

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Subsektor perikanan termasuk salah satu subsektor penting dalam pembangunan ekonomi nasional yang berperan dalam menyediakan pangan bergizi, sumber pendapatan masyarakat, dan membuka lapangan kerja. Berdasarkan data dari BPS, (2023), sektor perikanan berkontribusi sebesar 2,68% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional dan merupakan salah satu pilar utama ketahanan pangan nasional. Subsektor perikanan di Indonesia memiliki prospek yang menjanjikan dalam mendukung program pemerintah untuk menjadikan Indonesia sebagai pusat maritim Kementerian Kelautan dan Perikanan, (2025)

Budidaya perikanan menempati posisi strategis karena berkontribusi besar terhadap produksi ikan nasional, yang berdasarkan data BPS, (2025) Telah mencapai lebih dari 6,37 juta ton dengan komoditas utama seperti nila, lele, dan ikan mas. Capaian tersebut mencerminkan tingginya prospek ekonomi subsektor budidaya perikanan seiring meningkatnya kebutuhan masyarakat akan sumber protein hewani, yang ditunjukkan oleh tingkat konsumsi ikan nasional sebesar 57,8 kilogram per kapita per tahun, di mana lebih dari 70% pasokan ikan berasal dari kegiatan budidaya (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2025). Keberhasilan subsektor ini sangat ditentukan oleh ketersediaan benih ikan yang berkualitas dan berkelanjutan, karena benih merupakan faktor awal yang berpengaruh langsung terhadap produktivitas, efisiensi pakan, serta tingkat kelangsungan hidup ikan pada tahap pembesaran, sehingga pengembangan dan pengelolaan unit

pembenihan ikan perlu mendapat perhatian serius guna menjamin keberlanjutan sistem produksi perikanan nasional (Hartati *et al.*, 2019)

Pada tingkat regional, Provinsi Riau termasuk salah satu daerah dengan potensi perikanan darat yang cukup besar. Berdasarkan data dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Riau (2020–2024), produksi budidaya perairan tawar di Provinsi Riau mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun, seperti yang ditunjukkan pada Tabel berikut ini:

Tabel 1. 1 Produksi Perikanan Budidaya Air Tawar provinsi Riau tahun 2020-2024

No	Tahun	Produksi (Ton)
1.	2020	99.154,17
2.	2021	107.077,77
3.	2022	120.319,50
4.	2023	124.733,54
5.	2024	122.214,08

Sumber : Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Riau.(2024)

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa produksi perikanan budidaya air tawar di Provinsi Riau meningkat dari tahun 2020 hingga 2023 dengan produksi tertinggi pada tahun 2023 sebesar 124.733,54 ton. Namun, pada tahun 2024 produksi perikanan budidaya air tawar mengalami penurunan menjadi 122.214,08, meskipun terjadi penurunan ringan pada tahun 2024. Fluktuasi ini menunjukkan bahwa terdapat dinamika dalam kegiatan perikanan budidaya yang disebabkan oleh perubahan iklim, kondisi lingkungan, dan ketersediaan benih ikan.

Salah satu penyumbang terbesar produksi ikan air tawar di Riau adalah Kabupaten Rokan Hulu. Berdasarkan tingkat provinsi, sektor perikanan air tawar di Riau menunjukkan perkembangan yang positif. Berdasarkan data statistik, total produksi perikanan air tawar di Provinsi Riau mengalami peningkatan dari 74.263 ton pada tahun 2020 menjadi 81.451 ton pada tahun 2022, yang mencerminkan adanya tren pertumbuhan yang konsisten. Beberapa kabupaten dengan kontribusi

produksi yang relatif tinggi antara lain Kampar dengan peningkatan dari 37.854 ton menjadi 43.373 ton, serta Rokan Hulu yang meningkat dari 6.762 ton menjadi 7.125 ton pada periode yang sama. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 1. 2 Produksi Ikan Air Tawar Provinsi Riau

Kabupaten/Kota	Produksi Ikan Air Tawar (Ton)		
	Tahun		
	2021	2022	2023
Kuantan Singingi	3.984	4.389	4.716
Indragiri Hulu	3.743	3.909	4.231
Indragiri Hilir	300	358	401
Pelalawan	7.027	5.836	6.508
Siak	1.044	1.054	939
Kampar	37.854	42.069	43.373
Rokan Hulu	6.762	6.854	7.125
Bengkalis	64	87	70
Rokan Hilir	3.769	3.862	3.889
Kepulauan Meranti	64	79	83
Pekanbaru	9.496	9.724	9.892
Dumai	157	176	224
Riau	74.263	78.398	81.451

Sumber: BPS Provinsi Riau, 2023

Kenaikan tingkat produksi berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa kegiatan budidaya ikan air tawar di Riau semakin berkembang, baik dari sisi intensitas produksi maupun dari penerapan sistem agribisnis yang semakin terarah. Peningkatan ini sekaligus memperlihatkan bahwa potensi perikanan air tawar di Riau memiliki prospek yang menjanjikan sebagai salah satu sektor ekonomi daerah yang dapat mendukung ketahanan pangan dan pertumbuhan ekonomi masyarakat local (Hidayati et al., 2025). Oleh karena itu, Kabupaten Rokan Hulu turut memberikan kontribusi penting terhadap peningkatan produksi ikan air tawar di Riau

Berdasarkan data dari Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Rokan Hulu (2018–2022) ikan nila, ikan mas, dan ikan lele mendominasi

produksi perikanan air tawar di wilayah ini. Perkembangan produksi dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini:

Tabel 1. 3 Produksi perikanan budidaya (Ikan Nila,Mas dan Lele) di Kabupaten Rokan Hulu Tahun 2018-2022

No	Tahun	Nila(Ton)	Mas(Ton)	Lele(Ton)
1.	2018	3.110	1.054	1.007
2.	2019	2.388	1.023	1.812
3.	2020	2.266	937	2.047
4.	2021	2.318	963	2.092
5.	2022	2.358	929	2.382
Total		12.440	4.906	9.340

Sumber: Badan Pusat Statistik 2022

Berdasarkan Tabel 1.2, dapat diketahui produksi perikanan budidaya (Ikan Nila, Mas dan Lele) di Kabupaten Rokan Hulu selama priode 2018-2019 mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun. Secara umum, produksi ketiga jenis ikan ini cenderung berfluktuasi tanpa menunjukkan peningkatan yang signifikan, meskipun terlihat stabil pada dua tahun terakhir Perbedaan ini menunjukkan fluktuasi produksi yang dapat dikaitkan dengan faktor-faktor input produksi, kualitas benih, dan tingkat permintaan pasar.

Salah satu institusi yang berperan penting dalam penyediaan benih di wilayah ini adalah Pusat Benih Ikan Rambah (BBI) UPTD, yang berada di bawah naungan Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Rokan Hulu. Unit Pelaksana Teknis (UPTD), UPTD ini memiliki tugas utama memproduksi dan mendistribusikan benih ikan air tawar, terutama ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan mas (*Cyprinus carpio*), dan ikan lele (*Clarias sp.*). Berdasarkan data sekunder dari UPTD BBI Rambah, produksi ketiga jenis benih ikan tersebut

selama periode 2023–2024 juga menunjukkan fluktuasi, seperti yang tercantum dalam Tabel 4 berikut ini:

Tabel 1. 4 Produksi Benih Ikan Nila, Mas Dan Lele Di UPTD BBI Rambah Tahun 2023-2025

No	Tahun	Nila (ekor)	Mas (ekor)	Lele (ekor)	Total
1.	2023	297.600	73.680	156.000	460.968
2.	2024	315.663	96.720	110.500	522.883
3.	2025	314.704	90.520	135.400	540.624

Sumber : Unit Pelaksanaan Teknis Daerah (UPTD) Balai Benih Ikan (BBI) Rambah

Berdasarkan Tabel 4, dapat terlihat bahwa Selama periode 2023–2025, produksi benih ikan air tawar menunjukkan tren peningkatan secara total, yaitu dari 460.968 ekor pada tahun 2023 menjadi 540.624 ekor pada tahun 2025. Namun demikian, jika ditinjau berdasarkan jenis komoditas, terdapat fluktuasi produksi pada masing-masing jenis ikan. Ikan nila cenderung mendominasi dan relatif stabil, sedangkan ikan mas dan lele mengalami kenaikan dan penurunan yang cukup signifikan pada periode tertentu. Kondisi ini menunjukkan bahwa meskipun secara agregat terjadi peningkatan produksi, secara spesifik masih terdapat risiko dan ketidakpastian dalam proses budidaya yang perlu dianalisis lebih lanjut. Fluktuasi tersebut dapat dipengaruhi oleh faktor teknis, biologis, maupun ekonomi, sehingga diperlukan kajian yang lebih mendalam mengenai sumber risiko produksi dan strategi pengendaliannya guna menjamin keberlanjutan usaha agribisnis perikanan air tawar.

