

STRATEGI BERBASIS SWOT UNTUK MENINGKATKAN BIOSEKURITI PADA PERUSAHAAN IMPORTIR IKAN KOI (*Cyprinus carpio*)

A SWOT-BASED STRATEGY FOR IMPROVING BIOSECURITY IN KOI FISH (*Cyprinus carpio*) IMPORTING COMPANIES

Irvan Firman Syah¹, Muhammad Akbarurrasyid¹, Atiek Pitoyo¹, Rafli Aldiansyah¹, Rico Priyana¹

Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran, Program Studi Budidaya Ikan

Email: irvan.firman@pkpp.ac.id

ABSTRAK

Implementasi biosekuriti dalam akuakultur merupakan komponen kunci dalam produksi ikan yang sehat, efisien, ramah lingkungan dan berkelanjutan. Biosekuriti dapat dijadikan perangkat manajerial praktis dalam meminimalisir kejadian wabah penyakit pada industri budidaya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi biosekuriti pada perusahaan yang bergerak di bidang impor ikan Koi (*Cyprinus carpio*). Ruang lingkup penelitian meliputi observasi dan wawancara pemangku kepentingan aspek input, proses maupun output produksi. Selain observasi, pada penelitian ini dilakukan analisis SWOT untuk perbaikan kinerja penerapan biosekuriti. Analisis SWOT dilakukan melalui identifikasi faktor internal (kekuatan dan kelemahan), identifikasi faktor eksternal (peluang dan ancaman) penyusunan Matriks SWOT dan perumusan strategi. Hasil analisis tersebut dapat dijadikan panduan dalam pengambilan keputusan penggunaan strategi efektif dalam pencapaian tujuan perusahaan. Berdasarkan hasil penelitian, perusahaan telah mengimplementasikan biosekuriti sesuai dengan Standar Nasional Indonesia maupun Cara Karantina Ikan yang Baik dalam manajemen akses, manajemen kesehatan ikan, sanitasi dan hygiene serta pengelolaan limbah. Hasil analisis SWOT menunjukkan nilai kumulatif kekuatan dan kelemahan pada sumbu Y sebesar +1,78 sedangkan nilai kumulatif peluang dan ancaman pada sumbu X sebesar 0,84. Nilai tersebut mengindikasikan implementasi biosekuriti perusahaan berada berada pada kuadran 1 (*growth oriented strategy*). Hal ini mendorong penggunaan strategi agresif dengan memanfaatkan kekuatan internal dan peluang eksternal agar kesehatan ikan optimal, produktivitas meningkat, berdaya saing dan berkelanjutan. Implementasi biosekuriti memerlukan perbaikan dalam aspek peningkatan kompetensi personel, pengembangan laboratorium diagnostik dan penggunaan desinfektan yang lebih aman serta ramah lingkungan.

KATA KUNCI: Biosekuriti, ikan Koi, SWOT

ABSTRACT

Aquaculture biosecurity practices are a key component in healthy, efficient, environmentally friendly, and sustainable fish production. Biosecurity can be used as a practical managerial tool to minimize the occurrence of disease outbreaks in the aquaculture industry. This study was undertaken to analyze the biosecurity practices in a distributor of imported Koi fish (*Cyprinus carpio*) company. The scope of the research includes observation and stakeholder interviews regarding input, process and production output aspects. In addition to observations, this study conducted a SWOT analysis to improve biosecurity practices performance. The SWOT analysis was conducted by identifying internal factors (strengths and weaknesses), identifying external factors (opportunities and threats), compiling a SWOT Matrix, and formulating a strategy. Based on the research results, the company has implemented biosecurity in accordance with the Indonesian National Standards and Good Fish Quarantine Practices in access management, fish health management, sanitation and hygiene, and waste management. The SWOT analysis results show a cumulative value of strengths and weaknesses on the Y-axis is +1.78, while the cumulative value of opportunities and threats on the X-axis is 0.84. These values indicate that the company's biosecurity practices are in quadrant 1 (*growth-oriented strategy*). This encourages the use of an aggressive strategy by leveraging internal strengths and external opportunities to optimize fish health, increase productivity, and achieve competitiveness and sustainability. Biosecurity practices require improvements in personnel competency, the development of diagnostic laboratories, and the use of safer and more environmentally friendly disinfectants.

KEYWORDS: Biosecurity, Koi Fish, SWOT

PENDAHULUAN

Produksi budidaya ikan hias di Indonesia relatif stabil. Selama 5 tahun terakhir, produksi ikan hias berkisar antara 1,47 – 1,60 miliar ekor. Pada tahun 2024, produksi ikan Koi menyumbang 30% dari total produksi tersebut atau sekitar 478,6 juta ekor. Sebagian ikan tersebut merupakan hasil impor dari Jepang yang mencapai 51.786 ekor. Selain itu, pada tahun yang sama juga dilakukan ekspor 39.787 ekor ke berbagai negara. Angka tersebut menjadikan ikan Koi sebagai salah satu komoditas potensial dikembangkan di Indonesia (KKP, 2024).

