

## Strategi Penanganan Penyakit Budidaya Udang Vanamei (*Litopenaeus Vannamei*) Skala Intensif di Kabupaten Takalar

\*<sup>1</sup>Alfa Astiana Afandy, <sup>1</sup>Kasful Anwar, dan <sup>2</sup>Sherly Ridhowati

<sup>1</sup>Program Studi Magister Manajemen Perikanan Universitas Terbuka, Jalan Cabe Raya, Kota Tangerang Selatan 15437

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Sriwijaya, Jalan Raya Palembang-Indralaya KM. 32

\*<sup>1</sup>e-mail korespondensi : [alfastiana@gmail.com](mailto:alfastiana@gmail.com)

**Abstract.** This study aims to identify the major diseases affecting whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*) cultivated in intensive ponds in Takalar Regency, South Sulawesi, to determine the patterns of disease distribution and outbreaks, and to formulate control strategies for intensive shrimp farming. A qualitative descriptive method was applied, with data collected through literature review, surveys, interviews, field observations, laboratory examinations, and SWOT analysis. The research was conducted in intensive shrimp farming centers in Takalar Regency, specifically in Galesong, Sanrobone, and Mangarabombang Districts. The results revealed that the main diseases affecting *L. vannamei* were White Spot Syndrome Virus (WSSV), Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND), and Enterocytozoon hepatopenaei (EHP). EHP was detected in all study sites, including Boddia, Mappakalombo, Lagaruda, and Punaga Villages, while WSSV and AHPND were found in Boddia, Lagaruda, and Punaga Villages. Disease outbreaks were more frequent during the transitional season between dry and rainy periods. Based on SWOT analysis and the strategic positioning map, the condition of shrimp farming in Takalar falls under an aggressive strategy quadrant, with the recommended approach being the S-O strategy. The recommended measures include strengthening risk-based biosecurity, increasing the use of disease-free seedstock, and optimizing routine water quality monitoring. Furthermore, government involvement is crucial in disease prevention through integrated surveillance across agencies, provision of laboratory testing facilities, and the establishment of regulations regarding the use of pharmaceuticals, chemicals, and biological agents to ensure shrimp quality meets export market requirements.

**Keywords:** whiteleg shrimp (*Litopenaeus vannamei*), Takalar Regency, disease

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyakit utama yang menyerang udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) yang dibudidayakan di tambak intensif di Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan, untuk menentukan pola penyebaran dan wabah penyakit, serta merumuskan strategi pengendalian budidaya udang intensif. Metode deskriptif kualitatif diterapkan, dengan data dikumpulkan melalui kajian pustaka, survei, wawancara, observasi lapangan, pemeriksaan laboratorium, dan analisis SWOT. Penelitian dilakukan di pusat budidaya udang intensif di Kabupaten Takalar, khususnya di Kecamatan Galesong, Sanrobone, dan Mangarabombang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyakit utama yang menyerang *L. vannamei* adalah White Spot Syndrome Virus (WSSV), Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND), dan Enterocytozoon hepatopenaei (EHP). EHP terdeteksi di semua lokasi penelitian, termasuk Desa Boddia, Mappakalombo, Lagaruda, dan Punaga, sedangkan WSSV dan AHPND ditemukan di Desa Boddia, Lagaruda, dan Punaga. Wabah penyakit lebih sering terjadi selama musim transisi antara musim kemarau dan hujan. Berdasarkan analisis SWOT dan peta posisi strategis, kondisi budidaya udang di Takalar termasuk dalam kuadran strategi agresif, dengan pendekatan yang direkomendasikan adalah strategi S-O. Langkah-langkah yang direkomendasikan meliputi penguatan biosecuriti berbasis risiko, peningkatan penggunaan benih bebas penyakit, dan optimalisasi pemantauan kualitas air secara rutin. Selain itu, keterlibatan pemerintah sangat penting dalam pencegahan penyakit melalui pengawasan terpadu antar lembaga, penyediaan fasilitas pengujian laboratorium, dan penetapan regulasi terkait penggunaan farmasi, bahan kimia, dan agen biologis untuk memastikan kualitas udang memenuhi persyaratan pasar ekspor.

**Kata Kunci:** udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*), Kabupaten Takalar, penyakit

### PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan memiliki wilayah pesisir yang sangat luas dengan garis pantai mencapai 95.181 km, memiliki sumber daya perikanan payau (tambak) yang sangat besar. Kegiatan budidaya air payau di Indonesia sudah dimulai sejak tahun 1980an, dan terus berkembang pesat seiring dengan meningkatnya teknologi budidaya yang berawal dari sistem tradisional menuju ke teknologi semi-intensif dan intensif. Pertumbuhan perikanan budidaya merupakan salah satu kunci dalam menyediakan pasokan ikan dalam sistem ketahanan pangan nasional, regional dan dunia. Data statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan melaporkan kenaikan produksi udang budidaya selama 10 tahun terakhir, yaitu pada periode 2014 sampai dengan 2023, pertumbuhan produksi kumulatif udang sebesar 174% dari 456.200 ton menjadi 1.250.000 ton (KKP, 2024). Peningkatan produksi terbesar terjadi pada tahun 2019, yaitu sekitar 16%, saat teknologi bioflok mulai dikembangkan secara masif dan dimulainya program *shrimp estate* pada tahun 2018 (BPS, 2023). Propinsi Sulawesi Selatan merupakan salah satu propinsi penghasil udang utama di Indonesia, yang mempunyai potensi dan daya dukung lingkungan untuk dijadikan sebagai sentra budidaya perikanan

air payau. Pada tahun 2023, produksi udang budidaya Propinsi Sulawesi Selatan sebesar 66.577 ton, yang terdiri dari udang vanamei, udang windu, udang puti dan udang api-api (KKP, 2024).

Kabupaten Takalar yang terletak di pesisir selatan Propinsi Sulawesi Selatan mempunyai garis pantai sepanjang 74 km dengan potensi tambak sebesar 4.233,20 Ha, menjadi salah satu wilayah penghasil udang di Sulawesi Selatan. Secara administratif, Kabupaten Takalar terdiri dari 12 kecamatan, yang 6 kecamatan diantaranya berada di wilayah pesisir, yaitu Kecamatan Mangarabombang, Kecamatan Mappakasunggu, Kecamatan SandraBone, Kecamatan Galesong Selatan, Kecamatan Galesong Kota dan Kecamatan Galesong Utara. Udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan komoditas unggulan yang saat ini dikembangkan di Kabupaten Takalar dan terus mengalami peningkatan produksi. Pengembangan usaha budidaya udang vanamei (*L. vannamei*) di Kabupaten Takalar mendapat perhatian yang besar dari Pemerintah Kabupaten Takalar. Perhatian yang diberikan untuk pembudidayaan udang skala tradisional berupa bantuan benih, pakan, dan pendampingan usaha, sedangkan untuk budidaya skala intensif, perhatian yang diberikan adalah ijin usaha pendirian tambak intensif dan pemberian udang (Badan Pusat Statistik Kabupaten Takalar, 2024).

Data produksi budidaya udang vanamei Kabupaten Takalar tahun 2020 sebesar 1.331,75 ton; tahun 2021 sebesar 1.379,04 ton; tahun 2022 sebesar 1.182,71 ton; dan tahun 2023 sebesar 1.362,1 ton (KKP, 2024). Data ini menunjukkan bahwa prospek pengembangan usaha budidaya udang vanamei sangat baik, karena selain memiliki potensi dan daya dukung lingkungan, tingkat konsumsi masyarakat terhadap udang vanamei tinggi, nilai jualnya pun tinggi dan memiliki peluang pasar, baik pasar lokal maupun ekspor.