Fenomena kematian benih ikan (*fry mortality*) merupakan masalah krusial dalam budidaya perikanan, ditandai dengan tingginya tingkat kematian benih pada fase awal pemeliharaan dengan prevalensi yang dapat mencapai 15–24% tergantung spesies dan kondisi lingkungan (Bashir et al., 2020). Penyebab utama kematian benih meliputi faktor biologis seperti serangan penyakit (bakteri, virus,

parasit) dan kualitas genetik yang rendah. Faktor lingkungan seperti kualitas air yang buruk (amonia, nitrit, pH, oksigen), suhu ekstrem, dan toksin dari alga .Faktor manajemen seperti pemberian pakan yang tidak tepat, kepadatan tebar berlebih, stres akibat penanganan, serta sanitasi dan biosekuriti yang kurang serta faktor eksternal seperti polusi, predasi, kerusakan peralatan, dan cuaca ekstrem (Murshitha et al., 2025).

Dampak dari tingginya tingkat kematian benih tersebut sangat signifikan terhadap kinerja budidaya pembenihan. Pada sisi produksi, kematian benih menyebabkan penurunan volume hasil panen, rendahnya efisiensi penggunaan pakan, tenaga kerja, dan energi, meningkatnya biaya produksi per unit, serta terganggunya produktivitas fasilitas pembenihan secara keseluruhan. Selanjutnya, dari sisi penjualan, kematian benih berimplikasi pada berkurangnya ketersediaan produk di pasar, ketidakstabilan pasokan, potensi kenaikan harga yang menurunkan daya saing, hilangnya peluang penjualan, serta menurunnya kepercayaan pelanggan dan pendapatan usaha, yang pada akhirnya dapat mengancam keberlanjutan bisnis pembenihan ikan dalam jangka panjang (Luna et al., 2023).

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pembenihan ikan pada dasarnya dihadapkan pada dua jenis risiko utama, yaitu risiko produksi dan risiko penjualan. Risiko produksi dapat timbul akibat perubahan kualitas air, cuaca, wabah penyakit, penurunan kualitas induk ikan, dan cara penangan (*Human Error*). Di sisi lain, risiko penjualan dapat dipengaruhi oleh perubahan permintaan pasar, harga benih, dan tingkat persaingan antar pembudidaya (Sari et al., 2021). Berdasarkan temuan Supriyadi et al., (2022), salah satu tantangan utama dalam

kegiatan pembenihan ikan adalah ketidakstabilan produksi, yang dapat berdampak pada pasokan benih dan penjualan.

Risiko penjualan juga dapat diperparah oleh gangguan distribusi, kenaikan biaya transportasi, atau kekurangan input produksi. Faktor eksternal seperti bencana alam, wabah penyakit, atau perubahan kebijakan pemerintah juga dapat memengaruhi permintaan dan harga benih secara tiba-tiba. Ketidakpastian ini menuntut produsen untuk melakukan analisis pasar secara berkala, mengembangkan strategi diversifikasi produk dan pasar, serta membangun hubungan yang kuat dengan pelanggan untuk menjaga stabilitas penjualan. Upaya mitigasi seperti kontrak penjualan jangka panjang, pemantauan tren pasar, dan pengelolaan risiko berbasis data sangat penting agar produsen dapat bertahan di tengah volatilitas pasar dan tetap memperoleh pendapatan yang stabil (Bhargavi et al., 2025)

Ketidakpastian ini banyak disebabkan oleh faktor eksternal seperti cuaca dan serangan hama, dengan pendekatan yang tepat, petani dapat meningkatkan stabilitas produksi dan pendapatan pembudidaya (Yeni et al., 2025). Di sisi lain, Sari *et al.*, (2021) menjelaskan bahwa analisis risiko dalam kegiatan pembenihan perlu dilakukan melalui analisis kuantitatif menggunakan metode seperti *Standar Deviasi*, *Koefisien Variasi* (CV), *Z-Score*, dan Nilai Risiko (VaR) untuk mengukur tingkat ketidakpastian secara objektif. Selain itu, studi yang membahas risiko penjualan benih ikan di lembaga pemerintah seperti Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Balai Benih Ikan (BBI) Rambah masih sangat terbatas. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan penelitian yang perlu diisi dengan studi yang mengidentifikasi risiko produksi dan penjualan benih ikan secara bersamaan.

Berdasarkan deskripsi tersebut maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul **“Risiko Produksi dan Penjualan Benih Ikan di Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pusat Benih Ikan Rambah di Kabupaten Rokan Hulu.”**

1.2 Rumusan Masalah

Kegiatan perikanan budidaya air tawar di UPTD Balai Benih Ikan (BBI) Rambah Kabupaten Rokan Hulu, sering mengalami peningkatan yang signifikan dari tahun 2023 ke 2024. Meskipun peningkatan ini menggambarkan adanya peluang pasar yang baik, akan tetapi kondisi tersebut dapat juga menimbulkan risiko ketidakseimbangan antara kapasitas produksi dan penyerapan pasar, serta potensi fluktuasi dalam pengelolaan sumber daya dan kualitas benih. Berdasarkan hal tersebut maka pertanyaan penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perkembangan produksi dan penjualan benih ikan nila, mas dan lele di UPTD Balai Benih Ikan (BBI) Rambah Kabupaten Rokan Hulu selama periode 2023-2024?
2. Risiko produksi dan penjualan pada beberapa jenis benih ikan di Unit Pelaksanaan Teknis Daerah (UPTD) Balai Benih Ikan (BBI) Rambah?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perkembangan produksi dan penjualan benih ikan nila, mas dan lele di UPTD Balai Benih Ikan (BBI) Rambah Kabupaten Rokan Hulu selama periode 2023-2025
2. Menganalisis tingkat risiko produksi dan penjualan benih ikan di Unit Pelaksanaan Teknis Daerah (UPTD) Balai Benih Ikan (BBI) Rambah

1.4 Batasan Penelitian

Agar penelitian ini terarah dan tidak melebar dari fokus utama, maka perlu ditetapkan beberapa batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada kegiatan produksi dan penjualan benih ikan nila, mas, dan lele yang dilakukan oleh UPTD Balai Benih Ikan (BBI) Rambah Kabupaten Rokan Hulu.
2. Jenis risiko yang dianalisis terbatas pada risiko produksi seperti fluktuasi hasil benih, kematian benih, dan gangguan teknis produksi) serta risiko penjualan seperti fluktuasi permintaan, harga dan volume penjualan

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara akademik maupun praktis, yaitu:

1. Manfaat Akademik

- a. Menambah literatur dan pengetahuan ilmiah di bidang agribisnis perikanan, khususnya mengenai identifikasi dan analisis risiko budidaya pembenihan ikan air tawar.
- b. Menjadi referensi bagi peneliti atau mahasiswa lain yang ingin melakukan kajian serupa di bidang manajemen risiko agribisnis atau pengelolaan budidaya perikanan daerah.

2. Manfaat Praktis

- a. Memberikan informasi dan gambaran nyata kepada UPTD BBI Rambah mengenai kondisi produksi dan penjualan benih ikan yang berisiko tinggi, sehingga dapat dijadikan dasar dalam perencanaan kegiatan budidaya ke depan.

- b. Menjadi bahan evaluasi bagi Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Rokan Hulu dalam merumuskan kebijakan pengelolaan unit pembenihan ikan daerah agar lebih efisien dan berkelanjutan.
- c. Memberikan masukan bagi pembudidaya dan pelaku budidaya benih ikan tentang pentingnya memahami serta mengelola risiko produksi dan penjualan secara sistematis untuk menjaga stabilitas usaha.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Supriyadi (2021) berjudul “Analisis Pendapatan dan Risiko Produksi Pembenihan Ikan Lele di Desa Joho, Kecamatan Wates, Kabupaten Kediri, Provinsi Jawa Timur”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya keuntungan budidaya pembenihan ikan lele, serta untuk mengetahui risiko produksi dan pendapatan. Metode yang digunakan adalah analisis standar deviasi dan koefisien variasi untuk mengukur tingkat risiko berdasarkan data produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keuntungan pembudidaya benih ikan lele dalam satu siklus rata-rata sebesar Rp 5.639.924,00. Nilai koefisien variasi (CV) dari risiko produksi dan risiko pendapatan menunjukkan risiko yang terdapat pada pembenihan ikan lele tergolong kecil.