Kejadian penyakit baik infeksius maupun non infeksius menjadi tantangan serius dalam tingginya mortalitas dan keberlanjutan produksi ikan Koi. Mortalitas relatif bervariasi tergantung agen penyebab penyakit. *Koi Herpes virus* (KHV) dilaporkan dapat mengakibatkan kematian pada ikan Koi antara 35-100% (Ito & Agency, 2017; Ito *et al.*, 2014; Ababneh *et al.*, 2020). Bakteri *Proteus hauseri* dilaporkan mengakibatkan kematian hingga 50% (Kumar *et al.*, 2015). Sedangkan mortalitas akibat infestasi protozoa jenis *Myxobolus* pada ikan Koi, dilaporkan mencapai 60-90% (Nedi, *et al.*, 2015). Pengendalian kejadian penyakit dapat dilakukan melalui strategi penerapan biosekuriti secara terintegrasi (Mazzucato *et al.*, 2023).

Biosekuriti merupakan serangkaian tindakan manajerial dan teknis yang dirancang untuk mengurangi resiko penyebaran penyakit dengan membatasi masuknya patogen dari luar populasi dan mencegah penyebarannya. Saat ini biosekuriti didefinisikan sebagai pengelolaan risiko yang diakibatkan infeksi patogen pada komoditas budidaya melalui pendekatan strategis di tingkatan internasional, nasional, maupun perusahaan (Brugere *et al.*, 2025). Penerapan biosekuriti memerlukan perencanaan yang komprehensif. Perencanaan tersebut setidaknya memuat 7 elemen antara lain praktik manajemen yang baik (*good aquaculture practices*), standar prosedur operasional, pelatihan karyawan, surveillan, dokumentasi dan pencatatan, rencana pengendalian wabah serta program audit (Osborn & Henry, 2019).

Penerapan biosekuriti menjadi upaya mitigasi dalam pencegahan penyebaran penyakit pada ikan Koi. Upaya tersebut harus dilakukan baik pada tataran internasional (*international level biosecurity*), nasional (*national level biosecurity*)

maupun tingkat pembudidaya (*farm level biosecurity*) (Brugere *et al.*, 2025; Hood *et al.*, 2018). Kasus penyebaran *Koi Herpes Virus* secara masif pada tahun 2002, menjadi perhatian pentingnya penerapan biosekuriti pada impor ikan Koi (Kurniaji *et al.*, 2021; More *et al.*, 2017).

Penerapan biosekuriti pada perusahaan importir ikan merupakan pertahanan pertama (*first line defense*) terhadap masuknya patogen ke suatu negara. Perannya lebih strategis dan beresiko dibandingkan pembudidaya lokal. Kelalaian dalam aspek ini dapat mengakibatkan bencana ekologis dan ekonomi yang signifikan (Atalah *et al.*, 2022; Kurniaji *et al.*, 2021; Lafferty *et al.*, 2015; Peeler *et al.*, 2015; Rahaman *et al.*, 2025). Efektifitas penerapan biosekuriti perlu dianalisis secara berkala untuk menghindari kejadian wabah penyakit. Pendekatan SWOT sudah digunakan sebagai kerangka kerja analisis sistematis baik dalam aspek teknis maupun manajerial industri akuakultur (Babatunde *et al.*, 2021; Fauzi *et al.*, 2012; Glencross *et al.*, 2024; Li & Dai, 2025; Rimmer *et al.*, 2013). Analisis SWOT dapat digunakan untuk menentukan strategi penerapan biosekuriti secara berkelanjutan (FAO, 2018; Fathi, 2024; Muniesa *et al.*, 2022). Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis penerapan biosekuriti pada perusahaan importir ikan Koi. Data yang diperoleh kemudian dianalisis melalui pendekatan SWOT untuk dijadikan rekomendasi dalam perbaikan implementasi biosekuriti. Pada akhirnya diharapkan perbaikan biosekuriti dapat meminimalisir kejadian penyakit, meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usaha.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di perusahaan importir dan distributor ikan Koi. Kegiatan dilaksanakan dari Juli-September 2025. Pengambilan data dilakukan berdasarkan observasi dan wawancara implementasi biosekuriti baik dalam aspek input, proses, dan output produksi. Proses tersebut menggunakan standar penilaian penerapan biosekuriti yang telah dimodifikasi (Barantin, 2024; BSN, 2013; Moustapha *et al.*, 2025). Proses wawancara dilakukan terhadap 4 orang responden yang terdiri dari penanggungjawab produksi, teknisi dan asisten teknisi. Responden terlibat langsung dalam proses pemeliharaan ikan dan memiliki masa kerja antara 1 sampai 7 tahun. Tahapan kegiatan penelitian dimulai dengan identifikasi faktor internal

mencakup kekuatan (*Strengths*) dan kelemahan (*Weaknesses*) serta faktor eksternal mencakup peluang (*Opportunity*) dan ancaman (*Threats*) terkait penerapan biosekuriti. Data yang diperoleh dimasukkan ke dalam matriks SWOT, kemudian dilakukan pemberian bobot dan peringkat. Hasil pembobotan dan peringkat kemudian digunakan dalam proses *scoring*. Skor faktor kekuatan (positif) dijumlahkan dengan faktor kelemahan (negatif), sedangkan skor faktor peluang (positif) dijumlahkan dengan faktor ancaman (negatif). Hasil penjumlahan tersebut kemudian diproyeksikan dalam bentuk grafik SWOT untuk menentukan posisi kuadran. Berdasarkan posisi kuadran, dilakukan penyusunan strategi yang tepat dalam implementasi biosekuriti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