Namun produksi hasil budidaya udang vanamei seringkali tidak optimal, baik secara kualitas maupun kuantitas. Hal ini disebabkan karena adanya serangan penyakit, seperti *white spot syndrome virus* (WSSV), *Enterohematopancreatic Disease* (EHP), *Early Mortality Syndrome* (EMS) atau *Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease* (AHPND), dan penyakit bakteri seperti *Vibrio spp*. Penyakit-penyakit ini menyebabkan kematian massal dan kerugian ekonomi yang signifikan bagi pembudidayaan udang, khususnya jenis tambak intensif. Ditjen Perikanan Budidaya KKP (2023) melaporkan bahwa selama periode 2018 – 2023, penyakit WSSV, EHP dan AHPND telah menyebabkan kerugian ekonomi kumulatif sebesar 15 triliun rupiah, dengan tingkat kematian udang mencapai 40% di sentra produksi udang, seperti Jawa Timur dan Sulawesi Selatan. Penurunan produktifitas nasional umumnya dipicu oleh penurunan kualitas lingkungan, ketidakstabilan kualitas air, hingga kebijakan strategi monitoring hama penyakit.

Hasil kegiatan monitoring hama penyakit ikan dan lingkungan yang dilaksanakan oleh Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar menunjukkan bahwa di Kabupaten Takalar terjadi kasus serangan penyakit pada udang dengan tingkat prevalensi hingga 50%. Data lapangan menyebutkan bahwa kasus kematian udang dapat mencapai 50%, bahkan dapat mencapai 80 – 100% saat kondisi cuaca berubah-ubah, dimana malam hari sangat dingin dan panas terik pada siang hari, atau pada saat pergantian musim hujan ke musim kemarau, dan sebaliknya.

Penyakit ikan didefinisikan sebagai disfungsi homeostasis kompleks yang melibatkan interaksi dinamis antara inang (respon imun lemah), patogen (tingkat virulensi), dan lingkungan (fluktuasi parameter kualitas air). Munculnya penyakit pada sistem budidaya perairan pada dasarnya adalah hasil dari adanya ketidakseimbangan dalam triad epidemiologi, yaitu interaksi yang dinamis antara inang, patogen, dan lingkungan (Chong et al., 2023). Keberadaan patogen tidak serta merta mengakibatkan penyakit, melainkan ketika kondisi lingkungan memburuk, kemudian melemahkan daya tahan tubuh inang dan meningkatkan virulensi patogen. Okon, et al. (2024) menyatakan bahwa perubahan iklim membawa perubahan signifikan pada lingkungan perairan yang menyebabkan akselerasi penyebaran penyakit ikan seiring dengan meningkatnya suhu air. Peningkatan suhu air akan mempengaruhi parameter kualitas air lainnya, seperti pH, salinitas, dan asiditas laut, yang dapat memperparah perkembangan penyakit ikan. Kabupaten Takalar mempunyai potensi lahan tambak dan budidaya udang yang cukup besar. Sebelum tahun 2010, tambak udang tradisional umumnya membudidaya udang windu, namun setelah tahun 2010 penyakit udang mulai mewabah yang menyebabkan produksi udang windu menurun bahkan gagal panen. Pembudidayaan kemudian beralih ke udang vanamei yang dinyatakan lebih tahan penyakit (Liu et al., 2024). Pada kenyataannya, tidak sampai lima tahun usaha budidaya udang vanamei berjalan, serangan penyakit kembali terjadi, produksi udang vanamei juga mengalami penurunan dan gagal panen yang menyebabkan kerugian ekonomi cukup besar dan menurunnya tingkat pendapatan pembudidaya udang. Hingga saat ini, serangan penyakit masih terus berlangsung.

Berdasarkan permasalahan tersebut di atas, maka dirumuskan permasalahan penelitian analisis sebaran penyakit pada usaha budidaya udang vanamei (*L. vannamei*) skala intensif adalah sebagai berikut: penyakit apa saja yang menyerang pada budidaya udang vanamei (*L. vannamei*) skala intensif, dan bagaimana strategi pengendalian penyakit pada budidaya udang vanamei (*L. vannamei*) skala intensif di Kabupaten Takalar.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama enam bulan, yaitu mulai Juli hingga Desember 2024, di Kabupaten Takalar, Provinsi Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian dipilih secara purposive (sengaja) karena wilayah ini merupakan salah satu sentra utama budidaya udang vanamei skala intensif di Sulawesi Selatan. Adapun lokasi penelitian mencakup tiga kecamatan pesisir utama, yaitu Kecamatan Galesong (Desa Boddia dan Mappakalombo), Kecamatan Sanrobone (Desa Lagaruda), dan Kecamatan Mangarabombang (Desa Punaga). Ketiga wilayah ini mewakili karakteristik budidaya intensif yang berbeda serta tingkat serangan penyakit yang beragam, sehingga dinilai relevan untuk dijadikan area observasi lapangan dan pengambilan sampel penelitian.

### Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan survei dan observasi lapangan. Tujuan utamanya adalah untuk menggambarkan secara mendalam jenis penyakit yang menyerang udang vanamei di tambak intensif, pola sebaran penyakit, serta strategi pengendaliannya. Data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dengan pembudidaya, pengamatan langsung terhadap kondisi tambak, pemeriksaan sampel udang dan air di laboratorium, serta dokumentasi visual di lapangan. Data sekunder dikumpulkan dari instansi terkait seperti Dinas Perikanan Kabupaten Takalar, Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar, dan Balai Karantina Ikan dan Pengendalian Mutu (BKIPM) Makassar. Sampel udang diambil berdasarkan dua pendekatan, yaitu selektif sampling (pemilihan udang yang menunjukkan gejala klinis penyakit) dan random sampling (pengambilan sampel secara acak untuk memperoleh data representatif). Pendekatan ini bertujuan agar hasil penelitian mencerminkan kondisi aktual di lapangan.

### Pengumpulan data lapangan

Pengumpulan data dilakukan melalui survei dan wawancara langsung dengan pembudidaya untuk mendapatkan informasi mengenai praktik budidaya, kondisi tambak, serta kejadian penyakit. Observasi visual dilakukan untuk mengidentifikasi gejala klinis pada udang yang mencakup perubahan warna tubuh, penurunan nafsu makan, atau munculnya bercak putih. Selain itu, dilakukan pengukuran parameter kualitas air seperti suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut (DO), amonia, dan nitrit dengan menggunakan alat pH meter, DO meter, refraktometer, dan spektrofotometer.

### Pengujian laboratorium

Pemeriksaan penyakit dilakukan menggunakan metode Polymerase Chain Reaction (PCR) untuk mendeteksi tiga patogen utama, yaitu White Spot Syndrome Virus (WSSV), Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease (AHPND), dan Enterocytozoon hepatopenaei (EHP). Organ target yang digunakan adalah kaki renang dan insang untuk WSSV, serta hepatopankreas untuk AHPND dan EHP. DNA diekstraksi dan diamplifikasi sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) masing-masing patogen, kemudian hasil amplifikasi dianalisis melalui proses elektroforesis dan didokumentasikan menggunakan UV gel documentation. Selain itu, dilakukan juga pengujian angka lempeng total (ALT) bakteri aerob dan Vibrio sp. menggunakan teknik spread plate pada media PCA dan TCBS agar, untuk mengetahui tingkat kontaminasi mikroba pada lingkungan tambak.