Tri Setyarini *et al.* (2022) dengan judul “Analisis Risiko Produksi Ikan Lele Sangkuriang Probiotik dan Non Probiotik (Study Kasus budidaya Lele Bapak Wahyu) di Desa Karang Binangun II BMR OKU Timur”. Tujuan penelitian ini Adalah untuk mengetahui bagaimana risiko biaya, produksi dan pendapatan budidaya budidaya lele sangkuriang probiotik dan non probiotik di Desa Karang Binangun II BMR OKU Timur. Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi kasus dengan analisis Koefisien Variasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa risiko produksi budidaya ikan sangkuriang probiotik lebih kecil dibandingkan dengan ikan sangkuriang non-probiotik. Hal ini disebabkan oleh produksi yang besar yang diperoleh pada pembesaran ikan lele sangkuriang probiotik. Pada risiko pendapatan budidaya ikan lele sangkuriang probiotik, koefisien variansnya adalah 0,14, sedangkan pada budidaya ikan lele sangkuriang

non-probiotik, koefisien variansnya adalah 0,31. Hasil analisis menunjukkan bahwa risiko pendapatan pada pembesaran ikan sangkuriang probiotik lebih kecil dibandingkan pembesaran ikan sangkuriang non-probiotik. Hal ini disebabkan oleh biaya produksi yang rendah pada ikan sangkuriang probiotik dengan hasil produksi

Penelitian yang dilakukan oleh Permatasari (2018) dengan judul “*Risk Analysis Income of Fish Business at Ranau Lake of South Sumatera Indonesia*”. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko pendapatan budidaya perikanan di Danau Ranau, Sumatera Selatan, Indonesia. Lokasi ditentukan secara purposif di tepi Danau Ranau, OKU Selatan, Provinsi Sumatera Selatan, Indonesia. Metode penelitian ini adalah metode studi kasus, dan pengambilan sampel dengan cara simple random sampling, dengan mengambil 62 sampel dari total populasi 81. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendapatan dari budidaya ini adalah Rp 148.459.460 per tahun. Analisis risiko menunjukkan bahwa budidaya ini tidak akan menghadapi risiko secara signifikan, yang ditunjukkan oleh koefisien variasi sebesar 0,0892004791 dengan batas bawah pendapatan sebesar Rp 121.974.150.081.

Rahmawati *et al.* (2019) berjudul “Analisis Risiko Budidaya Ikan Nila di Kecamatan Polanharjo Kabupaten Klaten”. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui besar biaya, penerimaan dan keuntungan, mengetahui besar risiko produksi, risiko harga, dan risiko keuntungan dan mengetahui upaya penanggulangan risiko yang dilakukan oleh pembudidaya ikan nila di Kecamatan Polanharjo Kabupaten Klaten. Metode analisis yang digunakan adalah analisis biaya, analisis deskriptif kualitatif dan analisis risiko dengan nilai koefisien

variasi dan batas bawah. Hasil penelitian adalah rata-rata besarnya biaya yang dikeluarkan dalam satu siklus budidaya selama 5 bulan perluas budidaya 500 m² sebesar Rp 211.209.939,41. Menunjukkan rata-rata penerimaan sebesar Rp 258.902.090,39. Rata-rata keuntungan sebesar Rp 47.692.150,97. Produksi yang dihasilkan pembudidaya ikan nila dikategorikan berisiko sebesar 0,51. Harga jual dikategorikan tidak berisiko sebesar 0,05. Sementara itu, keuntungan dikategorikan berisiko sebesar 0,78 dengan batas bawah -26.432.319,85.

Penelitian dari Andani et al., (2014) dengan judul “Analisis Pendapatan Dan Risiko budidaya Budidaya Ikan Air Tawar Di Kabupaten Bengkulu Selatan” Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pendapatan dan risiko keuangan budidaya perairan tawar, terutama ikan nila. Penelitian dilakukan di Seginim, Bengkulu Selatan, dengan pertimbangan bahwa Seginim merupakan salah satu pusat budidaya di Bengkulu Selatan. Sampel yang diambil sebanyak 50 petani nila. Analisis data menggunakan model kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan dimulai dari perhitungan biaya operasional, pendapatan, dan keuntungan, kemudian studi analisis risiko dilakukan melalui analisis varians. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendapatan budidaya ikan air tawar, khususnya nila, adalah Rp 59.512.743,75 per periode produksi per unit usaha, dan tingkat risiko budidaya cukup tinggi dengan nilai CV lebih dari 50% (>0,5) serta berpotensi mengalami kerugian pendapatan sebesar minus Rp 7.127.386,37 per periode produksi..

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Deskripsi Komoditi Benih Ikan

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*), Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dan Ikan lele (*Clarias sp*) merupakan jenis ikan budidaya air tawar yang banyak di

budididayakan di Pusat Benih Ikan Rambah (BBI). Ketiga jenis ikan ini menjadi komoditas utama dalam kegiatan pembenihan ikan karena memiliki permintaan yang tinggi baik dari para pembudidaya ikan maupun untuk konsumsi masyarakat. Ketiga ikan ini juga memiliki adaptabilitas yang baik terhadap kondisi air tawar di Kabupaten Rokan Hulu, menjadikannya komoditas strategis dalam mendukung ketahanan pangan di sektor perikanan regional (Wardhana *et al.*, 2021). Klasifikasi ilmiah dari ketiga jenis ikan tersebut disajikan pada table berikut:

Tabel 2. 1 Klasifikasi Ilmiah Ikan Nila, Ikan Lele dan Ikan Mas

No	Jenis Ikan	Nama Ilmiah	Class	Ordo	Famili
1.	Nila	<i>Oreochromis niloticus</i>	Actinopterygii	Perciformes	Cichlidae
2.	Mas	<i>Cyprinus carpio</i>	Actinopterygii	Cypriniformes	Cyprinidae
3.	Lele	<i>Clarias gariepinus</i>	Actinopterygii	Siluriformes	Clariidae

Sumber: (Ferdiansyah & Kel, 2020; Hadi *et al.*, 2024; kemal, 2000)

Ikan mas, lele, dan nila adalah komoditas utama di sektor perikanan air tawar di Indonesia. ketiga jenis ikan ini banyak dibudidayakan oleh masyarakat karena memiliki nilai ekonominya tinggi, kemampuan beradaptasi dengan lingkungan yang baik, serta siklus pertumbuhan yang tidak terlalu lama (Ramadan, 2024). Meskipun masing-masing memiliki morfologi dan kebiasaan hidup yang berbeda. Namun, ketiga jenis ikan ini dikelola secara bersamaan pada sistem pembenihan di UPTD Balai Benih Ikan (BBI) Rambah dengan sistem kolam terpisah.

Dalam praktinya, kolam pembenihan biasanya dipisahkan berdasarkan jenis ikan. Namun, di UPTD BBI Rambah, terdapat beberapa kolam yang digunakan untuk memelihara ikan nila dan ikan mas secara bersamaan. Hal ini karena kedua jenis ikan ini bisa hidup berdampingan tanpa saling mengganggu. Ikan nila biasanya makan segala sesuatu dan lebih aktif di bagian atas air,

sedangkan ikan mas mencari makan di bagian bawah kolam. Sistem budidaya campuran seperti ini disebut juga dengan sistem polikultur (Soedibya *et al.*, 2018).

Berbeda halnya, ikan lele dibudidayakan sendiri karena sifatnya yang agresif dan predatorik dibandingkan ikan mas dan nila. Keunggulan ketiga jenis ikan ini adalah pertumbuhan cepat, kemampuan bertahan terhadap perubahan lingkungan, dan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi. Ikan mas dan nila juga memiliki harga jual yang stabil karena permintaan pasar terus meningkat baik dari segi konsumsi maupun benih (Supriyadi, 2021).

