiotic Microbes With Potential for Application in Intensive Shrimp Aquaculture. *Journal of Probiotics & Health*, 06(01). <https://doi.org/10.4172/2329-8901.1000191>
- Purnomowati, E., et al. (2007). *Morfologi dan Habitat Ikan Bandeng*. Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Rahi, Md. L., Ferdusy, T., Ahmed, S. W., Khan, M. N., Aziz, D., & Salin, K. R. (2020). Impact of Salinity Changes on Growth, Oxygen Consumption and Expression Pattern of Selected Candidate Genes in the Orange Mud Crab (*Scylla Olivacea*). *Aquaculture Research*, 51(10), 4290–4301. <https://doi.org/10.1111/are.14772>
- Ratnawati, Ratnawati., Ilham, Alimin. (2022). 5. Evaluation of different types of phytoplankton on rearing of vannamei shrimp larva (*Litopenaeus vanamei*). *Acta Aquatica*, doi: 10.29103/aa.v9i3.9515
- Sharique, A., Ali. (2022). 1. Fish Poly Culture in Domestic Wastewater Ponds: A Step Towards Protein Recovery and Pollution Reduction. *Bioscience biotechnology research communications*, doi: 10.21786/bbrc/15.3.3
- Simão, B. R., Brito, L. O., Maia, A. S. C., Miranda, L. C., & Celicina Maria da Silveira Borges Azevedo. (2013). Stocking Densities and Feeding Strategies in Shrimp and Tilapia Polyculture in Tanks. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 48(8), 1088–1095. <https://doi.org/10.1590/s0100-204x2013000800039>
- Tian-Lei, Wang., Wei, Zhang. (2023). 4. Understanding protein functions in the biological context.. *Protein and Peptide Letters*, doi: 10.2174/0929866530666230507212638
- Verones, F., Hanafiah, Marlia M., Pfister, S., Huijbregts, M. A. J., Pelletier, G., & Koehler, A. (2010). Characterization Factors for Thermal Pollution in Freshwater Aquatic Environments. *Environmental Science & Technology*, 44(24), 9364–9369. <https://doi.org/10.1021/es102260c>
- Yolarita, E., Kusuma, D. W., & Desrizal. (2024). Daya dukung lingkungan tambak udang vanname pada kawasan pesisir Kabupaten Padang Pariaman. *Jurnal Pembangunan Nagari*, 6(1), 1-10.