

DASAR-DASAR BUDIDAYA PERIKANAN

**Zulfiani
Darsiani
Qorie Astria
Era Insivitawati
Tri Ari Setyastuti
Agus Widodo**



GET PRESS INDONESIA

DASAR-DASAR BUDIDAYA PERIKANAN

Penulis :

Zulfiani
Darsiani
Qorie Astria
Era Insivitawati
Tri Ari Setyastuti
Agus Widodo

ISBN :

Editor : Ari Yanto, M.Pd.

Penyunting : Yuliatr Novita M.Hum

Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Trianisa, S.Pd

Penerbit : GET PRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jln. Palarik Air Pacah No 26 Kel. Air Pacah
Kec. Koto Tangah Kota Padang Sumatera Barat

Website : www.getpress.co.id

Email : adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Agustus 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan
dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dalam segala kesempatan. Sholawat beriring salam dan doa kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis telah menyelesaikan Buku Dasar-Dasar Budidaya Perikanan ini.

Buku Ini Membahas Pengantar Budidaya Perikanan, Pemilihan Lokasi Dan Desain Tambak, Pemilihan Benih Dan Persiapan Tambak, Manajemen Kesehatan Ikan, Pemeliharaan Kehidupan Lingkungan, Aspek Ekonomi Budidaya Perikanan.

Proses penulisan buku ini berhasil diselesaikan atas kerjasama tim penulis. Demi kualitas yang lebih baik dan kepuasan para pembaca, saran dan masukan yang membangun dari pembaca sangat kami harapkan.

Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian buku ini. Terutama pihak yang telah membantu terbitnya buku ini dan telah mempercayakan mendorong, dan menginisiasi terbitnya buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia.

Padang, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB 1 PENGANTAR BUDIDAYA PERIKANAN	1
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Pengenalan Budidaya Perikanan.....	1
1.2.1 Definisi Budidaya.....	1
1.2.2 Tujuan Budidaya Perikanan.....	2
1.2.3 Ruang Lingkup Budidaya Perairan.....	3
1.2.4 Komoditas Budidaya.....	5
1.3 Sejarah Perkembangan Budidaya Perikanan.....	6
1.4 Potensi Budidaya Perairan.....	7
1.5 Pentingnya Budidaya Perikanan dalam Ekonomi dan Lingkungan	8
1.6 Pengembangan Perikanan Budidaya Berkelanjutan ...	9
DAFTAR PUSTAKA	12
BAB 2 PEMILIHAN LOKASI DAN DESAIN TAMBAK	13
2.1 Pendahuluan.....	13
2.2 Pemilihan Lokasi.....	13
2.2.1 Faktor Teknis	14
2.2.2 Faktor Ekonomi	15
2.2.3 Faktor Sosial	15
2.2.4 Perundangan	15
2.2.5 Faktor Kelestarian Lingkungan	15
2.3 Desain Tambak.....	16
2.3.1 Luas Petakan Tambak.....	16
2.3.2 Bentuk Petakan dan <i>Outlet</i> pada Tambak.....	18
2.3.3 Dasar Tambak.....	19
2.3.4 Bentuk Pematang.....	20
2.3.5 Saluran Irigasi.....	22
DAFTAR PUSTAKA	24
BAB 3 PEMILIHAN BENIH DAN PERSIAPAN TAMBAK....	25
3.1 Pendahuluan.....	25
3.2 Pemilihan Benih yang Baik	26

3.3 Kualitas Air.....	29
3.4 Persiapan Tambak.....	32
3.5 Pengelolaan Lingkungan.....	35
3.6 Perawatan dan Pemeliharaan.....	39
3.7 Pemantauan dan Evaluasi	41
DAFTAR PUSTAKA.....	43
BAB 4 MANAJEMEN KESEHATAN IKAN	45
4.1 Pendahuluan	45
4.2 Manajemen Kesehatan Ikan.....	46
4.2.1 Faktor Inang	46
4.2.2 Faktor Lingkungan	47
4.2.3 Faktor Patogen.....	48
4.3 Kualitas Air.....	50
4.3.1 Parameter Fisika.....	50
4.3.2 Parameter Kimia.....	53
4.3.3 Parameter Biologi	54
4.4 Pakan dan Nutrisi Pendamping Pakan	55
DAFTAR PUSTAKA.....	56
BAB 5 PEMELIHARAAN KEHIDUPAN LINGKUNGAN.....	59
5.1 Pendahuluan	59
5.2 Prinsip Pemeliharaan Lingkungan Budidaya	
Perikanan.....	59
5.2.1 Pengelolaan Kualitas Air	59
5.2.2 Pengelolaan Pakan.....	62
5.2.3 Pengendalian Hama dan Penyakit.....	64
5.2.4 Pengelolaan Limbah	65
5.3 Penerapan Biosekuriti pada Budidaya Ikan	66
5.4 Upaya Pemeliharaan Lingkungan Budidaya	
Perikanan.....	67
5.4.1 Aerasi dan sirkulasi air.....	67
5.4.2 Probiotik.....	68
5.4.3 Penanaman tumbuhan air	68
5.4.4 Pengendalian sedimen	69
5.4.5 Cara Mengendalikan Sedimen pada Budidaya	
Perikanan	69
DAFTAR PUSTAKA.....	71

BAB 6 ANALISA EKONOMI BUDIDAYA PERIKANAN	73
6.1 Pendahuluan.....	73
6.1.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ekonomi Budidaya Perikanan	73
6.1.2 Metode Analisis Ekonomi Budidaya Perikanan.....	74
6.2 Potensi Ekonomi Budidaya.....	76
6.2.1 Meningkatkan Produksi Budidaya Perikanan di Indonesia: Menuju Ketahanan Pangan dan Kesejahteraan Masyarakat.....	76
6.2.2 Upaya untuk Meningkatkan Produksi Budidaya Perikanan:.....	77
6.3 Analisis Biaya dan Pendapatan Budidaya	78
6.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keuntungan Budidaya	81
6.4.1 Skala Usaha Budidaya	81
6.4.2 Efisiensi Produksi	83
6.4.3 Kualitas Produk dan Harga Jual.....	83
6.4.4 Manajemen Budidaya (Pengendalian Penyakit, Hama)	83
6.4.5 Akses Terhadap Teknologi dan Sumber Daya.....	84
6.5 Strategi Meningkatkan Keuntungan Budidaya.....	87
6.5.1 Peningkatan Produksi.....	87
6.5.2 Penurunan Biaya Produksi	87
6.5.3 Peningkatan Nilai Jual Produk	88
6.5.4 Pemanfaatan Jaringan dan Kemitraan	88
6.5.5 Peningkatan Keterampilan dan Pengetahuan	88
6.6 Kesimpulan	89
6.6.1 Ringkasan Potensi Ekonomi Budidaya Ikan	89
6.6.2 Pentingnya Perhitungan Finansial yang Matang...89	
6.6.3 Strategi untuk Mencapai Profitabilitas yang Optimal	90
DAFTAR PUSTAKA	92
BIODATA PENULIS	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Bentuk dan ukuran petakan	17
Tabel 2.2. Ukuran pematang sesuai dengan ketinggian yang direncanakan	21
Tabel 4.1. Kisaran Suhu Optimal untuk Ikan Tropis	51
Tabel 5.1. Baku Mutu air limbah menurut Peraturan Gubernur Kepulauan Bangka Belitung Nomor 34 Tahun 2019 Tentang Pedoman Pengendalian Pencemaran Air Permukaan Bagi Usaha Tambak Udang.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Petakan tambak hasil foto satelit	16
Gambar 2.2. Petakan tambak (modifikasi)	18
Gambar 2.3. Bentuk petakan tambak.....	19
Gambar 2.4. Bentuk dasar tambak	19
Gambar 2.5. Bentuk pematang	21
Gambar 2.6. Bentuk pematang	21
Gambar 2.7. Bentuk irigasi pada tambak.....	23
Gambar 4.1. Faktor Penyebab Penyakit Ikan	46
Gambar 4.2. Pengukuran Kecerahan menggunakan <i>secchi disk</i>	52

BAB 1

PENGANTAR BUDIDAYA PERIKANAN

1.1 Pendahuluan

Budidaya perikanan merupakan bagian integral dalam upaya untuk memenuhi kebutuhan pangan global yang semakin terus meningkat, mampu menyediakan sumber pangan yang stabil dan andal bagi masyarakat.

Pengembangan budidaya perikanan adalah salah satu langkah yang dapat diambil dalam pembangunan sektor perikanan nasional, karena budidaya perikanan dapat menjadi pilar utama produksi dimasa yang akan datang menggantikan peran penting perikanan tangkap. Budidaya perikanan tidak hanya mencakup aspek ekonomi, tetapi juga keseimbangan lingkungan, keamanan pangan, dan inovasi teknologi.

Seiring dengan perkembangan teknologi, Berbagai teknik dan metode budidaya juga semakin dikembangkan, mulai dari pengembangan akuakultur dengan sistem resirkulasi, penerapan teknologi bioflok, teknologi bioremediasi serta pengembangan pakan ikan yang ramah lingkungan serta berbagai praktik budidaya berkelanjutan yang mulai di terapkan.

Usaha budidaya perikanan melibatkan banyak pihak, sehingga dengan pengelolaan yang optimal dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan ekonomi dan menjadi sektor ekonomi yang mampu membawa kesejahteraan bagi semua pihak yang terlibat dan memiliki peran masing-masing di dalamnya (Ramadhan, 2019) . Namun, Sebelum dibahas lebih jauh, perlunya pemahaman dasar mengenai definisi budidaya perikanan.

1.2 Pengenalan Budidaya Perikanan

1.2.1 Definisi Budidaya

Budidaya perikanan melibatkan beberapa istilah yang umum di dengar dilingkungan masyarakat, seperti akuakultur, budidaya perairan, perikanan budidaya atau budidaya ikan. Akuakultur

merupakan salah satu istilah yang diadopsi dari bahasa Inggris yang berasal dari kata *aquaculture* (*aqua* = perairan, *culture* = budidaya) yang memiliki arti perairan budidaya dan budidaya perairan.

Secara umum budidaya perikanan didefinisikan sebagai suatu kegiatan (aktivitas) yang dilakukan untuk memproduksi biota (organisme) akuatik di lingkungan terkontrol dengan tujuan untuk mendapatkan keuntungan (*profit*). Budidaya perairan juga didefinisikan sebagai suatu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan produktivitas perairan melalui kegiatan budidaya yaitu kegiatan pemeliharaan untuk memperbanyak (*reproduction*), menumbuhkan (*growth*), serta meningkatkan mutu biota akuatik sehingga diperoleh keuntungan.

Menurut (FAO, 2020), Akuakultur mencakup semua kegiatan yang terkait dengan pemeliharaan dan budidaya organisme akuatik, termasuk ikan, krustasea (udang), moluska (kekerangan), dan tanaman air di lingkungan air yang dikendalikan serta di alam terbuka, baik untuk tujuan konsumsi manusia maupun tujuan lainnya. Selain itu, Berdasarkan Undang-Undang Perikanan No.45 tahun 2009, di deskripsikan bahwa pembudidayaan ikan adalah kegiatan untuk memelihara, membesarkan, dan/atau membiakkan ikan serta memanen hasilnya dalam lingkungan yang terkontrol, termasuk kegiatan yang menggunakan kapal untuk memuat, mengangkut, menyimpan, mendinginkan, menangani, mengolah, dan/atau mengawetkannya

Budidaya perairan tidak hanya berfokus menghasilkan biota (organisme) akuatik untuk tujuan konsumsi, budidaya perairan juga bertujuan memperbaiki populasi ikan di alam melalui restocking, memproduksi ikan umpan, rekreasi, konservasi, produksi ikan hias, daur ulang bahan organik, serta menyediakan bahan baku bagi industri.

1.2.2 Tujuan Budidaya Perikanan

Budidaya perikanan secara umum bertujuan untuk memelihara, membesarkan dan membiakkan ikan atau organisme akuatik lainnya yang dilakukan dalam suatu lingkungan terkontrol untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia, baik untuk kebutuhan pangan maupun non pangan. Adapun tujuan kegiatan budidaya

dapat ditinjau dari berbagai aspek yang dikategorikan dalam beberapa kelompok utama:

1. Pemenuhan Kebutuhan Pangan

Salah satu tujuan utama kegiatan budidaya adalah untuk tujuan konsumsi dalam rangka memenuhi kebutuhan pangan, terutama kebutuhan protein. Ikan merupakan salah satu sumber protein hewani yang berkualitas tinggi.

2. Konservasi dan Pengelolaan Sumber Daya Alam

Mengurangi Tekanan pada Penangkapan Ikan di Alam: Laju penangkapan ikan semakin meningkat seiring dengan pemenuhan kebutuhan manusia yang semakin meningkat sejalan dengan pertumbuhan populasi, dengan memproduksi ikan secara terkontrol, budidaya perikanan dapat membantu mengurangi penangkapan ikan secara berlebihan (*overfishing*) di perairan alami

Restocking dan konservasi: Beberapa program budidaya difokuskan pada pemulihan ikan yang terancam punah atau berkurang, melalui kegiatan pembenihan atau kegiatan memproduksi biota akutik, selanjutnya dilepas kembali ke perairan alami

3. Ekonomi dan Peningkatan Pendapatan

Budidaya perikanan merupakan sumber mata pencaharian bagi banyak petani ikan, nelayan dan masyarakat pesisir. Kegiatan budidaya mampu menciptakan lapangan pekerjaan, peluang bisnis baik disektor hulu (pembenihan, pakan ikan, dll.) maupun hilir (pengolahan dan pemasaran)

4. Sumber Hiburan dan Rekreasi

Selain pemenuhan kebutuhan pangan, kegiatan budidaya juga dapat dijadikan sebagai kegiatan hiburan dan rekreasi, khususnya pada kegiatan budidaya ikan hias. Adapun kegiatan rekreasi diantaranya adalah kegiatan memancing dan atraksi ikan dalam akuarium besar, seperti yang terdapat di *Sea World Ancol*

1.2.3 Ruang Lingkup Budidaya Perairan

Kegiatan budidaya perairan memiliki ruang lingkup yang sangat luas jika ditinjau dari berbagai aspek, diantaranya budidaya perairan berdasarkan kegiatan, spasial dan sumber air.

1. Budidaya berdasarkan kegiatan

Ruang lingkup berdasarkan kegiatan budidaya terbagi atas beberapa tahap kegiatan yaitu kegiatan Pra Produksi, Proses Produksi dan Pasca Produksi.

Kegiatan Pra produksi meliputi kegiatan terkait persiapan awal sebelum melakukan kegiatan produksi termasuk pengadaan sarana dan prasarana serta perekrutan tenaga kerja. Prasarana mencakup pemilihan lokasi, pengadaan bahan sampai dengan pembangunan fasilitas produksi, sedangkan pengadaan sarana mencakup pengadaan induk, pemilihan benih, pengadaan pakan, obat-obatan, peralatan budidaya dan sebagainya.

Kegiatan proses produksi mencakup seluruh kegiatan budidaya, mulai dari persiapan wadah, pennebaran, pemeliharaan, pemberian pakan, pengelolaan kualitas air, pengelolaan kesehatan ikan sampai termasuk kegiatan pemanenan.

Kegiatan pasca produksi atau dikenal dengan istilah kegiatan pasca panen mencakup kegiatan untuk meningkatkan mutu produksi, distribusi produk hingga kegiatan pemasaran.

2. Budidaya Berdasarkan Spasial

Kegiatan budidaya dapat berlangsung dalam bentang spasial yang luas, selama ketersediaan sumber daya air memadai baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Pada kawasan pegunungan dan dataran tinggi terdapat sumber daya air meliputi mata air, sungai (jeram), pada kawasan dataran rendah terdapat sumber daya air berupa danau, waduk, rawa, sungai, dan sumur. Pada kawasan pesisir terdapat pantai dan muara, serta pada kawasan laut terdapat teluk, perairan laut dangkal, lepas/laut dalam

3. Budidaya Berdasarkan Sumber Air

Kegiatan budidaya perairan dapat dibedakan berdasarkan sumber air yang digunakan, yaitu Budidaya air tawar, menggunakan sumber air dari danau, sungai atau kolam buatan yang mengandung air tawar, budidaya air payau, menggunakan sumber air yang merupakan campuran antara air tawar dan air laut, biasanya ditemukan di muara sungai atau

tambak, dan budidaya air laut menggunakan air laut langsung dari lautan.

1.2.4 Komoditas Budidaya

Komoditas budidaya perikanan mencakup semua jenis organisme akuatik yang dibudidayakan untuk berbagai tujuan. Karena banyaknya jenis komoditas dalam budidaya perikanan, diperlukan pengelompokan untuk memudahkan pengenalan dan pengembangan komoditas tersebut. Pengelompokan komoditas budidaya perikanan dapat dilakukan berdasarkan beberapa kriteria utama:

1. Morfologi dan Sifat Biologis

Komoditas dalam budidaya tidak hanya meliputi ikan, tetapi juga crustacea seperti udang windu, udang vanamei, kepiting dan lobster, moluska seperti kerang hijau, tiram dan abalon, ekinodermata seperti teripang dan bintang laut, dan termasuk alga yang terdiri dari berbagai jenis rumput laut, seperti *glacillaria*, *euchema*, dan *ulva*. Pengelompokan ini didasarkan pada sifat biologis dan karakteristik morfologi komoditas budidaya.

2. Habitat

Pengelompokan berdasarkan tempat hidup alami biota yaitu komoditas yang hidup di perairan air tawar seperti sungai, danau, dan kolam misalnya ikan lele, nila dan gurame, komoditas yang hidup di perairan payau seperti tambak dan muara sungai, misalnya bandeng dan udang vanname, dan komoditas yang hidup di perairan laut seperti kakap, kerapu, dan berbagai jenis rumput laut

3. Taksonomi

Pengelompokan ini didasarkan pada klasifikasi ilmiah organisme hingga tingkat famili, misalnya famili cyprinidae (golongan ikan mas atau ikan karper dan kerabatnya, famili Penaeidae (udang), dan lain-lain

4. Kebiasaan Makanan

Pengelompokan berdasarkan jenis makanan, seperti herbivora yaitu pengelompokan ikan atau komoditas akuatik yang memakan tumbuhan atau alga, seperti ikan nila dan bandeng,

omnivora yaitu pengelompokan ikan atau komoditas akuatik yang memakan tumbuhan dan hewan, seperti lele, dan karnivora yaitu pengelompokan ikan atau komoditas akuatik yang memakan ikan spesies lain atau hewan air lainnya, seperti kakap dan kerapu.

5. Distribusi Geografis

Pengelompokan berdasarkan wilayah geografis dimana lokasi komoditas tersebut ditemukan, seperti ikan endemik Indonesia, ikan asli Asia Tenggara dan lainnya.

1.3 Sejarah Perkembangan Budidaya Perikanan

Budidaya perikanan atau akuakultur, memiliki sejarah panjang sejak zaman kuno, menurut (Soedibya & Pramono, 2018) Aktivitas budidaya ikan telah ada sejak sekitar tahun 2000 SM di China, Menurut Badrach *et.al* (1972) menyebutkan banyak naskah dan bukti yang menunjukkan perkembangan budidaya perairan di China, khususnya budidaya ikan karper. Pada sekitar tahun 1150 ikan karper mulai diintroduksi di Benua Eropa dan berkembang di seluruh daratan Eropa pada tahun 1860. Pemerintahan Roma juga mulai mengembangkan praktik budidaya ikan, termasuk tiram atau kerang jenis oysters. Budidaya yang diterapkan oleh kerajaan Roma adalah bentuk awal dari budidaya yang terus berkembang ke bentuk yang lebih modern.

Di Indonesia, perkembangan budidaya perairan diketahui dari Undang-Undang Kutara Manawa sekitar tahun 1400 M, yang berisi larangan menangkap ikan di kolam atau tambak. Hal ini menunjukkan pentingnya kegiatan budidaya ikan dan perlindungan terhadapnya. Pada tahun 1939, ikan *Tilapia mossambica* ditemukan di Jawa Timur oleh pak Mujair dan dalam budidayanya dikenal dengan nama ikan mujair.

Pada masa penjajahan Belanda, budidaya perikanan mulai mendapat perhatian lebih serius. Pemerintah kolonial memperkenalkan beberapa teknologi dan spesies baru yang lebih produktif. Pembangunan tambak-tambak garam dan tambak-tambak ikan di daerah pesisir mulai digalakkan untuk meningkatkan produksi perikanan

Setelah Indonesia merdeka pada tahun 1945, pemerintah mulai menyadari pentingnya sektor perikanan sebagai sumber pangan dan devisa negara. Pada tahun 1960-an, program-program intensifikasi perikanan mulai dilaksanakan, termasuk pembangunan infrastruktur, penelitian dan pengembangan, serta pelatihan bagi para petani ikan.

Pada tahun 1980-an dan 1990-an, budidaya perikanan di Indonesia mengalami perkembangan pesat dengan diperkenalkannya teknologi-teknologi modern seperti penggunaan pakan buatan, sistem aerasi, dan pemanfaatan lahan tambak secara intensif. Pemerintah juga mendorong diversifikasi jenis-jenis ikan yang dibudidayakan, termasuk ikan air tawar, ikan air payau, dan ikan laut

Sejarah panjang budidaya perairan menunjukkan betapa pentingnya praktik ini dalam memenuhi kebutuhan pangan dan ekonomi masyarakat sejak zaman kuno hingga sekarang.

1.4 Potensi Budidaya Perairan

Indonesia terletak di wilayah tropis dengan keanekaragaman hayati yang sangat tinggi baik di perairan laut, payau maupun tawar, dengan panjang garis pantai berkisar $\pm$ 95.000 km. Hal ini menyebabkan Indonesia kaya akan beragam jenis ikan dan organisme akuatik yang dapat dibudidayakan. Keanekaragaman mencakup kelompok (*finfish*), udang (*Crustacea*), kekerangan (*mollusca*), echinodermata dan alga. Selain itu memungkinkan adanya berbagai sistem budidaya mulai dari keramba, tambak kolam hingga sistem resirkulasi.