### Analisis Data

Data yang diperoleh dari observasi lapangan, wawancara, dan hasil laboratorium dianalisis secara deskriptif kualitatif untuk mengidentifikasi pola penyakit, faktor pemicu, dan efektivitas strategi pengendalian. Selanjutnya, data tersebut diolah menggunakan analisis SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) untuk merumuskan strategi penanganan penyakit udang vanamei yang efektif, berbasis pada kondisi aktual budidaya di Kabupaten Takalar.

Analisis data dilakukan dengan mengelompokkan informasi berdasarkan kategori penyakit, faktor pemicu, dan strategi penanganan yang diterapkan oleh pembudidaya. Data yang diperoleh dari wawancara dan observasi kemudian disusun dalam matriks untuk mengidentifikasi pola-pola umum dan variasi antar lokasi. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam menyusun faktor-faktor internal dan eksternal yang akan dianalisis lebih lanjut menggunakan metode SWOT. Pendekatan ini memungkinkan untuk melakukan penggabungan terhadap perspektif teknis dan sosial dalam merumuskan strategi pengendalian penyakit yang relevan dengan kondisi lokal.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) untuk merumuskan strategi pengendalian penyakit ikan secara komprehensif. Metode ini dipilih karena mampu mengintegrasikan faktor-faktor internal dan eksternal yang memengaruhi keberhasilan budidaya ikan, khususnya dalam konteks pengendalian penyakit.

Tahapan analisis dalam SWOT adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi faktor-faktor SWOT

Buat daftar faktor Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats dari hasil observasi, studi literatur, atau kuesioner. Setiap kategori berisi 5–10 faktor utama.

2. Penentuan bobot

Setiap faktor diberi bobot berdasarkan tingkat kepentingan (dari 0,0 sampai 1,0), dimana jumlah seluruh bobot faktor = **1,00** untuk faktor internal, dan = **1,00** untuk faktor eksternal.

3. Pemberian rating

Masing-masing faktor diberi rating berdasarkan kondisi yang ada saat ini, dengan skala mulai dari 4 sampai dengan 1. Pemberian nilai rating untuk faktor yang bersifat positif (Strengths dan Opportunities), semakin besar kekuatannya maka diberi rating 4, tetapi jika kekuatannya kecil diberi rating 1. Pemberian rating untuk faktor bersifat negatif (Weakness dan Threats) adalah kebalikannya, dimana jika nilai respon semakin besar maka nilai ratingnya 1, dan jika responnya semakin kecil maka ratingnya 4.

Variabel faktor Strength dan Opportunities adalah: sangat penting = 4, penting = 3, cukup penting = 2, kurang penting = 1.

Variabel faktor Weakness dan Threats adalah: sangat penting = 1, penting = 2, cukup penting = 3, kurang penting = 4.

4. Menghitung skor tertimbang

Skor tertimbang diperoleh dengan mengalikan nilai bobot dengan rating pada masing-masing faktor, yaitu:  
$$\text{Bobot} \times \text{Rating} = \text{Skor Tertimbang}$$

Skor tertimbang untuk tiap faktor kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan total skor internal (IFE) dan skor total eksternal (EFE).

5. Interpretasi hasil

Dalam analisis SWOT, skor rata-rata sebesar 2,5 digunakan sebagai batas untuk menentukan kondisi organisasi atau usaha. Jika skor total yang didapat lebih dari 2,5, artinya kondisi internal tergolong kuat atau, dalam faktor eksternal, menunjukkan bahwa organisasi mampu merespons peluang maupun ancaman secara baik. Namun, jika skor total kurang dari 2,5, berarti kondisi internal tergolong lemah karena kelemahan lebih dominan daripada kekuatan, atau dalam faktor eksternal, menunjukkan bahwa respons terhadap peluang dan ancaman masih kurang memadai.

Matriks SWOT

Hasil dari analisis IFAS (Internal Factor Analysis Summary) dan EFAS (External Factor Analysis Summary) kemudian dipetakan ke dalam matriks SWOT untuk menentukan posisi strategis dan merumuskan alternatif strategi. Matriks SWOT adalah alat yang dipakai untuk menyusun faktor-faktor strategis perusahaan. Melalui matriks ini, setiap faktor digabungkan sehingga menghasilkan empat strategi utama, yaitu strategi SO yang fokus pada penggunaan kekuatan untuk memanfaatkan peluang, strategi ST yang memanfaatkan kekuatan untuk menghadapi ancaman, strategi WO yang mencoba memanfaatkan peluang untuk mengatasi kelemahan, serta strategi WT yang bersifat defensif dengan cara mengurangi kelemahan dan menghindari ancaman. Dengan demikian, matriks SWOT bukan hanya membantu mengenali kondisi organisasi secara menyeluruh, tetapi juga memberikan panduan dalam menyusun strategi yang realistik dan tepat tujuan. Strategi ini menjadi dasar dalam merancang program pengendalian penyakit ikan yang adaptif dan berkelanjutan di wilayah budidaya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Identifikasi Penyakit Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*)

Identifikasi penyakit udang vanamei di lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan terhadap gejala klinis pada udang dan selanjutnya sampel udang dibawa ke laboratorium untuk diuji secara laboratoris menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) di Laboratorium Uji Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar.

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium, ditemukan penyakit yang menyerang udang vanamei seperti yang tertera pada Tabel 4.1.

**Tabel 1.** Identifikasi Penyakit Udang Vanamei di Tambak Intensif Kabupaten Takalar

No	Kecamatan	Lokasi	Desa/Kelurahan	Jenis Penyakit
1	Galesong		Boddia	EHP AHPND
2	Galesong		Mappakalombo	EHP WSSV
3	Sanrobone		Lagaruda	EHP AHPND

4	Mangarabombang	Punaga	WSSV EHP AHPND
---	----------------	--------	----------------------

Sumber: Data primer terolah 2024

Hasil pengamatan terhadap sampel udang vanamei, gejala klinis yang nampak pada udang vanamei yang terserang penyakit WSSV adalah adanya penurunan nafsu makan, warna udang kemerahan, berenang ke permukaan air dan tepi tambak, serta terjadi kematian udang. Pada sampel udang vanamei yang terserang penyakit EHP, gejala klinis yang nampak adalah pertumbuhan lambat, ukuran udang yang tidak seragam (belantik) dan otot tubuh yang berwarna keruh, namun tidak terjadi kematian pada udang. Sedangkan pada udang yang terinfeksi AHPND, gejala klinis yang nampak adalah AHPND yaitu pola berenang yang tidak teratur, usus kosong, hepatopankreas pucat, cangkang menjadi lunak, serta terjadi kematian mendadak (Cox et al., 2024).

Perbedaan tingkat virulensi penyakit udang sangat menentukan strategi penanganan yang diterapkan di lapangan. Penyakit dengan virulensi akut seperti WSSV dan AHPND, yang dapat menyebabkan kematian massal dalam waktu singkat, menuntut penerapan biosecuriti ketat, deteksi dini melalui uji molekuler, serta tindakan cepat untuk memutus rantai penularan. Sebaliknya, penyakit dengan virulensi kronis seperti EHP cenderung tidak memicu mortalitas mendadak, tetapi menimbulkan kerugian ekonomi melalui pertumbuhan terhambat dan ukuran udang yang tidak seragam. Oleh karena itu, strategi pengendaliannya lebih difokuskan pada pengelolaan jangka panjang melalui perbaikan kualitas lingkungan, manajemen nutrisi, dan monitoring periodik. Dengan demikian, pemahaman mengenai spektrum virulensi, dari akut hingga kronis, menjadi dasar penting dalam merancang langkah pengendalian yang adaptif dan efektif di tingkat tambak (Liu et al., 2024).