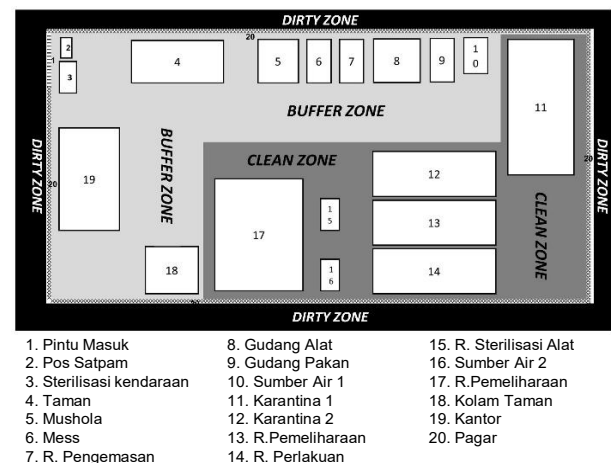
Berdasarkan hasil observasi, perusahaan importir ikan Koi telah menerapkan biosekuriti secara menyeluruh baik terkait manajemen akses, manajemen hama, manajemen personel dan peralatan, manajemen penebaran dan pemeliharaan, manajemen kualitas air dan sistem pencatatan.

Manajemen akses

Manajemen akses merupakan Tindakan pembatasan pergerakan personel, ikan, kendaraan dan peralatan untuk mencegah penyebaran penyakit. Sistem pemeliharaan ikan dilakukan secara *closed system*, menggunakan metode *Recirculating Aquaculture System* (RAS). Hal ini dapat meminimalisir kejadian penyakit secara signifikan (Carlino-costa *et al.*, 2025; Lal, Shri, *et al.*, 2024). RAS juga dapat menjadi solusi alternatif dalam menghadapi permasalahan lingkungan dan perubahan iklim (N. Ahmed & Turchini, 2021).

Perusahaan telah membuat pagar/benteng di sekeliling instalasi budidaya. Selain aspek keamanan, pagar berperan untuk mencegah vektor penyakit masuk ke dalam sistem budidaya (Fathi, 2024). Instalasi budidaya dibagi menjadi beberapa zona meliputi zona bersih (*clean zone*), zona penyangga (*buffer zone*), dan zona kotor (*dirty zone*) (Gambar 1). Pembuatan zonasi dimulai pada saat pembuatan instalasi budidaya. Lokasi budidaya dibuat jauh dari pencemaran dan tingkat cekaman penyakit yang tinggi. Desain tata letak diperhatikan untuk membatasi pergerakan personel, ikan, peralatan sehingga tidak berpotensi menjadi sumber penyebaran penyakit. Pembuatan

zonasi dapat dikelompokkan dalam zona bersih (tempat pemeliharaan ikan), zona kotor atau terinfeksi (di luar lokasi pemeliharaan) dan zona penyangga (tempat karantina, pencucian kendaraan, cuci kaki) (Rhodes, 2023; Scarfe & Lee, 2019).



Gambar 1. Zonasi biosekuriti pada instalasi budidaya perusahaan importir ikan Koi.

Tabel 1. Tindakan Biosekuriti pada instalasi budidaya perusahaan importir ikan Koi.

Komponen	Tindakan biosekuriti
Kendaraan	- Desinfeksi menggunakan 50 ppm klorin
Personel	- Menggunakan pakaian kerja, mencuci tangan dengan hand sanitizer, mencuci kaki dengan 20 ppm Kalium permanganate (PK). Tamu yang masuk harus lapor terlebih dahulu.
Ikan	- Ikan yang masuk telah melalui uji laboratorium atau memiliki sertifikat Kesehatan - Ikan dan dikarantina selama 14 hari - Ikan sakit dipisahkan dan dimasukkan ke fasilitas karantina untuk diberikan pengobatan - Ikan mati dimusnahkan dengan cara dibakar dan dikubur. - Ikan dikarantina sebelum proses penjualan
Bangunan	- Sebelum digunakan bak pemeliharaan, bak karantina, bak filter dibersihkan menggunakan sikat dan detergen untuk menghilangkan bahan organik dan didesinfeksi dengan 50 ppm klorin
Peralatan	- Peralatan seperti jaring, seser, ember, sikat didesinfeksi dengan 50 ppm klorin dan dibilas menggunakan air mengalir - Filter air (fisik, kimia, biologi) dibersihkan /diganti secara berkala menggunakan air bertekanan tinggi dan dikeringkan.

Kendaraan yang masuk melalui pintu utama dan didesinfeksi terlebih dahulu sebelum memasuki lokasi. Setiap teknisi/personel menggunakan pakaian kerja dan menjalan prosedur higiene personel seperti cuci tangan dan kaki menggunakan larutan desinfektan. Masing-masing bak/instalasi budidaya menggunakan peralatan terpisah yang tidak dapat dipindahkan serta dijaga sanitasinya. Selain peralatan, bak dan bangunan dibersihkan secara berkala. Ikan yang masuk dan keluar instalasi budidaya serta ikan yang terserang penyakit dimasukkan ke fasilitas karantina. Pada fasilitas tersebut dilakukan pengamatan Kesehatan, maupun pengobatan ikan (Tabel 1).