Berdasarkan data statistik yang diperoleh dari Kelautan dan Perikanan dalam Angka Tahun 2024, jumlah Produksi perikanan budidaya terus mengalami peningkatan dari 14,65 juta ton (2021), 14,78 juta ton (2022) dan 16,97 juta ton (2023) (Pusat Data Statistik dan Informasi, 2024)

Pemerintah Indonesia saat ini fokus untuk meningkatkan hasil produksi komoditas unggulan ekspor sub sector perikanan budidaya dengan target produksi di tahun 2024 mencapai 24,85 juta ton (Ambari, 2024) melalui strategi pembangunan modelling budidaya berbasis kawasan dengan fokus lima komoditas unggulan

ekspor yaitu udang, lobster, kepiting, nila salin dan rumput laut. Dalam mencapai target produksi perikanan budidaya KKP menggalang sinergi dengan berkolaborasi bersama pemerintah daerah, asosiasi budidaya perikanan, dan perguruan tinggi dengan membangun perikanan budidaya modern berasaskan prinsip ekonomi biru.

Berbagai program dan kebijakan juga sebagai bentuk dukungan pemerintah Indonesia untuk memajukan sektor perikanan termasuk dalam hal perizinan, pendanaan, pengembangan pasar, dan perlindungan terhadap hak-hak nelayan dan pelaku utama perikanan

Indonesia masih terus berusaha mengembangkan perikanan budidaya modern, mandiri dan berkelanjutan. Dengan potensi yang luas dan dukungan dari berbagai pihak, budidaya perikanan di Indonesia memiliki peluang yang besar untuk terus berkembang sebagai salah satu sektor penting dalam perekonomian negara ini

1.5 Pentingnya Budidaya Perikanan dalam Ekonomi dan Lingkungan

Budidaya perikanan merupakan salah satu sektor yang memiliki peran penting dalam ekonomi dan lingkungan. Industri budidaya mampu menyediakan sumber protein yang stabil dan berkelanjutan. Dengan meningkatnya populasi dunia dan permintaan akan makanan sehat, budidaya ikan dapat memastikan ketersediaan pangan yang cukup sehingga mampu membantu memenuhi kebutuhan pangan global (Yuliana & Zuriat, 2022), selain itu sektor budidaya dalam ekonomi juga berperan dalam menyediakan lapangan kerja, terutama untuk masyarakat di daerah pesisir, dimana kesempatan kerja mulai terbatas, sehingga mampu berkontribusi terhadap ekonomi lokal dengan meningkatkan pendapatan masyarakat setempat.

Budidaya perikanan juga memberikan kontribusi yang signifikan terhadap devisa negara yang diperoleh dari hasil ekspor produk perikanan global. Selain itu, kegiatan budidaya dapat berperan dalam konservasi lingkungan, apabila praktik budidayanya dilakukan secara berkelanjutan, seperti penggunaan

pakan yang ramah lingkungan, pengelolaan limbah yang baik, serta pemilihan spesies yang sesuai dengan lingkungan setempat.

Peningkatan produksi ikan melalui budidaya juga mampu mengurangi eksploitasi berlebih terhadap sumber daya laut yang mengakibatkan *overfishing*, serta mengurangi ketergantungan pada beberapa jenis ikan tertentu yang mungkin terancam punah di habitat aslinya.

1.6 Pengembangan Perikanan Budidaya Berkelanjutan

Pengembangan perikanan budidaya berkelanjutan merupakan pendekatan untuk meningkatkan produksi perikanan budidaya dengan memperhatikan aspek ekonomi, lingkungan, dan sosial. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan bahwa produksi perikanan budidaya dapat terus dilakukan dalam jangka panjang tanpa merusak lingkungan atau mengorbankan kesejahteraan Masyarakat

Ide perikanan budidaya berkelanjutan dicetuskan lebih dari 30 tahun silam berdasarkan pada proyeksi bahwa budidaya ikan akan menjadi tumpuan di masa depan dalam penyediaan sumber protein hewani dan adanya kecenderungan stagnasi produksi perikanan tangkap (Kadarusman et al., 2019). Namun, dengan peningkatan produksi budidaya tentu saja akan berimbas pada meningkatnya pengaruh negatif perikanan budidaya baik secara ekonomi, sosial dan lingkungan yang tidak hanya merugikan sektor lain, namun juga perikanan budidaya itu sendiri. Maka muncullah konsep perikanan budidaya berkelanjutan. Yang ditransformasikan ke dalam Langkah langkah strategis, pengembangan, dan preventif untuk menjamin keberlanjutan fungsi budidaya itu sendiri.

Perspektif internasional yang diterapkan oleh Indonesia dalam mengendalikan pembangunan perikanan budidaya agar berkelanjutan didasarkan pada lima aspek utama (Bappenas Direktorat Kelautan dan Perikanan, 2014) :

- 1. Pengendalian Input:** Mengatur penggunaan input produksi seperti benih, pakan, investasi, media budidaya, serta lokasi budidaya.

2. **Pengendalian Output:** Mengontrol jumlah output seperti total hasil budidaya dan limbah.
3. **Langkah Teknis:** Mengatur teknik budidaya yang digunakan, seperti penggunaan probiotik, pembatasan spesies hibrid, dan desain/konstruksi budidaya yang efisien dan ramah lingkungan.
4. **Pengelolaan Berbasis Ekosistem:** Mengontrol kegiatan budidaya dengan mengutamakan konektivitas dan keseimbangan antara kepentingan sosial-ekonomi perikanan budidaya dengan perlindungan lingkungan, misalnya mengurangi jumlah Keramba Jaring Apung (KJA) jika hasil evaluasi limbah melebihi batas lingkungan.
5. **Instrumen Ekonomi Tidak Langsung:** Mengendalikan instrumen ekonomi yang berdampak langsung pada sistem budidaya, seperti pajak progresif untuk usaha skala besar atau subsidi input dan infrastruktur di wilayah yang perikanan budidayanya belum berkembang atau mengalami stagnasi.

Di Indonesia, pengembangan perikanan budidaya berkelanjutan telah menjadi fokus utama pemerintah dan berbagai pemangku kepentingan. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) telah meluncurkan berbagai program untuk mendukung budidaya perikanan berkelanjutan, termasuk bantuan teknis, finansial, dan kebijakan yang mendukung. Demikian dukungan dari litbang dalam mengakomodir penyediaan rekomendasi teknologi, institusi pengembangan SDM dengan Pusat Pelatihan mandiri Kelautan dan Perikanan (P2MKP) yang mengakomodir pelatihan perikanan budidaya (Pusat Data Statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2017) Selain itu, untuk mendukung pengembangan praktik budidaya berkelanjutan dan ramah lingkungan, Indonesia juga banyak melakukan kerjasama dengan Lembaga internasional. Berbagai pengembangan dan penerapan teknologi mulai diterapkan untuk efisiensi dan keberlanjutan budidaya. Dengan dukungan teknologi, kebijakan yang tepat, dan partisipasi aktif dari semua pemangku kepentingan, Indonesia memiliki potensi besar untuk menjadi pemimpin dalam budidaya perikanan berkelanjutan di dunia.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambari, M. (2024). Membesarkan Potensi Perikanan Budidaya Tanah Air. Mongabay Situs Berita Lingkungan. <https://www.beritasatu.com/ekonomi/2800816/budidaya-bappenas-direktorat-kelautan-dan-perikanan>.
- Bappenas Direktorat Kelautan dan Perikanan. (2014). Kajian Strategi Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan.
- FAO. (2020). The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. In FAO. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>
- Kadarusman, Rachmawati, R., Setyawidati, N., Sektiana, S. P., Tapilatu, Albasri, H., Nurdin, E., Saputra, R., Noviendri, D., & Nursid, M. (2019). Sumber Daya Hayati Maritim.
- Pusat Data Statistik dan Informasi. (2024). Kelautan dan Perikanan dalam angka Tahun 2024.
- Pusat Data Statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2017). Analisis Indikator Kinerja Utama Kelautan dan Perikanan Indonesia Pengembangan Perikanan Budidaya.
- Ramadhan, V. M. (2019). Perkembangan Perikanan Dari Budidaya Tradisional Ke Budidaya Modern Di Kabupaten Sampang Tahun 2003-2017. *Journal Pendidikan Sejarah*, 7(2).
- Soedibya, P. H., & Pramono, T. B. (2018). Budidaya Perairan Tawar. <https://www.researchgate.net/publication/323846577>
- Yuliana, S., & Zuriat. (2022). Kajian Potensi Dan Peluang Usaha Budidaya Perikanan Berbasis Pemasaran Di Kabupaten Aceh Selatan. *Jurnal Perikanan Terpadu*, 3(1), 18–24.

BAB 2

PEMILIHAN LOKASI DAN DESAIN TAMBAK

2.1 Pendahuluan

Usahawan sering salah memilih lokasi produksi. Misalnya, lokasi dapat dipilih, tenaga kerja dapat diperoleh dengan mudah, dan lokasi itu murah, tetapi kondisi tanah buruk, sehingga bisnis harus mengeluarkan biaya tambahan untuk membangun fondasinya. Kesalahan-kesalahan tersebut dapat mengakibatkan sebuah usaha yang beroperasi tidak efisien dan tidak efektif. Hal serupa pada usaha budidaya ikan, ketepatan dalam memilih lokasi budidaya menjadi penentu keberhasilan yang berkelanjutan.

Penentuan lokasi usaha budidaya ikan, diperlukan kecermatan dengan menyandingkan hasil survei mengenai kondisi lokasi tersebut, hasil penelitian, dan pengetahuan serta dari melibatkan pula berbagai sektor ilmu, dan selanjutnya mempertimbangkan aspek ekologi, teknis, kesehatan, sosial ekonomi, perundangan, dan kegiatan yang dapat dijalankan nantinya. Sehingga nantinya, pada saat usaha tersebut dijalankan berada pada kondisi minim permasalahan, minim kerugian, dan keberlanjutan usaha terjamin.

Pada bab 2 buku ini, akan dibahas mengenai berbagai aspek dan/ atau faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam pemilihan lokasi budidaya serta juga akan diulas terkait desain tambak yang ada dan sudah beroperasi dengan baik. Semoga tulisan ini dapat menjadi bacaan yang menarik bagi para masyarakat perikanan khususnya usahawan yang sedang merintis usaha di bidang budidaya ikan.

2.2 Pemilihan Lokasi

Sistem budidaya sangat bergantung pada perencanaan yang tepat, terutama dalam hal kesesuaian elemen teknis

konstruksi. Salah satu masalah yang muncul saat menerapkan sistem budidaya adalah penurunan daya dukung tambak yang berbahaya bagi kehidupan organisme yang dibudidayakan. Selain itu, sistem budidaya membutuhkan biaya operasional yang jauh lebih tinggi serta tingkat risiko dan kegagalan yang lebih tinggi. Akibatnya, untuk meningkatkan produktivitas komoditi, diperlukan analisis aspek teknis atau konstruksi. Untuk budidaya udang/ ikan, struktur tambak sangat penting. Untuk mendukung kehidupan kultivan yang dibudidayakan, petakan budidaya harus memenuhi semua aspek teknis konstruksi tambak, termasuk desain, ukuran, luas, dan tata letak. Daya dukung lahan tambak bervariasi tergantung pada jenis konstruksi, teknologi yang digunakan, dan daya dukung lingkungan tambak (Rizky, Cahyanurani and Fahrudin, 2022).

(Mustafa, 2008) menambahkan bahwa tata letak unit tambak harus memenuhi beberapa tujuan, seperti memfasilitasi mobilitas operasional sehari-hari, menjamin pasokan air, dan pembuangan limbah lancar dan aman, menekan biaya konstruksi tanpa mengurangi fungsi teknisnya, dan mempertahankan kelestarian lingkungan.

Faktor-faktor yang menjadi acuan dasar dalam pemilihan lokasi budidaya, antara lain faktor teknis, ekonomi, sosial, perundangan, dan kelestarian lingkungan.

2.2.1 Faktor Teknis

1. Elevasi (ketinggian lokasi terhadap permukaan air laut);
 - a. Tambak air payau→mengetahui pasang tertinggi dan terendah,
 - b. Kolam air tawar→pertimbangan aliran air; 3-5% (setiap 100 m panjang perbedaan tingginya 3-5 m).
2. Jenis tanah (tidak porous); lempung berpasir, liat, lempung berliat, lempung berdebu, dan plastisitasnya cukup tinggi,
3. Kesuburan tanah; lapisan atas nya cukup tebal
4. Kualitas air (mutu air); suhu, pH, kecerahan, salinitas, DO, amonia.

2.2.2 Faktor Ekonomi

1. Dekat sumber air tapi bukan area banjir, dapat diairi sepanjang tahun,
2. Dekat atau memiliki sarana penunjang: sarana komunikasi, jaringan listrik, sarana dan prasarana transportasi,
3. Tidak jauh dari sumber pakan, benih, sarana produksi lainnya, serta alat dan bahan untuk membangun kompleks budidaya
4. Dekat daerah pemasaran
5. Tidak dekat dengan pemukiman dan industri
6. Mudah memperoleh tenaga kerja
7. Sesuai dengan rencana pengembangan daerah setempat
8. Status kepemilikan dibuktikan dengan sertifikat tanah

2.2.3 Faktor Sosial

1. Lingkungan hidup dan kelestarian alam tetap terjaga;
2. Sumberdaya alam sekitar dapat digunakan, artinya dalam penyediaan sarana dan prasarana tidak harus mencari ke daerah lain;
3. Penduduk sekitar dapat direkrut sebagai tenaga kerja
4. Ada dampak positif bagi masyarakat sekitar
5. Keamanan lokasi terjamin atau tidak terganggu oleh orang-orang yang tidak bertanggung jawab.

2.2.4 Perundangan

Perundangan berisi tentang aturan-aturan yang bertalian dengan sesuatu hal, dengan tujuan mengatur regulasi dan keamanannya. Sehingga segala bentuk aturan dan hukum yang mengikat/ mengatur/ dan atau meregulasi kegiatan usaha budidaya, harus diperhatikan agar rasa aman menjalankan usaha dapat dicapai.

2.2.5 Faktor Kelestarian Lingkungan

Usaha budidaya yang dijalankan nantinya, dipastikan minim resiko terutama terhadap kelestarian lingkungan, dengan kata lain merusak lingkungan sekitar.

2.3 Desain Tambak

2.3.1 Luas Petakan Tambak

Dalam (Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2016), ditetapkan bahwa tambak dengan teknologi intensif harus memiliki luas maksimal 0,5 hektar untuk memudahkan pengelolaan dan pengawasan. Jika luas tambak lebih dari 1 hektar, pengelolaan tambak dapat menjadi kurang efisien, terutama dalam hal pengisian dan pengeringan air. Petakan tambak yang terlalu luas dapat meningkatkan peluang stres pada kultivan karena memerlukan lebih banyak air saat panen dan memerlukan waktu yang lebih lama untuk aplikasi pakan. Contoh petakan tambak yang dilihat dari atas (Gambar 2.1) dan desain petakan yang diperhitungkan dapat beroperasi dengan maksimal (Gambar 2.2). Bentuk dengan ukuran petakan yang disesuaikan untuk mempermudah pengerjaannya, dapat dilihat pada Tabel 2.1.

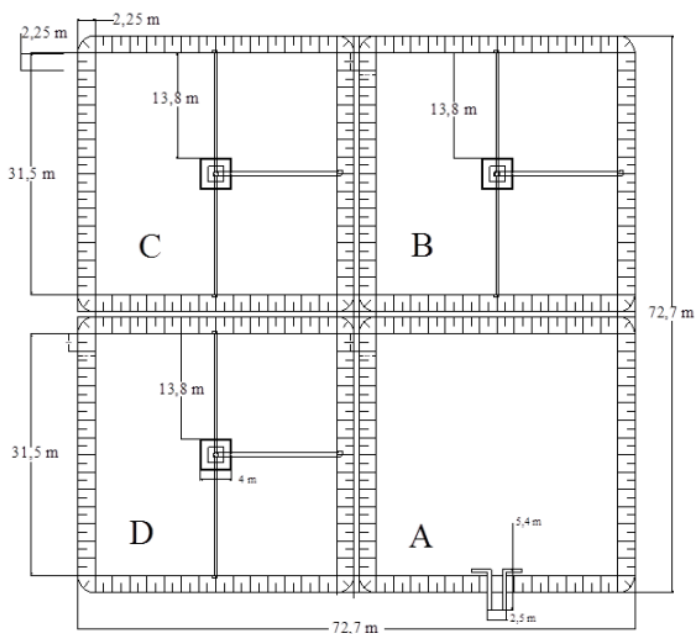


Gambar 2.1. Petakan tambak hasil foto satelit

Sumber : (Fidari, Maftuch and Bisri, 2017)

Tabel 2.1. Bentuk dan ukuran petakan (Hilwan, Santosa and Nahla, 2023)

Bentuk petak	Ukuran petak	Luas (m ²)
Bujur sangkar	5 x 5	25
Persegi panjang	4 x 6.25	25
Bujur sangkar	7,1 x 7,1	50
Persegi panjang	5 x 10	50
Bujur sangkar	10 x 10	100
Persegi panjang	5 x 20	100
Bujur sangkar	14,14 x 14,14	200
Persegi panjang	10 x 20	200
Bujur sangkar	20 x 20	400
Persegi panjang	10 x 40	400
Bujur sangkar	28,29 x 28,29	800
Persegi panjang	20 x 40	800
Bujur sangkar	40 x 40	1.600
Persegi panjang	20 x 80	1.600
Bujur sangkar	56,57 x 56,57	3.200
Persegi panjang	20 x 160	3.200
Bujur sangkar	80 x 80	6.400
Persegi panjang	20 x 320	6.400
Bujur sangkar	113,14 x 113,14	12.801
Persegi panjang	20 x 640	12.800
Bujur sangkar	160 x 160	25.600
Persegi panjang	20 x 1280	25.600



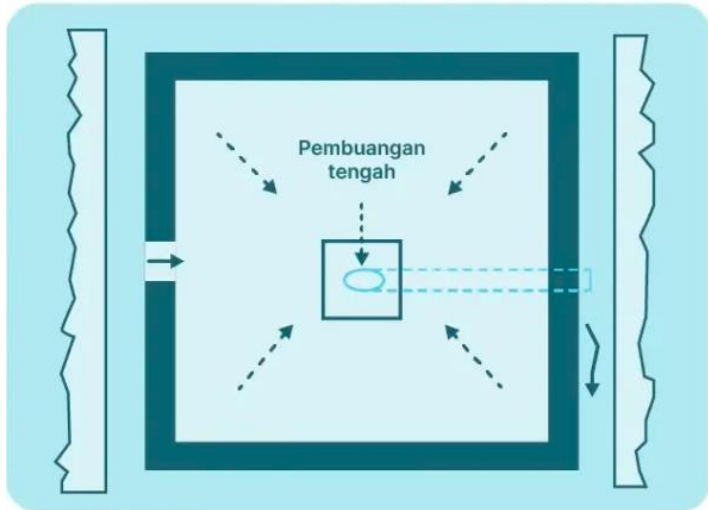
Gambar 2.2. Petakan tambak (modifikasi)
Sumber : (Fidari, Maftuch and Bisri, 2017)

2.3.2 Bentuk Petakan dan *Outlet* pada Tambak

Kemiringan dasar petakan tambak adalah sekitar 0,2% ke arah bagian tengah pembuangan, dengan titik terendah di bagian *outlet*. Desain ini dibuat agar lumpur yang berasal dari limbah bahan organik seperti sisa pakan, feses udang, dan plankton yang mati dapat terkumpul di bagian tengah petakan (Gambar 2.3).

Terkumpulnya limbah budidaya di bagian tengah petakan tambak dengan bantuan kincir yang telah diatur posisinya agar dapat membantu pergerakan air (arus) yang bergerak secara terpusat ke pusat petakan. Bentuk petakan tambak mempengaruhi pola pergerakan air ketika kincir berjalan. Dalam tambak berbentuk bulat, pergerakan air lebih sempurna karena tidak ada sudut atau pojokan yang menahan pergerakan air. Dalam situasi ini, diharapkan arus kincir yang dioperasikan tidak menciptakan arus balik yang cukup besar. Apabila terjadi arus balik dalam petakan, lumpur mungkin tersebar di seluruh

petakan. Selain itu, arus balik yang cukup kuat dalam petakan juga dapat merusak pematang.

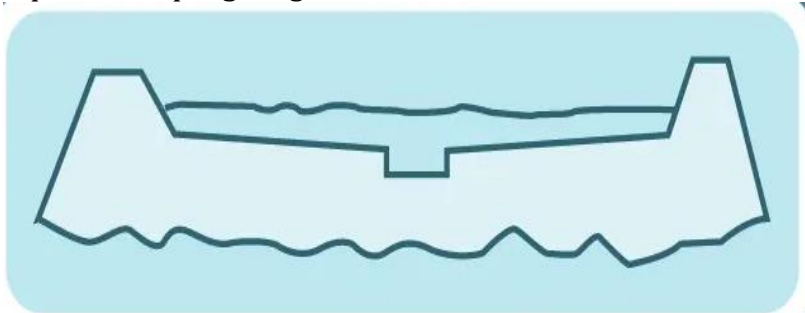


Gambar 2.3. Bentuk petakan tambak

(Sumber : <https://efishery.com/id/resources/desain-tambak-udang/>)

2.3.3 Dasar Tambak

Pada bagian dasar tambak, rata-rata elevasi tanah dasar berkisar 145-160 cm di atas 0 datum (rata-rata permukaan air laut) (Gambar 4). Fungsi kemiringan dasar tambak dibuat untuk mempermudah pengeringan secara maksimal.