Komoditi benih ikan adalah produk perikanan berupa larva, burayak, atau benih (*fry* dan *fingerling*) yang dihasilkan dari hatchery dan digunakan sebagai input utama dalam kegiatan budidaya ikan. Keberadaan benih ikan yang berkualitas sangat menentukan keberhasilan budidaya pembesaran, karena benih yang sehat dan unggul akan tumbuh lebih cepat, tahan terhadap penyakit, serta memiliki tingkat kelangsungan hidup yang tinggi. Selain itu, sektor benih ikan juga memberikan kontribusi ekonomi yang signifikan melalui penciptaan lapangan kerja, peningkatan pendapatan petani ikan, dan mendukung ketahanan pangan nasional. Permintaan terhadap benih ikan terus meningkat seiring dengan pertumbuhan industri akuakultur dan kebutuhan protein hewani masyarakat, sehingga komoditi ini menjadi salah satu pilar utama dalam pengembangan perikanan budidaya (Divu *et al.*, 2024)

Pembenihan ikan air tawar merupakan tahapan penting dalam mendukung keberhasilan budidaya perikanan secara berkelanjutan. Kualitas benih yang dihasilkan sangat menentukan tingkat kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan produktivitas ikan pada tahap pembesaran. Di Indonesia, beberapa komoditas

benih ikan air tawar memiliki peran strategis karena tingginya permintaan pasar dan kemampuan adaptasinya terhadap berbagai kondisi lingkungan. Benih ikan lele, nila, dan ikan mas merupakan jenis yang paling banyak diproduksi dan dibudidayakan, masing-masing dengan karakteristik biologis, teknik produksi, serta standar kualitas benih yang berbeda. Oleh karena itu, pemahaman mengenai metode produksi dan ciri mutu benih dari ketiga komoditas tersebut menjadi penting sebagai dasar pengelolaan pembenihan yang efektif dan berdaya saing. Berikut klasifikasi pembenihan ikan air tawar:

Tabel 2. 2 Klasifikasi Komoditi Benih Ikan Air Tawar

No	Jenis Benih Ikan	Teknik Produksi	Karakteristik Utama	Indikator Kualitas Benih
1	Lele (<i>Clarias sp.</i>)	Pemijahan buatan dengan induksi hormon	Pertumbuhan cepat, tingkat kelangsungan hidup tinggi, dan permintaan pasar terus meningkat	Daya tetas telur >70%, kelangsungan hidup larva >60% (14 hari), ukuran seragam, bebas cacat, serta tersertifikasi hatchery
2	Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	Pemijahan terkontrol dan pemuliaan genetik (misalnya strain GIFT)	Produktivitas tinggi, toleransi lingkungan luas, tahan penyakit, cocok untuk budidaya intensif	Seleksi induk unggul, efisiensi pakan baik, suhu air 26–31°C, oksigen terlarut >3 mg/L
3	Ikan Mas (<i>Cyprinus carpio</i>)	Pemijahan terkontrol dengan induksi hormon dan perbaikan genetik	Telur lengket, fecundity tinggi (>260.000 butir), produksi benih skala besar	Manajemen induk optimal, kualitas air terjaga, serta penerapan teknologi seperti kriopreservasi sperma

2.2.2 Teknik Produksi dan Budidaya Ikan

Teknik produksi dan budidaya di UPTD BBI Rambah dilakukan dengan mengacu pada standar operasional pembenihan ikan air tawar. Mencakup persiapan kolam, pemilihan indukan, pemijahan, penetasan telur, pendederan,

pemeliharaan larva, pemberian pakan, hingga pemanenan benih. Hal ini dilakukan agar menghasilkan benih yang sehat dan berkualitas tinggi (Soedibya *et al.*, 2018). Tahapan pertama adalah

1. Persiapan kolam, yang harus berlokasi strategis dekat dengan sumber air. Jenis kolam yang digunakan adalah kolam beton yang sudah dibersihkan dari sisa-sisa pakan, kotoran, gulma dan endapan lumpur yang berpotensi menimbulkan penyakit. Kemudian kolam dikeringkan selama 3-7 hari, setelah itu dasar kolam diberi kapur dolomit (CaCO_3) untuk menstabilkan pH dan pupuk kandang digunakan untuk menumbuhkan pakan alami berupa phytoplankton, dan terakhir ketinggian air kolam dapat dinaikkan hingga 60-75 cm. Dengan demikian bibit ikan lele, ikan mas dan ikan nila dapat ditebar.
2. Pemilihan indukan, indukan yang digunakan dipilih dengan kriteria dari bentuk tubuh yang normal atau tidak cacat, pergerakan yang lincah, pertumbuhan relatif cepat, tahan terhadap penyakit, matang gonad dan responsif terhadap rangsangan dari luar. Ikan mas dan nila biasanya matang gonad pada umur 8-12 bulan, sedangkan ikan lele pada umur 10-15 bulan. Pemilihan indukan yang unggul berpengaruh langsung terhadap kualitas dan kuantitas benih yang nanti akan dihasilkan.
3. Pemijahan, proses pemijahan ikan nila dan mas dapat dilakukan secara alami pada kolam pemijahan dengan perbandingan jantan dan betina 1:3 pada ikan mas dan 3:1 jantan dan betina pada ikan nila. Sedangkan ikan lele biasanya menggunakan metode buatan dengan penyuntikan hormone

ovaprim untuk merangsang pengeluaran telur, setelah pemijahan telur lele dikumpulkan dan ditetaskan secara terpisah dalam wadah aerasi halus.

4. Penetasan dan pemeliharaan lava, setelah 10-14 hari, larva kemudian dipindahkan ke kolam pendederan dengan pada tebar ideal 60 ekor/m². Kolam dilengkapi dengan aerasi dan sirkulasi air yang lancar, fase pendederan berlangsung 3-4 minggu sampai ukuran benih mencapai ukuran ideal untuk dijual yaitu 3-5 cm (Amin *et al.*, 2023)
5. Pemberian pakan dan manajemen air, pakan ikan terbagi menjadi 2 fase, yaitu starter yaitu ketika ikan berukuran 0-5 cm berupa PF 0-PF 800 yang memiliki kandungan protein 35-40%, fase grower ketika ikan berukuran > 5 cm berupa PF 1000-2000 dengan kandungan protein 28-32%. Pakan diberikan 2 kali sehari sesuai berat biomassa ikan. Sistem perairan di UPTD BBI Rambah menggunakan sistem aliran air terus menerus sistem ini membantu menjaga kadar oksigen terlarut, mencegah penumpukan ammonia, dan menekan pertumbuhan patogen dalam kolam.
6. Pemanenan dan distribusi, ukuran benih berpengaruh terhadap tingkat risiko produksi dan penjualan. Benih berukuran 1-2 cm memiliki risiko lebih tinggi karena masih rentan terhadap perubahan suhu, kualitas air, serta serangan penyakit. Tingkat kematian pada fase ini juga lebih tinggi, sehingga kerugian produksi lebih besar. Sementara benih ukuran 3-5 adalah benih ukuran yang ideal untuk dijual karena sudah cukup kuat dan paling tinggi permintaannya di pasaran dan bibit ukuran 5-8 cm adalah benih yang memiliki risiko biologis rendah, tetapi memerlukan biaya pemeliharaan lebih lama sehingga risiko ekonomi lebih besar. Sebelum

dipasarkan benih disortir kembali untuk memastikan keseragaman ukuran dan kondisi fisik yang sehat. Benih kemudian dikemas dalam kantong plastik berisikan oksigen untuk menjaga kelangsungan hidup selama pendistribusian.

2.2.3 Risiko

Risiko adalah probabilitas suatu peristiwa yang mengakibatkan terjadinya kerugian selama periode tertentu. Hal ini berkaitan dengan munculnya potensi kerugian yang disebabkan oleh adanya ketidakpastian, yang sering dihadapi oleh para pelaku usaha. Ketidakpastian tersebut membuat pelaku bisnis berisiko mengalami kerugian, Sehingga penting bagi para pelaku budidaya untuk mampu menganalisis situasi pasar agar menghindari kerugian (Febriani Siregar *et al.*, 2025). Risiko umumnya memiliki stigma negative, hal ini terjadi karna risiko seperti kosekuensi, bahaya, kehilangan dan kerugian inilah yang menjadi risiko dipandang sebagai sesuatu yang negative yang seharusnya bentuk ketidakpastian ini dapat dipahami dan dikelola secara efektif (Andhika *et al.*, 2019)

Risiko merupakan ketidakpastian terhadap hasil yang diperoleh, secara kuantitas maupun kualitas produksi, serta nilai ekonomisnya. Kegiatan usahatani pada dasarnya merupakan kombinasi dari berbagai input seperti tenaga kerja, modal, lahan, dan teknologi, dalam kondisi lingkungan yang sangat dipengaruhi oleh faktor eksternal, seperti cuaca, harga pasar, dan kebijakan pemerintah. Risiko dalam usahatani dapat bersumber dari variabilitas alam, kesalahan teknis, fluktuasi harga, hingga perubahan kondisi sosial dan ekonomi disekitarnya (Zaman *et al.*, 2015)

2.2.4 Jenis Risiko

Terdapat beberapa jenis risiko menurut Harwood et al., (2015), antara lain:

1. Risiko Produksi (*Production Or Yield Risk*)

Risiko produksi adalah potensi terjadinya kegagalan atau penurunan hasil benih ikan selama proses pembenihan akibat faktor-faktor yang tidak dapat dikendalikan 100% oleh pembenih. Faktor-faktor penyebabnya antara lain adalah Kualitas air yang tidak stabil, seperti pH di luar kisaran optimal (6–8), suhu air terlalu rendah atau tinggi, dan kadar oksigen yang menurun. Serangan penyakit atau parasit pada indukan maupun benih (misalnya infeksi bakteri *Aeromonas* atau *Saprolegnia*). Kualitas indukan yang menurun karena usia, pakan, atau kondisi pemijahan yang tidak sesuai. Faktor lingkungan eksternal, seperti curah hujan ekstrem atau pencemaran air yang dapat mengganggu kelangsungan hidup larva dan benih.