Manajemen Hama

Hama merupakan organisme yang dapat berbahaya bagi ikan, operasional maupun infrastruktur instalasi budidaya. Selain itu, hama dapat berperan sebagai vektor penyakit infeksius (Hubert *et al.*, 2019). Pemeliharaan *closed system* di perusahaan importir ikan Koi mampu mengendalikan masuknya hama dari lingkungan. Air yang digunakan difiltrasi dan didesinfeksi terlebih dahulu untuk meminimalisir masuknya hama ke dalam fasilitas budidaya.

Manajemen Personel dan peralatan

Personel di lokasi penelitian telah mendapatkan pelatihan sesuai deskripsi pekerjaan. Seluruh personel memahami pentingnya biosekuriti untuk meminimalisir kejadian wabah penyakit. Meskipun demikian, personel sebaiknya memperoleh pelatihan khusus terkait implementasi biosekuriti terkini. Penggunaan bahan kimia dan alat desinfeksi telah berkembang pesat terutama dengan memprioritaskan keamanan personel dan lingkungan sekitar. Pelatihan yang diperlukan mencakup manajemen risiko bahaya, manajemen kesehatan ikan, manajemen kualitas air, manajemen pakan, pencatatan, penanggulangan wabah dan penanganan limbah (Hubert *et al.*, 2019).

Manajemen Penebaran dan Pemeliharaan Benih

Ikan yang dipelihara di lokasi penelitian berasal dari Jepang dan telah melewati uji laboratorium untuk memastikan bebas dari penyakit. Terdapat 3 jenis ikan yang diimpor antara lain jenis Tosai, Nisai dan Sansai. Ikan tersebut memiliki ukuran

dan umur yang bervariasi (Tabel 2). Ikan dimasukkan ke fasilitas karantina sebelum proses pemeliharaan. Kemudian ikan yang sehat dan telah beradaptasi, masuk ke proses pemeliharaan selama 2-3 bulan (tergantung pesanan pelanggan). Ikan dipelihara dengan sistem RAS dan diberikan pakan berupa pellet. Terdapat 2 jenis pellet yang digunakan antara lain pellet untuk pertumbuhan dan pellet untuk peningkatan intensitas warna. Penggunaan pellet sangat penting dalam meminimalisir penyebaran penyakit ikan. Pakan segar, berpotensi membawa patogen sehingga meningkatkan risiko kejadian wabah penyakit. Selain itu, pellet mengurangi risiko defisiensi nutrisi, memudahkan penanganan limbah, mudah dalam penanganan dan penyimpanan, serta memenuhi aspek ketertelusuran (Assefa, 2018; Choi *et al.*, 2025; Chomová *et al.*, 2023).

Tabel 2. Jenis ikan Koi pada instalasi budidaya perusahaan importir.

Jenis	Umur	Ukuran (cm)
Tosai	< 1 tahun	8-30 cm
Nisai	< 2 tahun	30 – 40
Sansai	> 2 tahun	> 40

Manajemen Kualitas Air

Air yang digunakan dalam proses pemeliharaan berasal dari mata air dan sumur bor. Sebelum digunakan, air melalui desinfeksi menggunakan 10-30 ppm klorin, disaring menggunakan filter mekanis, filter kimia dan filter biologi. Selain itu digunakan lampu UV untuk memastikan ikan bebas patogen. Air yang telah steril kemudian digunakan dengan metode RAS sehingga lebih efisien. Pergantian air hanya dilakukan untuk menambah pengurangan akibat penguapan. Penggunaan sistem RAS dalam budidaya ikan dapat mengendalikan patogen dan mencegah wabah penyakit (Gupta *et al.*, 2024).

Sistem Pencatatan

Efektivitas implementasi biosekuriti sangat dipengaruhi sistem pencatatan. Sistem pencatatan meliputi penebaran dan lalu lintas ikan, Monitoring Kesehatan ikan, monitoring kualitas air, dokumentasi pengunjung, penanganan ikan sakit dan pencatatan terkait kejadian wabah. Informasi tersebut penting dalam pembuatan kebijakan atau Tindakan mitigasi secara efektif dan ekonomis (Ahmed *et*

al., 2025). Sistem pencatatan di lokasi penelitian sudah memadai sehingga mendapatkan sertifikat Cara Karantina Ikan yang Baik (CKIB). Namun demikian, konsistensi pencatatan masih perlu diperbaiki. Hal ini dikarenakan keterbatasan personel.