Gambar 2.4. Bentuk dasar tambak

(Sumber : <https://efishery.com/id/resources/desain-tambak-udang/>)

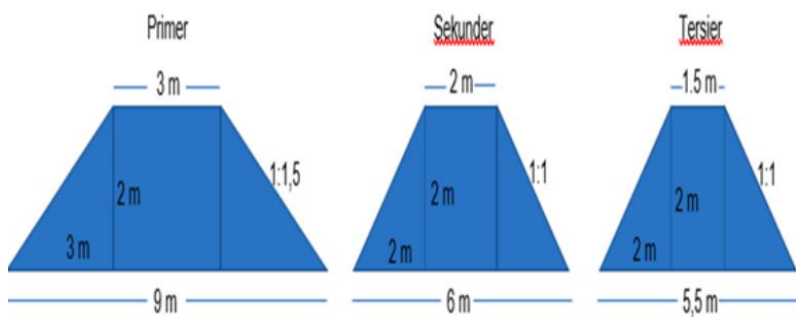
2.3.4 Bentuk Pematang

Pematang dibuat untuk melindungi kestabilan petakan tambak. Pematang berbentuk trapesium memanjang mengelilingi petakan tambak. Pembuatan pematang dengan berbagai bentuk, disesuaikan dengan peruntukannya. Berdasarkan bentuknya, pematang dibagi menjadi 3 macam, yaitu pematang utama (primer), sekunder dan tersier.

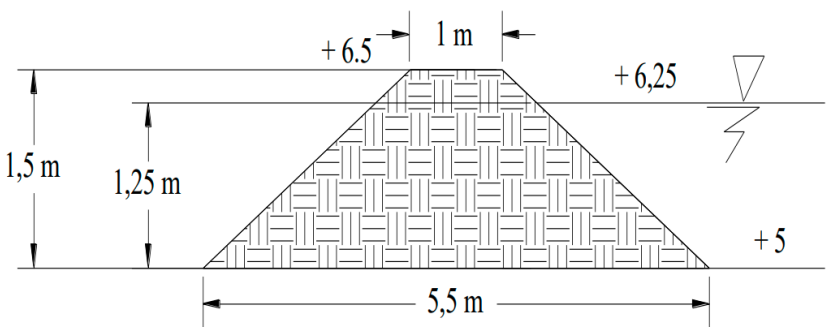
Secara umum pematang primer didesain mengelilingi seluruh areal tambak dan berfungsi melindungi areal tersebut dari banjir. Pematang primer idealnya berukuran 3 m (tinggi), 2 m (lebar), dengan kemiringan disesuaikan dengan tinggi dan lebarnya. Pada pematang yang diperuntukan dapat dilalui oleh kendaraan roda 4, maka dibuat dengan lebar 3-4 m. Pada tanah yang porous, pematang sebaiknya memiliki inti, dan diupayakan memiliki tinggi yang sama dengan tinggi air yang direncanakan. Inti pematang dibuat dengan tujuan memperkuat pematang dan mencegah kebocoran. Tetapi pada pematang yang dibuat dengan menggunakan alat berat, maka inti pematang tidak perlu dibuat karena tanah sudah lebih padat pada saat proses pengerjaan pematang dilakukan. Pematang sekunder ditujukan agar dapat mempertahankan tinggi air yang diinginkan, serta cukup kuat menahan tekanan air dalam kelompok tambak yang diairi. Lebar bagian atas pematang sekunder disarankan minimal 1,5 m. Pematang tersier berfungsi sebagai pembatas antara tambak lainnya. Lebar atas pada pematang tersier 1 m (Mustafa, 2008). Untuk lebih jelasnya mengenai penentuan ukuran pematang tambak dapat dilihat pada Tabel 2.2. dan bentuk pematang dapat dilihat pada Gambar 2.5 dan 2.6.

Tabel 2.2. Ukuran pematang sesuai dengan ketinggian yang direncanakan (Mustafa, 2008)

Tinggi (m)	Lebar atas (m)	Lebar bawah (m) pada berbagai kemiringan		
		1:1	1,5:1	2:1
1,5	2,0	5,0	6,5	8,0
2,0	2,0	6,0	8,0	10,0
3,0	2,0	8,0	11,0	14,0



Gambar 2.5. Bentuk pematang
Sumber : (Rizky, Cahyanurani and Fahrudin, 2022)



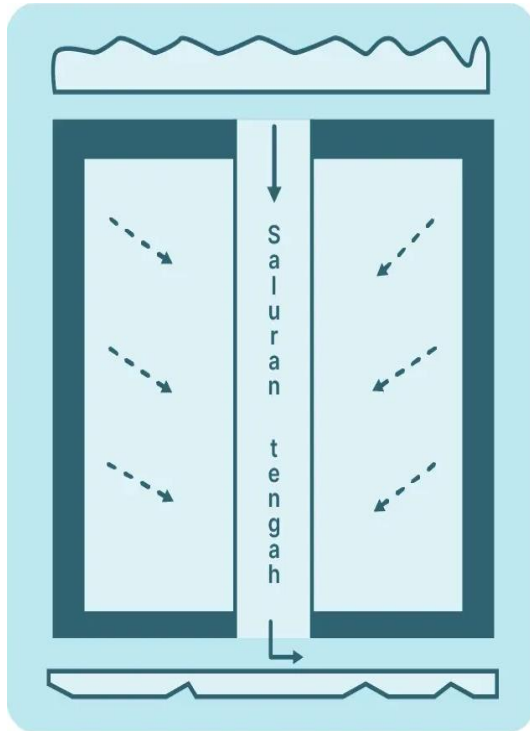
Gambar 2.6. Bentuk pematang
Sumber : (Fidari, Maftuch and Bisri, 2017)

2.3.5 Saluran Irigasi

Saluran irigasi digunakan untuk mengairi setiap petakan tambak. Saluran dirancang sedemikian rupa sehingga sistem pengaliran air dapat dilakukan setiap saat, baik saat air dimasukkan maupun dikeluarkan.

Saluran tambak biasanya tipe terbuka dengan penampang berbentuk trapesium terbalik, dengan pengairan mengandalkan gaya gravitasi. Namun, kadang pula ditemukan menggunakan saluran jenis tertutup, yang biasanya digunakan di tambak intensif. Air yang dipompa dari laut biasanya disalurkan dengan pompa. Kapasitas pompa menentukan debit air yang dihasilkan. Irigasi sistem tertutup ini biasanya digunakan dalam kasus di mana sumber air di sekitar tambak sangat kotor dan memerlukan pengambilan air dari tengah laut yang airnya masih bersih. Pemakaian saluran tertutup sangat mahal dan tidak efisien untuk unit tambak berukuran puluhan hektar, dan metode ini hanya dapat menyediakan air untuk beberapa hektar saja. Sehingga akan lebih efisien menggunakan irigasi sistem terbuka pada usaha budidaya (Mustafa, 2008). Pengairan sistem terbuka yang dimaksud juga dapat memaksimalkan pergantian air (Banun, Arthana and Suarna, 2007). Namun ada pula yang menggabungkan kedua metode tersebut, dengan tujuan meminimalkan risiko penyebaran penyakit selama menjalankan usaha budidaya. Pada saat memasukkan air menggunakan sistem irigasi tertutup, dan pada saat membuang air menggunakan metode sistem terbuka untuk meminimalkan biaya operasionalnya (Rizky, Cahyanurani and Fahrudin, 2022). Salah satu bentuk saluran pemasukan dan pengeluaran air yang ditempatkan terpisah, dapat dilihat pada Gambar 2.7.

Dalam desain saluran irigasi, kemiringan saluran, lebar dasar saluran, dan kemiringan dinding saluran semuanya diperlukan. Pertimbangkan juga manfaat tambahan saluran, seperti menyimpan udang sementara untuk didistribusikan ke petakan lain. Untuk tujuan ini, dasar saluran harus diperdalam kira-kira 0,3 meter di bawah dasar tambak (Mustafa, 2008).



Gambar 2.7. Bentuk irigasi pada tambak
(Sumber : <https://efishery.com/id/resources/desain-tambak-udang/>)

DAFTAR PUSTAKA

- Banun, S., Arthana, W. and Suarna, W. (2007) 'Kajian Ekologi Pengelolaan Tambak Udang di Dusun Daging Marga Desa Delodbrawah Kecamatan Mendoyo Kabupaten Jembrana Bali', *Ecotrophic*, 3(1), pp. 10–15.
- Fidari, J.S., Maftuch and Bisri, M. (2017) 'Perencanaan Model Desain Kolam Tambak Intensif Kabupaten Probolinggo', *Teknik Pengairan*, 8(2), pp. 252–261. Available at: <https://jurnalpengairan.ub.ac.id/index.php/jtp/article/download/357/303>.
- Hilwan, I., Santosa, Y. and Nahla, S. (2023) 'Penentuan Bentuk dan Luas Petak Contoh Optimum Pengukuran Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Tingkat Pancang Hutan Pegunungan', *Journal of Tropical Silviculture*, 14(01), pp. 63–69. Available at: <https://doi.org/10.29244/j-siltrop.14.01.64-70>.
- Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia (2016) 'Peraturan Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor No.75/PERMEN-KP/2016 Tentang Pedoman Umum Pembesaran Udang Windu (*Penaeus Monodon*) dan Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*)', *KKP*, pp. 1–43.
- Mustafa, A. (2008) 'Desain, Tata Letak, dan Konstruksi Tambak', *Media Akuakultur*, 3(2), pp. 166–174. Available at: <https://doi.org/10.15578/ma.3.2.2008.166-174>.
- Rizky, P.N., Cahyanurani, A.B. and Fahrudin, F. (2022) 'Aspek Teknis (Kontruksi) Tambak terhadap Produktivitas Budidaya Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*) secara Intensif di PT. Andulang Shrimp Farm, Sumenep, Jawa Timur', *Grouper*, 13(1), pp. 26–35. Available at: <https://doi.org/10.30736/grouper.v13i1.104>.

BAB 3

PEMILIHAN BENIH DAN PERSIAPAN TAMBAK

3.1 Pendahuluan

Budidaya perikanan merupakan kegiatan ekonomi yang penting di banyak negara, menyediakan sumber daya protein hewani yang penting bagi manusia serta menciptakan peluang ekonomi bagi masyarakat lokal. Dalam konteks ini, pemilihan benih yang baik dan persiapan tambak yang tepat memegang peranan kunci dalam menentukan keberhasilan suatu operasi budidaya perikanan.

Benih merupakan tahap awal dalam siklus hidup ikan dalam budidaya perikanan. Kualitas benih secara langsung memengaruhi pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas ikan yang akan dibudidayakan. Oleh karena itu, pemilihan benih yang baik merupakan langkah krusial dalam memastikan kesuksesan budidaya perikanan. Pemilihan benih yang baik melibatkan penilaian terhadap berbagai faktor, seperti keberagaman genetik, ukuran, kondisi fisik, dan kesehatan benih. Benih yang berkualitas tinggi cenderung memiliki pertumbuhan yang cepat, tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, dan resistensi terhadap penyakit.

Selain pemilihan benih yang baik, persiapan tambak yang tepat juga sangat penting dalam budidaya perikanan. Persiapan yang baik sebelum memasukkan benih ke dalam tambak dapat meningkatkan kondisi lingkungan hidup bagi ikan yang dibudidayakan, meminimalkan risiko stres, dan mengoptimalkan pertumbuhan serta produktivitas. Persiapan tambak mencakup berbagai langkah, seperti pembersihan tambak dari sisa-sisa organik dan material berbahaya, perbaikan infrastruktur tambak, dan penyesuaian kondisi lingkungan, seperti suhu, salinitas, dan pH air, sesuai dengan kebutuhan spesies ikan yang akan dibudidayakan. Persiapan yang matang juga melibatkan perencanaan yang cermat

dalam penggunaan lahan dan sumber daya untuk mencapai efisiensi yang maksimal dalam budidaya perikanan.

Secara keseluruhan, pemilihan benih yang baik dan persiapan tambak yang tepat merupakan langkah awal yang krusial dalam memastikan kesuksesan operasi budidaya perikanan. Dengan memperhatikan aspek-aspek ini secara cermat, para petani dapat meningkatkan potensi pertumbuhan, produktivitas, dan keberlanjutan usaha budidaya perikanan mereka.

3.2 Pemilihan Benih yang Baik

Pemilihan benih yang tepat merupakan langkah kunci dalam memastikan keberhasilan budidaya perikanan, oleh karena itu perlu dilakukan manajemen terhadap kegiatan pembenihan ikan tersebut. Manajemen pembenihan merupakan suatu proses atau prosedur untuk menghasilkan benih ikan secara maksimal dengan cara efektif dan efisien. Manajemen pembenihan yang kurang tepat dapat menghambat proses pembenihan dan ketersediaan bibit ikan (Akbarurrasyid, et al., 2020). Beberapa faktor harus dipertimbangkan dengan cermat saat memilih benih, termasuk spesies yang sesuai dengan kondisi lingkungan, kebiasaan makan, dan ukuran. Berikut adalah penjelasan lebih lanjut tentang faktor-faktor ini:

1. Spesies yang Sesuai dengan Kondisi Lingkungan:
 - a. Setiap spesies ikan memiliki preferensi lingkungan yang berbeda. Sebelum memilih benih, penting untuk mempertimbangkan kondisi lingkungan di lokasi budidaya, seperti suhu air, salinitas, pH, dan kejernihan air.
 - b. Beberapa spesies ikan lebih cocok untuk kondisi lingkungan tertentu. Misalnya, beberapa spesies ikan air tawar mungkin lebih cocok untuk tambak yang terletak di daerah dengan aliran air yang lambat, sementara spesies ikan air asin lebih cocok untuk tambak yang terletak di daerah pesisir atau estuari.
2. Kebiasaan Makan:
 - a. Kebiasaan makan ikan dapat bervariasi secara signifikan antara spesies dan tahap perkembangan.

Sebelum memilih benih, penting untuk memahami kebiasaan makan spesies yang akan dibudidayakan.

- b. Beberapa spesies ikan merupakan pemakan omnivora yang dapat mengkonsumsi berbagai jenis pakan, sementara yang lainnya lebih memilih jenis pakan tertentu. Memilih benih yang sesuai dengan jenis pakan yang tersedia di lingkungan budidaya dapat membantu memastikan pertumbuhan yang optimal.
3. Ukuran:
- a. Ukuran benih juga merupakan faktor penting yang perlu dipertimbangkan. Benih yang terlalu kecil mungkin rentan terhadap predator atau memiliki tingkat kelangsungan hidup yang rendah, sementara benih yang terlalu besar mungkin memiliki persaingan makanan yang tinggi di lingkungan budidaya.
 - b. Memilih benih dengan ukuran yang sesuai dengan tahap perkembangan dan kondisi lingkungan dapat membantu meminimalkan risiko stres dan meningkatkan tingkat kelangsungan hidup serta pertumbuhan.

Dengan mempertimbangkan faktor-faktor di atas secara cermat saat memilih benih, para petani dapat meningkatkan peluang kesuksesan dalam budidaya perikanan mereka. Pemilihan benih yang tepat, yang sesuai dengan kondisi lingkungan, kebiasaan makan, dan ukuran, merupakan langkah penting dalam mencapai hasil yang optimal dalam budidaya perikanan. Pemilihan benih yang efektif memerlukan penggunaan metode yang teliti dan teruji untuk memastikan kualitas fisik dan kesehatan benih. Berikut adalah beberapa metode yang efektif dalam pemilihan benih:

1. Pemeriksaan Kualitas Fisik:
 - a. Penampilan fisik benih merupakan indikator awal yang penting dalam menentukan kualitasnya. Benih yang berkualitas baik umumnya memiliki ciri-ciri seperti warna yang cerah, tubuh yang proporsional, kulit bersih dan tidak terluka, serta gerakan yang aktif dan lincah.

- b. Memeriksa tekstur kulit, bentuk tubuh, dan keutuhan sirip dan sirip ekor juga penting dalam mengevaluasi kualitas fisik benih.
2. Pemeriksaan Kesehatan Benih:
- a. Kesehatan benih merupakan faktor penting dalam menentukan kelangsungan hidup dan pertumbuhan selanjutnya. Benih yang sehat cenderung memiliki mata yang jernih, tidak ada tanda-tanda infeksi atau penyakit seperti bercak putih atau lesi, dan memiliki gerakan yang aktif dan kuat.
 - b. Pemeriksaan kesehatan benih juga mencakup pengujian terhadap keberadaan parasit, bakteri, atau virus yang dapat mengganggu kesehatan ikan dalam jangka panjang.
3. Sumber Daya yang Dapat Diandalkan:
- a. Mengandalkan sumber daya yang dapat dipercaya adalah kunci dalam memilih benih yang berkualitas. Hal ini meliputi memperoleh benih dari penyedia atau peternak yang terpercaya dan memiliki reputasi baik dalam produksi benih berkualitas tinggi.
 - b. Sumber daya yang dapat diandalkan juga dapat mencakup laboratorium atau institusi penelitian yang melakukan pemuliaan ikan dan menghasilkan benih dengan kualitas genetik yang unggul.
4. Pengujian Lapangan dan Uji Coba:
- a. Melakukan pengujian lapangan dan uji coba merupakan langkah penting dalam mengevaluasi kinerja benih secara praktis di lingkungan budidaya yang sesungguhnya.
 - b. Para petani dapat melakukan uji coba kecil dengan sejumlah benih sebelum melakukan skala besar untuk mengamati respons benih terhadap kondisi lingkungan, pakan, dan manajemen tambak.

Dengan menggunakan metode-metode ini secara kombinasi, para petani dapat memilih benih yang berkualitas tinggi dan memiliki potensi pertumbuhan yang optimal. Pemilihan benih yang

efektif merupakan langkah penting dalam memastikan keberhasilan budidaya perikanan, dan sumber daya yang dapat diandalkan serta pengujian yang teliti adalah kunci untuk mencapai tujuan tersebut.

3.3 Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor kritis dalam keberhasilan budidaya perikanan. Lingkungan air yang berkualitas baik memainkan peran penting dalam pertumbuhan, kesehatan, dan kelangsungan hidup ikan. Khairuman dan Amri (2003), jika didukung dengan kualitas air yang baik, maka pertumbuhan ikan akan cepat. Salah satu solusi agar pertumbuhan ikan akan cepat yaitu dengan pengelolaan kualitas air baik dengan cara pemeliharaan secara intensif melalui sistem resirkulasi (Denoh dkk., 2019). Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas air dan perlu diperhatikan dalam budidaya perikanan meliputi:

1. Suhu:
 - a. Suhu air memengaruhi metabolisme, pertumbuhan, dan reproduksi ikan. Setiap spesies ikan memiliki rentang suhu yang optimal untuk pertumbuhan dan kesehatannya.
 - b. Perubahan suhu yang tiba-tiba atau suhu yang ekstrem dapat menyebabkan stres pada ikan, bahkan kematian jika tidak dikelola dengan baik.
2. Salinitas:
 - a. Salinitas air mengacu pada konsentrasi garam dalam air. Salinitas yang sesuai penting untuk spesies ikan air tawar dan air asin.
 - b. Penyesuaian salinitas sesuai dengan kebutuhan spesies ikan dan tahap perkembangannya penting untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan kesehatan ikan.
3. pH (Derajat Keasaman):
 - a. pH air mengacu pada tingkat keasaman atau kebasaan air. Tingkat pH yang tepat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem air dan kelangsungan hidup ikan.

- b. Perubahan pH yang tiba-tiba atau nilai pH yang di luar rentang toleransi spesies ikan dapat mengganggu fungsi fisiologis dan sistem kekebalan tubuh ikan.
4. Oksigen Terlarut:
- a. Oksigen terlarut adalah gas penting bagi kehidupan ikan. Oksigen diperlukan untuk pernapasan, metabolisme, dan proses biologis lainnya.
 - b. Kualitas air yang buruk atau peningkatan kepadatan ikan dapat mengurangi kadar oksigen terlarut, menyebabkan stres oksigen atau bahkan kematian pada ikan.
5. Faktor Lainnya:
- a. Selain faktor-faktor di atas, parameter lain seperti kecerahan air, kadar amonia, nitrit, dan nitrat juga mempengaruhi kualitas air dan kesehatan ikan.
 - b. Pemantauan dan pemeliharaan parameter-parameter ini secara teratur sangat penting untuk menjaga kualitas air yang optimal dalam tambak budidaya perikanan.

Secara keseluruhan, memahami dan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas air sangat penting dalam budidaya perikanan yang sukses. Dengan memelihara kualitas air yang baik, para petani dapat meningkatkan pertumbuhan, kesehatan, dan produktivitas ikan mereka, serta mencapai keberhasilan dalam usaha budidaya perikanan.

Untuk memastikan lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan benih, Anda dapat mengikuti langkah-langkah berikut untuk mengukur dan memantau kualitas air secara teratur:

1. Pemantauan Parameter Kualitas Air: Tentukan parameter kualitas air yang perlu dipantau. Ini termasuk pH, suhu, oksigen terlarut, kekeruhan, kadar nutrisi seperti nitrogen dan fosfor, serta konsentrasi logam berat.
2. Pengambilan Sampel: Ambil sampel air dari sumber yang ingin Anda monitor. Pastikan teknik pengambilan sampel benar agar representatif dan tidak terkontaminasi.
3. Pengukuran Parameter: Gunakan alat ukur yang sesuai untuk mengukur setiap parameter kualitas air. Misalnya, pH

- meter untuk mengukur pH, termometer untuk suhu, oksigen terlarut dapat diukur dengan oksigen meter, dan seterusnya.
4. Analisis dan Pencatatan Data: Analisis hasil pengukuran dan catat data dengan teliti. Bandingkan data dengan standar atau batasan yang telah ditetapkan untuk mengevaluasi kualitas air.
 5. Interpretasi Hasil: Interpretasikan data untuk memahami kondisi lingkungan air. Identifikasi apakah kualitas air memenuhi persyaratan untuk pertumbuhan benih atau jika ada perubahan yang perlu ditangani.
 6. Tindak Lanjut: Jika ditemukan ketidaksesuaian dengan standar kualitas air atau adanya perubahan yang merugikan, identifikasi penyebabnya dan ambil tindakan korektif yang sesuai. Ini bisa termasuk perbaikan sumber pencemar, penggunaan teknologi perlindungan lingkungan, atau perubahan praktik pertanian.
 7. Pemantauan Rutin: Lakukan pemantauan secara teratur sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Ini akan membantu dalam mendeteksi perubahan jangka panjang atau tren dalam kualitas air.
 8. Keterlibatan Ahli: Dalam kasus kompleks atau jika Anda tidak yakin tentang hasil pengukuran, konsultasikan dengan ahli lingkungan atau laboratorium khusus untuk mendapatkan saran dan bantuan.
 9. Peningkatan Sistem: Evaluasi dan perbarui sistem pemantauan sesuai dengan hasil evaluasi dan perkembangan teknologi baru dalam bidang pengukuran kualitas air.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini secara teratur, Anda dapat memastikan lingkungan air yang sesuai bagi pertumbuhan benih dan meminimalkan risiko dampak negatif terhadap ekosistem perairan.