2. Risiko Harga dan Pasar (*Price or market Risk*)

Risiko Harga dan pasar timbul akibat ketidakpastian dalam harga jual benih ikan dan fluktuasi permintaan dari pembeli (baik petani maupun pihak swasta). Beberapa faktor yang mempengaruhi risiko pasar yaitu fluktuasi harga input produksi, seperti pakan, induk ikan, dan obat-obatan ikan. antara produksi dan permintaan pasar, misalnya ketika stok benih ikan melimpah sementara permintaan menurun. Kualitas benih yang tidak konsisten, yang mengurangi kepercayaan konsumen atau petani. Ketergantungan pada saluran distribusi tertentu, yang membuat peternak kesulitan menjual saat akses pasar terbatas.

3. Risiko Sumber Daya Manusia (*Human Capital Risk*)

Risiko sumber daya manusia berkaitan dengan keterampilan, kesehatan, dan keandalan pekerja yang terlibat dalam kegiatan pembenihan. Risiko ini dapat timbul akibat yaitu Kekurangan keterampilan teknis dalam proses pemijahan, penetasan, atau pemeliharaan larva. Kecerobohan pekerja, seperti kesalahan dalam pemberian pakan atau dosis obat. Penurunan kesehatan pekerja akibat paparan lingkungan lembap dan bahan kimia. Perubahan tenaga kerja (misalnya, pemindahan tugas atau absensi), yang mempengaruhi kelancaran operasional pembenihan.

4. Risiko Kelembagaan (*Institutional Risk*)

Risiko Kelembagaan timbul yang diakibatkan oleh kebijakan, peraturan, atau regulasi yang berdampak terhadap proses dan hasil usaha. Contoh nyata nya adalah prosedur distribusi benih bantuan ke kelompok pembudidaya, penetapan harga standar benih ikan oleh pemerintah, serta pengaturan perizinan dan sertifikasi mutu benih, peningkatan biaya administrasi, bahkan volume penjualan karena kerbaytasan akses pasar. Risiko kelembagaan ada ketika terjadi perubahan struktur organisasi atau mekanisme pendanaan dari pemerintah, yang berdampak pada ketersediaan sumber daya, tenaga kerja dan dukungan operasional. Karena kebijakan bersifat *top down* dan sering berubah-ubah. Pihak UPTD BBI sering kali mengalami keterbatasan dalam mengantisipasi perubahan tersebut. Akibatnya, risiko kelembagaan menjadi salah satu faktor eksternal yang paling sulit dikendalikan, dan mempengaruhi stabilitas kegiatan produksi maupun penjualan benih ikan.

5. Risiko Keuangan (*financial Risk*)

Risiko Keuangan terjadi ketika adanya penurunan produksi akibat serangan penyakit, perubahan cuaca ekstrem, atau keterlambatan distribusi pakan, maka jumlah benih yang dapat dijual mengalami penurunan sehingga mengurangi pemasukan UPTD. Kondisi ini dapat menyebabkan ketidakseimbangan antara biaya operasional harian (seperti pakan, listrik, dan perawatan kolam) dengan pendapatan yang diperoleh. Selain itu, perubahan kebijakan terkait alokasi anggaran, keterlambatan pencairan dana, atau adanya pembatasan biaya operasional dari pemerintah daerah juga dapat menambah tekanan keuangan. Dalam jangka panjang, risiko keuangan ini berpotensi mempengaruhi keberlanjutan kegiatan pembenihan, terutama jika tidak diimbangi dengan strategi pengelolaan pendanaan cadang dan diversifikasi sumber pendapatan.

6. Risiko Penjualan

Risiko penjualan didefinisikan sebagai potensi terjadinya ketidakpastian atau kerugian yang dihadapi perusahaan akibat fluktuasi volume penjualan, perubahan permintaan pasar, persaingan, perubahan regulasi, serta faktor eksternal lain yang dapat mempengaruhi pendapatan dari aktivitas penjualan. Bentuk-bentuk risiko penjualan meliputi risiko pasar (perubahan kondisi pasar), risiko volatilitas harga (fluktuasi harga jual), risiko fluktuasi permintaan (ketidakpastian volume penjualan), risiko persaingan (tekanan dari pesaing), serta risiko kredit pelanggan (kemungkinan keterlambatan atau gagal bayar dari pembeli). Risiko-

risiko ini dapat menghambat pencapaian target penjualan dan stabilitas pendapatan perusahaan, sehingga memerlukan identifikasi dan pengelolaan yang sistematis (Suherman et al., 2021).

Pada aktivitas agribisnis di sektor budidaya benih ikan, risiko penjualan muncul akibat ketidakpastian pasar, fluktuasi harga benih, perubahan preferensi konsumen, serta keterbatasan akses pasar dan distribusi. Produk benih ikan yang mudah rusak dan memerlukan penanganan khusus menambah tingkat risiko, terutama jika terjadi keterlambatan distribusi atau permintaan menurun secara tiba-tiba. Selain itu, persaingan antar pelaku budidaya dan ketergantungan pada saluran distribusi tertentu juga memperbesar risiko penjualan, khususnya bagi produsen skala kecil yang memiliki daya tawar rendah (Nugraha et al., 2025).

2.2.5 Sumber Risiko Produksi Benih Ikan

Sumber risiko produksi benih ikan berasal dari berbagai macam faktor seperti faktor teknis, biologis dan lingkungan yang berpengaruh pada proses dan hasil produksi benih. Risiko-risiko tersebut dapat berasal dari sifat budidaya pembenihan yang terlalu bergantung pada kondisi indukan, kualitas air, ketersediaan sarana produksi, serta pengendalian hama dan penyakit ikan. Ketidakpastian inilah yang menyebabkan fluktuasi hasil, peningkatan biaya produksi sampai kegagalan dalam mencapai target produksi benih yang diharapkan. Adapun sumber-sumber risiko produksi benih yaitu

1. Penurunan kualitas indukan

Agustina (2019) menjelaskan jika indukan ikan mengalami penurunan energi, kemampuan untuk berkembang biak, atau tingkat kehidupan yang

menurun (misalnya karena pendederan yang tidak memadai, keturunan yang kurang baik, atau infeksi yang tidak terlihat), maka hasil produksi benih akan menurun. Hal ini mencakup jumlah benih yang hidup, ukuran benih saat dipaketkan atau didistribusikan, serta kemampuan benih untuk beradaptasi setelah ditebar.

2. Serangan penyakit

Sistem pembenihan dan budidaya sangat rentan terhadap gangguan dari makhluk hidup seperti penyakit dan patogen, yang dapat menyebabkan kematian ikan secara besar-besaran atau mengurangi pertumbuhan benih. Menurut Sajid *et al.*, (2024) dalam bidang akuakultur menyebutkan bahwa risiko penyakit dan patogen pada ikan adalah salah satu bagian utama dari model risiko produksi akuakultur. Dalam konteks UPTD BBI, jika protokol keamanan biologis tidak diterapkan dengan baik atau pengawasan terhadap penyakit tidak dilakukan secara intensif, maka persentase kematian benih bisa meningkat dan hasil produksi bisa turun.

