



Buku Sri Mulyani Budidaya Perairan (1).pdf

Oct 22, 2021

20429 words / 129190 characters

Buku Sri Mulyani Budidaya Perairan (1).pdf

Sources Overview

18%

OVERALL SIMILARITY

1	Konsorsium Turnitin Relawan Jurnal Indonesia on 2021-10-18 SUBMITTED WORKS	4%
2	Yuniarti Koniyo. "ANALISIS KUALITAS AIR PADA LOKASI BUDIDAYA IKAN AIR TAWAR DI KECAMATAN SUWAWA TENGAH", Jurnal Techno... CROSSREF	1%
3	Sriwijaya University on 2019-07-26 SUBMITTED WORKS	1%
4	Universitas PGRI Palembang on 2020-02-12 SUBMITTED WORKS	<1%
5	Universitas Brawijaya on 2018-08-20 SUBMITTED WORKS	<1%
6	Universitas Brawijaya on 2019-01-21 SUBMITTED WORKS	<1%
7	Syiah Kuala University on 2020-12-16 SUBMITTED WORKS	<1%
8	Desti Rizki Anggraini, Abdullah Aman Damai, Qadar Hasani. "ANALISIS KESESUAIAN PERAIRAN UNTUK BUDIDAYA IKAN KERAPU BEBE... CROSSREF	<1%
9	Frits Tatangindatu, Ockstan Kalesaran, Robert Rompas. "Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano, ... CROSSREF	<1%
10	Lambung Mangkurat University on 2019-04-11 SUBMITTED WORKS	<1%
11	Universitas Terbuka on 2015-10-28 SUBMITTED WORKS	<1%
12	Universitas Terbuka on 2020-09-11 SUBMITTED WORKS	<1%
13	Komang Iwan Suniada, B. Realino S.. "STUDI PENENTUAN LOKASI UNTUK PENGEMBANGAN BUDIDAYA RUMPUT LAUT DI WILAYAH P... CROSSREF	<1%
14	Abdul Akib, Magdalena Litaay, A Ambeng, Muhtadin Asnady. "Kelayakan Kualitas Air Untuk Kawasan Budidaya Eucheuma cottoni Berda... CROSSREF	<1%
15	Universitas Jember on 2016-09-28 SUBMITTED WORKS	<1%

16	Universitas PGRI Palembang on 2020-02-13 SUBMITTED WORKS	<1%
17	University of Malaya on 2020-02-13 SUBMITTED WORKS	<1%
18	Universitas Nasional on 2021-09-13 SUBMITTED WORKS	<1%
19	Joshian N.W. Schaduw, Edwin Ngangi. "Karakterisasi lingkungan perairan Teluk Talengen Kabupaten Kepulauan Sangihe sebagai kawa... CROSSREF	<1%
20	Universitas PGRI Palembang on 2020-01-02 SUBMITTED WORKS	<1%
21	Universitas Sam Ratulangi on 2020-07-30 SUBMITTED WORKS	<1%
22	iGroup on 2014-02-07 SUBMITTED WORKS	<1%
23	Mardiana M, Winda Mingkid, Hengky Sinjal. "Kajian Kelayakan dan Pengembangan Lahan Budidaya Kepiting Bakau (Scylla spp) di Desa... CROSSREF	<1%
24	Vicky Rizky A. Katili, Kismanto Koroy, Mujais Lukman. "Water Quality Based on Chemical Physics Parameters in Daruba Morotai Island ... CROSSREF	<1%
25	Sriwijaya University on 2019-01-22 SUBMITTED WORKS	<1%
26	Sriwijaya University on 2020-02-03 SUBMITTED WORKS	<1%
27	Universitas Brawijaya on 2018-02-14 SUBMITTED WORKS	<1%
28	iGroup on 2014-12-09 SUBMITTED WORKS	<1%
29	Rachimi Rachimi, Eko Prasetyo, Thanty Ratna Dewi. "KONDISI PERAIRAN DI SEKITAR KARAMBA JARING APUNG SUNGAI KAPUAS KOT... CROSSREF	<1%
30	Sriwijaya University on 2021-06-29 SUBMITTED WORKS	<1%
31	Umar Tangke. "Analisis kelayakan usaha perikanan tangkap menggunakan alat tangkap gill net dan purse seine di Kecamatan Leihitu K... CROSSREF	<1%
32	Universitas Sumatera Utara on 2021-08-06 SUBMITTED WORKS	<1%
33	Universitas Diponegoro on 2018-04-22 SUBMITTED WORKS	<1%

Excluded search repositories:

Internet
Publications

Excluded from document:

Bibliography
Quotes
Citations

Small Matches (less than 30 words)

Excluded sources:

eprints.umm.ac.id, internet, 28%

POTENSI PENGEMBANGAN
BUDIDAYA
IKAN KERAPU
Perairan Teluk Ambai Provinsi Papua

Sri Mulyani
Hadijah
Bobby Hitijahubessy

**POTENSI PENGEMBANGAN BUDIDAYA IKAN KERAPU
PERAIRAN TELUK AMBAI PROVINSI PAPUA**

Copyright@penulis 2021

Penulis
**Sri Mulyani
Hadijah
Bobby Hitijahubessy**

Editor:
Aslam Jumain

Tata Letak
Mutmainnah

viii+87 halaman

15,5 x 23 cm

Cetakan: 2021

Di Cetak Oleh: CV. Berkah Utami

ISBN: 978-623-226-263-8

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Dilarang memperbanyak seluruh atau sebagian isi buku ini
tanpa izin tertulis penerbit



Penerbit: Pusaka Almaida
Jl. Tun Abdul Razak I Blok G.5 No. 18
Gowa - Sulawesi Selatan - Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
Dilarang memperbanyak seluruh atau sebagian isi buku ini
tanpa izin tertulis penerbit



Penerbit: Pusaka Almada
Jl. Tun Abdul Razak I Blok G.5 No. 18
Gowa - Sulawesi Selatan - Indonesia

~ ii ~

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas Berkah dan AnugerahNya sehingga penyusunan buku Budidaya Ikan Kerapu Keramba Jaring Apung dapat terselesaikan.