3.4 Persiapan Tambak

Persiapan tambak sebelum memasukkan benih adalah langkah penting untuk memastikan kondisi lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan dan kesehatan benih. Selain persiapan tambak, sarana dan prasarana juga penting dalam aktivitas suatu usaha budidaya tambak. Sarana produksi meliputi ketersediaan benih, pakan, obat-obatan serta sarana produksi lainnya. Prasarana penunjang juga penting sebagai pendukung pada kegiatan usaha budidaya tambak, seperti adanya saluran tambak yang memadai (Utojo et al., 2016). Berikut ini adalah langkah-langkah persiapan yang diperlukan:

1. Pembersihan Tambak:
 - a. Bersihkan tambak dari sisa-sisa organik, lumpur, dan sampah yang dapat menjadi sumber penyakit atau pencemaran air.
 - b. Pastikan sistem drainase berfungsi dengan baik untuk mengalirkan air kotor dan memperbarui air secara teratur.
2. Pemeriksaan Infrastruktur:
 - a. Periksa dan perbaiki infrastruktur tambak seperti tanggul, saluran, pintu air, dan jaringan irigasi untuk memastikan keberlangsungan operasi yang lancar.
 - b. Pastikan sistem pengairan, termasuk pompa dan pipa, dalam kondisi baik dan siap digunakan.
3. Pemeriksaan Kualitas Air:
 - a. Uji kualitas air untuk memastikan bahwa parameter seperti pH, suhu, oksigen terlarut, kekeruhan, dan kadar nutrisi berada dalam rentang yang sesuai untuk spesies yang akan dipelihara.
 - b. Sesuaikan parameter kualitas air yang tidak memenuhi persyaratan dengan cara aerasi, penambahan bahan kimia, atau perbaikan infrastruktur.
4. Pembenahan Tanah Tambak:

Jika diperlukan, lakukan pembenahan tanah tambak seperti pengapuran atau aplikasi bahan organik untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kualitas air.

5. Pengaturan Sistem Air:
 - a. Pastikan aliran air masuk ke tambak lancar dan dapat diatur sesuai kebutuhan.
 - b. Siapkan sumber air bersih yang cukup untuk memperbarui air dalam tambak secara teratur dan menghindari akumulasi polutan.
6. Desinfeksi Tambak:

Sebelum memasukkan benih, lakukan proses desinfeksi tambak dengan cara penggunaan bahan kimia atau sinar matahari untuk membunuh patogen dan organisme penyakit lainnya.
7. Persiapan Pakan:
 - a. Pastikan pasokan pakan yang memadai dan berkualitas untuk benih yang akan ditebar.
 - b. Siapkan sistem pemberian pakan yang efisien dan terkontrol.
8. Pemantauan Kesehatan Benih:

Sebelum menyebar benih, periksa kesehatan benih secara seksama untuk memastikan bahwa mereka bebas dari penyakit dan parasit.
9. Pemantauan Lingkungan:

Tetap pantau kondisi lingkungan sekitar tambak, termasuk cuaca dan polusi potensial, yang dapat memengaruhi kualitas air dan kesehatan benih.

Penentuan lokasi budidaya merupakan rangkaian persyaratan dalam budidaya yang harus dipenuhi (SNI 01-7246-2006). Tingkat kemiringan lokasi berkaitan dengan pengairan, pergantian air dan pengeringan tambak, begitu juga dengan jarak area pertambakan dengan daerah pantai, karena areal tambak yang jauh dari pantai akan kesulitan dalam penyediaan air laut bahkan membutuhkan dana yang besar untuk operasional (Wisaksanti et al., 2011). Dengan mempersiapkan tambak secara cermat sebelum memasukkan benih, Anda dapat meningkatkan kesuksesan budidaya dan mengurangi risiko gangguan lingkungan atau kesehatan benih di masa mendatang. Perencanaan yang tepat adalah kunci untuk memastikan penggunaan lahan yang efisien dan

optimal dalam budidaya perikanan. Berikut ini adalah langkah-langkah yang dapat Anda ambil dalam merencanakan penggunaan lahan secara efisien:

1. Analisis Situasi: Lakukan analisis menyeluruh tentang kondisi lahan yang akan digunakan untuk budidaya perikanan. Ini termasuk karakteristik topografi, ketersediaan air, kualitas tanah, aksesibilitas, dan faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi keberhasilan budidaya.
2. Identifikasi Tujuan: Tentukan tujuan dari budidaya perikanan Anda. Apakah Anda ingin memproduksi ikan konsumsi, bibit, atau mungkin budidaya ikan hias? Identifikasi tujuan ini akan membantu Anda merencanakan secara lebih spesifik.
3. Pemilihan Spesies: Pilih spesies ikan atau organisme akuatik lainnya yang cocok untuk budidaya di lokasi Anda berdasarkan kondisi lingkungan dan pasar yang ada. Pastikan spesies yang dipilih memiliki permintaan pasar yang tinggi dan dapat tumbuh dengan baik di lingkungan yang tersedia.
4. Desain Sistem Budidaya: Rancang sistem budidaya yang sesuai dengan spesies yang dipilih dan kondisi lahan. Ini termasuk pemilihan jenis sistem budidaya seperti tambak, keramba jaring apung, kolam terpal, atau sistem recirculating aquaculture system (RAS), serta desain infrastruktur tambahan seperti tanggul, saluran, dan sistem aerasi.
5. Optimalkan Pemanfaatan Ruang: Manfaatkan ruang dengan efisien. Misalnya, gunakan teknik tumpangsari (polikultur) untuk memaksimalkan produksi dari area yang sama, atau pertimbangkan budidaya vertikal untuk memanfaatkan ruang secara vertikal.
6. Pertimbangkan Aspek Lingkungan: Perhatikan dampak lingkungan dari kegiatan budidaya Anda. Pertimbangkan cara untuk mengurangi jejak lingkungan seperti penggunaan energi yang efisien, manajemen limbah yang baik, dan konservasi sumber daya alam.

7. **Perencanaan Ketersediaan Air:** Pastikan ketersediaan air yang cukup untuk keperluan budidaya, baik untuk pengisian tambak, sistem aerasi, maupun pemeliharaan suhu yang optimal. Pertimbangkan sumber air alternatif jika diperlukan.
8. **Manajemen Risiko:** Identifikasi dan evaluasi potensi risiko yang terkait dengan budidaya perikanan seperti penyakit ikan, cuaca ekstrem, atau fluktuasi harga pasar. Buat rencana mitigasi risiko untuk mengurangi dampak yang mungkin terjadi.
9. **Perencanaan Keuangan:** Buat estimasi biaya dan pendapatan yang diperlukan untuk memulai dan mengelola operasi budidaya. Pastikan Anda memiliki dana yang cukup untuk investasi awal serta modal kerja yang diperlukan.
10. **Pemantauan dan Evaluasi:** Tetapkan sistem pemantauan dan evaluasi yang teratur untuk memantau kinerja budidaya Anda. Gunakan data yang dikumpulkan untuk melakukan perbaikan dan penyesuaian sesuai kebutuhan.

Dengan merencanakan dengan cermat dan memperhitungkan semua faktor yang relevan, Anda dapat memastikan penggunaan lahan yang efisien dan optimal dalam budidaya perikanan, yang pada gilirannya akan meningkatkan kesuksesan dan keberlanjutan usaha Anda.

3.5 Pengelolaan Lingkungan

Pengelolaan lingkungan dalam budidaya perikanan sangat penting untuk mencegah polusi dan kerusakan lingkungan yang dapat memengaruhi pertumbuhan benih. Berikut adalah beberapa alasan mengapa pengelolaan lingkungan penting dalam konteks budidaya perikanan:

1. **Kualitas Air yang Baik:** Benih perlu lingkungan air yang bersih dan sehat untuk pertumbuhan yang optimal. Pengelolaan lingkungan yang baik dapat memastikan kualitas air yang baik dengan meminimalkan pencemaran oleh limbah organik, bahan kimia berbahaya, atau limbah lainnya yang dapat meracuni atau mengganggu

keseimbangan ekosistem air. Penyebab penurunan kualitas lingkungan perairan tambak, salah satunya adalah buangan limbah air budidaya selama operasional yang mengandung konsentrasi tinggi dari limbah organik dan nutrisi sebagai konsekuensi dari masukan input dalam suatu kegiatan budidaya ikan yang menghasilkan sisa pakan yang terlarut ke dalam air untuk kemudian dibuang ke perairan sekitarnya. Hal ini diperburuk dengan sistem pembuangan air sisa pemeliharaan yang kurang baik, akibatnya dari waktu ke waktu terjadi akumulasi bahan organik sisa pakan dan kotoran udang dalam tambak dan lingkungan (Isdamarwan, 2005). Menurut Chen et al., 2006, amoniak beracun bagi ikan yang dibudidayakan secara komersial pada konsentrasi di atas 1,5 mg N/l, bahkan dalam beberapa kasus konsentrasi yang dapat diterima hanya 0,025 mg N/l.

2. Mencegah Penyebaran Penyakit: Lingkungan yang tercemar dapat menjadi tempat berkembang biak bagi patogen dan penyakit ikan. Pengelolaan lingkungan yang baik dapat membantu mencegah penyebaran penyakit yang dapat mengganggu pertumbuhan dan kesehatan benih.
3. Mempertahankan Keseimbangan Ekosistem: Lingkungan perairan yang sehat mendukung keberlangsungan hidup organisme akuatik, termasuk benih ikan. Dengan mengelola lingkungan dengan baik, kita dapat mempertahankan keseimbangan ekosistem alami yang penting bagi pertumbuhan dan reproduksi benih.
4. Minimalkan Risiko Tumpahan: Pengelolaan lingkungan yang efektif juga dapat membantu mencegah tumpahan bahan kimia atau bahan berbahaya lainnya ke lingkungan perairan. Tumpahan ini dapat merusak ekosistem perairan dan menyebabkan kematian massal benih ikan.
5. Konservasi Sumber Daya Alami: Dengan mengelola lingkungan dengan bijaksana, kita dapat memastikan bahwa sumber daya alami seperti air dan tanah dipertahankan untuk generasi mendatang. Ini penting untuk keberlanjutan budidaya perikanan jangka panjang.

6. Kepatuhan Regulasi Lingkungan: Banyak negara memiliki regulasi lingkungan yang ketat yang mengatur kegiatan budidaya perikanan untuk melindungi lingkungan. Pengelolaan lingkungan yang baik membantu pemilik tambak mematuhi peraturan-peraturan ini dan menghindari konsekuensi hukum dan finansial yang dapat timbul akibat pelanggaran.
7. Reputasi dan Citra Perusahaan: Budidaya perikanan yang berkelanjutan dan ramah lingkungan juga dapat meningkatkan reputasi dan citra perusahaan di mata konsumen dan pemangku kepentingan lainnya. Ini dapat menghasilkan manfaat jangka panjang dalam hal loyalitas pelanggan dan dukungan dari masyarakat.

Dengan memperhatikan pengelolaan lingkungan dalam budidaya perikanan, kita dapat melindungi dan memelihara lingkungan alami serta mendukung pertumbuhan yang sehat dan berkelanjutan dari benih ikan. Ini penting untuk keberhasilan jangka panjang dari industri perikanan dan keberlangsungan ekosistem perairan. Prinsip-prinsip pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan adalah kerangka kerja yang penting untuk memastikan bahwa kegiatan manusia, termasuk budidaya perikanan, dilakukan dengan memperhatikan keseimbangan ekologi dan keberlanjutan lingkungan. Berikut adalah beberapa prinsip-prinsip penting dalam pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan:

1. Penggunaan Bahan Organik: Mengutamakan penggunaan bahan organik dalam kegiatan budidaya perikanan dapat membantu mengurangi penggunaan bahan kimia sintetis yang berpotensi merusak lingkungan. Bahan organik seperti kompos, pupuk organik, dan pakan alami dapat mengurangi jejak karbon dan merangsang pertumbuhan organisme akuatik secara alami.
2. Pembuangan Limbah yang Tepat: Limbah dari kegiatan budidaya perikanan harus dikelola dengan hati-hati untuk mencegah pencemaran lingkungan. Ini melibatkan pengelolaan limbah organik seperti sisa pakan dan kotoran

ikan melalui kompos atau penggunaan sebagai pupuk organik. Limbah kimia atau zat berbahaya lainnya harus diproses dengan aman dan sesuai dengan peraturan lingkungan yang berlaku.

3. **Konservasi Air dan Energi:** Mengurangi konsumsi air dan energi adalah bagian penting dari pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Ini bisa dilakukan dengan cara mengoptimalkan sistem irigasi, memperbarui sistem pemompaan yang lebih efisien, dan mengadopsi teknologi hemat energi seperti sistem recirculating aquaculture system (RAS).
4. **Memelihara Keanekaragaman Hayati:** Mempertahankan keanekaragaman hayati adalah prinsip dasar dalam pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Ini melibatkan pelestarian habitat alami, meminimalkan pengaruh negatif terhadap spesies asli, dan memperkenalkan praktik-praktik budidaya yang ramah lingkungan untuk mendukung keanekaragaman hayati lokal.
5. **Menerapkan Teknologi Hijau:** Menggunakan teknologi yang ramah lingkungan dalam kegiatan budidaya perikanan dapat membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Ini bisa berupa penggunaan sistem budidaya berbasis RAS yang meminimalkan penggunaan air, atau penerapan teknologi pengolahan limbah yang inovatif.
6. **Kolaborasi dengan Pemangku Kepentingan:** Melibatkan pemangku kepentingan seperti komunitas lokal, pemerintah, dan organisasi non-pemerintah dalam proses pengambilan keputusan dapat memastikan bahwa pengelolaan lingkungan dilakukan secara holistik dan berkelanjutan.
7. **Pendidikan dan Kesadaran Lingkungan:** Pendidikan dan kesadaran lingkungan adalah kunci untuk mengubah perilaku dan mendorong praktik-praktik yang lebih berkelanjutan dalam budidaya perikanan. Ini dapat dilakukan melalui program pendidikan, pelatihan, dan kampanye kesadaran lingkungan.

Dengan menerapkan prinsip-prinsip ini, budidaya perikanan dapat dilakukan dengan cara yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan, yang mendukung keberlanjutan ekologi dan sosial dalam jangka panjang.

3.6 Perawatan dan Pemeliharaan

Setelah memasukkan benih ke dalam tambak, langkah-langkah perawatan harian yang diperlukan termasuk:

1. **Pemberian Pakan:** Berikan pakan sesuai dengan kebutuhan spesies ikan dan fase pertumbuhannya. Pastikan pakan yang diberikan berkualitas baik dan jumlahnya cukup untuk memenuhi kebutuhan nutrisi benih. Menurut Wibowo dkk. (2017), bahwa kualitas pakan (palatabilitas, daya lezat pakan dan kandungan gizi pakan) dapat mempengaruhi tingkat konsumsi pakan yang semakin tinggi, oleh karena itu semakin banyak pakan yang dikonsumsi dan dimanfaatkan oleh ikan maka akan semakin baik untuk pertumbuhan ikan.
2. **Pemantauan Kesehatan:** Lakukan pengawasan kesehatan harian terhadap benih yang ditebar. Perhatikan tanda-tanda penyakit seperti perubahan warna, perilaku yang abnormal, atau gejala stres. Tanggapi secara cepat jika ada tanda-tanda masalah kesehatan.
3. **Pengamatan Kualitas Air:** Pantau secara teratur kualitas air di dalam tambak. Periksa pH, suhu, oksigen terlarut, kekeruhan, dan parameter lainnya untuk memastikan lingkungan air tetap optimal untuk pertumbuhan benih.
4. **Pembersihan Tambak:** Lakukan pembersihan tambak secara teratur untuk menghilangkan sisa pakan yang tidak dimakan, kotoran ikan, dan material organik lainnya yang dapat menyebabkan pencemaran air atau penyakit. Bersihkan saluran air dan sistem drainase untuk memastikan aliran air yang lancar.
5. **Aerasi Air:** Pastikan tambak mendapatkan pasokan oksigen yang cukup dengan menggunakan sistem aerasi yang sesuai. Oksigen terlarut yang cukup penting untuk kesehatan dan pertumbuhan benih.

6. Pemantauan Populasi: Lakukan pemantauan terhadap jumlah dan distribusi benih di dalam tambak. Pastikan kepadatan benih tidak terlalu tinggi yang dapat mengganggu pertumbuhan dan kesehatan ikan.
7. Pengendalian Kualitas Air: Jika diperlukan, lakukan penanganan dan pengendalian terhadap perubahan kualitas air yang tidak diinginkan seperti peningkatan kadar amonia, nitrit, atau nitrat. Gunakan metode seperti penggantian air, penambahan bakteri pengurai, atau perlakuan kimia yang aman.

Pentingnya pemeliharaan yang baik untuk mengoptimalkan pertumbuhan dan produktivitas benih dalam jangka panjang karena:

1. Kesehatan yang Baik: Pemeliharaan yang baik membantu menjaga kesehatan benih, yang merupakan faktor kunci dalam pertumbuhan yang optimal dan produktivitas yang tinggi.
2. Pencegahan Penyakit: Dengan menjaga lingkungan tambak yang bersih dan sehat, Anda dapat mencegah infeksi dan penyakit yang dapat mengganggu pertumbuhan dan menyebabkan kerugian produksi.
3. Efisiensi Nutrisi: Dengan memberikan pakan yang berkualitas dan memantau konsumsi pakan benih, Anda dapat memastikan bahwa nutrisi yang diberikan termanfaatkan dengan baik, mendukung pertumbuhan yang cepat dan sehat.
4. Kualitas Produk Akhir: Benih yang dipelihara dalam kondisi lingkungan yang optimal cenderung memiliki kualitas yang lebih baik saat dipanen, yang dapat meningkatkan nilai jual dan kepuasan pelanggan.
5. Keberlanjutan Usaha: Dengan memelihara benih dengan baik, Anda dapat meningkatkan produktivitas tambak dalam jangka panjang, yang pada gilirannya mendukung keberlanjutan dan profitabilitas usaha budidaya perikanan Anda.

Dengan memperhatikan langkah-langkah perawatan harian dan pentingnya pemeliharaan yang baik, Anda dapat mengoptimalkan pertumbuhan dan produktivitas benih dalam budidaya perikanan Anda.

3.7 Pemantauan dan Evaluasi

Untuk memantau pertumbuhan benih dan kesehatan tambak secara berkala, Anda dapat menggunakan berbagai metode pemantauan dan evaluasi yang efektif, termasuk:

1. **Pemantauan Kualitas Air:** Lakukan pengukuran rutin terhadap parameter kualitas air seperti pH, suhu, oksigen terlarut, kekeruhan, dan kadar nutrisi. Pengukuran ini dapat dilakukan menggunakan alat ukur portabel atau sensor yang terpasang secara permanen di tambak.
2. **Pemantauan Pertumbuhan Benih:** Lakukan pengukuran rutin terhadap pertumbuhan benih, seperti penimbangan atau pengukuran panjang dan berat. Data ini akan memberikan informasi tentang tingkat pertumbuhan dan kesehatan benih.
3. **Pemantauan Konsumsi Pakan:** Amati pola konsumsi pakan benih secara berkala. Jika benih mengalami penurunan nafsu makan atau konsumsi pakan yang berkurang, ini bisa menjadi indikasi masalah kesehatan atau lingkungan.
4. **Pemantauan Perilaku Benih:** Amati perilaku benih secara umum, termasuk aktivitas berenang, pola makan, dan interaksi sosial. Perubahan dalam perilaku bisa menjadi tanda adanya stres atau penyakit.
5. **Pemantauan Populasi:** Hitung dan catat jumlah benih di tambak secara berkala. Pemantauan ini dapat membantu Anda memantau kepadatan populasi dan memperkirakan pertumbuhan populasi.

Pemantauan Kesehatan: Periksa secara visual kesehatan benih secara berkala. Perhatikan apakah ada tanda-tanda penyakit seperti lesi, bercak, atau perubahan warna pada tubuh benih.

Setelah mengumpulkan data dari pemantauan yang dilakukan, Anda dapat menggunakan data tersebut untuk membuat keputusan yang tepat dalam pengelolaan tambak dan peningkatan

hasil produksi. Berikut adalah beberapa cara menggunakan data pemantauan:

1. Perbaikan Lingkungan: Jika data menunjukkan bahwa parameter kualitas air tidak optimal, Anda dapat mengambil tindakan korektif seperti penyesuaian pH, peningkatan aerasi, atau penggantian air untuk memperbaiki kondisi lingkungan.
2. Penyesuaian Pemberian Pakan: Jika data menunjukkan bahwa benih tidak mengonsumsi pakan dengan baik, Anda dapat menyesuaikan jenis atau jumlah pakan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan benih. Ketersediaan pakan alami yang cukup merupakan salah satu faktor untuk mendapatkan hasil benih yang berkualitas. Pakan alami belum mampu digantikan oleh pakan buatan, sehingga kualitas dan kuantitas pakan alami menjadi faktor penentu kualitas benih ikan laut (Sumiarsa dan Irwan, 2010).
3. Pengendalian Penyakit: Jika data menunjukkan adanya tanda-tanda penyakit, Anda dapat mengambil tindakan pencegahan atau pengobatan yang sesuai untuk mengendalikan penyebaran penyakit dan menjaga kesehatan benih.
4. Optimasi Manajemen Populasi: Berdasarkan data tentang pertumbuhan dan kepadatan populasi, Anda dapat membuat keputusan tentang tindakan manajemen seperti pemindahan benih ke tambak yang lebih besar atau pengurangan kepadatan populasi.
5. Evaluasi Efektivitas Praktik Budidaya: Dengan membandingkan data pemantauan dari periode yang berbeda, Anda dapat mengevaluasi efektivitas praktik budidaya tertentu dan membuat penyesuaian sesuai kebutuhan.