Analisis Implementasi Biosekuriti

Proses analisis dimulai dengan mengidentifikasi faktor internal (kekuatan-kelemahan) dan faktor eksternal (peluang-ancaman) yang berperan dalam implementasi biosekuriti. Faktor-faktor tersebut kemudian dianalisis secara kuantitatif dengan memberikan bobot dan peringkat berdasarkan hasil wawancara dengan stakeholder terkait. Penilaian bobot mencerminkan tingkat kepentingan sedangkan peringkat mencerminkan tingkat pengaruh setiap faktor. Nilai rata-rata bobot kemudian dikalikan dengan nilai rata-rata peringkat untuk memperoleh skor. Total skor kekuatan (positif) dijumlahkan dengan total skor kelemahan (negative), sedangkan total skor peluang (positif) dijumlahkan dengan total skor ancaman (negatif) (Tabel 4). Skor akhir kekuatan-kelemahan (S-W) dan Skor akhir peluang-ancaman (O-T) divisualisasikan dalam diagram SWOT yang menjadi dasar penentuan strategi implementasi biosekuriti.

Perusahaan memiliki kekuatan dalam hal kompetensi personel yang paham konsep dan implementasi prosedur standar operasional serta ditunjang penggunaan teknologi RAS. Hal

tersebut mendukung efektifitas dan efisiensi penerapan biosekuriti (Fathi, 2024; Lal *et al.*, 2024; Muniesa *et al.*, 2022). Namun demikian, perusahaan memiliki kelemahan dalam ketersediaan laboratorium diagnostik (Tabel 3). Operasional Laboratorium diagnostik sederhana level 1 untuk pemeriksaan kualitas air dan penyakit strategis memerlukan dukungan finansial dan kompetensi personel yang memadai. Jika memiliki keterbatasan finansial, perusahaan dapat memanfaatkan jejaring laboratorium kesehatan ikan milik Kementerian Kelautan dan Perikanan maupun Badan Karantina Indonesia. Untuk level pembudidaya, penggunaan KIT sangat penting untuk deteksi dini kejadian penyakit. Selain deteksi dini, laboratorium diagnostik penting dalam *screening* ikan bebas penyakit, respon kejadian wabah dan monitoring rutin status kesehatan ikan (Caraguel *et al.*, 2015).

Penggunaan teknologi RAS menjadi peluang perusahaan dalam penggunaan teknologi ramah lingkungan. Meskipun demikian kejadian penyakit masih menjadi ancaman keberlanjutan usaha. Ketersediaan KIT deteksi penyakit di ikan Koi juga masih terbatas (Tabel 4). Saat ini, Budidaya ikan ramah lingkungan bukan hanya anjuran, namun menjadi prasyarat perdagangan global. Hal ini untuk mengurangi cemaran fisik, kimia dan biologis ke lingkungan sekitar budidaya. Uni Eropa dan Amerika Serikat telah mengembangkan regulasi terkait keberlanjutan induk dan benih, sistem budidaya yang

Tabel 3. Faktor Internal Penerapan Biosekuriti pada perusahaan importir ikan Koi.

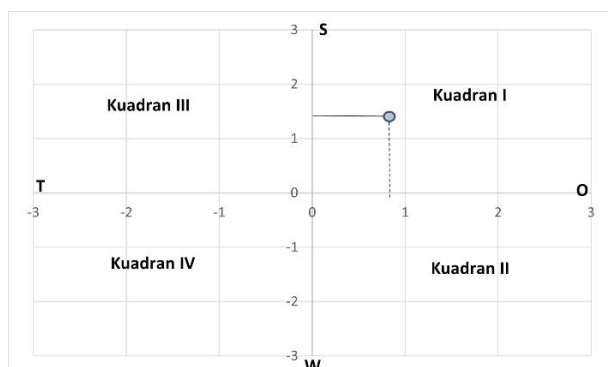
Faktor Internal	Bobot	Rating	Skor
Kekuatan			
Pemahaman personel pentingnya biosekuriti (S1)	0,23	5	1,05
SOP yang detail dan dipahami personnel (S2)	0,21	4	0,84
Pemeliharaan secara Closed system (RAS) (S3)	0,21	4	0,91
Fokus perusahaan terhadap kesehatan ikan (S4)	0,21	4	0,91
Kolaborasi yang kuat pada komunitas (S5)	0,15	4	0,53
	1,00		4,24
Kelemahan			
Konsistensi personel dalam penerapan biosekuriti (W1)	0,19	3	0,51
Ketersediaan fasilitas diagnostik (laboratorium) (W2)	0,24	2	0,56
Pencatatan proses produksi secara manual (W3)	0,19	3	0,51
Belum terdapat ahli dalam evaluasi penerapan biosekuriti (W4)	0,19	2	0,44
Keterbatasan pengetahuan penggunaan desinfektan , vaksin dan obat ikan lainnya (W5)	0,19	2	0,44
	1,00		-2,46

Tabel 4. Faktor eksternal penerapan biosekuriti pada perusahaan importir ikan Koi.