Indonesia menduduki peringkat ke enam sebagai negara penghasil produk perikanan di dunia (FAO, 2001), dengan penerimaan devisa sebesar USD 1,4 milyar, karena itu perhatian pemerintah dalam Program Peningkatan Export Hasil Perikanan (PPEHP) tahun 2003 adalah usaha mengembangkan budidaya laut (*sea farming*). Produktivitas yang tinggi dari budidaya diharapkan dapat mengambil alih produksi perikanan tangkap melalui optimalisasi sumberdaya dan aplikasi sains.

Ikan Kerapu merupakan salah satu komoditas ikan ekonomis penting untuk budidaya laut di wilayah Indonesia karena memiliki pasaran yang besar di wilayah Asia Tenggara. Pada mulanya terdapat sepuluh jenis kerapu yang dapat di budidayakan di perairan Indonesia dengan menggunakan benih atau gelondongan dari tangkapan alam di wilayah perairan sekitar. Di Indonesia, produk ikan kerapu berasal dari dua sumber yaitu dari penangkapan di laut dan dari hasil budidaya.

Pengembangan budidaya ikan Kerapu (*Groupe/Trout*) dengan karamba jaring apung (KJA) menjadi alternatif untuk mengatasi kendala peningkatan produksi perikanan laut. Pengembangan usaha ini diharapkan dapat meningkatkan bahwa harga jual produksi dari tahun ke tahun semakin baik dan sangat prospektif. Selain itu dengan teknologi budidaya karamba, produksi ikan dapat dipasarkan dalam keadaan hidup, dimana untuk pasaran ekspor ikan hidup nilainya lebih mahal hingga mencapai sepuluh kali lipat dari pada ekspor ikan segar.

Pengembangan budidaya ikan kerapu (*Groupers*) dengan karamba jaring apung (KJA) menjadi alternatif untuk mengatasi kendala peningkatan produksi perikanan laut. Pengembangan usaha ini diharapkan dapat meningkatkan bahwa harga jual produksi dari tahun ke tahun semakin baik dan sangat prospektif. Selain itu dengan teknologi budidaya karamba, produksi ikan dapat dipasarkan dalam keadaan hidup, dimana untuk pasaran ekspor ikan hidup nilainya lebih mahal hingga mencapai sepuluh kali lipat dari pada ekspor ikan segar.

~ iii ~

Peningkatan budidaya laut (*mariculture*) di Teluk Ambai mengalami peningkatan baik dari luas lahan maupun jenis kultivan, hanya saja kegiatan budidaya di wilayah pesisir Teluk Ambai belum dikelola dengan baik. Tumpang tindihnya pemanfaatan dan pengelolaan Teluk Ambai menjadi ancaman bagi sumberdaya perairan tersebut. Permasalahan pengembangan budidaya laut banyak disebabkan oleh adanya batasan luas lahan yang bisa dimanfaatkan, belum adanya batasan jarak antara sarana pemanfaatan, dan belum adanya penyiapan atau pengaturan tata ruang untuk pengembangan kegiatan budidaya ikan laut di Karamba Jaring Apung. Pemilihan lokasi yang tepat merupakan faktor yang penting dalam menentukan kelayakan usaha budidaya dan mutlak demi keberhasilan budidaya (Sukandi, 2002).

Perairan Teluk Ambai merupakan salah satu kawasan perairan yang memiliki potensi bagi pengembangan pelestarian sumber daya perikanan. Teluk Ambai menjadi salah satu teluk yang ada di Kabupaten Kepulauan Yapen sangat cocok untuk pengembangan berbagai komoditi kelautan, seperti budidaya rumput laut, budidaya ikan kerapu dan komoditi penting lainnya seperti ikan flagis kecil dan besar hingga beragam terumbu karang. Namun, masih sedikit masyarakat yang memanfaatkan sumber daya laut itu dan masih tradisional.

Salah satu cara untuk menjamin kontinuitas penyediaan produksi ikan kerapu dalam jumlah yang dikehendaki adalah dengan pemilihan lokasi budidaya. Rekomendasi luasan yang optimal dan teknologi budidaya (Huang.etal.1998; Peira.2002). Pemilihan lokasi dapat dilakukan dengan memperhatikan berbagai faktor lingkungan (Chua,1992; Gurno,2004) terutama pengaruh kondisi fisika, kimia dan biologi lingkungan perairan terhadap kualitas perairan tersebut. Dalam hal ini kajian tentang penggunaan komponen utama lingkungan dan penentuan status mutu lingkungan budidaya perlu terus dilakukan agar dapat dijadikan panduan dalam menentukan lokasi maupun pengelolaan yang berkelanjutan sehingga dapat meningkatkan produksi ikan kerapu

teknologi budidaya (Huang.etal.1998; Peira.2002). Pemilihan lokasi dapat dilakukan dengan memperhatikan berbagai faktor lingkungan (Chua,1992; Gurno,2004) terutama pengaruh kondisi fisika, kimia dan biologi lingkungan perairan terhadap kualitas perairan tersebut. Dalam hal ini kajian tentang penggunaan komponen utama lingkungan dan penentuan status mutu lingkungan budidaya perlu terus dilakukan agar dapat dijadikan panduan dalam menentukan lokasi maupun pengelolaan yang berkelanjutan sehingga dapat meningkatkan produksi ikan kerapu.