Dengan menggunakan data yang diperoleh dari pemantauan secara efektif, Anda dapat membuat keputusan yang tepat untuk meningkatkan manajemen tambak dan hasil produksi secara keseluruhan. Ini dapat membantu meningkatkan efisiensi operasional dan keberhasilan usaha budidaya perikanan Anda.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbarurrasyid, M., Nurazizah, S., dan Rohman, F.S. 2020. Manajemen pembenihan ikan Mas Marwana (*Cyprinus carpio*) di Satuan Pelayanan Konservasi Perairan Daerah Wanayasa, Purwakarta, Jawa Barat. *Journal of Aquaculture and Fish Health* Vol. 9(1): 30-37.
- Chen, S., Ling, J., and Blancheton, J.P. (2006). Nitrification kinetics of biofilm as affected by water quality factors. *Aquaculture Engineering*, 34, 179-197.
- Denoh, M., Sumantriyadi, dan Sofian. 2019. Teknologi resirkulasi sistem pada lahan terbatas untuk meningkatkan produksi ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Akuakultura* 3 (2): 49-53.
- Isdarmawan, N. 2005. Kajian Tentang Pengaturan Luas dan Waktu Bagi Degradasi Limbah Tambak Dalam Upaya Pengembangan Tambak Berwawasan Lingkungan di Kecamatan Wonokerto Kabupaten Pekalongan. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Khairuman, Amri, K. 2003. *Pembenihan dan Pembesaran Ikan Gurami Secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta 136 hal.
- SNI (Standar Nasional Indonesia) 2006. Produksi Udang Vannamei Di Tambak Dengan Teknologi Intensif. Jakarta: Badan Standar Nasional/BSN SNI.01-7246-2006.
- Sumiarsa, G.S., dan Irwan, S. 2010. Perbaikan Teknik Produksi Massal Pakan Alami Untuk Mendukung Perbenihan Ikan Laut. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol. Bali. Hal. 667-674.
- Utojo., dan A. Mustafa. 2016. Struktur komunitas plankton pada tambak intensif dan tradisional kabupaten Probolinggo, provinsi Jawa Timur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(1): 269-288.
- Wibowo, W.P, Samidjan, I., Rachmawati, D. 2017. Analisis laju pertumbuhan relatif, efisiensi pemanfaatan pakan dan kelulushidupan benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) melalui substitusi silase tepung bulu ayam dalam pakan

buatan. *Journal of Aquaculture Management and Technology* 6(2): 51–58.

Wisaksanti, R., dan Aninda. 2011. Evaluasi Kesesuaian Lahan Dan Pengembangan Sistem Informasi Budidaya Tambak Udang PT. Indonusa Yudha Perwita. Tesis. Bogor: Sekolah Pascasarjana IPB.

BAB 4

MANAJEMEN KESEHATAN IKAN

4.1 Pendahuluan

Industri budidaya saat ini dihadapkan pada berbagai tantangan yang dapat mengancam produktivitas dan keberlanjutannya. Salah satu permasalahan utama adalah adanya penyakit yang mempengaruhi kesehatan dan pertumbuhan ikan budidaya. Penyakit ini dapat disebabkan oleh patogen seperti bakteri, virus, dan parasit, serta faktor lingkungan dan manajemen budidaya yang tidak optimal (Reantaso B, et.al., 2012).

Penyakit pada ikan budidaya dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang besar, baik melalui kematian ikan maupun penurunan kualitas produk. Bakteri seperti *Aeromonas hydrophila* dapat menyebabkan septicemia, sementara virus seperti Virus Koi Herpes (KHV) dapat menyebar dengan cepat dan mengakibatkan mortalitas tinggi pada populasi ikan. Parasit seperti protozoa dan cacing juga sering menjadi penyebab penyakit pada ikan budidaya, yang memerlukan tindakan pencegahan dan pengobatan yang tepat (Austin B., 2012).

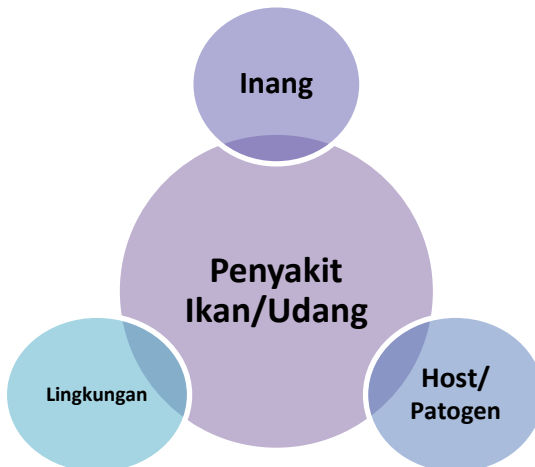
Pencegahan merupakan pendekatan terbaik dalam mengelola risiko penyakit pada budidaya perikanan. Ini melibatkan pengelolaan kualitas air yang baik, praktik biosekuriti yang ketat, dan penggunaan vaksinasi atau pengobatan preventif jika diperlukan. Pengendalian penyakit juga melibatkan pengawasan rutin terhadap kesehatan ikan, isolasi ikan yang terinfeksi, dan kebijakan pengelolaan yang berkelanjutan untuk menjaga lingkungan budidaya tetap sehat (Roberts, 2012).

Oleh sebab itu untuk menjaga kesehatan ikan, maka kita perlu melakukan manajemen kesehatan ikan dengan baik sehingga ikan dapat tumbuh dengan optimal dan menghasilkan keberhasilan panen yang menguntungkan.

4.2 Manajemen Kesehatan Ikan

Tujuan dari setiap kegiatan budidaya, baik budidaya ikan konsumsi maupun ikan hias adalah ikan tumbuh dengan baik, pertumbuhan optimal, dapat bereproduksi dan menghasilkan benih yang unggul, serta dapat tumbuh sehat dan berkualitas hingga panen dan menghasilkan keuntungan yang memuaskan.

Dalam proses budidaya dari benih hingga ikan dewasa tau dapat dikonsumsi tentunya membutuhkan waktu untuk pemeliharaan. Selama pemeliharaan, seringkali menghadapi tantangan, salah satunya adalah ancaman penyakit. Maka, sebelum dan selama pemeliharaan kita harus melakukan menganalisis penyebab terjadinya serangan penyakit.



Gambar 4.1. Faktor Penyebab Penyakit Ikan

Berdasarkan ilustrasi di atas, Penyakit terjadi akibat adanya ketidakseimbangan antara Faktor Inang, Faktor Lingkungan dan adanya penyakit.

4.2.1 Faktor Inang

Faktor inang yang dimaksud adalah keadaan ikan itu sendiri, seperti kualitas benih yang kurang baik, daya tahan tubuh yang menurun tentunya akan mengakibatkan ikan mudah terserang penyakit. Ikan perlu dijaga sejak awal pemeliharaan dengan

menggunakan benih ikan yang berkualitas, dan akan lebih baik lagi jika benih ikan yang digunakan dipastikan *pathogen free*. Menurut Boyd (2015), Memastikan benih ikan yang berkualitas baik adalah kunci utama untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi budidaya perikanan. Benih ikan yang sehat dan memiliki pertumbuhan yang baik cenderung mencapai ukuran panen dalam waktu yang lebih singkat dan dengan tingkat kematian yang lebih rendah. Hal ini secara langsung mempengaruhi kuantitas produksi yang dapat dicapai dalam unit waktu tertentu, serta meminimalkan kerugian yang disebabkan oleh pertumbuhan yang tidak merata atau kematian ikan.

Benih ikan yang berkualitas baik memiliki kekebalan tubuh yang kuat terhadap penyakit. Dengan memastikan benih ikan yang sehat, petani perikanan dapat mengurangi risiko infeksi dan penyebaran penyakit di dalam populasi budidaya. Ini mengurangi kebutuhan akan penggunaan obat-obatan dan antibiotik, serta menghindari potensi resistensi patogen terhadap pengobatan yang dapat terjadi jika penggunaannya berlebihan (Reantaso B, et.al., 2012)

Kualitas benih ikan yang baik berkontribusi langsung pada kualitas produk ikan yang dihasilkan. Ikan yang sehat, bebas dari penyakit, dan memiliki pertumbuhan yang optimal menghasilkan daging atau produk perikanan lainnya yang berkualitas tinggi. Ini tidak hanya meningkatkan nilai jual produk, tetapi juga membangun reputasi petani perikanan sebagai penyedia produk yang dapat diandalkan dan berkualitas tinggi di pasar (Haylor and Schwarz, 1996).

4.2.2 Faktor Lingkungan

Selanjutnya faktor lingkungan yaitu kualitas air, ketika kondisi perairan sebagai habitat hidup ikan berada kondisi sesuai dengan kebutuhan ikan maka ikan akan merasa nyaman dan imunitas ikan baik. Sebaliknya, ketika ikan berada pada perairan dengan kualitas air yang tidak sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan ikan, maka ikan akan merasa tidak nyaman dan stres, hal tersebut dapat mengganggu ikan mulai dengan menurunnya daya tahan tubuh ikan, berkurangnya nafsu makan, terganggunya proses

pertumbuhan dan reproduksi bahkan dapat menyebabkan kematian ikan. Sebagai contoh ikan bandeng atau udang vanammei yang umumnya hidup di perairan payau, maka ketika ikan dipindahkan ke perairan tawar, maka ikan akan melakukan adaptasi secara mendadak, hal tersebut tentunya membuat ikan tidak nyaman, stres sehingga dapat terjadi penurunan daya tahan tubuh ikan.

Seperti Kita ketahui setiap ikan memiliki range toleransi yang berbeda-beda, kondisi kualitas air yang baik untuk setiap ikan tidaklah sama, hal tersebut membuat tidak semua ikan dapat dibudidayakan pada kondisi yang sama, karena setiap ikan memiliki karakter tertentu sehingga sangat penting menentukan dan menganalisis ketepatan lahan yang digunakan dengan komoditas yang akan di budidayakan sebelum memulai usaha budidaya.

Ketika mendapat serangan penyakit kondisi lingkungan atau habitat ikan dijaga dengan baik dan kondisi inang berkualitas sehingga memiliki daya tahan tubuh yang baik, maka ikan akan tetap sehat ketika ada serangan penyakit. Jika penyakit cukup ganas, maka tubuh yang memiliki imunitas yang baik akan mampu bertahan dari serangan penyakit.

Berbeda dengan ketika terdapat serangan penyakit ketika faktor lingkungan dan inang tidak dalam kondisi baik, maka ikan akan mengalami kondisi tidak nyaman atau bahkan stress sehingga ikan akan mudah terserang penyakit.

Penyakit pada ikan dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu penyakit infeksius dan non infeksius. Penyakit infeksius meliputi infeksi yang disebabkan oleh parasit, bakteri, jamur, dan virus, sedangkan penyakit non infeksius umumnya disebabkan adanya kualitas air yang buruk atau terjadinya fluktuasi parameter kualitas air yang menyebabkan ikan tidak nyaman dan stress sehingga nafsu makan ikan berkurang, pertumbuhannya terganggu, gangguan reproduksi.

4.2.3 Faktor Patogen

Ikan akan terserang penyakit ketika kondisi lingkungan dan inang tidak mendukung, selain itu stres dan kurangnya nutrisi dapat memperburuk kondisi ikan sehingga mudah

terserang penyakit. Menurut Reantaso B, *et.al.*, (2012), faktor lingkungan yang tidak optimal dapat memicu timbulnya penyakit pada ikan. Misalnya, perubahan suhu air yang drastis, fluktuasi pH yang signifikan, atau kualitas air yang buruk seperti tingginya konsentrasi amonia atau nitrit dapat melemahkan sistem kekebalan ikan. Lingkungan budidaya yang tidak bersih juga dapat menjadi tempat berkembang biaknya patogen dan menyebabkan penyebaran penyakit di antara ikan.

Patogen yang menyerang ikan antara lain bakteri, virus, parasite dan jamur. Bakteri merupakan penyebab utama penyakit pada ikan budidaya. Beberapa jenis bakteri yang sering menyebabkan penyakit pada ikan termasuk *Aeromonas*, *Vibrio*, *Edwardsiella*, dan *Flavobacterium*. Bakteri-bakteri ini dapat mengakibatkan berbagai infeksi seperti septicemia, infeksi kulit, dan infeksi pada insang. Faktor-faktor yang mempengaruhi infeksi bakterial pada ikan meliputi kondisi lingkungan yang buruk, stres, dan kepadatan populasi yang tinggi (Austin, B, 2012).

Virus juga merupakan ancaman serius bagi budidaya ikan. Beberapa contoh virus yang menyebabkan penyakit pada ikan antara lain *Infectious Hematopoietic Necrosis Virus* (IHNV), *Virus Koi Herpes* (KHV), dan *Infectious Pancreatic Necrosis Virus* (IPNV). Virus-virus ini dapat menyebabkan berbagai gejala klinis seperti perubahan perilaku, lesi pada jaringan tubuh, dan kematian massal pada populasi ikan budidaya (Syariff, *et.al.*, 2002).

Parasit juga merupakan faktor patogen yang signifikan dalam budidaya ikan. Parasit seperti protozoa, cacing, dan kutu ikan dapat menyebabkan berbagai penyakit pada ikan. Contoh infestasi parasit yang umum termasuk *Ichthyophthirius multifiliis* (protozoa), *Dactylogyrus spp.* (cacing), dan *Argulus spp.* (kutu ikan). Infestasi parasit dapat mengganggu fungsi organ ikan, mengurangi pertumbuhan, dan menyebabkan kematian jika tidak dikelola dengan baik (Robert *et.al.* 2012).

43 Kualitas Air

4.3.1 Parameter Fisika

Terdapat beberapa parameter kualitas air secara fisika, diantaranya suhu, kecerahan, warna perairan dan kecepatan arus. Salah satu parameter yang selalu diukur bahkan sampai 2-3 kali dalam satu hari adalah suhu perairan. Pengukuran suhu memang terbilang sangat sederhana, seperti menggunakan termometer air maupun alat lain yang dapat mencantumkan nilai suhu seperti pH meter, DO meter (*Dissolved Oxygen* meter), ataupun peralatan lainnya.

Suhu sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti musim, garis lintang, ketinggian dari permukaan laut, waktu dalam sehari, sirkulasi udara, penutupan awan, aliran, kedalaman air, dan faktor-faktor lainnya. Jika terjadi fluktuasi suhu, ikan akan mudah stress, berenang tidak stabil hingga nafsu makan menurun sehingga pertumbuhan terganggu. Selain itu, suhu dapat mempengaruhi berbagai hal, antara lain :

1. Peningkatan suhu dapat meningkatkan laju konsumsi oksigen terlarut
2. Suhu yang meningkat dapat menurunkan daya larut oksigen di dalam air
3. Kenaikan Suhu, akan meningkatkan laju reaksi kimia
4. Semakin dalam kedalaman air, umumnya suhu perairan akan semakin rendah

Setiap ikan memiliki toleransi yang berbeda terhadap suhu, hal tersebut yang menjadikan daerah tertentu umumnya merupakan sentra utama satu atau dua jenis ikan. Wilayah dataran tinggi dengan aliran air yang baik, maka akan cocok untuk budidaya jenis ikan yang memiliki range toleransi suhu yang rendah, begitupun sebaliknya. Sebagai contoh kabupaten Sidoarjo yang merupakan wilayah pesisir, tropis dan tergolong perairan payau, menjadikan bandeng dan udang vannamei sebagai komoditas unggulan kota tersebut, hal ini dikarenakan kondisi perairan disana sangat optimal untuk pertumbuhan ikan bandeng dan udang vannamei. Lalu, apakah ikan tidak dapat hidup dikondisi yang tidak sesuai dengan habitat ikan?

Tabel 4.1. Kisaran Suhu Optimal untuk Ikan Tropis

No	Suhu	Kondisi
1	>32 °C	Suhu terlalu tinggi dapat meningkatkan metabolisme, reaksi kimia dalam air mungkin meningkat dan mempengaruhi parameter kualitas air lainnya, ikan dapat stress, atau bahkan mungkin mengakibatkan kematian jika suhu mengalami fluktuasi dan suhu menjadi sangat tinggi.
2	28-32 °C	Ikan dapat tumbuh dengan optimal
3	<25 °C	Ikan dapat tetap hidup, berusaha beradaptasi namun terjadi perubahan konsumsi oksigen
4	18-25 °C	Ikan masih dapat bertahan hidup, namun kondisi sangat tidak nyaman sehingga nafsu makan pun menurun
5	12-18 °C	Mulai berbahaya bagi ikan
6	<12 °C	Ikan mati kedinginan

Meski sederhana dalam pengukurannya, suhu mengendalikan kondisi perairan karena dapat mempengaruhi parameter kualitas air lainnya, oleh sebab itu banyak alat pengukur parameter lain yang juga sekaligus mengukur suhu.

Kecerahan juga merupakan salah satu parameter kualitas air. Kecerahan dipengaruhi oleh jumlah intensitas cahaya, kekeruhan, dan kedalaman. Kecerahan diukur dengan menggunakan *secchi disk*. Alat yang digunakan tersebut harus berasal dari bahan yang standart, dan memiliki perbedaan warna hitam dan putih yang kontras dan jelas.



Gambar 4.2. Pengukuran Kecerahan menggunakan *secchi disk*

Cara mengukur kesecarahan dilakukan dengan memasukkan *secchi disk* kedalam perairan dan dilihat hingga warna hitam dan putih pada lempeng *secchi disk* tidak terlihat untuk pertama kali, kemudian ukur dan catat Panjang tali di berada pada permukaan air sebagai D1. Selanjutnya masukkan kembali *secchi disk* pada perairan sehingga lempeng tidak terlihat dan kemudian angkat hingga pertama kali warna hitam dan putih lempeng *secchi disk* terlihat kembali, kemudian ukur dan catat Panjang tali di berada pada permukaan air sebagai D2. Selanjutnya tentukan nilai kecerahan dengan rumus $(D1+D2):2$. Misalkan D1 menunjukkan nilai 30 cm dan D2 menunjukkan nilai 28 cm maka nilai kecerahan adalah $(30+28) : 2 = 29$ cm, sehingga disimpulkan bahwa biota perairan dapat memanfaatkan intensitas cahaya perairan tersebut hingga kedalaman 29 cm.

Warna air adalah parameter yang mencerminkan warna perairan, yang dipengaruhi oleh jenis substrat atau biota seperti plankton yang ada di dalamnya. Warna juga dapat digunakan sebagai indikator kadar bahan organik yang terdapat di dalam suatu perairan. Banyak Faktor yang mungkin menyebabkan perairan terlihat memiliki warna tertentu. Warna perairan

dapat berwarna merah, coklat, hijau, biru dll karena dominasi suatu jenis plankton ataupun karena pengaruh lainnya seperti kedalaman, berat jenis air dan lain-lain.

4.3.2 Parameter Kimia

Ada banyak sekali parameter kimia di perairan, parameter yang umumnya dilakukan monitoring antara lain pH, salinitas, ammonia, nitrit, nitrat, fosfat dll.

pH adalah ukuran konsentrasi ion hidrogen dalam air, yang menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaan suatu perairan. Nilai pH yang ideal untuk kehidupan akuatik biasanya berkisar antara 6,5 hingga 9. pH yang tidak sesuai dapat mengakibatkan stres bagi organisme akuatik dan mempengaruhi proses biologis serta kimiawi di dalam air. Misalnya, pH yang sangat rendah dapat meningkatkan kelarutan logam berat yang berbahaya bagi ikan dan organisme lainnya (Effendi, 2003).

Oksigen yang terlarut dalam air yang dibutuhkan oleh organisme akuatik untuk respirasi. Kadar DO yang rendah menyebabkan hipoksia atau anoksia yang berakibat fatal bagi kehidupan akuatik. Oksigen terlarut dipengaruhi oleh suhu air, tekanan atmosfer, dan aktivitas biologis di perairan tersebut (Boyd, 1990). Nilai DO yang optimal untuk kehidupan akuatik biasanya lebih dari 5 mg/L.

Amonia dihasilkan dari dekomposisi bahan organik dan ekskresi dari organisme akuatik. Terdapat dalam dua bentuk, yaitu amonia bebas (NH_3) yang beracun dan ion amonium (NH_4^+) yang relatif tidak beracun. Tingkat keasaman (pH) dan suhu air mempengaruhi proporsi antara kedua bentuk ini. Kadar amonia yang tinggi dapat menyebabkan keracunan pada ikan dan organisme lainnya (Randall & Tsui, 2002).

Nitrat dan nitrit adalah bentuk nitrogen yang ditemukan di perairan sebagai hasil dari proses nitrifikasi dan denitrifikasi. Nitrat dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan eutrofikasi, yang mengakibatkan ledakan alga dan penurunan oksigen terlarut. Nitrit lebih beracun daripada nitrat dan dapat mengganggu proses respirasi pada ikan (Camargo & Alonso, 2006). Oleh sebab itu amonia di perairan umumnya diupayakan di ubah menjadi nitrat

melalui proses yang dikenal dengan istilah *Nitrifikasi*. Proses nitrifikasi membutuhkan bantuan bakteri nitrosomonas dan nitrobakter, sehingga amonia menjadi nitrat yang lebih tidak berbahaya bagi ikan.

4.3.3 Parameter Biologi

Fosfat adalah nutrisi penting yang dibutuhkan oleh tanaman dan alga untuk pertumbuhan. Namun, kelebihan fosfat mengakibatkan eutrofikasi, yang mengakibatkan alga dan tanaman air tumbuh tidak dalam jumlah yang berlebihan. Proses ini dapat mengurangi kadar oksigen terlarut dan mengganggu ekosistem perairan (Smith, 2003).