Faktor Eksternal	Bobot	Rating	Skor
Peluang			
Teknologi baru (monitoring kesehatan, desinfeksi) (O1)	0,21	3	0,68
Trend industri ramah lingkungan (O2)	0,26	4	1,03
Insentif pemerintah (O3)	0,21	3	0,68
Keberadaan fasilitas pelatihan (O4)	0,21	4	0,75
Pasar Ekspor (O5)	0,13	4	0,47
	1,00		3,62
Ancaman			
Kejadian Penyakit	0,17	3	0,50
Keterbatasan kit diagnostik untuk deteksi penyakit secara cepat (T1)	0,17	3	0,50
Fluktuasi pasar (T2)	0,17	3	0,44
Faktor lingkungan (T3)	0,17	3	0,44
Peningkatan lalu lintas kunjungan (T4)	0,17	3	0,44
Perubahan iklim (T5)	0,17	3	0,44
	1,00		-2,78

meminimalisir dampak lingkungan, implementasi biosekuriti dan penggunaan obat, praktik kesejahteraan ikan serta penggunaan transportasi dan kemasan ramah lingkungan. Budidaya ikan hias dilakukan secara etis dan berkelanjutan (Cao *et al.*, 2021; Dompok *et al.*, 2023; Lauria, 2019; Zimmermann, 2023).

Berdasarkan hasil analisis SWOT, proses penerapan biosekuriti di perusahaan importir ikan Koi berada di kuadran I (Gambar 2). Hal ini menggambarkan strategi bahwa perusahaan berada pada posisi yang menguntungkan karena memiliki kekuatan internal dan peluang eksternal yang lebih besar. Sehingga strategi yang tepat adalah strategi agresif atau *growth oriented*. Strategi agresif dapat dilakukan dengan menginvestasikan keuntungan finansial perusahaan untuk pengembangan laboratorium serta peningkatan kompetensi personel.



Gambar 2. Hasil analisis SWOT kuadran I (*growth oriented*) implementasi biosekuriti perusahaan impor ikan Koi.

Manajemen kesehatan ikan melalui implementasi biosekuriti menjadi aspek penting dalam pengendalian penyakit dan keberlanjutan industri akuakultur (Fathi, 2024; Lestantun *et al.*, 2020; Mackinnon *et al.*, 2023). Analisis SWOT dapat digunakan dalam evaluasi dan penentuan kebijakan strategis penerapan biosekuriti dalam rangka pengendalian penyakit (Afandy *et al.*, 2025; FAO, 2018). Peningkatan kesadaran dan kompetensi personel merupakan hal fundamental dalam peningkatan penerapan biosekuriti (Muniesa *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Implementasi biosekuriti di perusahaan importir ikan Koi relatif optimal karena didukung dengan sistem pemeliharaan *Recirculating Aquaculture System*. Hal ini memudahkan dalam pengendalian kejadian penyakit pada ikan. Perusahaan dapat menerapkan strategi *Growth Oriented* dengan beberapa pengembangan seperti peningkatan kompetensi personel dan pengembangan laboratorium diagnostik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada perusahaan importir ikan Koi atas izinnya untuk melakukan penelitian. Selain itu diucapkan terima kasih kepada Politeknik Kelautan dan Perikanan Pangandaran atas dukungannya selama pelaksanaan penelitian.

REFERENSI

Ababneh, M., Hananeh, W., & Alzghoul, M. (2020). Heliyon Mass mortality associated with koi