~ iv ~

Pertanyaan-pertanyaan yang di jawab sekaligus merupakan masalah dalam buku adalah :

1. Parameter perairan terhadap kelayakan budidaya ikan kerapu pada Karamba Jaring Apung (KJA)
2. Tingkat kesesuaian lahan dalam kegiatan budidaya ikan kerapu pada Karamba Jaring Apung (KJA)

Berdasarkan isi buku, diharapkan dapat menjadi referensi para peneliti, akademisi maupun mahasiswa antara lain:

1. Mengetahui parameter perairan terhadap kelayakan budidaya ikan kerapu pada Karamba Jaring Apung (KJA)
2. Mengetahui tingkat kesesuaian lahan dalam kegiatan budidaya ikan kerapu pada Karamba Jaring Apung (KJA).

Semogaa buku ini dapat memberikan sumbangan dan informasi tentang potensi dampak budidaya ikan kerapu pada karamba jaring apung di Teluk Ambai Yapen Provinsi Papua.

Makassar, Juli 2021

PENULIS

~ v ~

~ vi ~

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	vii
BAB I POTENSI BUDIDAYA PERAIRAN.....	1
A. Budidaya Perikanan.....	1
B. Ruang Lingkup Budidaya Perikanan.....	6
C. Tujuan Budidaya Perikanan.....	11
D. Komoditas dan Sistem Budidaya Perikanan.....	15
E. Komponen Budidaya Perairan	17
F. Potensi Sumberdaya Perikanan	20
G. Potensi Budidaya Ikan Kerapu	21
BAB II PROSPEK BUDIDAYA IKAN KERAPU	23
A. Budidaya Ikan Kerapu	23
B. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Kerapu	23
C. Habitat Ikan Kerapu.....	29
D. Tingkah Laku dan Kebiasaan Makan.....	30
BAB III KERAMBA JARING APUNG (KJA)	31
A. Pengertian Keramba Jaring Apung	31
B. Budidaya Ikan dengan Karamba Jaring Apung ..	32
C. Konstruksi Wadah Kerambah Jaring Apung	34
D. Pemasaran Hasil Perikanan.....	37
E. Peranan Kerambah Jaring Apung	41
BAB IV FAKTOR YANG MEMPENGARUHI BUDIDAYA DI KERAMBA JARING APUNG.....	43
A. Faktor Teknis	43
B. Faktor Non Teknis	54
BAB V TEKNIK BUDIDAYA IKAN KERAPU DENGAN KERAMBA JARING APUNG	59
A. Lokasi Usaha	59

E. Perairan Keramba Jaring Apung	41
BAB IV FAKTOR YANG MEMPENGARUHI BUDIDAYA DI KERAMBA JARING APUNG.....	43
A. Faktor Teknis	43
B. Faktor Non Teknis	54
BAB V TEKNIK BUDIDAYA IKAN KERAPU DENGAN KERAMBA JARING APUNG	59
A. Lokasi Usaha	59

~ vii ~

B. Persiapan Wadah	60
C. Penebaran Benih Ikan.....	61
D. Pemberian Pakan	62
E. Penyortiran	63
F. Perbaikan dan Pembersihan Waring.....	63
G. Pemanenan.....	64
BAB VI STUDI KELAYAKAN BUDIDAYA IKAN KERAPU DENGAN KERAMBA JARING APUNG DI TELUK AMBAI	65
A. Potensi Perairan Teluk Ambai.....	65
B. Karakteristik Fisika dan Kimia Perairan	71
C. Kesesuaian Parameter Perairan	77
DAFTAR PUSTAKA	81