3. Perubahan suhu air dan kualitas pakan

Perubahan suhu air dan kualitas pakan memengaruhi pertumbuhan dan daya hidup benih ikan. Faktor abiotik seperti suhu, oksigen terlarut, pH, serta kualitas air secara umum, serta faktor nutrisi atau kualitas pakan, semuanya berperan penting dalam menentukan pertumbuhan benih. Dalam penelitian Sajid *et al.*, (2024) tentang sistem risiko budidaya ikan, dikatakan bahwa "*environmental Risk (biotic dan abiotic)*" serta "*nutrion risk*" merupakan bagian penting dari kerangka risiko produksi. Di UPTD, misalnya, jika terjadi perubahan suhu air karena pompa mati, aliran air

terganggu, atau musim yang ekstrem, atau kualitas pakan menurun karena protein tidak cukup atau kualitas buruk, maka pertumbuhan benih akan melambat, konversi pakan menjadi jelek, dan angka kematian meningkat.

4. Keterbatasan alat produksi

Keterbatasan sarana seperti pompa air, kolam yang rusak, atau listrik mati bisa menyebabkan masalah teknis dalam proses pembenihan. Hal ini sering jadi penyebab utama kegagalan berantai. Misalnya, jika pompa air tidak bekerja, maka sirkulasi dan oksigen dalam air akan berkurang, sehingga kualitas air menurun. Kolam yang rusak, seperti bocor atau dinding yang runtuh, bisa membuat ikan stres atau bahkan hilang. Jika listrik mati terlalu lama, maka pemompaan dan aerasi air terganggu, serta suhu air bisa berubah. Menurut kajian Agustina (2019) di bidang akuakultur, fasilitas teknis yang tidak memadai merupakan faktor penting dalam produksi yang tidak bisa diabaikan.

5. Tingkat kematian atau mortalitas

Kematian benih ikan merupakan salah satu ukuran yang digunakan untuk menilai keberhasilan proses pembenihan. Mortalitas menunjukkan persentase benih yang tidak mampu bertahan hidup selama masa pemeliharaan, sehingga perubahan angka ini sangat menggambarkan kondisi lingkungan, manajemen produksi, dan respons biologis ikan selama proses pendederan berlangsung. Hubungan mortalitas dengan tingkat kelangsungan hidup bersifat berlawanan, sehingga besarnya mortalitas dapat diperoleh dari selisih antara jumlah awal benih dengan persentase yang berhasil bertahan hidup hingga periode akhir. Hasil

berbagai penelitian memperlihatkan bahwa tingkat kematian benih berbeda-beda sesuai dengan spesies ikan dan kondisi pemeliharaannya. Penelitian Putra dan Yudhistira (2019) menunjukkan bahwa benih nila memiliki tingkat kelangsungan hidup sebesar 81–87%, yang berarti mortalitasnya berkisar pada 13–19%. Temuan Sudiarta dan Wirawan (2022) juga menegaskan bahwa ukuran benih turut memengaruhi tingkat kematian, di mana benih berukuran kecil lebih rentan mengalami stres dan kematian pada sistem resirkulasi tertutup. Pada komoditas ikan mas, studi Arifin dan Yulisman (2021) melaporkan bahwa variasi kondisi air dan manajemen pakan menyebabkan mortalitas berada pada rentang 10–30%. Sementara pada pembenihan lele dumbo, nilai kelangsungan hidup dapat mencapai 90% sehingga tingkat kematiannya relatif rendah, yaitu sekitar 10% (Sari, 2022). Pada komoditas lain seperti ikan patin, penelitian Rahman dan Yusuf (2018) menemukan bahwa padat tebar yang terlalu tinggi dapat meningkatkan mortalitas hingga 21–23%. Secara keseluruhan, berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa mortalitas benih ikan umumnya berada dalam kisaran 10–30%. Namun, jika angka kematian berada di bawah 10%, kondisi tersebut dapat dikategorikan sebagai performa produksi yang sangat baik. Informasi ini dapat dijadikan indikator awal dalam menilai tingkat risiko produksi pada unit pembenihan.

2.2.6 Sumber Risiko Penjualan Benih Ikan

Sumber risiko penjualan benih ikan berasal dari ketidakseimbangan antara kapasitas produksi dengan permintaan, keterlambatan distribusi, dan ketergantungan terhadap anggaran dan program pemerintah. Kondisi tersebut

tersebut dapat menimbulkan risiko dalam proses distribusi benih, penumpukan stok bahkan penurunan kualitas produk apabila tidak segera di atasi. Adapun sumber-sumber risiko penjualan benih ikan menurut (Zuriat *et al.*, 2025)

1. Penurunan permintaan dari para pembudidaya ikan. Meskipun harga benih sudah diatur oleh pemerintah, jika para mitra seperti kelompok tani atau pokdakan mengalami hambatan misalnya karena musim tebar terlambat, kolam tidak cukup, atau budidaya tertunda maka permintaan benih dari UPTD BBI akan menurun. Hal ini menyebabkan stok benih bertumpuk, dan peluang terjadinya kerusakan atau kematian benih semakin tinggi, yang juga akan menambah biaya. Dalam studi mengenai rantai pasok benih ikan disebutkan bahwa keterbatasan pasokan benih lokal menjadi tantangan.
2. Keterlambatan penyerapan benih oleh kelompok tani atau mitra, penyebaran benih sering kali bergantung pada jadwal program dinas atau kondisi di lapangan (cuaca, kesiapan kolam mitra). Jika jadwal tebar terlambat atau mitra belum siap menerima, maka benih yang sudah siap harus ditunda atau disimpan lebih lama, berisiko rusak atau kualitasnya menurun ini adalah risiko dalam hal distribusi, bukan terkait harga pasar.
3. Ketergantungan pada anggaran dan program pemerintah Karena UPTD BBI beroperasi dalam bentuk pelayanan publik, ada program bantuan benih, subsidi, atau dana dari pemerintah daerah atau kementerian. Jika ada pengurangan program, keterlambatan pembayaran anggaran, atau perubahan kebijakan, maka kegiatan produksi, distribusi, dan akhirnya

penjualan benih ke mitra bisa terganggu. Ini termasuk risiko yang berkaitan dengan institusi dalam pelayanan publik.

4. Kapasitas produksi dan stok tidak sesuai dengan kebutuhan di lapangan
Produksi benih UPTD BBI bisa menghasilkan banyak benih, tetapi tidak langsung terjual karena mitra belum memasuki musim menabur atau kolam mitra belum siap. Kondisi stok berlebih ini menyebabkan penurunan kualitas benih, tambahan biaya untuk merawat benih, serta penundaan waktu. Risiko ini sebenarnya adalah risiko penjualan-operasional yang muncul bukan dari harga, tetapi karena ketidaksesuaian antara jumlah pasokan dan jumlah yang benar-benar dibutuhkan.

2.2.7 Teknik Analisis Risiko

Analisis risiko dilakukan dengan menggabungkan sumber risiko dari masing-masing yang sudah diukur dari segi kemungkinan maupun dampaknya kedalam dua sumbu yaitu sumbu vertikal yang menggambarkan probabilitas dan sumbu horizontal yang menggambarkan dampak masing-masing sumber risiko dan ditempatkan sesuai dengan posisi hasil perhitungan probabilitas dan dampaknya sehingga nanti diketahui status dari risiko tersebut. Status risiko dapat dicari melalui perkalian antara probabilitas masing-masing sumber risiko dengan dampak yang disebabkan oleh sumber risiko tersebut. Hal ini akan menunjukkan urutan dari kejadian mulai dari yang berisiko besar hingga berisiko kecil. Untuk mengetahui risiko produksi diperlukan teknik analisis seperti:

1. Standar Deviasi (SD)

Standar Deviasi (SD) adalah metode statistik yang menunjukkan tingkat penyimpangan atau variasi data dari nilai rata-rata (Rahmawati *et al.*, 2019).

Standar deviasi digunakan untuk mengukur seberapa besar fluktuasi hasil produksi atau penjualan dari tahun ke tahun.