Parameter biologi yang paling sering dilakukan adalah pengukuran dominasi dan kepadatan plankton, baik fitoplankton maupun zooplankton. Selain untuk mengetahui kesesuaian jumlah plankton yang digunakan sebagai pakan alami, namun plankton juga merupakan indikator perairan sehingga kita dapat mengetahui apakah perairan tersebut dalam kondisi baik, atau buruk untuk budidaya ikan.

Menurut Reynolds (2006), Fitoplankton adalah organisme mikroskopis yang memainkan peran penting sebagai produsen utama dalam rantai makanan perairan. Melalui fotosintesis, mereka menghasilkan oksigen dan menjadi sumber makanan bagi zooplankton serta ikan kecil. Komposisi dan kelimpahan fitoplankton dapat digunakan sebagai indikator kualitas air karena mereka sangat responsif terhadap perubahan lingkungan, seperti nutrisi dan pencemaran.

Sedangkan Zooplankton adalah organisme mikroskopis yang berfungsi sebagai konsumen primer dalam ekosistem perairan, memakan fitoplankton dan menjadi makanan bagi ikan dan invertebrata yang lebih besar. Kelimpahan dan jenis zooplankton dapat memberikan informasi tentang kondisi trofik dan kualitas air. Misalnya, peningkatan zooplankton tertentu dapat mengindikasikan adanya perubahan dalam rantai makanan akibat eutrofikasi atau polusi (Lampert, 2007).

Benthos juga salah satu hal yang umumnya diamati dalam monitoring kualitas air. Menurut Rosenberg & Resh (1993), Benthos

adalah organisme yang tinggal di dasar perairan, termasuk invertebrata seperti cacing, moluska, dan krustasea. Mereka berperan penting dalam dekomposisi bahan organik dan siklus nutrisi. Komunitas benthos sering digunakan sebagai indikator kesehatan ekosistem perairan karena mereka cenderung menetap di satu tempat dan responsif terhadap perubahan kualitas sedimen dan air.

Sedangkan Makrofit adalah tumbuhan air besar yang dapat dilihat dengan mata telanjang, seperti rumput laut dan tanaman terapung. Mereka berperan dalam menyediakan habitat dan makanan bagi berbagai organisme akuatik. Kehadiran dan kelimpahan makrofit dapat menjadi indikator kesehatan ekosistem perairan. Misalnya, penurunan makrofit dapat mengindikasikan degradasi habitat akibat pencemaran atau perubahan fisik dalam lingkungan perairan (Chambers et al., 2008).

4.4 Pakan dan Nutrisi Pendamping Pakan

Sebesar 60-70% biaya budidaya digunakan untuk biaya operasional pakan. Pakan yang diberikan harus memperhatikan beberapa hal, antara lain :

1. Jenis pakan sesuai dengan cara makan ikan yaitu pakan terapung atau pakan tenggelam.
2. Ukuran pakan sesuai dengan bukaan mulut ikan
3. Pakan mengandung komposisi nutrisi sesuai dengan kebutuhan ikan

Selain pakan, ikan dapat diberikan berbagai nutrisi pendamping pakan dengan berbagai pilihan sesuai dengan kondisi dan kebutuhan ikan, seperti tambahan vitamin, probiotik, prebiotik, imunostimulan dan lain sebagainya

Dalam menjaga kesehatan ikan, memang harus dilakukan Manajemen Kesehatan Ikan dari segala aspek mulai dari perencanaan awal, memastikan bibit atau benih ikan baik, monitoring kesehatan ikan dan monitoring kualitas air secara berkala. Hal tersebut dilakukan untuk memastikan ikan dapat tumbuh dengan optimal, sehingga dalam waktu budidaya yang sesuai dengan target, dapat menghasilkan keberhasilan panen melimpah dan keuntungan budidaya yang besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Austin, B. (2012). Infectious Disease in Aquaculture: Prevention and Control. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition.
- Bondad-Reantaso, M. G., Subasinghe, R. P., Josupeit, H., & Cai, J. (2012). Diseases and Health Management in Asian Aquaculture. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 562. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Boyd, C. E. (1990). Water Quality in Ponds for Aquaculture. Birmingham Publishing Co.
- Boyd, C. E. (2015). *Aquaculture Production Systems*. John Wiley & Sons.
- Chambers, P. A., Lacoul, P., Murphy, K. J., & Thomaz, S. M. (2008). Global diversity of aquatic macrophytes in freshwater. *Hydrobiologia*, 595(1), 9-26.
- Camargo, J. A., & Alonso, Á. (2006). Ecological and toxicological effects of inorganic nitrogen pollution in aquatic ecosystems: A global assessment. *Environment International*, 32(6), 831-849.
- Effendi, H. (2003). Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius
- Haylor, G. S., & Schwarz, M. H. (1996). *Fish Hatchery Management*. Fishing News Books.
- Lampert, W. (2007). Zooplankton. In: *Encyclopedia of Inland Waters*. Elsevier.
- Randall, D. J., & Tsui, T. K. N. (2002). Ammonia toxicity in fish. *Marine Pollution Bulletin*, 45(1-12), 17-23.
- Reynolds, C. S. (2006). *The Ecology of Phytoplankton*. Cambridge University Press.
- Roberts, R. J. (2012). *Fish Pathology* (4th ed.). Wiley-Blackwell.
- Rosenberg, D. M., & Resh, V. H. (1993). Introduction to freshwater biomonitoring and benthic macroinvertebrates. In: *Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates*. Chapman & Hall.

- Shariff, M., Subasinghe, R. P., & Arthur, J. R. (Eds.). (2002). Diseases in Asian Aquaculture II. Fish Health Section, Asian Fisheries Society.
- Smith, V. H. (2003). Eutrophication of freshwater and coastal marine ecosystems: A global problem. *Environmental Science and Pollution Research*, 10(2), 126-139.

BAB 5

PEMELIHARAAN KEHIDUPAN LINGKUNGAN

5.1 Pendahuluan

Air merupakan kondisi lingkungan yang penting sebagai sarana hidup organisme air. Kondisi air optimal perlu dijaga untuk kehidupan dan pertumbuhan yang baik. Pemeliharaan lingkungan budidaya perikanan adalah kegiatan menjaga kualitas lingkungan tempat dipelihara ikan. Ini dilakukan untuk menjamin kesehatan ikan dan menjaga kelestarian lingkungan sekitar.

Pemeliharaan ini meliputi pengelolaan kualitas air, dasar kolam dan lingkungan sekitar kolam budidaya. Dengan pemeliharaan yang baik, produktivitas ikan akan optimal dan usaha budidaya ikan dapat dilakukan secara berkelanjutan.

5.2 Prinsip Pemeliharaan Lingkungan Budidaya Perikanan

Prinsip pemeliharaan lingkungan budidaya perikanan adalah pada pengelolaan kualitas air, pengelolaan pakan, pengendalian hama dan penyakit dan pengelolaan limbah. Adapun prinsip-prinsip tersebut dijelaskan pada uraian berikut:

5.2.1 Pengelolaan Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor terpenting dalam budidaya perikanan. Pemantauan terhadap kualitas air seperti kadar oksigen terlarut (DO) dan pH air perlu dilakukan. Konsentrasi oksigen terlarut atau *dissolved oxygen* (DO) merupakan salah satu parameter kualitas air yang paling penting dalam budidaya ikan untuk kelangsungan hidup ikan serta organisme air lainnya. Kadar oksigen terlarut yang rendah dapat menjadi sebab kematian ikan baik secara langsung maupun tidak langsung. Hal ini

membuktikan bahwa kadar oksigen terlarut berperan penting dalam keberlangsungan budidaya ikan dimana kadar oksigen yang optimal akan berbanding lurus dengan kualitas budidaya yang dilakukan dengan ditunjang oleh parameter air lainnya. Disebutkan dalam Standar Baku Mutu Peraturan Pemerintahan No.82 Tahun 2001 bahwa untuk terciptanya budidaya yang baik, setidaknya dibutuhkan kadar oksigen terlarut minimal 5 ppm.

Oksigen terlarut adalah ukuran jumlah gas oksigen yang terkandung dalam air. Perairan sehat yang dapat menunjang kehidupan harus mengandung oksigen terlarut yang cukup. Oksigen terlarut masuk ke dalam air dengan cara:

1. Penyerapan langsung dari atmosfer.
2. Gerakan cepat dari angin, gelombang, arus atau aerasi mekanis.
3. Fotosintesis kehidupan tanaman air sebagai produk sampingan dari proses.

Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap konsentrasi Oksigen Terlarut dalam air:

1. Tekanan atmosfer: Tekanan atmosfer yang lebih tinggi memungkinkan badan air untuk mempertahankan lebih banyak oksigen terlarut. Tekanan dari atas memungkinkan air untuk menahan lebih banyak molekul oksigen. Oleh karena itu, konsentrasi oksigen terlarut biasanya lebih rendah pada ketinggian yang lebih tinggi karena tekanan atmosfer yang lebih rendah.
2. Suhu: Badan air dengan suhu lebih rendah dapat mengandung lebih banyak oksigen terlarut karena molekul oksigen memiliki gerakan yang lebih sedikit. Peningkatan pergerakan molekul oksigen dalam air yang lebih hangat memungkinkan mereka untuk keluar dari air ke udara.
3. Kedalaman air: Semakin dangkal air, semakin tinggi konsentrasi oksigen terlarut karena angin yang menciptakan gelombang di permukaan meningkatkan oksigen terlarut, serta tanaman air yang hidup di perairan dangkal yang dipenuhi cahaya menghasilkan oksigen terlarut sebagai produk sampingan fotosintesis.

4. Salinitas: Salinitas yang lebih rendah berkontribusi pada konsentrasi oksigen terlarut yang lebih tinggi karena garam mempengaruhi kelarutan gas sehingga mendorong keluar dari air.
5. Bioaktivitas: Bioaktivitas mikroorganisme yang lebih rendah dalam air menyebabkan konsentrasi oksigen terlarut yang lebih tinggi, karena mikroorganisme menguraikan bahan organik dan bahan yang mudah membusuk dengan menggunakan oksigen dalam respirasinya.

Oksigen terlarut atau *Dissolved Oxygen* (DO) merupakan konsentrasi oksigen terlarut di dalam air. Oksigen yang terlarut ini berasal dari kegiatan fotosintesis fitoplankton dan difusi dari udara.

Oksigen terlarut berperan dalam proses respirasi dan proses biologi organisme pada air tambak seperti udang, plankton dan bakteri. Berikut faktor yang mempengaruhi kadar oksigen dalam perairan:

1. Respirasi. Oksigen terlarut akan dikonsumsi oleh biota air (ikan/udang) untuk proses respirasi atau pertukaran oksigen dan karbondioksida pada tubuh ikan/udang. Makin besar ukuran ikan/udang, maka makin besar kebutuhan oksigennya. Oksigen juga akan dikonsumsi plankton untuk proses respirasi. Pada siang hari, plankton menghasilkan oksigen melalui proses fotosintesis, sedangkan pada malam hari plankton menggunakannya untuk respirasi.
2. Proses biologi oleh bakteri. Oksigen akan dimanfaatkan dalam proses biologi yang terjadi di dalam perairan seperti siklus nitrogen, siklus karbon, dan siklus fosfat.
3. Difusi oksigen. Oksigen akan mengalami difusi dari air ke udara ketika kadar oksigen dalam perairan mengalami kelebihan dan atau kekurangan. Proses difusi oksigen akan terjadi ketika jumlah oksigen yang dihasilkan plankton sedikit namun konsumsi oleh bakteri terlalu banyak, dan ketika cuaca berangin menimbulkan gelombang atau riak

pada permukaan air. Proses difusi ini dibantu oleh pergerakan kincir.

5.2.2 Pengelolaan Pakan

Pengelolaan pakan yang baik dalam budidaya perikanan penting untuk pertumbuhan ikan yang optimal dan efisiensi biaya. Berikut hal penting yang harus diperhatikan dalam pengelolaan pakan ikan:

1. **Pemilihan pakan:** pakan dipilih sesuai dengan jenis ikan, ukuran ikan, dan kandungan nutrisi yang dibutuhkan. Pakan yang baik untuk budidaya ikan tergantung pada beberapa faktor, seperti jenis ikan, masa pertumbuhan dan tujuan budidaya. Secara umum, pakan untuk ikan budidaya dapat berupa:
2. **Pakan Alami:** pakan alami biasanya digunakan sebagai pakan larva atau ikan ukuran kecil, seperti plankton, kutu air, cacing.
3. **Pakan Buatan:** Biasanya berupa pelet yang mengandung nutrisi lengkap dan terukur.
4. **Pakan Tambahan:** Selain pakan utama, bisa diberikan vitamin, mineral, atau probiotik untuk menunjang kesehatan ikan.

Pemilihan pakan yang tepat dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan, kualitas daging, dan keuntungan budidaya.

Kualitas pakan: Kualitas pakan yang baik adalah pakan yang tidak rusak atau kadaluarsa. Kualitas pakan ikan yang baik akan mempengaruhi pertumbuhan, kesehatan ikan dan memberikan keuntungan budidaya. Berikut ciri-ciri pakan ikan yang baik:

1. **Menggunakan bahan baku berkualitas:** Bahan bakunya segar, tidak terkontaminasi racun atau bakteri dan jamur.
2. **Nutrisi lengkap dan terukur:** Mengandung protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral sesuai dengan kebutuhan ikan.
3. **Bentuk sesuai ukuran dan jenis ikan:** Mudah dicerna dan tidak mencemari air kolam.

Pakan buatan umumnya sudah diformulasikan dengan nutrisi yang seimbang. Namun untuk pakan alami atau buatan sendiri, perlu diperhatikan kandungan gizinya.

Kuantitas pakan: Jumlah pakan harus disesuaikan dengan kebutuhan pertumbuhan dan perkembangan ikan. Pemberian pakan yang berlebihan akan mencemari air kolam dan menjadi racun bagi ikan. Pemberian pakan ikan yang tepat sangat penting untuk pertumbuhan ikan yang optimal dan efisiensi biaya. Namun demikian untuk menentukan jumlah pakan yang ideal tergantung pada beberapa faktor yang meliputi:

1. **Berat badan ikan:** Kebutuhan pakan ikan akan semakin besar seiring dengan bertambahnya berat badan ikan.
2. **Jenis ikan:** Kebutuhan pakan berbeda-beda tergantung jenis ikan.
3. **Masa pemeliharaan:** Kebutuhan pakan benih ikan berbeda dengan ikan dewasa.
4. **Kualitas pakan:** Pakan dengan nutrisi lebih padat membuat ikan lebih cepat kenyang sehingga jumlah pakan yang dibutuhkan mungkin lebih sedikit.
5. **FCR (*Feed Conversion Ratio*):** istilah untuk perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan berat badan ikan yang dihasilkan. Sebagai contoh: pakan dengan FCR 2 berarti untuk mendapatkan 1 kg berat badan ikan, dibutuhkan 2 kg pakan.

Jadwal pemberian pakan: Pakan ikan diberikan secara teratur beberapa kali dalam sehari dengan porsi yang tepat. Selain kuantitas, jadwal pemberian pakan ikan juga penting untuk pertumbuhan optimal dan efisiensi biaya pakan. Berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan:

1. **Frekuensi pemberian pakan:** Ikan perlu diberi makan beberapa kali sehari tergantung jenis dan umur ikan.
2. **Waktu pemberian pakan:** waktu pemberian pakan disesuaikan dengan kebiasaan makan ikan, misalnya ikan lele lebih aktif makan di malam hari.

- 3. Menghindari pemberian pakan berlebihan:** pakan yang diberikan secara berlebihan akan memberikan sisa pakan yang tidak termakan sehingga akan mencemari kolam dan menjadi sumber penyakit.

Manajemen pemberian pakan yang baik, akan berdampak pada biaya pakan dan kualitas air kolam yang terjaga.

5.2.3 Pengendalian Hama dan Penyakit

Mencegah hama dan penyakit ikan lebih efektif daripada mengobati. Beberapa cara untuk mencegah hama dan penyakit ikan adalah:

Menjaga kebersihan kolam: Kolam budidaya harus dijaga kebersihannya dengan cara membersihkan kolam secara teratur untuk menghilangkan sisa pakan dan kotoran ikan yang dapat menjadi sumber penyakit. Menjaga kebersihan kolam ikan merupakan salah satu cara penting untuk mencegah hama dan penyakit ikan. Berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan:

- 1. Membersihkan kolam secara rutin:** Menyingkirkan sisa pakan, kotoran ikan, dan endapan di dasar kolam secara teratur akan mengurangi sumber amonia yang dapat menjadi racun bagi ikan dan menjadi tempat berkembang biaknya penyakit.
- 2. Menjaga kualitas air:** Selain kebersihan, pastikan agar kualitas air kolam tetap baik, seperti kandungan oksigen terlarut dan pH yang sesuai dengan kebutuhan ikan.
- 3. Mengatur pemberian pakan:** Sisa pakan yang berlebihan akan mencemari kolam dan menjadi sumber penyakit.

Pemilihan benih ikan yang sehat: pemilihan benih ikan yang bebas dari penyakit agar tidak menularkan ke ikan lainnya. Jika ikan sudah terlanjur terserang hama atau penyakit, segera dilakukan pengobatan dengan menggunakan obat-obatan yang tepat sesuai dengan jenis penyakitnya serta pisahkan dari ikan yang sehat agar tidak menular.

Dengan kebersihan kolam yang terjaga dan pemilihan benih ikan yang sehat, maka akan membantu menjaga

kesehatan ikan dan mengurangi risiko serangan hama dan penyakit pada ikan budidaya.

5.2.4 Pengelolaan Limbah

Dalam melakukan budidaya perikanan tak terlepas dari limbah. Adapun limbah budidaya perikanan dapat berupa: (1) sisa pakan yang tidak termakan, (2) kotoran ikan dan (3) penggunaan bahan kimia seperti obat-obatan.

Limbah budidaya ikan harus dikelola dengan baik untuk menjaga kualitas lingkungan hidup. Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah dengan memilih lokasi budidaya yang tepat. Lokasi yang ideal memiliki jarak yang cukup jauh dari pemukiman penduduk untuk mengurangi potensi pencemaran.

Selain itu, teknologi tertentu dapat digunakan untuk mengolah air limbah budidaya ikan. Salah satu contoh teknologinya adalah koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi. Teknologi ini efektif untuk mengendapkan kotoran dalam air limbah.

Koagulasi merupakan salah satu metode yang efektif untuk mengolah limbah budidaya ikan. Teknik ini menggunakan bahan kimia yang disebut koagulan untuk mengumpulkan partikel-partikel halus menjadi gumpalan yang lebih besar. Gumpalan yang lebih besar ini kemudian akan lebih mudah diendapkan dan dipisahkan dari air. Sedangkan teknik flokulasi memang lazim digunakan bersamaan dengan koagulasi untuk mengolah limbah budidaya ikan. Flokulasi berfungsi mengikat partikel-partikel halus yang telah distabilkan oleh koagulan menjadi flok yang lebih besar. Flok yang lebih besar ini kemudian akan lebih mudah mengendap dan dipisahkan dari air. Teknik selanjutnya adalah sedimentasi, yaitu proses pengendapan partikel organik yang ada di dalam air limbah. Partikel yang lebih berat akan mengendap di dasar wadah. Setelah proses sedimentasi, limbah padat dapat dipisahkan dari air.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa koagulan berbasis bio yang berasal dari tanaman bisa menjadi alternatif

pengganti bahan kimia. Koagulan nabati dinilai lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Tabel 5.1. Baku Mutu air limbah menurut Peraturan Gubernur Kepulauan Bangka Belitung Nomor 34 Tahun 2019 Tentang Pedoman Pengendalian Pencemaran Air Permukaan Bagi Usaha Tambak Udang

Parameter Air	Baku Mutu Limbah
<i>Total Suspended Solid (TSS)</i>	< 200 ppm
Kekeruhan	< 50 NTU
pH	6 -9
<i>Biological Oxygen Demand (BOD)</i>	< 45 ppm
Fosfat (PO_4^{3-})	< 0,1 ppm
<i>Ammonia (NH₃)</i>	< 0,1 ppm
Nitrat (NO_3)	< 75 ppm
Nitrit (NO_2)	< 2,5 ppm
Dinoflagellata	< 8×10^2 individu
Bakteri patogen	< 10^2 CFU

5.3 Penerapan Biosekuriti pada Budidaya Ikan

Biosekuriti adalah serangkaian tindakan untuk mencegah penyakit masuk, berkembang dan keluar dari lingkungan budidaya ikan. Beberapa cara menerapkan biosekuriti pada budidaya ikan:

1. **Menjaga kebersihan dan disinfektan:** Kebersihan kolam dan peralatan budidaya perlu dijaga dengan cara membersihkannya secara rutin dan melakukan disinfeksi untuk membunuh bakteri dan virus.
2. **Melakukan karantina:** Ikan baru perlu dikarantina sebelum masuk ke dalam kolam budidaya untuk memastikan ikan tersebut bebas penyakit.
3. **Melakukan kontrol lalu lintas orang dan kendaraan:** Akses orang dan kendaraan perlu dibatasi untuk masuk ke kolam budidaya, dengan tujuan untuk mengurangi risiko penyakit masuk dari luar.

Dengan menerapkan biosekuriti, akan membantu menjaga kesehatan ikan dan mengurangi risiko gagal panen.

5.4 Upaya Pemeliharaan Lingkungan Budidaya Perikanan

Upaya pemeliharaan lingkungan budidaya perikanan meliputi kebutuhan aerasi dan sirkulasi air, pemberian probiotik, penanaman tumbuhan air dan pengendalian sedimen seperti pada uraian berikut:

5.4.1 Aerasi dan sirkulasi air

Aerasi adalah proses penambahan oksigen [O₂] pada air kolam ikan. Ikan memerlukan oksigen untuk bernafas dan menjaga kualitas air.

Beberapa cara untuk melakukan aerasi:

1. **Mesin aerator:** Mesin ini menyebarkan udara ke dalam air kolam sehingga kandungan oksigen meningkat.
2. **Air terjun atau air mancur:** Aliran air yang deras dapat meningkatkan kandungan oksigen terlarut dalam air.