~ viii ~

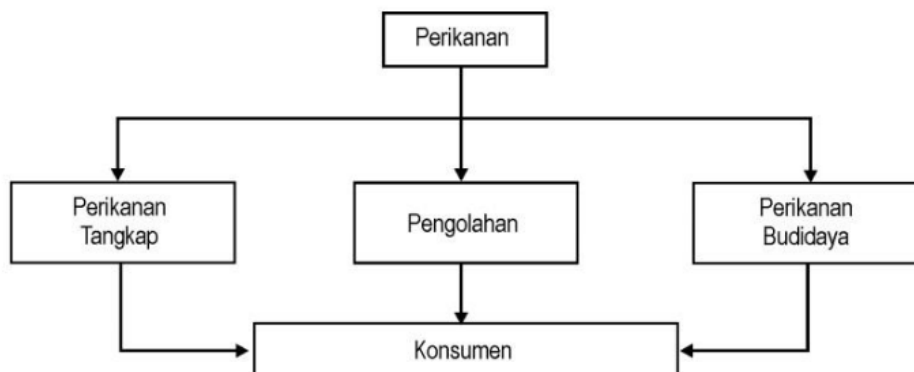
BAB I

POTENSI BUDIDAYA

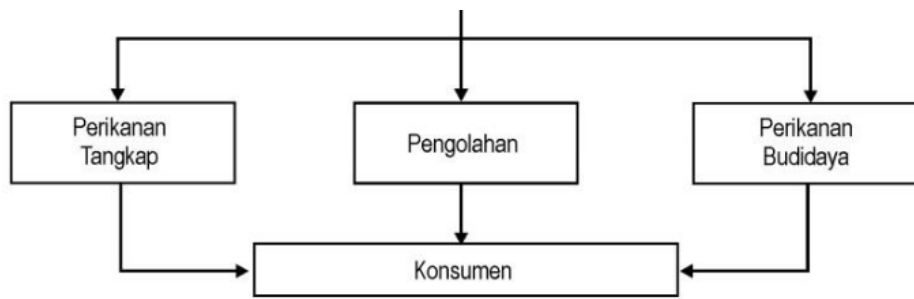
PERIKANAN

A. Budidaya Perikanan

⁴ Budidaya perikanan atau perikanan budidaya adalah kegiatan memproduksi biota (organisme) akuatik (air) untuk mendapatkan keuntungan. Selain budidaya perikanan, dalam sektor perikanan produksi biota akuatik dapat dilakukan melalui penangkapan atau perikanan tangkap (Gambar 1.1). Berbeda dengan penangkapan, produksi dari budidaya perikanan diperoleh melalui kegiatan pemeliharaan biota akuatik dalam wadah dan lingkungan terkontrol. Kegiatan pemeliharaan tersebut (sesuai dengan tujuannya) mencakup pembenihan dan pembesaran. Dalam perikanan tangkap produksi diperoleh dengan cara memanen (berburu) biota akuatik dari alam tanpa pernah memelihara. Budidaya perikanan, bersama-sama dengan perikanan tangkap dan pengolahan perikanan merupakan tulang punggung sektor perikanan dalam menyediakan pangan dan sumber protein bagi manusia.



Gambar 1.1.
Perikanan budidaya merupakan salah satu pilar perikanan bersama-sama dengan perikanan tangkap dan pengolahan perikanan



Gambar 1.1.
Perikanan budidaya merupakan salah satu pilar perikanan bersama-sama dengan perikanan tangkap dan pengolahan perikanan

~ 1 ~

Perikanan budidaya ternyata memiliki lebih dari satu definisi, yang berkorelasi dengan perkembangan budidaya perikanan itu sendiri, baik sebagai suatu kegiatan ekonomi, teknologi, produksi maupun konservasi. Ruang lingkup budidaya bisa ditinjau dari kegiatan, keruangan (spasial) dan media (sumber air) yang digunakan. Peninjauan ruang lingkup dari beberapa sudut pandang tersebut memberi pengertian akan luasnya cakupan budidaya perikanan.

Lebih lanjut, apabila ditinjau dari tujuannya, budidaya perikanan ternyata tidak hanya memproduksi biota akuatik untuk tujuan konsumsi (produksi makanan) saja. Terdapat banyak tujuan budidaya perikanan, antara lain adalah perbaikan stok ikan di alam (restocking), produksi ikan umpan, rekreasi, konservasi, produksi ikan hias, daur ulang bahan organik, dan produksi bahan baku industri.

¹¹ Berdasarkan catatan FAO pada tahun 2001, Indonesia menduduki peringkat ke enam sebagai negara penghasil produk perikanan di dunia, dengan penerimaan devisa sebesar USD 1,4 milyar, karena itu perhatian pemerintah dalam Program Peningkatan Export Hasil Perikanan (PPEHP) tahun 2003 adalah usaha mengembangkan budidaya laut (*sea farming*). Produktivitas yang tinggi dari budidaya diharapkan dapat mengambil alih produksi perikanan tangkap melalui optimalisasi sumberdaya dan aplikasi sains.

Bell (1999) dalam Gimin (2001) menjelaskan tentang arti penting kegiatan budidaya perairan dalam meningkatkan hasil perikanan, seperti, restocking, stock enhancement, dan farming biota. Budidaya merupakan kegiatan yang paling mungkin diterapkan mengingat tingkat produktivitas yang tinggi, baik persatuan organisme, lahan maupun waktu.

²² Budidaya perikanan dalam arti sempit adalah usaha memelihara ikan yang sebelumnya hidup secara liar di alam menjadi ikan peliharaan. Sedangkan dalam arti luas, semua usaha membesarkan dan memperoleh ikan baik ikan itu masih hidup liar

penting kegiatan budidaya perairan dalam meningkatkan hasil perikanan, seperti, restocking, stock enhancement, dan farming biota. Budidaya merupakan kegiatan yang paling mungkin diterapkan mengingat tingkat produktivitas yang tinggi, baik persatuan organisme, lahan maupun waktu.

Budidaya perikanan dalam arti sempit adalah usaha memelihara ikan yang sebelumnya hidup secara liar di alam menjadi ikan peliharaan. Sedangkan dalam arti luas, semua usaha membesarkan dan memperoleh ikan, baik ikan itu masih hidup liar

~ 2 ~

di alam atau yang sudah dibuatkan tempat tersendiri, dengan adanya campur tangan manusia. Jadi, pengertian budidaya tidak hanya memelihara ikan dikolam, tambak, empang, akuarium, sawah, dan sebagainya. Secara luas pengertian ini juga mencakup kegiatan mengusahakan komoditi perikanan di danau, sungai, waduk, ataupun di laut. Kegiatan usaha budidaya perikanan meliputi persiapan tempat usaha budidaya, pemasukan benih, pemberian pakan dan obat-obatan, dan panen (Rahardi, 2000).