- herpesvirus in common carp in Iraq. *HLY*, 6(8), e04827. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04827>
- Afandy, A., Anwar, K., & Ridhowati, S. (2025). Strategi Penanganan Penyakit Budidaya Udang Vanamei (*Litopenaeus Vananmei*) Skala Intensif di Kabupaten Takalar. 10(April), 258–270. <https://doi.org/10.33087/akuakultur.v10i2.290>
- Ahmed, F., Luyten, W., & Paeshuyse, J. (2025). Disease management and biosecurity adoption status in finfish aquaculture/ : insights from Bangladesh. *Aquaculture International*, 33(3), 1–29. <https://doi.org/10.1007/s10499-025-01857-5>
- Ahmed, N., & Turchini, G. M. (2021). Recirculating aquaculture systems (RAS): Environmental solution and climate change adaptation. *Journal of Cleaner Production*, 297, 126604. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126604>
- Assefa, A. (2018). Maintenance of Fish Health in Aquaculture/ : Review of Epidemiological Approaches for Prevention and Control of Infectious Disease of Fish. 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/5432497>
- Atalah, J., Davidson, I. C., Thoene, M., Georgiades, E., Hutson, K. S., Taylor, N. G., & David, A. A. (2022). Evaluating Importation of Aquatic Ornamental Species for Biosecurity Purposes. 9(January), 1–14. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.804160>
- Babatunde, A., Simon, T., Deborah, R., & Gan, M. (2021). Quantitative SWOT analysis of key aquaculture species in South Africa. August, 1–15. <https://doi.org/10.1002/aff2.19>
- Barantin. (2024). Pedoman Dokumen Mutu Instalasi Karantina Ikan. <https://jdih.karantinaindonesia.go.id/storage/common/dokumen/2024KepDeputiKI12.pdf>
- Brugere, C., Kumar, G., Bondad-reantaso, M. G., & Group, F. (2025). Bridging aquatic organism health and economics in the analysis of disease impacts and biosecurity strategies in aquaculture/ : a conceptual framework Bridging aquatic organism health and economics in the analysis of disease impacts and biosecurity strategies in aquaculture/ : a conceptual framework. *Critical Insights in Aquaculture*, 1(1). <https://doi.org/10.1080/29932181.2024.2441506>
- BSN. (2013). *SNi 7923-2013* Prosedur Biosecurity Pada Pembenihan Ikan Laut. Badan Standardisasi Nasional.
- Cao, L., Klinger, D. H., Little, D. C., Lubchenco, J., & Shumway, S. E. (2021). A 20-year retrospective review of global aquaculture. *Nature*, 591(March). <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03308-6>
- Caraguel, C. G. B., Gardner, I. A., & Hammell, L. K. (2015). Selection and Interpretation of Diagnostic Tests in Aquaculture Biosecurity. *Journal of Applied Aquaculture*, 27(3), 279–298. <https://doi.org/10.1080/10454438.2014.922154>
- Carlino-costa, C., Antonio, M., & Belo, D. A. (2025). Ensuring Fish Safety Through Sustainable Aquaculture Practices. 1–37.
- Choi, J., Hwang, J., & Kim, H. S. (2025). Effects of Culture Systems and Feed Types on Water Quality and Growth Performance of Japanese Eel (*Anguilla japonica*). 1–22.
- Chomová, N., Pavloková, S., Sondorová, M., Mudro, D., & Rudolf, Z. (2023). Development and evaluation of a fish feed mixture containing the probiotic *Lactiplantibacillus plantarum* prepared using an innovative pellet coating method. *veterinary science*, 1–14. DOI 10.3389/fvets.2023.1196884
- Dompak, A., Tarihoran, B., Hubeis, M., & Jahroh, S. (2023). Competitiveness of and Barriers to Indonesia ' s Exports of Ornamental Fish.
- FAO. (2018). Development Of A Regional Aquatic Biosecurity Strategy For The Southern African Development Community (Sadc).
- Fathi, S. M. A. M. (2024). Advancing aquaculture biosecurity/ : a scientometric analysis and future outlook for disease prevention and environmental sustainability. *Aquaculture International*, 32(7), 8763–8789. <https://doi.org/10.1007/s10499-024-01589-y>
- Fauzi, A. M., Indrawan, R. D., Dewi, F. R., Kartika, L., Slamet, A. S., & Firmansjah, S. (2012). Strategies For Developing Sustainable And Competitive Cluster For Shrimp Industry. 9, 89–100.
- Glencross, B., Ling, X., Gatlin, D., Kaushik, S., Newton, R., & Valente, L. M. P. (2024). Reviews in Fisheries Science & Aquaculture A SWOT Analysis of the Use of Marine , Grain , Terrestrial-Animal and Novel Protein Ingredients in Aquaculture Feeds. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*, 32(3), 396–434. <https://doi.org/10.1080/23308249.2024.2315049>
- Gupta, S., Makridis, P., Henry, I., Velle-george, M., Ribicic, D., Bhatnagar, A., Skalska-tuomi, K., Daneshvar, E., Ciani, E., Persson, D., & Netzer, R. (2024). *Review Article Recent Developments in Recirculating Aquaculture Systems/ : A Review. 2024*. <https://doi.org/10.1155/are/6096671>
- Hood, Y., Sadler, J., Poldy, J., Starkey, C. S., & Robinson, A. P. (2018). Biosecurity system reforms and the development of a risk-based surveillance and pathway analysis system for ornamental fish imported into Australia. *Preventive Veterinary Medicine*, March 2017, 1–10. <https://doi.org/>