Sirkulasi air yang baik pada kolam ikan penting untuk menjaga kualitas air dan kesehatan ikan. Sirkulasi air membantu beberapa hal penting seperti:

1. Menghindari penumpukan limbah di dasar kolam.
2. Menyediakan pasokan oksigen [O₂] yang merata ke seluruh bagian kolam.
3. Membantu mendistribusikan nutrisi ke seluruh kolam.

Beberapa cara untuk meningkatkan sirkulasi air pada kolam ikan:

1. **Kincir air:** Kincir air yang digerakkan arus air atau mesin dapat membuat air bersirkulasi.
2. **Pompa air:** Pompa air dapat mendorong air bersirkulasi di seluruh kolam.
3. **Desain kolam:** Desain kolam yang baik, misalnya dengan bentuk yang tidak terlalu memanjang, dapat membantu sirkulasi air.

5.4.2 Probiotik

Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang memberikan manfaat kesehatan pada ikan. Beberapa manfaat probiotik untuk ikan budidaya meliputi:

1. **Menekan pertumbuhan bakteri jahat:** Probiotik dapat bersaing dengan bakteri jahat untuk mendapatkan nutrisi dan ruang hidup, sehingga jumlah bakteri jahat berkurang.
2. **Meningkatkan kualitas air kolam:** Probiotik membantu menguraikan sisa pakan dan kotoran ikan menjadi bahan organik yang lebih sederhana. Ini bisa membantu menjaga kualitas air kolam.
3. **Meningkatkan kesehatan pencernaan ikan:** Probiotik dapat membantu menjaga keseimbangan mikroba usus ikan, sehingga ikan menyerap nutrisi dari pakan lebih baik.
4. **Meningkatkan daya tahan tubuh ikan:** Dengan saluran pencernaan yang sehat, ikan menjadi lebih tahan terhadap penyakit.

5.4.3 Penanaman tumbuhan air

Tanaman air memiliki beberapa manfaat penting dalam budidaya perikanan. Manfaat tersebut diantaranya:

1. **Menjaga kualitas air:**
 - a. Tanaman air menyerap unsur hara hasil ekskresi ikan yang dapat mengganggu kualitas air.
 - b. Akar tanaman air juga dapat menyaring partikel organik.
2. **Menghasilkan oksigen:** Tanaman air menghasilkan oksigen [O₂] melalui proses fotosintesis, sehingga membantu ikan bernafas.
3. **Menyediakan tempat berlindung ikan:** Ikan dapat bersembunyi dari bahaya atau sinar matahari yang terlalu terik di balik tanaman air.
4. **Sebagai sumber makanan tambahan:** Beberapa jenis tanaman air dapat menjadi pakan alami untuk ikan.

5.4.4 Pengendalian sedimen

Sedimen tersuspensi dapat berdampak negatif pada budidaya perikanan. Dampak tersebut meliputi:

1. **Gangguan pada insang ikan:** Partikel sedimen yang tersuspensi dapat mengganggu insang ikan, sehingga menyulitkan pernapasan dan mengakibatkan stres.
2. **Penurunan kualitas air:** Endapan sedimen dapat menurunkan kualitas air kolam.
3. **Pengurangan kadar oksigen terlarut:** Peningkatan bahan organik pada sedimen dapat meningkatkan aktivitas dekomposisi yang mengurangi kadar oksigen terlarut [O_2] di dalam air.
4. **Dampak pada telur dan larva ikan:** Telur dan larva ikan lebih rentan terhadap gangguan akibat partikel sedimen.

Pengendalian sedimen penting dalam budidaya perikanan karena:

1. **Dampak pada kesehatan ikan:** Endapan sedimen dapat mengganggu insang ikan sehingga menyulitkan pernapasan.
2. **Kualitas air:** Endapan organik pada sedimen dapat menurunkan kualitas air kolam. Selain itu, peningkatan fosfor dalam sedimen dapat mengurangi kadar oksigen [O_2] terlarut di air.
3. **Produktivitas budidaya:** Pengendalian sedimen dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas budidaya ikan.

5.4.5 Cara Mengendalikan Sedimen pada Budidaya Perikanan

Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengendalikan sedimen pada budidaya perikanan meliputi:

1. **Penanaman di sekitar kolam:** Penanaman tanaman di sekitar kolam dapat mengikat tanah dan mengurangi erosi yang menyebabkan pendangkalan kolam.
2. **Pembuatan terasering:** Pada lahan miring dapat dibuat terasering untuk mengurangi laju aliran air dan erosi.
3. **Pemasangan perangkat sedimen:** Perangkat sedimen dapat digunakan untuk mengendapkan partikel tanah sebelum mengalir ke kolam budidaya.

4. **Penebaran mikroorganisme:** Mikroorganisme tertentu dapat membantu menguraikan bahan organik dalam sedimen.
5. **Pengelolaan pakan:** Pemberian pakan yang tepat dan efisien dapat mengurangi sisa pakan yang mengendap menjadi organik pada dasar kolam.

DAFTAR PUSTAKA

- Hafrizal, S dan Azrita. 2020. Air dan Akuakultur. Padang: LPPM Universitas Bung Hatta.
<https://efishery.com/id/resources/jenis-pakan-ikan/>
<https://www.deheus.id/cari/berita-dan-artikel/pahami-pakan-ikan-terbaik-untuk-budidaya-ikan-anda>
<https://www.kompas.com/skola/read/2023/11/18/040000969/mengenal-kualitas-air-dalam-budidaya-ikan->
- Karamah, Eva Fathul, Setijo Bismo, and Hotdi M. Simbolon. "Pengaruh ozon dan konsentrasi zeolit terhadap kinerja proses pengolahan limbah cair yang mengandung logam dengan proses flotasi." *Makara Journal of Technology* 12.1 (2008): 149872.
- Mustofa, A. 2020. Pengelolaan Kualitas Air untuk Akuakultur. Jepara: UNISNU Press.
- Prasetio, Eko, Eka Indah Raharjo, and Lindi Agustian. "PENGARUH EKSTRAK ASAM HUMAT TANAH GAMBUT SEBAGAI IMMUNOSTIMULAN TERHADAP TINGKAT KESEMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIINFEKSI BAKTERI *Aeromonas hydrophila*."
- Sebayang, Ekdana Putra, Siti Hudaidah, and Limin Santoso. "Study of feeding with local raw materials with different protein contents on the growth of catfish seeds (*Clarias* sp.)." *Journal of Aquatropica Asia* 5.2 (2020): 8-15.
- Syafriadiman. 2009. Teknik Pengelolaan Kualitas Air Budidaya Perikanan pada Era Industrialisasi. Pidato Pengukuhan Guru Besar Tetap Bidang Manajemen Kualitas Air. Universitas Riau.

BAB 6

ANALISA EKONOMI BUDIDAYA PERIKANAN

6.1 Pendahuluan

Sektor perikanan budidaya memegang peranan penting dalam menunjang ketahanan pangan nasional dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat (Sitorus & Fatkhullah, 2022). Potensi sumber daya alam Indonesia yang melimpah, baik air tawar maupun laut, membuka peluang besar untuk pengembangan budidaya perikanan.

Namun, di sisi lain, terdapat berbagai tantangan yang dihadapi oleh sektor ini, seperti tingginya biaya produksi, penyakit ikan, fluktuasi harga pasar, dan akses permodalan yang terbatas. Oleh karena itu, analisis ekonomi budidaya perikanan menjadi sangat penting untuk membantu para pembudidaya ikan dalam mengambil keputusan yang tepat dan efisien, sehingga dapat meningkatkan keuntungan dan keberlanjutan usaha mereka.

6.1.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ekonomi Budidaya Perikanan

Analisa Ekonomi Budidaya Perikanan akan membahas berbagai faktor yang dapat mempengaruhi ekonomi budidaya perikanan (Fahrudin, 2018) antara lain:

1. Biaya produksi, seperti biaya benih, pakan, obat-obatan, dan tenaga kerja.
2. Harga jual ikan.
3. Produktivitas ikan.
4. Risiko, seperti penyakit ikan, kematian ikan, dan fluktuasi harga pasar.
5. Kebijakan pemerintah.
6. Kondisi ekonomi makro.

6.1.2 Metode Analisis Ekonomi Budidaya Perikanan

Analisa Ekonomi Budidaya Perikanan akan menjelaskan beberapa metode analisis ekonomi budidaya perikanan yang umum digunakan, antara lain:

1. Analisis biaya-manfaat (CBA).
2. Analisis rasio keuntungan-biaya (B/C ratio).
3. Analisis titik impas (BEP).

Budidaya Perikanan: Pengertian, Jenis, dan Aspek Ekonomi (Harahap & Aulia, 2022)

1. Pengertian Budidaya

Budidaya secara umum adalah kegiatan memelihara dan mengembangkan makhluk hidup, baik tumbuhan maupun hewan, untuk mendapatkan manfaat ekonomi atau non-ekonomi. Kegiatan ini dilakukan dengan cara menyediakan lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup tersebut.

2. Jenis-jenis Kegiatan Budidaya Perikanan

Budidaya perikanan terbagi menjadi beberapa jenis, berdasarkan lokasi dan jenis organisme yang dibudidayakan:

a. Berdasarkan lokasi:

1) Budidaya perairan darat:

Dilakukan di kolam, tambak, karamba, dan wadah lainnya di darat. Contohnya budidaya lele, nila, dan patin.

2) Budidaya perairan laut:

Dilakukan di laut lepas, keramba jaring apung (KJA), dan tambak air payau. Contohnya budidaya udang vaname, kerang mutiara, dan rumput laut.

b. Berdasarkan jenis organisme :

1) Budidaya ikan:

Jenis ikan yang umum dibudidayakan adalah lele, nila, patin, gurame, mas, dan bandeng.

2) Budidaya udang:

Jenis udang yang umum dibudidayakan adalah vaname, windu, dan tiger.

3) Budidaya kerang:

Jenis kerang yang umum dibudidayakan adalah mutiara, hijau, dan tiram.

4) Budidaya rumput laut:

Jenis rumput laut yang umum dibudidayakan adalah sutra, tepung, dan merah.

3. Pentingnya Aspek Ekonomi dalam Budidaya Perikanan

Aspek ekonomi sangat penting dalam budidaya perikanan karena beberapa alasan:

a. Sumber protein:

Ikan dan hasil budidaya perikanan lainnya merupakan sumber protein yang penting bagi manusia. Budidaya perikanan membantu meningkatkan produksi protein untuk memenuhi kebutuhan pangan yang semakin meningkat.

b. Sumber pendapatan:

Budidaya perikanan dapat menjadi sumber pendapatan bagi pembudidaya dan masyarakat sekitar. Hasil panen ikan dan produk budidaya lainnya dapat dijual ke pasar dan menghasilkan keuntungan.

c. Penciptaan lapangan kerja:

Budidaya perikanan menyerap banyak tenaga kerja, mulai dari pembudidaya, pekerja di hatchery, pengolahan hasil panen, hingga pemasaran.

d. Peningkatan pendapatan nasional:

Budidaya perikanan berkontribusi pada peningkatan pendapatan nasional melalui ekspor hasil panen dan produk olahannya.

e. Sumber devisa:

Ekspor hasil panen dan produk olahan perikanan dapat menghasilkan devisa bagi negara.

Selain aspek ekonomi, budidaya perikanan juga memiliki aspek sosial dan lingkungan. Aspek sosial meliputi peningkatan taraf hidup pembudidaya dan masyarakat sekitar. Aspek lingkungan meliputi pelestarian sumber daya alam dan menjaga

keseimbangan ekosistem. Dengan demikian, budidaya perikanan memiliki peran penting dalam berbagai aspek kehidupan, terutama dalam aspek ekonomi.

6.2 Potensi Ekonomi Budidaya

6.2.1 Meningkatkan Produksi Budidaya Perikanan di

Indonesia: Menuju Ketahanan Pangan dan Kesejahteraan Masyarakat

Peningkatan produksi budidaya perikanan di Indonesia memiliki peran krusial dalam berbagai aspek, mulai dari ketahanan pangan, pemenuhan kebutuhan pasar, peluang ekspor, hingga kontribusi terhadap pendapatan nasional dan daerah (Zulkarnain et al., 2013).

Berikut adalah beberapa poin pentingnya:

1. Ketahanan Pangan:

- a. Meningkatkan produksi ikan melalui budidaya berkontribusi pada ketersediaan protein hewani yang cukup bagi masyarakat, terutama di daerah pesisir dan pedalaman.
- b. Budidaya ikan dapat dilakukan di berbagai wilayah, termasuk lahan terbatas, sehingga memperkuat ketahanan pangan lokal dan mengurangi ketergantungan pada impor ikan.

2. Pemenuhan Kebutuhan Pasar:

- a. Permintaan ikan di Indonesia terus meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi dan kesadaran masyarakat akan konsumsi protein sehat.
- b. Peningkatan produksi budidaya ikan mampu memenuhi permintaan pasar domestik dan mengurangi kesenjangan harga ikan.
- c. Diversifikasi komoditas budidaya ikan menawarkan variasi pilihan bagi konsumen dan membuka peluang usaha baru.

3. Peluang Ekspor:

- a. Indonesia memiliki potensi besar untuk mengeksport produk perikanan ke berbagai negara, terutama di Asia dan Eropa.

- b. Peningkatan kualitas dan standar produk budidaya ikan meningkatkan daya saing di pasar internasional.
- c. Ekspor produk perikanan menciptakan lapangan pekerjaan dan menyumbang devisa bagi negara.

4. Kontribusi terhadap Pendapatan Nasional dan Daerah:

- a. Sektor budidaya perikanan memberikan kontribusi signifikan terhadap pendapatan nasional (GDP) dan pendapatan daerah (PAD).
- b. Budidaya ikan menciptakan lapangan pekerjaan di berbagai sektor, mulai dari pembibitan, pembesaran, pengolahan, hingga distribusi.
- c. Pengembangan industri hulu dan hilir di sektor perikanan meningkatkan nilai tambah dan memperluas peluang ekonomi.

6.2.2 Upaya untuk Meningkatkan Produksi Budidaya Perikanan:

1. Pengembangan teknologi dan inovasi dalam budidaya ikan, seperti penggunaan sistem bioflok, akuakultur terintegrasi, dan benih unggul.
2. Peningkatan infrastruktur seperti tambak, kolam, dan sarana irigasi.
3. Pemberian pelatihan dan pendampingan kepada pembudidaya ikan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan.
4. Perbaikan akses permodalan bagi pembudidaya ikan.
5. Pengembangan kebijakan yang mendukung dan mendorong pertumbuhan sektor budidaya perikanan.

Dengan meningkatkan produksi budidaya perikanan, Indonesia dapat mewujudkan ketahanan pangan, memenuhi kebutuhan pasar, meningkatkan peluang ekspor, dan memperkuat kontribusi terhadap pendapatan nasional dan daerah. Hal ini menghasilkan kesejahteraan bagi masyarakat dan memajukan ekonomi nasional.

6.3 Analisis Biaya dan Pendapatan Budidaya

Analisis Bisnis Budidaya: Komponen Biaya, Estimasi Pendapatan, dan Profitabilitas (Pertiwi et al., 2024).

1. Komponen Biaya Budidaya

Biaya budidaya merupakan faktor penting dalam menentukan kelayakan usaha. Berikut adalah beberapa komponen biaya yang perlu dipertimbangkan:

a. Bibit:

Biaya bibit bervariasi tergantung jenis komoditas yang dibudidayakan. Pastikan untuk memilih bibit berkualitas baik dari sumber terpercaya untuk memaksimalkan hasil panen.

b. Pakan:

Biaya pakan merupakan komponen biaya terbesar dalam budidaya. Jenis pakan dan jumlahnya tergantung pada jenis komoditas, usia, dan kondisi budidaya.

c. Tenaga Kerja:

Biaya tenaga kerja mencakup gaji karyawan, tunjangan, dan biaya overhead lainnya. Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan tergantung pada skala usaha dan tingkat teknologi yang digunakan.

d. Sarana Prasarana:

Biaya sarana prasarana mencakup biaya sewa atau pembelian lahan, pembangunan kolam atau kandang, peralatan budidaya, dan infrastruktur pendukung lainnya.

2. Estimasi Pendapatan dari Hasil Panen

Pendapatan dari hasil panen tergantung pada beberapa faktor (Silviana et al., 2021), seperti:

a. Jenis komoditas:

Harga jual setiap komoditas berbeda-beda.

b. Produktivitas:

Produktivitas budidaya dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kualitas bibit, pakan, manajemen budidaya, dan kondisi lingkungan.

c. Harga pasar:

Harga pasar komoditas dapat berfluktuasi tergantung pada permintaan dan penawaran.

Untuk memperkirakan pendapatan, Anda dapat melakukan riset pasar untuk mengetahui harga jual rata-rata komoditas di wilayah Anda. Anda juga perlu memperhitungkan potensi panen berdasarkan produktivitas budidaya yang wajar.

3. Analisis Profitabilitas Usaha Budidaya (Ariadi et al., 2021)

Analisis profitabilitas bertujuan untuk mengetahui tingkat keuntungan yang dapat diperoleh dari usaha budidaya. Berikut adalah beberapa indikator profitabilitas yang umum digunakan:

a. Titik Impas (BEP):

Titik impas adalah saat di mana total pendapatan sama dengan total biaya. Pada titik ini, usaha belum menghasilkan keuntungan, tetapi juga tidak mengalami kerugian.

b. *Return on Investment* (ROI):

ROI adalah rasio antara keuntungan bersih dengan modal yang diinvestasikan. ROI menunjukkan persentase keuntungan yang diperoleh dari setiap rupiah modal yang diinvestasikan.

Untuk menghitung BEP dan ROI, Anda perlu memiliki data yang akurat mengenai semua komponen biaya dan pendapatan. Anda dapat menggunakan berbagai alat bantu, seperti kalkulator online atau spreadsheet, untuk mempermudah perhitungan.

4. Contoh Analisis Profitabilitas

Berikut adalah contoh analisis profitabilitas usaha budidaya lele:

Asumsi:

- a. Modal awal: Rp 10.000.000
- b. Harga jual lele: Rp 5.000/kg
- c. Produktivitas: 1 kg/ekor lele
- d. Total panen: 1.000 ekor lele

Perhitungan:**Total biaya:**

- a. Bibit: Rp 1.000.000
- b. Pakan: Rp 3.000.000
- c. Tenaga kerja: Rp 2.000.000
- d. Sarana prasarana: Rp 4.000.000

Total biaya = Rp 10.000.000

Total pendapatan:

- a. Total panen = 1.000 ekor lele x 1 kg/ekor lele = 1.000 kg lele
- b. Total pendapatan = 1.000 kg lele x Rp 5.000/kg = Rp 5.000.000

Keuntungan:

Keuntungan = Total pendapatan - Total biaya

- a. Keuntungan = Rp 5.000.000 - Rp 10.000.000
- b. Keuntungan = -Rp 5.000.000 (rugi)

BEP:

BEP = Total biaya / Harga jual per kg

BEP = Rp 10.000.000 / Rp 5.000/kg

BEP = 2.000 kg lele

ROI:

ROI = (Keuntungan / Modal awal) x 100%

ROI = (-Rp 5.000.000 / Rp 10.000.000) x 100%

ROI = -50%

Kesimpulan:

Berdasarkan analisis di atas, usaha budidaya lele dengan asumsi yang diberikan tidak menguntungkan. Usaha

ini mengalami kerugian sebesar Rp 5.000.000 dan ROI negatif sebesar -50 %.

6.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keuntungan Budidaya

6.4.1 Skala Usaha Budidaya

Skala usaha dalam budidaya dapat dikategorikan menjadi tiga, yaitu:

1. Skala Kecil:

Karakteristik:

- a. Umumnya dikelola oleh individu atau keluarga.
- b. Modal yang digunakan relatif kecil.
- c. Teknologi yang digunakan sederhana.
- d. Produksi terbatas untuk memenuhi kebutuhan lokal.
- e. Contoh: Budidaya ikan di kolam terpal, pekarangan rumah, atau sawah.

Keuntungan:

- a. Mudah dikelola dan diawasi.
- b. Resiko kegagalan lebih kecil.
- c. Membutuhkan modal yang lebih kecil.
- d. Fleksibel dalam adaptasi terhadap perubahan pasar.

Kekurangan:

- a. Efisiensi produksi rendah.
- b. Kualitas produk dan harga jual bervariasi.
- c. Akses terhadap teknologi dan sumber daya terbatas.

2. Skala Menengah:

Karakteristik:

- a. Dikelola oleh kelompok tani, koperasi, atau perusahaan kecil.
- b. Modal yang digunakan lebih besar dibandingkan skala kecil.
- c. Mulai menggunakan teknologi yang lebih modern.
- d. Produksi lebih banyak dan dipasarkan secara regional.
- e. Contoh: Budidaya ikan di kolam beton, tambak, atau karamba jaring apung.

Keuntungan:

- a. Efisiensi produksi lebih tinggi dibandingkan skala kecil.
- b. Kualitas produk dan harga jual lebih terjaga.
- c. Memiliki akses yang lebih luas terhadap teknologi dan sumber daya.
- d. Memiliki peluang untuk menjangkau pasar yang lebih luas.

Kekurangan:

- a. Membutuhkan modal yang lebih besar.
- b. Resiko kegagalan lebih besar.
- c. Manajemen yang lebih kompleks.

3. Skala Besar:**Karakteristik:**

- a. Dikelola oleh perusahaan besar.
- b. Modal yang digunakan sangat besar.
- c. Menggunakan teknologi yang canggih dan modern.
- d. Produksi massal untuk dipasarkan secara nasional dan internasional.
- e. Contoh: Budidaya ikan di laut (aquaculture), budidaya udang vaname, atau budidaya rumput laut.

Keuntungan:

- a. Efisiensi produksi sangat tinggi.
- b. Kualitas produk dan harga jual terjamin.
- c. Memiliki akses yang luas terhadap teknologi dan sumber daya.
- d. Memiliki peluang untuk menjangkau pasar yang sangat luas.

Kekurangan:

- a. Membutuhkan modal yang sangat besar.
- b. Resiko kegagalan sangat besar.
- c. Dampak lingkungan yang lebih besar.
- d. Bergantung pada fluktuasi harga pasar global.