⁴ Budidaya adalah kegiatan untuk memproduksi biota (organisme) akuatik di lingkungan terkontrol dalam rangka mendapatkan keuntungan (profit). Akuakultur berasal dari bahasa Inggris *aquaculture* (*aqua* = perairan; *culture* = budidaya) dan diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia menjadi budidaya perairan atau budidaya perikanan. Oleh karena itu, akuakultur dapat didefinisikan menjadi campur tangan (upaya-upaya) manusia untuk meningkatkan produktivitas perairan melalui kegiatan budidaya. Kegiatan budidaya yang dimaksud adalah kegiatan pemeliharaan untuk memperbanyak (reproduksi), menumbuhkan (*growth*), serta meningkatkan mutu biota akuatik sehingga diperoleh keuntungan (Effendi 2003).

Statistik perikanan menggunakan istilah budidaya perikanan untuk mencatat data tentang budidaya perikanan, sebagai penyanding istilah perikanan tangkap untuk kegiatan produksi perikanan melalui kegiatan penangkapan. Ada upaya, terutama dari kalangan akademisi, untuk lebih memasarkan istilah akuakultur sebagai pengganti budidaya perikanan. Hal ini dilakukan untuk lebih mendekatkan pada istilah yang sudah mendunia, yaitu *aquaculture* (akuakultur).

¹⁸ Budidaya perikanan itu sendiri didefinisikan sebagai suatu kegiatan untuk memproduksi biota (*organisme*) akuatik secara terkontrol dalam rangka mendapatkan keuntungan (*profit*). Dengan penekanan pada kondisi terkontrol dan orientasi untuk mendapatkan keuntungan tersebut, definisi ini mengandung makna bahwa kegiatan budidaya perikanan adalah kegiatan ekonomi (prinsip-

sebagai pengganti budidaya perikanan. Hal ini dilakukan untuk lebih mendekati pada istilah yang sudah mendunia, yaitu aquaculture (akuakultur).

Budidaya perikanan itu sendiri didefinisikan sebagai suatu kegiatan untuk memproduksi biota (*organisme*) akuatik secara terkontrol dalam rangka mendapatkan keuntungan (*profit*). Dengan penekanan pada kondisi terkontrol dan orientasi untuk mendapatkan keuntungan tersebut, definisi ini mengandung makna bahwa kegiatan budidaya perikanan adalah kegiatan ekonomi (prinsip-

~ 3 ~

prinsip ekonomi) yang mengarah pada industri (tepat waktu, tepat jumlah, tepat mutu, dan tepat harga).

Sebelum definisi tersebut di atas, sudah berkembang definisi budidaya perikanan sebagai campur tangan atau upaya-upaya manusia untuk meningkatkan produktivitas perairan melalui kegiatan budidaya. Kegiatan budidaya yang dimaksud adalah usaha pemeliharaan untuk mempertahankan kelangsungan hidup (*survival*), menumbuhkan (*growth*) dan memperbanyak (*reproduction*) biota akuatik. Definisi ini berkembang dengan memperhatikan evolusi produksi yang berlangsung di dalam perikanan.

Kegiatan budidaya perikanan diawali oleh kegiatan perikanan tangkap, suatu kegiatan yang sudah dilakukan oleh manusia primitif sejak zaman purba. Produksi perikanan tangkap dibatasi oleh produktivitas alamiah suatu perairan (laut, sungai, danau atau waduk). Produktivitas (produksi bobot biomassa biota air per satuan volume air per waktu) alamiah perairan tersebut dapat ditingkatkan puluhan hingga ribuan kali oleh budidaya perikanan.

Uraian berikut mencoba untuk menjelaskan definisi awal dari budidaya perikanan ini. Suatu perairan waduk yang memiliki luas 100.000 m² dan kedalaman 10 m atau volume 1.000.000 m³, ketika dikuras habis dan ikannya ditangkapi semua akan diperoleh produksi sebanyak 1.000 kg ikan maka produktivitas alamiah waduk tersebut adalah sebesar 1.000 kg/1.000.000 m³ atau 0,001 kg/m³ (Gambar 1.2). Manakala pada perairan waduk tersebut dibangun keramba jaring apung berukuran 1×1×1 m atau bervolume 1 m³, dan dari keramba tersebut (melalui teknologi budidaya perikanan) bisa diproduksi ikan sebanyak 10 kg. Hal ini berarti bahwa, produktivitas keramba tersebut adalah sebesar 10 kg/m³. Coba Anda bandingkan dengan produktivitas alamiah waduk yang hanya sebesar 0,001 kg/m³ sebelum dilakukan usaha budidaya keramba.

Dengan demikian, melalui budidaya perikanan, produktivitas perairan waduk dalam memproduksi ikan bisa ditingkatkan hingga mencapai 10.000 kali. Teknologi budidaya perikanan pada perairan