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Keterangan:

SD = Standar deviasi

X_i = Nilai data ke – i

$\bar{X}$ = Nilai rata-rata dari seluruh data

n = Jumlah data

$\sum$ = Penjumlahan seluruh nilai

2. Koefisien Variasi

Setelah diperoleh nilai standar deviasi, langkah selanjutnya adalah menghitung Koefisien variasi (*Coefficient of Variation*). Koefisien variasi adalah metode statistik yang menunjukkan tingkat risiko relative terhadap rata-rata (mean), Koefisien variasi digunakan untuk membandingkan tingkat risiko antar jenis ikan atau antar variabel meskipun satuannya berbeda. (Hartati *et al.*, 2019)

$$CV = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100 \%$$

Keterangan :

CV = Koefisien variasi (%)

SD = Standart deviasi

$\bar{X}$ = Rata-rata hasil (produksi)

3. Analisa Z-Score

Analisis *Z-Score* adalah teknik yang digunakan untuk menentukan sejauh manakah suatu data atau nilai berbeda dari rata-rata dalam distribusi normal. Metode *Z-Score* biasanya dipakai untuk mengidentifikasi seberapa jauh suatu nilai jika dibandingkan dengan nilai-nilai lain dalam suatu populasi atau sampel. Secara teknis *Z-Score* dihitung dengan rumus (Febriani Siregar *et al.*, 2025)

$$Z = \frac{X - \mu}{SD}$$

Dimana:

Z = Nilai Z-Score dari kematian benih ikan

X = Batas risiko yang dianggap masih dalam taraf normal (ekor)

μ = Nilai rata-rata dari kematian benih ikan (ekor)

SD = Standar deviasi dari kematian benih ikan (ekor)

4. *Analysis Value at Risk (VaR)*

Value at Risk (VaR) adalah metode statistic yang dipergunakan untuk mengukur risiko kerugian secara potensial. VaR memberikan gambaran seberapa besar kerugian maksimum yang bias terjadi pada investasi dalam kondisi pasar yang normal dalam kondisi pasar yang normal dalam periode tertentu misalnya, satu hari atau satu bulan. (Febriani Siregar *et al.*, 2025):

$$VaR = \bar{X} + Z \left(\frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$$

Keterangan:

VaR = Nilai kerugian Maksimum Nilai kerugian maksimum yang diharapkan dalam suatu priode dengan tingkat kepercayaan tertentu

$\bar{X}$ = Nilai rata-rata kerugian dalam periode tertentu

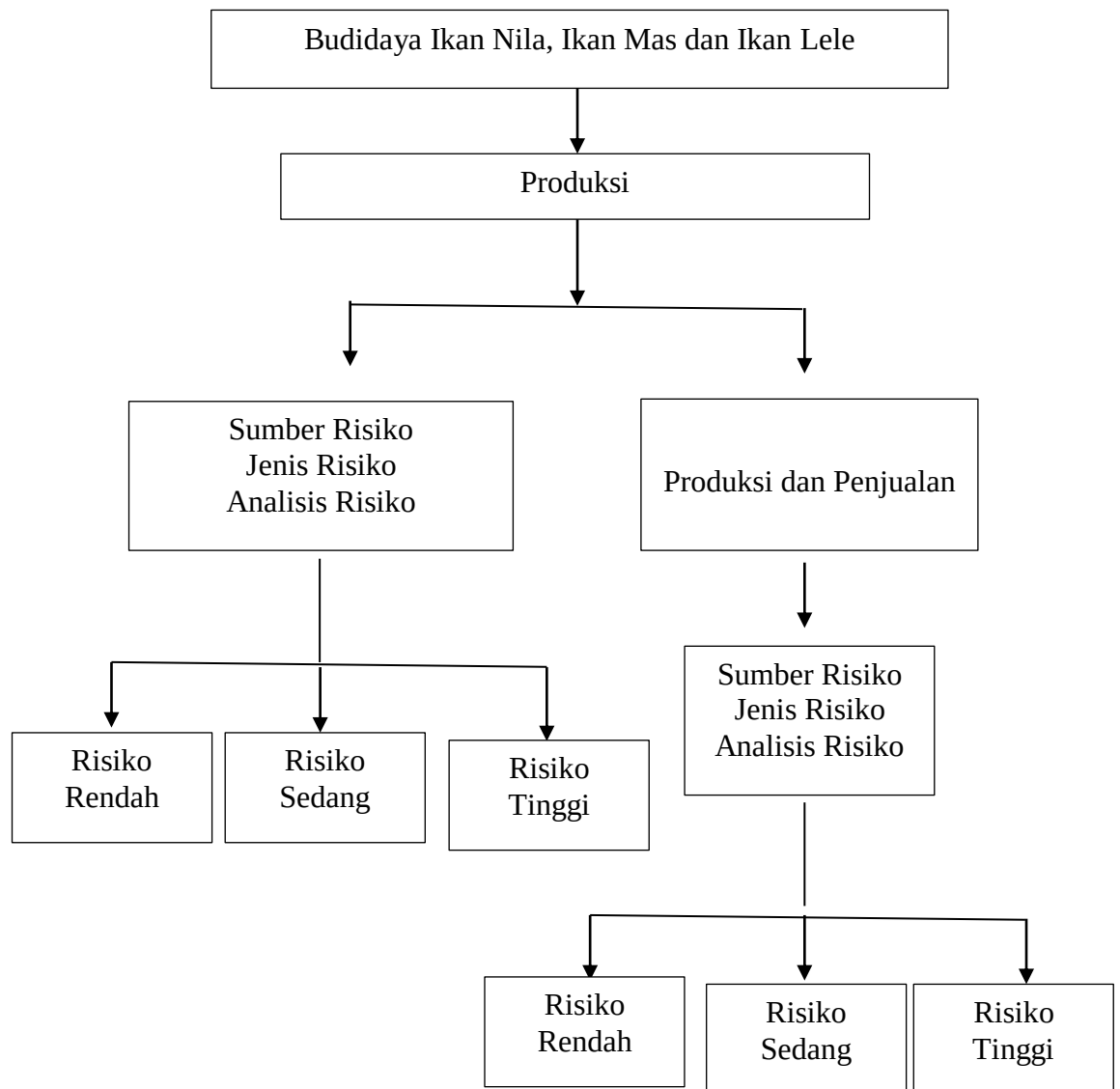
Z = Nilai z yang menunjukkan besar kerugian yang terjadi diluar rata-rata

SD = Standar deviasi (volatilitas) dari pengembalian investasi. Ini mengukur seberapa besar fluktuasi atau variabilitas dari pengembalian investasi atau portofolio dalam periode yang ditentukan

N = Akar kuadrat dari jumlah periode (n). Ini digunakan untuk menyesuaikan ketidak stabilan dalam perhitungan jika periode yang digunakan lebih dari satu hari. Semakin banyak periode yang digunakan, semakin kecil nilai standar deviasi untuk setiap periode

2.4 Kerangka Pemikiran

Kerangka berpikir penelitian ini diawali dari kegiatan budidaya ikan nila, ikan mas, dan ikan lele sebagai objek kajian utama yang selanjutnya diarahkan pada proses produksi. Pada tahap produksi, penelitian mengidentifikasi sumber risiko dan jenis risiko yang muncul selama kegiatan budidaya, baik yang berasal dari faktor internal maupun eksternal. Risiko yang teridentifikasi kemudian dianalisis secara kuantitatif menggunakan metode *Z-Score*, *Value at Risk* (VaR), dan Coefficient of Variation (CV) untuk mengukur tingkat penyimpangan, potensi kerugian maksimum, serta tingkat keragaman risiko produksi. Hasil analisis tersebut digunakan untuk mengevaluasi kondisi produksi dan mengelompokkan tingkat risiko ke dalam kategori risiko rendah, risiko sedang, dan risiko tinggi. Klasifikasi ini memberikan gambaran sistematis mengenai tingkat kerentanan produksi serta menjadi dasar dalam memahami dan mengelola risiko pada kegiatan budidaya ikan nila, ikan mas, dan ikan lele secara terstruktur dan terukur. Berikut kerangk pikir dari penelitian ini:



Gambar 2. 1 Kerangka Berfikir

2.5 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian ini adalah diduga produksi dan penjualan benih ini di Unit Pelaksanaan Teknis Daerah (UPTD) Balai Benih Ikan (BBI) Rambah berisiko tinggi.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Balai Benih Ikan (BBI) Rambah. Berlokasi di KM 6, Jln.Irigasi Kaiti Samo, Desa Suka Maju, Kecamatan Rambah, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. Adapun alasan pemilihan lokasi dilakukan secara *purposive* (segaja) di Unit Pelaksanaan Teknis Daerah (UPTD) Balai Benih Ikan (BBI) Rambah untuk mengetahui tingkat risiko produksi dan penjualan pada budidaya ikan air tawar yang ada di UPTD BBI Rambah, karena merupakan pusat penyedia benih yang berada dibawah naungan Dinas Ketahanan Pangan dan Perikanan Kabupaten Rokan Hulu. Waktu penelitian merupakan waktu pelaksanaan penelitian untuk memperoleh data yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan penelitian. Pelaksanaan penelitian ini dimulai pada mulai bulan Desember 2025 sampai Februari 2026.