Penelitian oleh Pang et al. (2019) mengungkap dampak signifikan dari infeksi tunggal dan koinfeksi antara *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) dan *Vibrio parahaemolyticus* terhadap kelangsungan hidup serta respons imun udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa koinfeksi menyebabkan tingkat kematian yang lebih tinggi dan lebih cepat dibandingkan infeksi tunggal. Selain itu, aktivitas enzim imun menurun drastis, menandakan bahwa sistem imun udang terganggu secara serius ketika menghadapi dua patogen sekaligus. Koinfeksi tidak hanya menyerang secara fisik tetapi juga menghambat mekanisme pertahanan molekuler udang.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Nababan et al., (2019) menyatakan bahwa tingkat kematian udang vanamei yang terinfeksi lebih dari satu jenis penyakit cenderung jauh lebih tinggi dan berlangsung lebih cepat dibandingkan infeksi tunggal.

Li et al. (2024) mengungkapkan bahwa stres lingkungan seperti peningkatan amonia dan suhu tinggi menyebabkan kerusakan jaringan hepatopankreas, yang merupakan pusat metabolisme dan kekebalan udang. Aktivitas enzim metabolismik dan imun menurun secara signifikan, sementara ekspresi gen terkait metabolisme energi dan sinyal imun terganggu. Perubahan ini menunjukkan bahwa perubahan cuaca yang ekstrim memengaruhi kondisi fisik udang dan mengganggu sistem metabolisme genetik yang penting untuk mempertahankan daya tahan tubuh.

Munculnya penyakit dalam budidaya udang vanamei secara intensif merupakan hasil interaksi antara tiga faktor utama, yaitu inang (genetika udang, kualitas benih/broodstock, status nutrisi), patogen (jenis, virulensi, jumlah inokulum), dan lingkungan (kualitas fisika-kimia air, kondisi sedimen, serta faktor cuaca atau iklim) (Duan et al., 2023). Setiap faktor tersebut dapat meningkatkan resiko infeksi dengan mempengaruhi kerentanan inang atau kemampuan patogen untuk bertahan dan bereplikasi. Perubahan suhu, oksigen terlarut, serta eutrofikasi dapat mengubah pola pertumbuhan patogen, mikrobiota usus dan lingkungan, serta sistem imun udang, sehingga menghasilkan area yang rawan terserang penyakit atau mempunyai resiko tinggi terhadap serangan penyakit. Kualitas air, cuaca, dan pakan mempengaruhi lingkungan tumbuhnya penyakit pada udang vanamei, seperti pada Tabel 4.2.

**Tabel 2.** Data Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air

No	Parameter	Desa				Kondisi optimum*
		Boddia	Mappakalombo	Lagaruda	Punaga	
1	Suhu (°C)	27 - 32	27 - 32	27 - 33	26 - 33	> 27
2	pH (unit)	6,74 – 9,01	6,34 – 8,72	6,41 – 8,85	6,87 – 8,73	7,5 – 8,5
3	DO (mg/L)	4,40 – 5,62	4,22 – 5,10	4,30 – 5,55	4,12 – 5,20	≥ 4
4	Salinitas (ppm)	14 - 45	17 – 37	12 – 35	19 – 35	26 – 32
5	Amonia (mg/L)	0 – 0,3	0- 0,3	0 – 0,5	0 – 0,2	≤ 0,1
6	Nitrit (mg/L)	0 – 3	0 – 3	0 – 3	0 – 3	≤ 1
7	Pospat (mg/L)	0 – 0,5	0 – 0,3	0 - 5	0 – 0,5	0,1 – 5
8	Alkalinitas (mg/L)	31,19–164,31	45,01–177,73	32,34–122,57	61,06 – 130,5	100 – 150
9	Bahan organik total (mg/L)	19,51 – 130,0	20,29 – 122,51	29,1 – 99,57	20,35 – 133,02	≤ 90

No	Parameter	Boddia	Mappakalombo	Desa Lagaruda	Punaga	Kondisi optimum*
10	Total Bakteri (CFU/mL)	500 – 565.000	4.500 – 760.000	2.000 – 725.000	2.500 – 435.000	-
11	Total vibrio (CFU/mL)	0 – 118.000	0 – 120.000	0 – 73.000	0 – 38.000	$\leq 1 \times 10^3$

Sumber: Data primer 2024, \* PerMen KKP Nomor 75 Tahun 2016

Kondisi lingkungan, terutama kualitas air media pemeliharaan merupakan aspek krusial yang mempengaruhi pertumbuhan, kesehatan dan kelangsungan hidup udang. Oleh karena itu, dilakukan pengukuran kualitas air di lokasi pengambilan sampel udang vaname. Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air dari keempat lokasi penelitian menunjukkan bahwa suhu berkisar 26-33°C, pH berkisar 6,34-9,01, dan DO berkisar 4,12-5,62 mg/L sangat sesuai dan masih berada dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan udang. Salinitas pada penelitian ini berkisar 12-45 ppm, hal ini tidak berada dalam kisaran yang optimal untuk kesehatan dan kelangsungan hidup udang vanamei yaitu 26-32 ppt. Ammonia pada penelitian ini berkisar 0,-0,5 mg/L, data ini menunjukkan bahwa amonia masih dalam kisaran optimal untuk budidaya udang yaitu 0,3 mg/L (Halim *et al.*, 2022).

Berdasarkan hasil penelitian dari lokasi penelitian bahwa nitrit berkisar antara 0-3 mg/L, kisaran ini tidak optimal dan dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dan dapat terserang penyakit terhadap udang. Kandungan nitrit tinggi di dalam perairan sangat berbahaya bagi udang karena nitrit dalam darah dapat mengoksidasi hemoglobin menjadi metahemoglobin yang tidak dapat mengedarkan oksigen (Hakim *et al.*, 2025). Hasil pengukuran fospat berkisar antara 0-0,5 mg/L masih dalam batas optimal dalam budidaya udang.

Hasil penelitian menunjukkan alkalinitas berada pada kisaran 31,19-177,73 mg/L, kondisi ini tidak dalam kisaran optimum untuk kestabilan hidup udang yaitu berkisar 100-150 mg/L. Bahan organic total berkisar 19,51-133,02 mg/L. Penelitian Prastiwi *et al.* (2025) menunjukkan organic total berkisar 59-106 mg/L, Peningkatan bahan organic seiring waktu menunjukkan akumulasi bahan organic yang sulit terurai, berpotensi mengganggu kualitas air seperti suhu, oksigen, dan pH. Bahan organicktotal yang tinggi memperburuk kualitas air, sedangkan bahan organic rendah membantu mengontrol konsentrasi nitrit, ammonium, dan pertumbuhan bakteri Vibrio. Hasil total bakteri dan total vibrio berkisar 0-120.000 CFU/mL dan 500-760.000 CFU/mL. Menurut standar SNI (2014), yaitu maksimal  $10^4$  CFU/ml untuk bakteri Vibrio dan  $10^6$  CFU/ml untuk total bakteri.

### Strategi Penanganan Penyakit Udang Vanamei di Kabupaten Takalar

Identifikasi terhadap faktor internal dan eksternal dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kegiatan pengendalian penyakit udang vanamei yang dibudidayakan di tambak skala intensif di Desa Boddia, Kecamatan Galesong, sehingga diharapkan dapat menjadi masukan bagi pembudidaya udang vanamei skala intensif di Kabupaten Takalar.