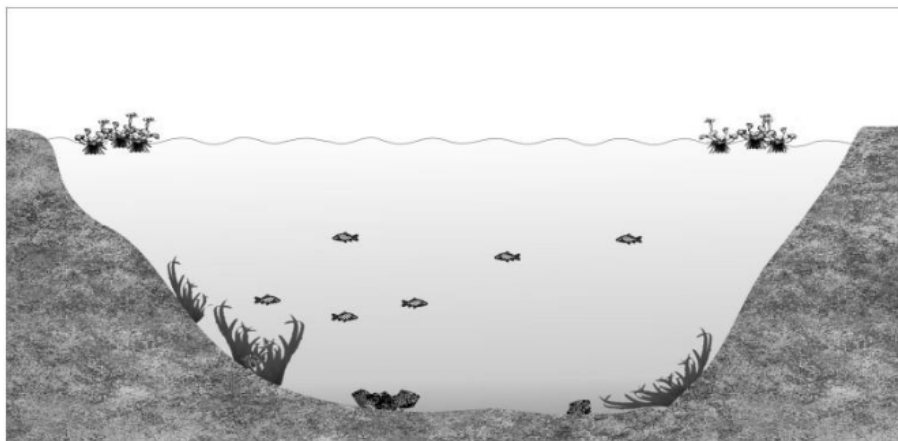
jaring apung berukuran $1 \times 1 \times 1$ m atau bervolume 1 m^3 , dan dari keramba tersebut (melalui teknologi budidaya perikanan) bisa diproduksi ikan sebanyak 10 kg. Hal ini berarti bahwa, produktivitas keramba tersebut adalah sebesar 10 kg/m^3 . Coba Anda bandingkan dengan produktivitas alamiah waduk yang hanya sebesar $0,001 \text{ kg/m}^3$ sebelum dilakukan usaha budidaya keramba.

Dengan demikian, melalui budidaya perikanan, produktivitas perairan waduk dalam memproduksi ikan bisa ditingkatkan hingga mencapai 10.000 kali. Teknologi budidaya perikanan pada paparan

~ 4 ~

di atas mencakup konstruksi wadah produksi, pemilihan lokasi budidaya, penentuan pola tanam, penggunaan benih unggul dan padat penebaran (*stocking density*) yang tepat, pemberian pakan yang sesuai jumlah, mutu, waktu dan cara, pengendalian hama dan penyakit, pengelolaan air, pemantauan, pemanenan, dan penanganan pascapanen.

Budidaya perikanan merupakan upaya manusia dalam rangka untuk meningkatkan produktivitas alamiah pada suatu perairan (laut, sungai, danau, atau waduk). Produktivitas perairan umum, yang ditunjukkan oleh *stocking density* ikan (a), ditingkatkan ratusan kali melalui budidaya dalam keramba jaring apung (KJA) (b).



(a) *Stocking Density* Ikan di Perairan Umum (waduk)



(b) *Stocking Density* Ikan di Keramba Jaring Apung (KJA)

Gambar 1.2.

Perikanan di perairan umum (waduk) sebelum dan setelah penerapan budidaya ikan dengan iaring apung



(b) *Stocking Density* Ikan di Keramba Jaring Apung (KJA)

Gambar 1.2.
Perikanan di perairan umum (waduk) sebelum dan setelah penerapan
budidaya ikan dengan jaring apung

~ 5 ~

B. Ruang Lingkup Budidaya Perikanan

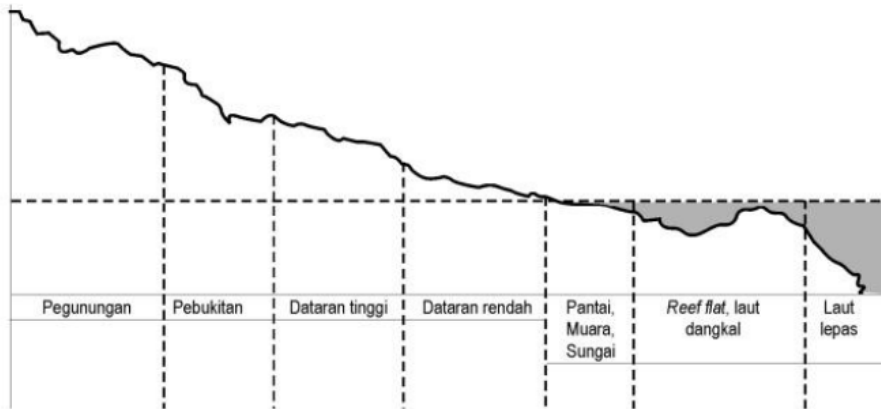
Ruang lingkup budidaya perikanan (akuakultur) ternyata memiliki cakupan yang sangat luas apabila ditinjau dari berbagai sudut pandang. Ruang lingkup akuakultur tersebut dapat didasarkan pada ruang (spasial), sumber air yang digunakan, sumber air dan jenis kegiatan. Berikut ini adalah ruang lingkup budidaya perikanan berdasarkan beberapa sudut pandang tersebut.

1. Ruang Lingkup Budidaya Perikanan Berdasarkan Spasial

Budidaya perikanan bisa dilakukan di darat dan di laut, mulai dari wilayah pegunungan, perbukitan (dataran tinggi), dataran rendah, seperti pantai, muara sungai, teluk, selat, perairan dangkal terlindung (*protected shallow seas*), terumbu karang (*reef flat*) hingga sampai ke laut lepas/laut dalam (*open seas/deep seas*) (Gambar 1.3). Selama masih tersedia sumber daya air yang memadai secara kuantitatif dan kualitatif, budidaya perikanan bisa berlangsung dalam bentang spasial seperti tersebut di atas. Di kawasan pegunungan, perbukitan dan dataran tinggi terdapat sumber daya air berupa mata air, sungai (jeram) dan danau dataran tinggi (danau vulkanik), sedangkan pada kawasan dataran rendah terdapat sungai (berarus tenang), danau dataran rendah, rawa dan sumur. Di kawasan pesisir terdapat pantai, muara sungai dan rawa payau, sedangkan di kawasan laut terdapat perairan laut dangkal, teluk, selat, dan perairan laut lepas/laut dalam. Perairan laut dangkal biasanya berupa perairan karang dalam yang umumnya berupa *reef flat* dan laguna (*goba*).

uan laguna (guru).