3.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah mix method dengan pendekatan studi kasus yang berlokasi di Unit Pelaksanaan Teknis Daerah (UPTD) Balai Benih Ikan (BBI) Rambah, Kabupaten Rokan Hulu. Penelitian studi kasus dipilih dengan alasan peneliti dapat menggali secara komprehensif berbagai aspek yang mempengaruhi risiko dalam proses produksi dan penjualan benih ikan.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini adalah

1. Observasi lapangan

Peneliti terlebih dahulu melakukan peninjauan ke UPTD BBI Rambah. Observasi ini bertujuan untuk mengetahui risiko produksi dan penjualan budidaya ikan air tawar di Kecamatan Rambah, Kabupaten Rokan Hulu.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada pihak pengelola dan petugas UPTD BBI Rambah yang terlibat dalam kegiatan produksi dan penjualabenh ikan. Tujuan wawancara ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai factor-faktor risiko yang sering timbul, upaya pengendalian yang dilakukan, serta tantangan dalam kegiatan operasional.

3. Dokumentasi

Dokumentasi yaitu mengumpulkan data yang dianalisis serta memperoleh data dari instansi pendukung untuk mempkuat temuan penelitian.

3.4 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan pendekatan pendekatan kuantitatif untuk menjawab tujuan pertama dari penelitian ini, dan menggunakan pendekatan analisis dekriptif kualitatif wawancara untuk menjawab tujuan kedua dari penelitian ini, didukung dengan pendekatan kuantitatif statistik untuk menjawab tujuan ketiga dari penelitian ini dengan komponen yang akan dianalisis yaitu:

1. Analisis *Coefficient of Variation (CV)*

Koefesien variasi adalah metode statistik yang menunjukkan tingkat risiko relative terhadap rata-rata (mean), Koefesien variasi digunakan fokus untuk menganalisis tingkat risiko produksi, oleh karena itu data yang digunakan adalah nilai produksi pada masing-masing jenis benih ikan berdasarkan periode selama 3 tahun (Hartati *et al.*, 2019).

$$CV = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100 \%$$

Keterangan :

CV = Koefisien variasi (%)

SD = Standart deviasi

$\bar{X}$ = Rata-rata hasil (produksi)

2. Analisa Z-Score

Z-Score mengukur seberapa jauh jumlah kematian benih dari rata-rata dalam satuan standar deviasi. Analisis Z-Score digunakan dalam penelitian ini fokus untuk mengukur seberapa besar tingkat kematian benih ikan, oleh karena itu data yang digunakan adalah angka kematian pada masing-masing jenis benih ikan berdasarkan periode selama 3 tahun. Secara teknis Z-Score dihitung dengan rumus (Febriani Siregar *et al.*, 2025)

$$Z = \frac{X - \mu}{SD}$$

Dimana:

Z = Nilai Z-Score dari kematian benih ikan

X = Batas risiko yang dianggap masih dalam taraf normal (ekor)

μ = Nilai rata-rata dari kematian benih ikan (ekor)

S = Standar deviasi dari kematian benih ikan (ekor).

3. Analysis Value at Risk (VaR)

Value at Risk (VaR) adalah metode statistic yang dipergunakan untuk mengukur risiko kerugian secara potensial (Febriani Siregar *et al.*, 2025). Pada penelitian ini analisis VaR digunakan fokus untuk menganalisis risiko kerugian finansial yang akan dialami untuk periode selanjutnya. Oleh karena itu data yang digunakan adalah angka kerugian finansial yang ditimbulkan dari kematian benih. Rumus yang digunakan yaitu:

$$VaR = \bar{X} + Z \left(\frac{SD}{\sqrt{n}} \right)$$

Keterangan :

- VaR = Nilai kerugian Maksimum Nilai kerugian maksimum yang diharapkan dalam suatu priode dengan tingkat kepercayaan tertentu
- $\bar{X}$ = Nilai rata-rata pengembalian (mean return) dari aset atau perusahaan yang ditentukan
- Z = Nilai z yang menunjukkan besar kerugian yang terjadi diluar rata-rata
- SD = Standar deviasi (volatilitas) dari pengembalian investasi. Ini mengukur seberapa besar fluktuasi atau variabilitas dari pengembalian investasi atau portofolio dalam periode yang ditentukan
- n = Akar kuadrat dari jumlah periode (n). Ini digunakan untuk menyesuaikan ketidak stabilan dalam perhitungan jika periode yang digunakan lebih dari satu hari. Semakin banyak periode yang digunakan, semakin kecil nilai standar deviasi untuk setiap periode

3.5 Narasumber Penelitian

Narasumber penelitian merupakan pihak-pihak yang dipilih secara purposif karena memiliki pengetahuan, kewenangan, dan keterlibatan langsung dalam pengelolaan serta operasional objek penelitian. Penentuan narasumber bertujuan untuk memperoleh data primer yang akurat, mendalam, dan relevan dengan fokus penelitian, sehingga hasil analisis yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi nyata di lapangan.

Tabel 3. 1 Informan Kunci Penelitian

Nomor	Jabatan	Jumlah
1	Kepala UPTD	1
2	Koordinator & Kepala Pokja Mas	1
3	Kepala Pokja Lele	1
4	Kepala Pokja Nila	1
TOTAL		4

Kepala UPTD berperan sebagai narasumber utama yang memberikan informasi mengenai kebijakan, perencanaan, dan pengambilan keputusan dalam pengelolaan unit. Koordinator berfungsi sebagai penghubung teknis yang menjelaskan pelaksanaan operasional harian serta koordinasi kegiatan di lapangan. Sementara itu, Kepala Pokja memberikan gambaran mengenai

pelaksanaan tugas kelompok kerja, termasuk teknis kegiatan dan permasalahan yang dihadapi. Secara keseluruhan, jumlah narasumber sebanyak 3 orang dinilai mewakili unsur kebijakan, koordinasi, dan teknis pelaksanaan penelitian.

3.6 Definisi Operasional

Tujuan dari definisi operasional Adalah untuk menyederhanakan penelitian dalam pengumpulan data dan informasi serta pemerataan persepsi.

1. Benih ikan adalah hasil pemijahan dari induk ikan yang siap ditebar ke kolam pembesaran, jenis benih yang diamati adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*), Ikan mas (*Cyprinus carpio*), dan ikan lele (*clarias sp*).
2. Produksi benih ikan adalah jumlah total benih ikan yang dihasilkan UPTD BBI Rambah dalam satuan periode satuan ekor per rupiah 2023-2024
3. Penjualan benih ikan adalah total volume benih ikan yang terjual dalam satu periode, dinyatakan dalam ekor benih per rupiah
4. Risiko produksi adalah tingkat ketidakpastian yang menyebabkan penurunan jumlah atau kualitas benih akibat faktor teknis, lingkungan, maupun manusia (*Human error*) dengan kriteria rendah, sedang dan tinggi
5. Jenis risiko adalah bentuk ketidakpastian yang dapat mempengaruhi hasil kegiatan budidaya pembenihan dengan jenis risiko yang diamati risiko produksi, risiko harga atau pasar, risiko kelembagaan, risiko pribadi dan asset dan risiko keuangan.
6. Sumber risiko adalah asal atau penyebab munculnya ketidakpastian yang dapat menimbulkan kerugian atau penyimpangan dari hasil yang

diharapkan dengan sumber risiko yang diamati adalah sumber risiko penjualan dan produksi.

7. Risiko penjualan adalah tingkat ketidakpastian yang dialami dalam kegiatan pemasaran benih ikan akibat fluktuasi harga, permintaan atau persaingan pasar yang menyebabkan penurunan pendapatan dengan kriteria rendah, sedang dan tinggi.
8. Standar Deviasi (SD) adalah ukuran yang menunjukkan seberapa besar penyimpangan data produksi atau penjualan benih ikan dari nilai rata-ratanya. Nilai SD yang besar menunjukkan bahwa fluktuasi tinggi dan risiko besar
9. Koefisien Variasi (CV) adalah perbandingan antara standar deviasi dengan rata-rata, digunakan untuk membandingkan tingkat risiko antar jenis benih ikan
10. Z-Score adalah yang digunakan untuk mengetahui seberapa jauh nilai produksi atau penjualan menyimpang dari nilai rata-rata dalam distribusi normal.
11. *Value at Risk* (VaR) digunakan untuk mengukur potensi kerugian maksimum dari hasil produksi atau penjualan dalam kondisi pasar normal pada tingkat kepercayaan tertentu.
12. Faktor risiko produksi meliputi kualitas air, suhu, penyakit ikan, kualitas indukan dan kesalahan manusia (*human error*) selama proses pembenihan.
13. Faktor risiko penjualan meliputi perubahan permintaan pasar, fluktuasi harga, daya beli konsumen dan persaingan antar pembenihan ikan.