- 1) Faktor Internal
  - a) Strengths (Kekuatan)
    - (1) Penerapan biosecuriti terintegrasi
 

Tambak intensif telah menerapkan protokol biosecuriti lengkap, termasuk penggunaan sinar UV, bahan kimia dengan dosis terukur, probiotik, dan monitoring berkala.
    - (2) Penggunaan benur bersertifikat tahan penyakit
 

Penggunaan benih udang dengan sertifikasi bebas penyakit dan tahan penyakit meningkatkan ketahanan terhadap serangan penyakit WSSV, AHPND, dan EHP.
    - (3) Sumber daya manusia yang adaptif terhadap teknologi budidaya.
 

Mayoritas pembudidaya berusia produktif dan berpendidikan tinggi, memudahkan adopsi teknologi dan manajemen modern.
    - (4) Produktivitas tinggi dengan efisiensi pakan
 

Nilai FCR rendah dan ADG tinggi menunjukkan efisiensi dalam konversi pakan menjadi biomassa udang.
    - (5) Adanya organisasi pembudidaya aktif
 

Petambak di Takalar menunjukkan kolaborasi dalam berbagi informasi, pelatihan, dan pengendalian penyakit.
  - b) Weakness (Kelemahan)
    - (1) Ketergantungan pada bahan kimia dan probiotik impor
 

Penggunaan *peroximonosulfuric acid* dan probiotik masih bergantung pada pasokan luar.
    - (2) Keterbatasan fasilitas laboratorium di tambak
 

Tidak semua tambak memiliki fasilitas laboratorium untuk deteksi dini penyakit, seperti peralatan PCR, mikroskop, atau alat uji kualitas air.
    - (3) Biaya operasional tinggi untuk tambak intensif

- Investasi pada teknologi, pakan, dan biosekuriti memerlukan modal besar.
- (4) Deteksi penyakit belum sepenuhnya preventif  
Penyakit seperti EHP dan WSSV masih terdeteksi meskipun biosekuriti telah diterapkan.
- (5) Kurangnya SOP terpadu untuk penanganan penyakit  
Belum ada protokol standar untuk menangani penyakit koinfeksi secara simultan.
- 2) Faktor Eksternal
- a) Opportunities (Peluang)
- (1) Dukungan kebijakan dari pemerintah dan dinas perikanan.  
Adanya program monitoring berkala untuk mendeteksi serangan penyakit.
  - (2) Kemitraan dengan perusahaan pakan dan farmasi akuakultur  
Kolaborasi antara petambak dengan perusahaan pakan dan framasi dapat memperluas akses terhadap produk dan pelatihan teknis.
  - (3) Potensi pasar ekspor udang sehat yang tinggi  
Udang bebas penyakit memiliki nilai jual lebih tinggi di pasar internasional.
  - (4) Pengembangan teknologi monitoring digital dan otomatisasi  
Peluang untuk mengintegrasikan sensor kualitas air dan aplikasi manajemen tambak.
  - (5) Minat akademik dan riset terhadap penyakit udang meningkat  
Membuka peluang untuk inovasi berbasis data dan pendekatan epidemiologi lokal.
- b) Threats (Ancaman)
- (1) Ketergantungan terhadap bahan input luar negeri  
Gangguan pasokan probiotik, bahan kimia, dan alat uji dapat menghambat produksi.
  - (2) Perubahan iklim ekstrem  
Fluktuasi suhu dan curah hujan memicu stres lingkungan dan serangan penyakit.
  - (3) Evolusi patogen baru yang lebih virulen  
Risiko munculnya strain baru penyakit atau *Vibrio sp* yang lebih agresif.
  - (4) Fluktuasi harga udang dan pakan di pasar global  
Ketidakstabilan harga mempengaruhi margin keuntungan petambak.
  - (5) Regulasi ketat terhadap penggunaan obat-obatan, bahan kimia/biologi  
Pembatasan penggunaan senyawa tertentu dapat membatasi opsi penanganan penyakit.

**Tabel 3.** Identifikasi faktor internal dan eksternal

<b>FAKTOR INTERNAL</b>			
<b>Strengths (S) (Kekuatan)</b>		<b>Weakness (W) (Kelemahan)</b>	
S1.	Biosekuriti terintegrasi	W1.	Ketergantungan bahan impor
S2.	Benur bersertifikat	W2.	Fasilitas laboratorium terbatas
S3.	SDM yang adaptif terhadap perkembangan teknologi budidaya	W3.	Biaya operasional tinggi
S4.	Produktivitas tambak tinggi	W4.	Deteksi penyakit belum preventif
S5.	Organisasi pembudidaya aktif	W5.	SOP penanganan penyakit belum tersedia

<b>FAKTOR EKSTERNAL</b>	
<b>Opportunities (O) (Peluang)</b>	<b>Threats (T) (Ancaman)</b>
O1. Dukungan kebijakan pemerintah	
O2. Kemitraan dengan perusahaan pakan/farmasi	T1. Ketergantungan input luar negeri
O3. Potensi pasar ekspor udang sehat	T2. Perubahan iklim ekstrem
O4. Minat akademik dan riset meningkat	T3. Evolusi patogen baru
O5. Teknologi monitoring digital	T4. Fluktuasi harga udang dan pakan
	T5. Regulasi penggunaan obat, bahan kimia/biologi

#### Analisis Faktor Internal

**Tabel 4.** Matrix Internal Factor Evaluation (IFE Matrix)

Faktor-Faktor Internal Utama	Bobot	Rating (rata-rata)	Skor Tertimbang
<b>Strengths (Kekuatan)</b>			
1. Biosekuriti terintegrasi	0.15	4.00	0.589
2. Benur bersertifikat	0.13	3.57	0.470

3. SDM yang adaptif terhadap perkembangan teknologi budidaya	0.13	3.43	0.433
4. Produktivitas tambak tinggi			
5. Organisasi pembudidaya aktif	0.11	3.00	0.332
	0.09	2.57	0.244
<b>Weakness (Ancaman)</b>			
1. Ketergantungan bahan impor	0.06	1.71	0.108
2. Fasilitas laboratorium terbatas	0.06	1.71	0.108
3. Biaya operasional tinggi	0.09	2.43	0.217
4. Deteksi penyakit belum preventif	0.09	2.43	0.217
5. SOP penanganan penyakit belum tersedia	0.08	2.29	0.192
	1.00		2.911

Sumber: Hasil Data Primer Terolah (2024)

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh total skor IFES sebesar 2,911. Nilai IFES yang lebih tinggi dari 2,5 menunjukkan bahwa kondisi internal budidaya udang vanamei berada pada posisi kuat. Kekuatan utama yang menjadi faktor penentu keberhasilan antara lain penerapan biosecuriti terintegrasi dengan skor tertinggi 0,520, penggunaan benur bersertifikat tahan penyakit (0,470), serta keberadaan SDM yang adaptif terhadap perkembangan teknologi budidaya (0,433). Meskipun demikian, terdapat kelemahan yang masih penting untuk diperhatikan, seperti, biaya operasional yang tinggi (0,217), sistem deteksi penyakit yang belum bersifat preventif (0,217), serta SOP penanganan penyakit yang belum tersedia (0,192).