~ 6 ~



Gambar 1.3.

Berdasarkan zonasi darat dan laut dikenal inland aquaculture dan marine aquaculture (*mariculture/marikultur*) (Tabel 1.1). *Inland aquaculture* adalah budidaya perikanan yang dilakukan di darat dengan menggunakan sumber air berupa air tawar (mata air, sungai, danau, waduk, saluran irigasi, air hujan dan air sumur, serta genangan air lainnya) atau air payau. Marikultur adalah kegiatan budidaya perikanan yang dilakukan di laut. Pembagian seperti ini juga berlaku pada kegiatan penangkapan sehingga dikenal *inland fisheries* atau penangkapan di perairan umum dan *marine fisheries* atau penangkapan di laut. Perairan umum mencakup sungai, saluran irigasi, danau, waduk, rawa, dan genangan air lainnya.

Budidaya perikanan bisa dilakukan di darat dan di laut, seperti pada perikanan tangkap. Istilah yang terdapat di dalam tabel ini dipakai secara umum dan internasional

Tabel 1.1

Zona	Kegiatan	
	Budidaya Perikanan	Perikanan Tangkap
Darat	<i>Inland Aquaculture</i>	<i>Inland Fisheries</i>
Laut	<i>Mariculture</i>	<i>Marine Fisheries</i>

Budidaya perikanan bisa dilakukan di darat dan di laut, mulai dari pegunungan, perbukitan, dataran tinggi, dataran rendah, pantai, muara sungai, teluk, selat, perairan dangkal terlindung (*protected*

Tabel 1.1

Zona	Kegiatan	
	Budidaya Perikanan	Perikanan Tangkap
Darat	<i>Inland Aquaculture</i>	<i>Inland Fisheries</i>
Laut	<i>Mariculture</i>	<i>Marine Fisheries</i>

Budidaya perikanan bisa dilakukan di darat dan di laut, mulai dari pegunungan, perbukitan, dataran tinggi, dataran rendah, pantai, muara sungai, teluk, selat, perairan dangkal terlindung (*protected*

~ 7 ~

shallow seas) terumbu karang (*reef flat*) hingga laut lepas/laut dalam (*open seas/deep seas*)

2. ¹Ruang Lingkup Budidaya Perikanan Berdasarkan Sumber Air

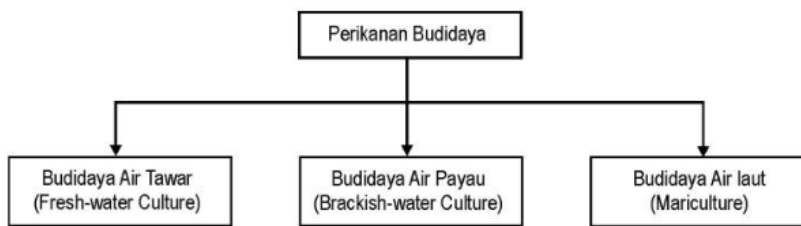
Air yang digunakan sebagai media untuk keperluan budidaya perikanan dibedakan berdasarkan salinitas atau kandungan garam NaCl-nya menjadi perairan tawar, perairan payau, dan perairan laut. Perairan tawar memiliki salinitas (kadar garam) sebesar 0 ppt (*part per thousand* = satu gram garam dalam satu liter air), sedangkan perairan payau dan laut memiliki salinitas masing-masing 1-32 ppt dan >32 ppt.

Perairan tawar terdapat di daratan berupa mata air, sungai, danau, waduk, saluran irigasi, air hujan dan air sumur, serta genangan air lainnya ¹di pegunungan, perbukitan, dataran tinggi hingga dataran rendah dan pantai. Perairan payau terdapat di kawasan pesisir, seperti pantai, muara sungai, dan rawa payau, serta kawasan yang masih dipengaruhi oleh pasang surut air laut. Nilai salinitas perairan di kawasan ini bergantung pada pengaruh tersebut sehingga menjadi perairan payau yang mengarah ke tawar atau payau yang mengarah ke asin. Perairan laut dengan kadar salinitas >32 ppt terdapat di laut atau kawasan pantai yang kurang dipengaruhi oleh perairan di daratan (*terrestrial*) sehingga memiliki salinitas yang tinggi seperti halnya di laut lepas.

Berdasarkan sumber air yang digunakan untuk kegiatan produksi budidaya perikanan maka dikenal budidaya air tawar (*freshwater culture*), budidaya air payau (*brackishwater culture*) dan budidaya laut (*mariculture*) marikultur (Gambar 1.4). Budidaya air tawar dilakukan dengan menggunakan sumber air dari perairan tawar, sedangkan budidaya air payau dan marikultur masing-masing menggunakan perairan payau dan laut sebagai sumber airnya.

produksi budidaya perikanan maka dikenal budidaya air tawar (*freshwater culture*), budidaya air payau (*brackishwater culture*) dan budidaya laut (*mariculture*) marikultur (Gambar 1.4). Budidaya air tawar dilakukan dengan menggunakan sumber air dari perairan tawar, sedangkan budidaya air payau dan marikultur masing-masing menggunakan perairan payau dan laut sebagai sumber airnya.

~ 8 ~



Gambar 1.4.

Budidaya perikanan menggunakan sumber air tawar, payau dan laut sehingga membedakannya menjadi budidaya air tawar, budidaya air payau dan budidaya air laut atau marikultur.