- 10.1016/j.prevetmed.2018.11.006
- Hubert, T. D., Miller, J., & Burkett, D. (2019). *Special Section/ : Integrated Pest Management A Brief Introduction to Integrated Pest Management for Aquatic Systems*. <https://doi.org/10.1002/nafm.10331>
- Ito, T., & Agency, E. (2017). Effect of Water Temperature on Mortality and Virus Shedding in Carp Experimentally Infected with Koi Herpesvirus Effect of Water Temperature on Mortality and Virus Shedding in Carp Experimentally Infected with Koi. December, 26–29. <https://doi.org/10.3147/jsfp.43.83>
- Ito, T., Kurita, J., & Yuasa, K. (2014). Differences in the susceptibility of Japanese indigenous and domesticated Eurasian common carp (*Cyprinus carpio*), identified by mitochondrial DNA typing , to cyprinid. *Veterinary Microbiology*, 171(1–2), 31–40. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2014.03.002>
- KKP. (2024). Data Produksi Ikan Hias. <https://portaldata.kkp.go.id/datainsight/produksi-ikan-hias>
- Kumar, R., Swaminathan, T. R., Kumar, R. G., Dharmaratnam, A., Basheer, V. S., & Jena, J. K. (2015). Acta Tropica Mass mortality in ornamental fish , *Cyprinus carpio koi* caused by a bacterial pathogen , *Proteus hauseri*. *Acta Tropica*, 149, 128–134. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2015.05.022>
- Kurniaji, A., Renitasari, D. P., Studi, P., Budidaya, T., & Kelautan, P. (2021). Clinical Signs and Behaviour Signs of Common Carp Larvae (*Cyprinus carpio*) Infected Koi Herpesvirus (KHV). 3(1), 13–19.
- Lafferty, K. D., Harvell, C. D., Conrad, J. M., Friedman, C. S., Kent, M. L., Kuris, A. M., Powell, E. N., Rondeau, D., & Saksida, S. M. (2015). Infectious Diseases Affect Marine Fisheries and Aquaculture Economics. September 2014, 1–26. <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-010814-015646>
- Lal, J., Shri, D., Chandrakar, V., Vishwavidyalaya, K., Deb, S., Kashyap, S., & Kumari, K. (2024). Re-Circulatory Aquaculture Systems/ : A Pathway to Sustainable Fish Farming. July. <https://doi.org/10.9734/acri/2024/v24i5756>
- Lal, J., Vaishnav, A., & Deb, S. (2024). Re-Circulatory Aquaculture Systems/ : A Pathway to Sustainable Fish Farming. 24(5), 799–810.
- Lauria, C. (2019). Opportunity and business challenge of marine ornamental fishes in Indonesia as a potential commodity of fisheries Opportunity and business challenge of marine ornamental fishes in Indonesia as a potential commodity of fisheries. *Earth and Environmental Science*, 230, 1–11. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/230/1/012067>
- Lestantun, A., Anggoro, S., & Yulianto, B. (2020). Peran Biosecurity dalam Pengendalian Penyakit pada Benih Udang Vanamei di Banten. 53–58.
- Li, C., & Dai, L. (2025). Multifunctional Applications of Biofloc Technology (BFT) in Sustainable Aquaculture/ : A Review.
- Mackinnon, B., Fridman, S., Debnath, P. P., Bondad-reantaso, M. G., Bin, H., & Nekouei, O. (2023). Improving tilapia biosecurity through a value chain approach. 15(December 2022), 57–91. <https://doi.org/10.1111/raq.12776>
- Mazzucato, M., Dorotea, T., Franzago, E., Mulatti, P., Marchetti, G., Casarotto, C., Fabris, A., Ferr, N., Toffan, A., Marsella, A., Callegaro, A., Manca, G., & Pozza, M. D. (2023). Overview on the Biosecurity Measures of Salmonid Fish Farms/ : A Case Study in Italy.
- More, S., Bøtner, A., Butterworth, A., Calistri, P., Depner, K., Edwards, S., Michel, V., Garin-bastuji, B., Good, M., Gort, C., Miranda, M. A., Nielsen, S. S., Raj, M., Sihvonen, L., Spooler, H., Stegeman, J. A., Thulke, H., Velarde, A., Willeberg, P., ... Beltr, B. (2017). Assessment of listing and categorisation of animal diseases within the framework of the Animal Health Law (Regulation (EU) No 2016 / 429): Koi herpes virus disease (KHV). 15(June). <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4907>
- Moustapha, M., Ndeb, F., Naku, M., Maïva, J., Tchoumboungang, Y., Talla, C., & Awah-ndukum, J. (2025). Assessment of biosecurity implementation and use of aqua drugs in fish farming in Cameroon. 45(August). <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2025.103068>
- Muniesa, A., Furones, D., Rodgers, C., & Basurco, B. (2022). An assessment of health management and biosecurity procedures in marine fish farming in Spain. *Aquaculture Reports*, 25(August 2021), 101199. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2022.101199>
- Nedi, Mahasri, G., & Mufasirin (2015). Prevalensi Dan Tingkat Kelulushidupan Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Yang Diuji Tantang Dengan Protein Spora Utuh *Myxobolus koi* Di Tambak. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 7(1), 61–66.
- Osborn, A., & Henry, J. (2019). The role of aquaculture farm biosecurity in global food security Global biosecurity and food security begin on the farm Biosecurity in the aquaculture industry globally The broad diversity of aquaculture systems. 38(2), 571–587. <https://doi.org/10.20506/rst.38.2.3005>
- Peeler, E. J., Reese, R. A., & Thrush, M. A. (2015). Animal Disease Import Risk Analysis – a Review of Current Methods and Practice. 62, 480–490. <https://doi.org/10.1111/tbed.12180>



- Rahaman, M., Sharma, B., Talukder, S., Uddin, M. J., Siddik, M. A. B., & Sarker, S. (2025). Viral Threats to Australian Fish and Prawns/ : Economic Impacts and Biosecurity Solutions — A Systematic Review. 1–27.
- Rhodes, L. D. (2023). Review of Best Practices for Biosecurity and Disease Management for Marine Aquaculture in U . S . Waters. February. <https://doi.org/10.25923/b4qp-9e65>
- Rimmer, M. A., Sugama, K., Rakhmawati, D., Rofiq, R., & Habgood, R. H. (2013). A review and SWOT analysis of aquaculture development in Indonesia. 1–25. <https://doi.org/10.1111/raq.12017>
- Scarfe, A. D., & Lee, C. (2019). Biosecurity In Aquaculture/ : Practical Veterinary Approaches For Aquatic Animal Disease. April 2008. <https://doi.org/10.1002/9780470376850>
- Zimmermann, S. (2023). The future of intensive tilapia production and the circular bioeconomy without effluents/ : Biofloc technology , recirculation aquaculture systems , bio-RAS , partitioned aquaculture systems and integrated multitrophic aquaculture. 15(September 2022), 22–31. <https://doi.org/10.1111/raq.12744>