#### Analisis Faktor Eksternal

**Tabel 5.** Matrix Eksternal Factor Evaluasion (EFE Matrix)

Faktor-Faktor Eksternal Utama	Bobot	Rating (rata-rata)	Skor Tertimbang
Opportunities (Peluang)	0.13	3.43	0.447
1. Dukungan kebijakan pemerintah			
2. Kemitraan dengan perusahaan pakan/farmasi	0.13	3.43	0.447
3. Potensi pasar ekspor udang sehat	0.13	3.29	0.411
4. Minat akademik dan riset meningkat	0.11	2.57	0.342
5. Teknologi monitoring digital	0.10	3.00	0.252
<b>Threats (Ancaman)</b>			
1. Ketergantungan input luar negeri	0.07	1.71	0.112
2. Perubahan iklim ekstrem	0.09	2.29	0.199
3. Evolusi patogen baru	0.11	2.86	0.311
4. Fluktuasi harga udang dan pakan	0.08	2.00	0.152
5. Regulasi penggunaan obat, bahan kimia/biologi	0.07	1.71	0.112
<b>Total</b>	1.00		2.784

Sumber: Hasil Data Primer Terolah (2024)

Nilai EFES sebesar 2,784 yang lebih tinggi dari 2,5 menunjukkan bahwa respons eksternal budidaya udang vanamei di Kabupaten Takalar berada pada kategori baik. Faktor peluang dominan yang dapat dimanfaatkan meliputi adanya dukungan kebijakan pemerintah (0,447), kemitraan dengan perusahaan pakan maupun farmasi (0,447), serta potensi pasar ekspor udang sehat (0,411) yang semakin terbuka lebar. Namun, terdapat pula sejumlah ancaman yang perlu diantisipasi, seperti evolusi patogen baru (0,311), perubahan iklim ekstrem (0,199), serta fluktuasi harga udang dan pakan (0,152).

## Analisis SWOT

Dari hasil identifikasi faktor-faktor startegis internal dan faktor-faktor startegis eksternal pada kegiatan budidaya udang vanamei skala intensif di Kabupaten Takalar, kemudian dilanjutkan dengan pembobotan, pemberian rating dan hasil skor tertimbang, maka dapat digunakan sebagai acuan dasar atau dasar pengambilan keputusan strategis. Berdasarkan faktor internal kekuatan (*strength*), kelemahan (*weakness*) dan faktor eksternal peluang (*opportunity*) dan ancaman (*threat*), maka strategi yang dilaksanakan dapat dilihat pada matriks SWOT. Matriks SWOT menggambarkan bagaimana peluang dan ancaman eksternal yang dihadapi, sehingga dapat disesuaikan dengan kekuatan dan kelemahan yang dimiliki.

**Tabel 6.** Matriks Analisis SWOT

IFAS	Strengths (Kekuatan)	Weakness (Ancaman)
EFAS	<p><b>Opportunities (Peluang)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dukungan kebijakan pemerintah</li> <li>2. Kemitraan dengan perusahaan pakan/farmasi</li> <li>3. Potensi pasar ekspor udang sehat</li> <li>4. Minat akademik dan riset meningkat</li> <li>5. Teknologi monitoring digital</li> </ol> <p><b>Threats (Ancaman)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ketergantungan input luar negeri</li> <li>2. Perubahan iklim ekstrem</li> <li>3. Evolusi patogen baru</li> <li>4. Fluktuasi harga udang dan pakan</li> <li>5. Regulasi penggunaan obat, bahan kimia/biologi</li> </ol>	<p><b>Strengths (Kekuatan)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biosecuriti terintegrasi</li> <li>2. Benur bersertifikat</li> <li>3. SDM yang adaptif terhadap perkembangan teknologi budidaya</li> <li>4. Produktivitas tambak tinggi</li> <li>5. Organisasi pembudidaya aktif</li> </ol> <p><b>Weakness (Ancaman)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ketergantungan bahan impor</li> <li>2. Fasilitas laboratorium terbatas</li> <li>3. Biaya operasional tinggi</li> <li>4. Deteksi penyakit belum preventif</li> <li>5. SOP penanganan penyakit belum tersedia</li> </ol>
	<p><b>Strategi S-O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memanfaatkan biosecuriti terintegrasi dan benur bersertifikat untuk memenuhi standar ekspor udang sehat. (S1, S2, O1, O2)</li> <li>2. Mengoptimalkan SDM adaptif teknologi untuk menerapkan monitoring digital. (S3, O2, O5)</li> <li>3. Menjalin kemitraan dengan perusahaan pakan/farmasi untuk meningkatkan produktivitas. (S4, S5, O2)</li> </ol> <p><b>Strategi S-T</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menggunakan keunggulan biosecuriti untuk mengurangi risiko evolusi patogen baru. (S1, T3)</li> <li>2. Menguatkan organisasi pembudidaya untuk menghadapi fluktuasi harga dan perubahan regulasi. (S5, T4, T5)</li> <li>3. Meningkatkan daya saing melalui inovasi teknologi guna merespons perubahan iklim ekstrem. (S3, S4, T2)</li> </ol>	<p><b>Strategi W-O</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengatasi keterbatasan fasilitas laboratorium melalui kolaborasi riset dengan akademisi. (W2, W3, O2, O4)</li> <li>2. Mengurangi biaya operasional dengan adopsi teknologi digital yang didukung kebijakan pemerintah. (W3, O1, O5)</li> <li>3. Membangun SOP penanganan penyakit berbasis hasil penelitian dan kemitraan farmasi. (W4, W5, O2, O4)</li> </ol> <p><b>Strategi W-T</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengurangi ketergantungan bahan impor melalui pengembangan input lokal untuk menghadapi fluktuasi harga. (W1, T1, T4)</li> <li>2. Meningkatkan kapasitas laboratorium secara bertahap guna memperkuat deteksi preventif terhadap patogen baru. (W2, W4, T3)</li> <li>3. Merumuskan regulasi internal tambak terkait penggunaan obat dan bahan kimia/biologi untuk mengantisipasi kebijakan eksternal. (W5, T5)</li> </ol>

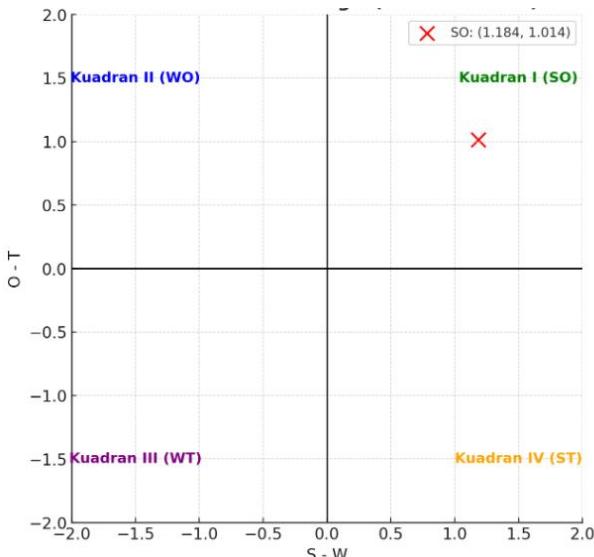
## Peta Kekuatan Strategis

Berdasarkan hasil matriks IFE (2,911) dan matriks EFE (2,784), serta skor tertimbang pada semua faktor internal kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weakness*) dan faktor eksternal peluang (*opportunity*) dan ancaman (*threat*), hubungan interaksi antara faktor-faktor tersebut adalah sebagai berikut:

$$S - W = 2,068 - 0,884 = 1,184$$

$$O - T = 1,899 - 0,885 = 1,014$$

Interaksi terkuat adalah : SO : (1,184 ; 1,014).



Gambar 1. Peta Kekuatan Strategis

Peta kekuatan strategi berada pada Kuadran I (*Growth Strategy*), artinya strategi agresif merupakan pilihan utama dalam pengembangan usaha. *Growth strategy* pada dasarnya adalah pendekatan yang menekankan yang menekankan pada ekspansi, peningkatan kemampuan, dan penggunaan peluang pasar dengan memanfaatkan seluruh kekuatan yang dimiliki (Cao et al., 2023). Strategi ini menunjukkan bahwa organisasi atau perusahaan tidak hanya bisa bertahan, tetapi juga berada dalam posisi yang kuat untuk berkembang lebih cepat dari kompetitor. Dalam konteks budidaya udang, hal ini berarti fokusnya adalah meningkatkan jumlah produksi, menggunakan teknologi yang lebih canggih, serta memperluas pasar ekspor yang berpotensi baik.