6.4.2 Efisiensi Produksi

Efisiensi produksi merupakan hal yang penting dalam budidaya untuk meningkatkan keuntungan. Efisiensi produksi dapat dicapai dengan cara:

- 1. Penggunaan teknologi yang tepat:**

Penggunaan teknologi yang tepat dapat membantu meningkatkan produktivitas, seperti penggunaan benih unggul, sistem pakan yang efisien, dan sistem budidaya yang modern.

- 2. Manajemen budidaya yang baik:**

Manajemen budidaya yang baik meliputi pengendalian hama dan penyakit, pemeliharaan kualitas air, dan pemberian pakan yang tepat.

- 3. Optimalisasi sumber daya:**

Optimalisasi sumber daya meliputi penggunaan lahan, air, dan energi secara efisien.

6.4.3 Kualitas Produk dan Harga Jual

Kualitas produk merupakan faktor penting yang menentukan harga jual. Kualitas produk yang baik akan mendapatkan harga jual yang lebih tinggi. Untuk meningkatkan kualitas produk, perlu dilakukan:

- 1. Pemilihan benih yang unggul:**

Benih yang unggul akan menghasilkan produk yang berkualitas baik.

- 2. Penerapan budidaya yang baik:**

Penerapan budidaya yang baik meliputi pengendalian hama dan penyakit, pemeliharaan kualitas air, dan pemberian pakan yang tepat.

- 3. Pasca panen yang baik:**

Pasca panen yang baik meliputi penanganan, penyimpanan, dan pengemasan produk yang tepat.

6.4.4 Manajemen Budidaya (Pengendalian Penyakit, Hama)

Pengendalian penyakit dan hama merupakan hal yang penting dalam budidaya untuk meminimalisir kerugian. Pengendalian penyakit dan hama dapat dilakukan dengan cara:

1. Pencegahan:

Pencegahan merupakan cara yang terbaik untuk mengendalikan penyakit dan hama. Pencegahan dapat dilakukan dengan cara menjaga kebersihan kolam, memilih benih yang sehat, dan menerapkan budidaya yang baik.

2. Pengobatan:

Pengobatan dilakukan jika penyakit atau hama sudah menyerang. Pengobatan dapat dilakukan dengan cara pemberian obat-obatan, pemisahan ikan yang sakit, dan pemusnahan ikan yang mati.

6.4.5 Akses Terhadap Teknologi dan Sumber Daya

Akses terhadap teknologi dan sumber daya merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan budidaya. Akses terhadap teknologi dan sumber daya dapat diperoleh dengan cara:

Pemerintah:

Pemerintah dapat membantu pembudidaya dengan menyediakan akses terhadap teknologi, seperti penyuluhan.

1. Panduan Menuju Budidaya Perikanan yang Menguntungkan

a. Memilih Komoditas yang Tepat:

1) Analisis Pasar:

Pelajari permintaan dan harga jual ikan/udang di wilayah Anda. Pilihlah komoditas yang populer dan memiliki nilai ekonomis tinggi. Pertimbangkan faktor seperti daya tahan, kemudahan budidaya, dan ketersediaan bibit.

2) Sumber Daya:

Sesuaikan pilihan komoditas dengan sumber daya yang Anda miliki, seperti luas lahan, modal, dan akses air. Contohnya, lele dan nila cocok untuk kolam terpal, sedangkan udang vaname membutuhkan teknologi budidaya yang lebih kompleks.

3) Keterampilan & Pengalaman:

Pilihlah komoditas yang sesuai dengan keterampilan dan pengalaman Anda. Jika masih pemula, mulailah dengan jenis ikan/udang yang mudah dibudidayakan.

b. Penerapan Teknologi Budidaya Efisien:

1) Sistem Kolam:

Manfaatkan teknologi kolam yang hemat air dan ruang, seperti kolam bioflok, sistem akuaponik, atau kolam jaring apung.

2) Otomasi:

Gunakan teknologi otomasi untuk mengontrol kualitas air, pemberian pakan, dan panen. Hal ini dapat meningkatkan efisiensi dan meminimalisir kesalahan.

3) Ioteknologi:

Terapkan bioteknologi untuk meningkatkan kualitas bibit, mempercepat pertumbuhan ikan/udang, dan meningkatkan ketahanan terhadap penyakit.

c. Praktik Budidaya yang Baik:

1) Pemeliharaan Kolam:

Jaga kebersihan dan kualitas air kolam dengan baik. Lakukan pengukuran parameter air secara rutin dan lakukan tindakan korektif jika diperlukan.

2) Pemberian Pakan:

Berikan pakan berkualitas tinggi dengan dosis yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan ikan/udang. Hindari pemberian pakan berlebihan yang dapat mencemari air.

3) Pengendalian Penyakit:

Lakukan pencegahan dan pengendalian penyakit dengan baik. Gunakan obat-obatan yang aman dan sesuai dengan rekomendasi.

4) Pemanenan:

Lakukan panen ikan/udang pada waktu yang tepat untuk mendapatkan hasil yang optimal. Perhatikan penanganan pasca panen yang baik untuk menjaga kualitas produk.

d. Negosiasi Harga Jual:

1) Pahami Harga Pasar:

Pelajari harga jual ikan/udang di berbagai pasar dan bandingkan dengan kualitas produk Anda.

2) Tentukan Harga Dasar:

Hitung biaya produksi Anda dan tentukan harga dasar yang wajar untuk menutupi biaya dan menghasilkan keuntungan.

3) Negosiasi dengan Fleksibel:

Bersiaplah untuk bernegosiasi dengan pembeli. Tawarkan potongan harga untuk pembelian dalam jumlah besar atau berikan bonus untuk pelanggan setia.

4) Bangun Hubungan Baik:

Jalin hubungan baik dengan pembeli dan distributor untuk mendapatkan akses pasar yang lebih luas dan harga jual yang lebih stabil.

e. Pemasaran Hasil Panen Secara Efektif:

1) Jaringan Distribusi:

Bangun jaringan distribusi yang luas untuk menjangkau lebih banyak pembeli. Manfaatkan pasar tradisional, supermarket, restoran, dan platform online.

2) Promosi & Branding:

Lakukan promosi produk Anda dengan cara yang menarik dan informatif. Gunakan media sosial, website, dan brosur untuk menjangkau konsumen.

3) Menjaga Kualitas Produk:

Pastikan produk Anda selalu dalam kondisi segar dan berkualitas tinggi. Tawarkan layanan tambahan seperti

pengolahan dan pengemasan untuk meningkatkan nilai jual.

4) Membangun Kepercayaan:

Bangun kepercayaan konsumen dengan memberikan produk yang berkualitas dan pelayanan yang baik.

6.5 Strategi Meningkatkan Keuntungan Budidaya

Meningkatkan keuntungan dalam budidaya perikanan membutuhkan strategi yang tepat dan terencana (Ameliany et al., 2022). Berikut beberapa strategi yang dapat dipertimbangkan:

6.5.1 Peningkatan Produksi

1. **Optimasi Kolam:** Memaksimalkan penggunaan kolam dengan teknik budidaya yang tepat, seperti sistem bioflok, resirkulasi air, atau polikultur.
2. **Pemilihan Bibit Unggul:** Gunakan bibit ikan berkualitas dari sumber terpercaya untuk meningkatkan tingkat ketahanan dan pertumbuhan ikan.
3. **Manajemen Pakan:** Berikan pakan bergizi seimbang dengan jumlah yang tepat untuk meminimalkan pemborosan dan memaksimalkan konversi pakan.
4. **Pengendalian Hama dan Penyakit:** Lakukan pencegahan dan pengendalian hama dan penyakit secara rutin untuk menjaga kesehatan ikan dan meminimalkan kerugian.

6.5.2 Penurunan Biaya Produksi

1. **Pemanfaatan Teknologi:** Terapkan teknologi tepat guna seperti sistem aerasi, pompa air, dan sistem monitoring untuk meningkatkan efisiensi budidaya dan menekan biaya.
2. **Penggunaan Pakan Alternatif:** Manfaatkan sumber pakan alternatif seperti limbah pertanian, sisa makanan, atau serangga untuk mengurangi ketergantungan pada pakan komersial yang mahal.
3. **Manajemen Air yang Efisien:** Lakukan optimasi penggunaan air dengan sistem resirkulasi atau bioflok untuk meminimalkan pemborosan air dan biaya terkait.

6.5.3 Peningkatan Nilai Jual Produk

1. **Pasar Sasaran:** Identifikasi pasar sasaran yang tepat dengan memahami permintaan dan preferensi konsumen.
2. **Peningkatan Kualitas Produk:** Lakukan panen dan penanganan pasca panen yang tepat untuk menjaga kualitas dan kesegaran produk.
3. **Diversifikasi Produk:** Kembangkan produk olahan ikan dengan nilai tambah seperti abon, nugget, atau bakso untuk meningkatkan nilai jual.
4. **Branding dan Pemasaran:** Bangun brand yang kuat dan terapkan strategi pemasaran yang efektif untuk menjangkau konsumen dan meningkatkan daya tarik produk.

6.5.4 Pemanfaatan Jaringan dan Kemitraan

1. **Bergabung dengan Asosiasi:** Bergabung dengan asosiasi perikanan untuk mendapatkan informasi, pelatihan, dan akses ke pasar yang lebih luas.
2. **Kemitraan dengan Distributor:** Jalin kerjasama dengan distributor terpercaya untuk memperlancar proses distribusi dan penjualan produk.
3. **Kerjasama dengan Pemerintah:** Manfaatkan program dan bantuan pemerintah yang tersedia untuk mendukung pengembangan usaha budidaya.

6.5.5 Peningkatan Keterampilan dan Pengetahuan

1. **Pelatihan dan Edukasi:** Ikuti pelatihan dan edukasi secara berkala untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan dalam budidaya perikanan modern (Ariadi et al., 2021) .
2. **Adopsi Teknologi Baru:** Terus pelajari dan adopsi teknologi baru dalam budidaya perikanan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas.
3. **Analisis Data dan Evaluasi:** Lakukan analisis data dan evaluasi secara berkala untuk mengidentifikasi peluang dan kelemahan dalam usaha budidaya.

Penting untuk diingat bahwa strategi yang tepat dapat berbeda-beda tergantung pada jenis ikan yang dibudidayakan,

kondisi lingkungan, dan sumber daya yang tersedia. Lakukan riset dan perencanaan yang matang sebelum menerapkan strategi untuk memaksimalkan keuntungan dalam budidaya perikanan.

6.6 Kesimpulan

6.6.1 Ringkasan Potensi Ekonomi Budidaya Ikan

Budidaya ikan merupakan salah satu sektor penting dalam industri perikanan Indonesia, dengan potensi ekonomi yang sangat besar. Berikut beberapa poin pentingnya:

- 1. Permintaan Pasar Tinggi:**

Konsumsi ikan di Indonesia terus meningkat, didorong oleh pertumbuhan populasi dan kesadaran masyarakat akan pentingnya protein. Hal ini membuka peluang pasar yang besar bagi para pembudidaya ikan.

- 2. Diversifikasi Produk:**

Ikan budidaya dapat diolah menjadi berbagai produk, seperti ikan segar, ikan asin, ikan asap, dan nugget. Hal ini memberikan fleksibilitas bagi pembudidaya dalam memasarkan produknya.

- 3. Peluang Ekspor:**

Indonesia memiliki potensi besar untuk ekspor produk perikanan, terutama ke negara-negara Asia dan Eropa. Hal ini dapat meningkatkan keuntungan bagi pembudidaya yang mampu memenuhi standar kualitas internasional.

- 4. Manfaat Ekonomi Lokal:**

Budidaya ikan dapat menciptakan lapangan pekerjaan dan meningkatkan pendapatan masyarakat di pedesaan. Hal ini dapat berkontribusi pada pengentasan kemiskinan dan pembangunan ekonomi lokal.

6.6.2 Pentingnya Perhitungan Finansial yang Matang

Sebelum memulai usaha budidaya ikan, penting untuk melakukan perhitungan finansial yang matang. Hal ini bertujuan untuk memastikan kelayakan usaha dan meminimalisir risiko kerugian. Berikut beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan:

1. **Biaya Investasi:** Biaya investasi awal untuk budidaya ikan meliputi biaya pembuatan kolam, pembelian bibit, pakan, dan obat-obatan.
2. **Biaya Operasional:** Biaya operasional meliputi biaya pakan, obat-obatan, tenaga kerja, dan utilitas.
3. **Harga Jual:** Harga jual ikan dipengaruhi oleh jenis ikan, kualitas, dan kondisi pasar.
4. **Analisis Keuntungan:** Perhitungkan keuntungan yang diharapkan dengan mempertimbangkan semua biaya dan pendapatan.
5. **Analisis Risiko:** Identifikasi dan evaluasi risiko yang mungkin terjadi, seperti penyakit ikan, fluktuasi harga, dan perubahan cuaca.

6.6.3 Strategi untuk Mencapai Profitabilitas yang Optimal

Berikut beberapa strategi yang dapat diterapkan untuk mencapai profitabilitas yang optimal dalam budidaya ikan:

1. **Pemilihan Jenis Ikan yang Tepat:** Pilihlah jenis ikan yang memiliki permintaan pasar tinggi dan mudah dibudidayakan.
2. **Penerapan Teknik Budidaya yang Efisien:** Terapkan teknik budidaya yang tepat untuk meningkatkan produktivitas dan meminimalisir biaya produksi.
3. **Manajemen Pakan yang Efektif:** Gunakan pakan yang berkualitas dan berikan pakan secara tepat waktu dan jumlah.
4. **Pengendalian Penyakit Ikan:** Lakukan pencegahan dan pengendalian penyakit ikan secara rutin untuk menjaga kesehatan ikan.
5. **Pemasaran yang Efektif:** Bangun jaringan pemasaran yang luas dan efektif untuk menjual produk ke konsumen.
6. **Pemanfaatan Teknologi:** Manfaatkan teknologi terbaru dalam budidaya ikan, seperti sistem akuaponik dan bioflok, untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas.
7. **Manajemen Keuangan yang Baik:** Lakukan pencatatan keuangan yang rapi dan akurat untuk memantau kondisi keuangan usaha.

- 8. Pengembangan Usaha:** Terus kembangkan usaha dengan menambah kapasitas produksi, diversifikasi produk, dan mengikuti tren pasar.

Dengan menerapkan strategi-strategi tersebut, pembudidaya ikan dapat meningkatkan peluang untuk mencapai profitabilitas yang optimal dan meraih kesuksesan dalam usaha mereka. Penting untuk diingat bahwa kunci utama dalam budidaya ikan adalah ketekunan, keuletan, dan belajar dari pengalaman. Budidaya ikan bukan hanya tentang menghasilkan keuntungan, tetapi juga tentang menjaga kelestarian lingkungan dan memberikan manfaat bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ameliany, N., Ritonga, N., & Nisak, H. (2022). Strategi Pemasaran Budidaya Ikan Lele Pada Ud Karya Tani Di Kota Lhoksuemawe. *Jesya*, 5(2), 1527–1534. <https://doi.org/10.36778/jesya.v5i2.709>
- Ariadi, H., Syakirin, M. B., Pranggono, H., Soeprapto, H., & Mulya, N. A. (2021). Kelayakan finansial usaha budidaya udang Vaname (*L. vannamei*) pola intensif di PT. Menjangan Mas Nusantara Banten. *Jurnal Ilmiah Agrobisnis Perikanan*, 9(2), 240–249.
- Berliana, R., Andriyanto, D., Joko, B., Utomo, W., & Budi, D. (2020). Pusat Perikanan Kota Batu Tema: Green Architecture. *Jurnal Pengilon*, 4(2), 69–80.
- Diatin, I., Sobar, M. P., & Irianni, R. (2007). ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL BUDIDAYA IKAN NILA WANAYASA PADA KELOMPOK PEMBUDIDAYA MEKARSARI Finansial Analysis of Wanayasa Tilapia Culture in Mekarsari Farmer Group I. Diatin, Moch. P. Sobari dan R. Irianni. *Akuakultur Indonesia*, 6(1), 97–102.
- Fahrudin, A. (2018). Analisis Pendapatan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Usaha Budidaya Tambak Ikan. *Efficient: Indonesian Journal of Development Economics*, 1(1), 77–85. <https://doi.org/10.15294/efficient.v1i1.27223>
- Harahap, S. K., & Aulia, D. (2022). *Analisa Kelayakan Usaha Budidaya Udang Vaname* (Issue December).
- Pertiwi, R. A., Firlana, A., Sa'diyah, K., Falah, M. N. A., & Prasetyo, S. (2024). Analisis Ekonomi Prarancangan Pabrik Pakan Ikan Nila Dari Ampas Tahu Dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 10(1), 103–112. <https://doi.org/10.33795/distilat.v10i1.4923>
- Silviana, H., Yuniwati, I., Erwanto, Z., & Triasih, D. (2021). Pengembangan Bioflok Dan Kolam Budidaya Ikan Sebagai Wisata Edukasi Di Desa Tulungrejo Kecamatan Glenmore Kabupaten Banyuwangi. *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(1), 100–105. <https://doi.org/10.25047/jdinamika.v6i1.1600>

- Sitorus, S. H., & Fatkhullah, M. (2022). Pemberdayaan Masyarakat Nelayan; Peran Dan Kontribusi Dinas Perikanan Dan Kelautan. *Masyarakat Madani: Jurnal Kajian Islam Dan Pengembangan Masyarakat*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.24014/jmm.v7i1.16264>
- Zulkarnain, M., Purwanti, P., & Indrayani, E. (2013). Analysis of Aquaculture Production Value Effect To Gross Domestic Product of Fisheries Sector in. *Jurnal ECSOFiM*, 1(1), 52–68.

BIODATA PENULIS



Zulfiani, S.Tr.Pi., M.Si.

Dosen Program Studi Akuakultur
Fakultas Peternakan dan Perikanan
Universitas Sulawesi Barat

Penulis lahir di Maccope, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan Pada tahun 1995. Setelah lulus dari SUPM Bone (Sekolah usaha Perikanan Menengah) tahun 2010, penulis melanjutkan pendidikan D4 Jurusan Teknologi Akuakultur di Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta. Tahun 2017 penulis melanjutkan pendidikan magister pada Jurusan Perikanan di Universitas Hasanuddin dan menyelesaikan studi di tahun 2019.

Saat ini, penulis bekerja sebagai dosen tetap pada Program Studi Akuakultur Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat dengan fokus bidang ilmu teknologi budidaya. Penulis aktif mengikuti seminar dan aktif mempublikasikan artikel di beberapa jurnal baik nasional maupun internasional. Penulis juga merupakan dewan editor pada jurnal 'Siganus' Jurusan Perikanan Universitas Sulawesi Barat dan reviewer pada jurnal nasional bereputasi.

BIODATA PENULIS



Dr. Darsiani, S.Pi., M.Si.

Dosen Program Studi Akuakultur, Jurusan Perikanan,
Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat

Penulis lahir di Tangambaru Kabupaten Polewali Mandar, Tanggal 31 Juli 1986. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Akuakultur, Jurusan Perikanan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin pada Tahun 2008. Tahun 2015 menyelesaikan studi jenjang S2 pada Program Studi Ilmu Perikanan, Konsentrasi Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Menyelesaikan jenjang S3, Program Studi Ilmu Akuakultur, Departemen Budidaya Perairan, IPB University pada Tahun 2024.

Penulis diberi kepercayaan mengemban tugas internal fakultas (Ketua GPM_Gugus Penjaminan Mutu) periode Tahun 2024-2028, aktif melakukan penelitian, pengabdian, dan menulis buku serta jurnal hasil penelitian terkait perikanan terkhusus tentang nutrisi dan lingkungan budidaya perairan.

BIODATA PENULIS



Qorie Astria, S.Pi., M.Si.

Dosen Program Studi Teknologi Pembenihan Ikan
Politeknik Negeri Lampung

Penulis lahir di Palembang tanggal 20 Agustus 1990. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknologi Pembenihan Ikan, Politeknik Negeri Lampung. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Budidaya Perairan, Universitas Lampung pada tahun 2013 dan melanjutkan S2 pada Program Studi Ilmu Akuakultur, Institut Pertanian Bogor yang diselesaikan pada tahun 2017. Penulis menekuni bidang Akuakultur dengan minat Kesehatan Ikan.

BIODATA PENULIS



Era Insivitawati, S.Pi. M.Si

Dosen Program Studi Teknik Penanganan Patologi Perikanan
Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo

Penulis lahir di Sidoarjo tanggal 29 Maret 1988. Penulis adalah dosen Program Studi Teknik Penanganan Patologi Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Program studi Budidaya Perairan Universitas Brawijaya Malang dan melanjutkan S2 pada program studi Bioteknologi Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga Surabaya. Penulis merupakan anak dari alm. H. Ir. Edy Busono, MP. yang merupakan dosen dan konsultan di bidang Perikanan, sehingga membuat penulis memiliki minat di bidang Perikanan sedari kecil. Menulis memang merupakan hal yang baru di mulai oleh penulis, sehingga menyadari belum sempurna dalam penyusunan tulisannya. Penulis sebagai hamba Allah terus belajar meningkatkan pengetahuan dan berharap semoga ilmu yang terbatas ini dapat bermanfaat, dan menjadi amal jariyah bagi kita semua. Aamiin ya robbal'alam.

BIODATA PENULIS



Tri Ari Setyastuti, S.P, M.Si

Dosen Program Studi Teknik Penanganan Patologi Perikanan.
Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo

Dosen Program Studi Teknik Penanganan Patologi Perikanan. Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo. Penulis lahir di Kudus tahun 1973. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknik Penanganan Patologi Perikanan Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Fakultas Pertanian Universitas Mataram pada tahun 1997 dan melanjutkan S2 pada Ilmu Pengelolaan Pesisir dan Lautan Institut Pertanian Bogor tahun 2002. Penulis menekuni bidang ekosistem pesisir dan laut dengan konsentrasi penelitian pada interaksi antara ekosistem pesisir dan budidaya perikanan yang ramah lingkungan.