Strategi SO menjadi prioritas, dengan cara memanfaatkan kekuatan utama, yaitu biosecuriti, benur bersertifikat, dan sumber daya manusia yang adaptif untuk meraih peluang yang meliputi pasar ekspor, dukungan pemerintah, dan kemitraan industri. Strategi ST digunakan untuk menghadapi ancaman melalui keunggulan internal, misalnya penerapan biosecuriti untuk mencegah patogen baru dan memperkuat organisasi pembudidaya dalam menghadapi ketidakpastian harga (Zeng et al., 2024).

Sementara itu, strategi WO diarahkan pada pemanfaatan peluang untuk menutupi kelemahan, seperti kolaborasi riset untuk meningkatkan kapasitas laboratorium serta penyusunan SOP penyakit. Terakhir, strategi WT berfokus pada upaya defensif, yaitu mengurangi ketergantungan impor, memperkuat deteksi preventif, serta menyiapkan regulasi internal agar tetap adaptif terhadap aturan pemerintah. Dengan demikian, tambak udang memiliki peluang besar untuk berkembang secara berkelanjutan apabila mampu mengintegrasikan strategi agresif dengan dukungan riset, teknologi, dan kebijakan pemerintah.

Untuk mendukung strategi tersebut, dibutuhkan suatu program dan kegiatan yang dapat memberikan manfaat kepada pembudidaya udang khususnya dan masyarakat pada umumnya. Sehingga dari hasil analisis SWOT dan peta kekuatan strategis, maka program dan kegiatan yang dapat dikembangkan tertera pada Tabel 7. sebagai berikut:

**Tabel 7.** Strategi, Program dan Kegiatan Pengembangan Budidaya Udang Vanamei dan Penanganan Penyakit Udang di Kabupaten Takalar.

Tujuan	Sasaran	Strategi	Program	Kegiatan
1. Meningkatkan produktivitas dan daya saing budidaya udang vanamei	Peningkatan kapasitas produksi udang vanamei sehat dan berorientasi ekspor	<b>SO Strategy:</b> Memanfaatkan biosecuriti, benur bersertifikat, dan SDM adaptif untuk ekspor	Program penguatan budidaya udang sehat berkelanjutan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penerapan biosecuriti terintegrasi di tambak</li> <li>2. Penyediaan benur bersertifikat tahan penyakit</li> <li>3. Pelatihan SDM tambak dalam deteksi penyakit dan pengujian kualitas air</li> <li>4. Monitoring penggunaan obat dan bahan kimia/biologi di tambak untuk menjaga kualitas udang yang berorientasi ekspor</li> <li>5. Peningkatan kapasitas organisasi pembudidaya</li> </ol>
2. Memperkuat ketahanan tambak	Penurunan tingkat mortalitas	<b>ST Strategy:</b> Memanfaatkan keunggulan	Program manajemen kesehatan udang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penerapan <i>early warning system</i> untuk deteksi patogen</li> </ol>

terhadap penyakit	akibat penyakit udang	internal untuk menghadapi ancaman penyakit dan iklim	2. Melaksanakan monitoring penyakit ikan terpadu dengan UPT dan DKP 3. Pembentukan satgas tanggap darurat penanganan kasus serangan penyakit 4. Penyusunan SOP biosecuriti dan pengendalian penyakit
3. Meningkatkan kualitas infrastruktur dan riset penunjang	Ketersediaan laboratorium pengujian dan layanan diagnostik	<b>WO Strategy:</b> Manfaatkan peluang riset & kebijakan untuk mengatasi kelemahan	1. Pembangunan/peningkatan fasilitas laboratorium daerah 2. Kolaborasi instansi pemerintah, lembaga penelitian dan lembaga pendidikan 3. Penyusunan SOP berbasis hasil riset untuk monitoring penyakit dan kualitas air
4. Mengurangi ketergantungan pada input luar negeri	Peningkatan kemandirian dalam penyediaan input budidaya	<b>WT Strategy:</b> Mitigasi kelemahan & ancaman dengan pengembangan SDA lokal	1. Pengembangan pakan alternatif berbasis SDA lokal 2. Produksi probiotik & imunostimulan lokal 3. Regulasi internal penggunaan obat dan bahan kimia/biologi sesuai standar

Tabel 7 memetakan tujuan, strategi, program dan kegiatan yang dapat dilakukan untuk pengembangan pengembangan budidaya udang vanamei dan penanganan penyakit udang di Kabupaten Takalar. Tujuan merupakan arah pembangunan jangka panjang di bidang budidaya udang vanamei di Kabupaten Takalar. Tujuan ini bertujuan meningkatkan produktivitas, daya saing, dan keberlanjutan budidaya udang, sekaligus tetap memperhatikan aspek kesehatan lingkungan dan ketahanan terhadap penyakit. Dengan adanya tujuan ini, pembangunan di bidang perudangan di Takalar tidak hanya berfokus pada meningkatkan volume produksi, tetapi juga pada penguatan posisi daerah sebagai salah satu pusat penghasil udang vanamei yang berorientasi ekspor (Yin et al., 2023).

Dari tujuan tersebut kemudian diturunkan menjadi sasaran yang bersifat lebih spesifik serta dapat diukur. Sasaran meliputi peningkatan kapasitas produksi udang yang sehat dan berdaya saing, penurunan tingkat kematian akibat penyakit, ketersediaan laboratorium dan fasilitas pendukung yang memadai, serta tercapainya kemandirian dalam penggunaan input budidaya lokal. Dengan sasaran yang jelas, arah pembangunan dapat dievaluasi secara berkala berdasarkan indikator kinerja yang terukur. Strategi dirumuskan berdasarkan analisis SWOT yang telah dilakukan. Strategi ini mencakup empat pendekatan utama: (1) Strategi SO, yaitu memanfaatkan kekuatan internal seperti biosecuriti terintegrasi dan benur yang bersertifikat untuk menangkap peluang pasar ekspor; (2) Strategi ST, yaitu memanfaatkan kekuatan internal untuk menghadapi ancaman eksternal seperti patogen baru dan perubahan harga; (3) Strategi WO, yaitu memanfaatkan peluang dari riset dan kebijakan pemerintah untuk mengatasi kelemahan internal, seperti keterbatasan laboratorium; dan (4) Strategi WT, yaitu mengambil langkah defensif dengan mengurangi ketergantungan impor serta memperkuat sistem pencegahan penyakit.

Program merupakan kerangka kerja yang menerapkan strategi-strategi tersebut. Program yang dapat diterapkan mencakup penguatan budidaya udang sehat dan berkelanjutan, manajemen kesehatan udang, peningkatan fasilitas laboratorium, serta program substitusi impor dan penguatan regulasi internal. Setiap program dirancang agar bisa mendukung pencapaian sasaran serta memberikan ruang kolaborasi antara pemerintah daerah, akademisi, dan mitra industri.

Kegiatan merupakan langkah nyata yang dapat diterapkan di lapangan sebagai hasil penjabaran dari program-program tersebut. Contoh kegiatan yang dapat dilakukan adalah penerapan biosecuriti terintegrasi di tambak, penyediaan benur yang telah bersertifikat, pelatihan tenaga kerja di bidang budidaya udang, penerapan sistem peringatan dini untuk mendeteksi penyakit, sistem monitoring penyakit dan penggunaan obat/bahan kimia/biologi yang terpadu, kolaborasi pemerintah, riset dengan perguruan tinggi untuk meningkatkan kualitas laboratorium, serta pengembangan pakan alternatif yang menggunakan bahan lokal. Melalui kegiatan ini, pembangunan dapat diukur langsung dampaknya terhadap para pembudidaya, baik dalam peningkatan produksi, pengurangan kerugian akibat penyakit, maupun penguatan daya saing produk di pasar ekspor.

## KESIMPULAN

Hasil temuan dan pembahasan penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: Identifikasi penyakit yang menyerang udang vanamei (*Litopenaeus vanamei*) yang dibudidayakan skala intensif di Kabupaten Takalar, ditemukan 3 jenis penyakit, yaitu *White Spot Syndrome Virus* (WSSV), *Enterocytozoon hepatopenaei* (EHP) dan *Acute Hepatopancreatic Necrosis Disease* (AHPND). Hasil analisis SWOT menunjukkan bahwa budidaya udang vanamei

intensif di Kabupaten Takalar memiliki kekuatan internal yang dominan, maka strategi yang ditetapkan adalah strategi S-O, yaitu strategi yang dibersifat agresif. Pada peta kekuatan strategi, analisis SWOT berada pada Kuadran I (Strategi Agresif/Growth), sehingga strategi terbaik adalah memaksimalkan kekuatan internal untuk menangkap peluang eksternal. Berdasarkan peta kekuatan dan analisis strategis maka disusun beberapa strategi, yaitu: (1) memanfaatkan kekuatan internal seperti biosekuriti terintegrasi dan benur yang bersertifikat untuk menangkap peluang pasar ekspor; (2) memanfaatkan kekuatan internal untuk menghadapi ancaman eksternal seperti patogen baru dan perubahan harga; (3) memanfaatkan peluang dari riset dan kebijakan pemerintah untuk mengatasi kelemahan internal, seperti keterbatasan laboratorium; dan (4) mengambil langkah defensif dengan mengurangi ketergantungan impor serta memperkuat sistem pencegahan penyakit. Untuk mendukung strategi tersebut, maka disusun program kegiatan yang bertujuan untuk:

- (1) Meningkatkan produktivitas dan daya saing budidaya udang vanamei
- (2) Memperkuat ketahanan tambak terhadap penyakit
- (3) Meningkatkan kualitas infrastruktur dan riset penunjang
- (4) Mengurangi ketergantungan pada input luar negeri.

## DAFTAR PUSTAKA

- BPS. (2023) Dinamika Ekspor Perikanan Indonesia. <https://bps.go.id/publication/2023>
- Chong, C. M., Lee, P. T., Rakus, K., & Wangkahart, E. (2023). *Editorial: The epidemi-ologic triads in aquaculture: host, pathogen and environment.* Frontiers in Immunology, 14, Article 1305784. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.130574>
- Cox, N., De Swaef, E., Corteel, M., Van Den Broeck, W., Bossier, P., Dantas-Lima, J. J., & Nauwynck, H. J. (2023). The way of water: Unravelling white spot syndrome virus (WSSV) transmission dynamics in *Litopenaeus vannamei* shrimp. *Viruses*, 15(9), 1824. <https://doi.org/10.3390/v15091824>
- KKP. (2023). *Statistik Perikanan Budidaya 2022*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Nababan, Y. I., Alimuddin, & Widanarni. (2019). Respons Imun dan Mortalitas Kumulatif Udang Vaname Litopenaeus vannamei Pascakoinfeksi White Spot Syndrome Virus dan Vibrio harveyi. Institut Pertanian Bogor. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/97757>
- Okon, E. M., Oyesiji, A. A., Okeleye, E. D., Kanonuhwa, M., Khalifa, N. E., Eissa, E. H., Mathew, R. T., Eissa, M. E. H., Alqahtani, M. A., & Abdelnour, S. A. (2024). The escalating threat of climate change-driven diseases in fish: Evidence from a global perspective – A literature review. *Environmental Research*, 263(Part 3), 120184. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.120184>
- Pang, L., Zhang, X., Wang, Y., & Wang, W. (2019). Survival and immune response of white shrimp *Litopenaeus vannamei* following single and concurrent infections with WSSV and *Vibrio parahaemolyticus*. *Fish & Shellfish Immunology*, 87, 544–551. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2019.01.037>
- Yin, X., Zhuang, X., Liao, M., Cui, Q., Yan, C., Huang, J., Jiang, Z., Huang, L., Luo, W., Liu, Y., & Wang, W. (2023). *Andrographis paniculata* improves growth and non-specific immunity of shrimp *Litopenaeus vannamei*, and protects it from *Vibrio alginolyticus* by reducing oxidative stress and apoptosis. *Developmental & Comparative Immunology*, 139, 104542. <https://doi.org/10.1016/j.dci.2022.104542>
- Zeng, S., He, J., & Huang, Z. (2024). The intestine microbiota of shrimp and its impact on cultivation. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 108(1), 362. <https://doi.org/10.1007/s00253-024-13213-3>
- Liu, F., Sun, J., Long, J., Sun, L., Liu, C., Wang, X., Zhang, L., Hao, P., Wang, Z., Cui, Y., Wang, R., & Li, Y. (2024). Assessing the interactive effects of high salinity and stocking density on the growth and stress physiology of the Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Fishes*, 9(2), 62. <https://doi.org/10.3390/fishes9020062>
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Takalar. (2024). *Kabupaten Takalar dalam Angka 2024* (Vol. 49). Takalar: BPS Kabupaten Takalar.
- Cao, Z., Chen, C., Wang, C., Li, T., Chang, L., Si, L., & Yan, D. (2023). *Enterocytozoon hepatopenaei (EHP) Infection Alters the Metabolic Processes and Induces Oxidative Stress in Penaeus vannamei*. *Animals*, 13(23), 3661. <https://doi.org/10.3390/ani13233661>
- Duan, Y., Xing, Y., Zhu, X., Li, H., Wang, Y., & Nan, Y. (2023). *Integration of transcriptomic and metabolomic reveals carbonate alkalinity stress responses in the hepatopancreas of Litopenaeus vannamei*. *Aquatic Toxicology*, 260, 106569. <https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2023.106569>
- Halim, A.M., Fauziah, A. & Aisyah, N. (2022). Kesesuaian kualitas air pada tambak udang vanamei (*Litopenaeus vannamei*) di CV. Lancar Sejahtera Abadi, Probolinggo, Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Chanos Chanos*, 2(2), 77-88. <https://doi.org/10.15578/chanos.v2i2.11773>

Hakim, D.P., Pratama, R.B.K., Hidayat, T., Gifari, T.A.A., Hidayatullah, B., Yana, K.P. & Fajar, M.F. (2025). Pengelolaan Kualitas Air pada Pembesaran Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*) Intensif di PT Varia Indowin Perkasa Desa Alasrejo, Kecamatan Wongsorejo, Banyuwangi, Jawa Timur. *Zoologi : Jurnal Ilmu Peternakan, Ilmu Perikanan, Ilmu Kedokteran Hewan*, 3(2), 26-34. <https://doi.org/10.62951/zoologi.v3i2.196>

Prastiwi, N.L., Fauziah, A. & Narzan. (2025). Kesesuaian Kualitas Air pada Tambak Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*) Sistem Intensif di CV. Lautan Sumber Rejeki Kabupaten Banyuwangi Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Perikanan Kamasan*, 6 (1), 1-19. <https://doi.org/10.58950/jpk.v6i1.72>