Oleh karena itu, umumnya lokasi budidaya perikanan baik budidaya air tawar, budidaya air payau maupun marikultur, bersifat khas. Budidaya air tawar dilakukan di daratan di mana terdapat sumber air tawar yang bisa berupa mata air, sungai, danau, waduk, saluran irigasi, air hujan dan air sumur, serta genangan air lainnya, baik di pegunungan, perbukitan, dataran tinggi hingga dataran rendah dan pantai. Budidaya air payau umumnya dilakukan di kawasan pesisir, seperti pantai, muara sungai, dan rawa payau, serta kawasan lainnya yang masih dipengaruhi pasang surut air laut. Marikultur dilakukan di laut atau di lokasi di mana sumber air laut relatif mudah diakses. Kekhasan lokasi budidaya tersebut sering kali tidak terjadi, terutama pada kegiatan pembenihan yang merupakan salah satu kegiatan utama budidaya perikanan. Sebagai contoh, pembenihan dan penampungan ikan laut dilakukan di darat, bahkan jauh dari laut dengan cara mengambil dan membawa air laut ke lokasi tersebut.

Keberadaan dan sifat sumber daya air mempengaruhi kegiatan budidaya perikanan yang dikembangkan, termasuk komoditas (biota) yang dipilih. Komoditas yang dipelihara dalam budidaya air tawar, budidaya air payau dan marikultur adalah spesies yang berasal dari habitat tersebut atau sudah beradaptasi masing-masing di lingkungan air tawar, air payau dan air laut. Komoditas budidaya air tawar adalah biota akuatik yang memiliki habitat alamiah perairan tawar. Komoditas budidaya air payau dan marikultur adalah biota akuatik yang memiliki habitat alamiah perairan payau dan laut.

Keberadaan dan sifat sumber daya air mempengaruhi kegiatan budidaya perikanan yang dikembangkan, termasuk komoditas (biota) yang dipilih. Komoditas yang dipelihara dalam budidaya air tawar, budidaya air payau dan marikultur adalah spesies yang berasal dari habitat tersebut atau sudah beradaptasi masing-masing di lingkungan air tawar, air payau dan air laut. Komoditas budidaya air tawar adalah biota akuatik yang memiliki habitat alamiah perairan tawar. Komoditas budidaya air payau dan marikultur adalah biota akuatik yang memiliki habitat alamiah perairan payau dan laut.

~ 9 ~

Biota perairan payau umumnya memiliki toleransi yang tinggi terhadap kisaran salinitas yang lebar, dari perairan hampir tawar hingga perairan hampir asin (laut) sehingga biota ini bisa dibudidayakan di luar habitat alamiahnya. Sebagai contoh, ikan bandeng (*Chanos chanos*) dan udang windu (*Penaeus monodon*) yang merupakan spesies perairan payau, namun ternyata bisa dibudidayakan masing-masing di dalam keramba jaring apung di waduk dan sawah, yang pada dasarnya merupakan perairan tawar.

3. Ruang Lingkup Budidaya Perikanan Berdasarkan Kegiatan

Kegiatan budidaya perikanan mencakup pengadaan sarana dan prasarana produksi, proses produksi hingga panen, penanganan pascapanen, dan pemasaran. Kegiatan budidaya perikanan tersebut di atas dapat dikelompokkan menjadi kegiatan *on-farm*, yakni mulai dari proses produksi hingga panen, dan *off-farm*, yakni pengadaan sarana dan prasarana, penanganan pascapanen dan pemasaran. Dari uraian tersebut di atas, dapat dinyatakan bahwa kegiatan budidaya perikanan tidak hanya proses produksi hingga panen saja, tetapi mencakup juga *input* dan *output* proses.

Budidaya perikanan adalah kegiatan bisnis karena bertujuan untuk mendapatkan keuntungan sehingga bisa diistilahkan sebagai akuabisnis sebagai padanan agribisnis dalam bidang pertanian. Sistem akuabisnis terdiri dari beberapa subsistem sebagaimana berlaku di dalam agribisnis. Berikut ini akan diuraikan subsistem yang dimaksud tersebut, serta cakupan kegiatannya yaitu sebagai berikut:

a. Subsistem pengadaan sarana dan prasarana produksi

Pengadaan prasarana produksi mencakup pemilihan lokasi, pengadaan bahan dan pembangunan fasilitas produksi, sedangkan pengadaan sarana produksi mencakup pengadaan induk, benih, pakan, pupuk, obat-obatan, pestisida, peralatan akuakultur, dan tenaga kerja.

yang dimaksud tersebut, serta cakupan kegiatannya yaitu sebagai berikut:

a. Subsistem pengadaan sarana dan prasarana produksi

Pengadaan prasarana produksi mencakup pemilihan lokasi, pengadaan bahan dan pembangunan fasilitas produksi, sedangkan pengadaan sarana produksi mencakup pengadaan induk, benih, pakan, pupuk, obat-obatan, pestisida, peralatan akuakultur, dan tenaga kerja.

~ 10 ~

b. **Subsistem proses produksi**

Subsistem ini mencakup kegiatan sejak persiapan wadah kultur, penebaran (*stocking*), pemberian pakan, pengelolaan lingkungan, pengelolaan kesehatan ikan, pemantauan ikan hingga pemanenan.

c. **Subsistem penanganan pascapanen dan pemasaran**

Subsistem ini mencakup kegiatan meningkatkan mutu produk hingga bisa lebih diterima konsumen, distribusi produk, dan pelayanan (servis) terhadap konsumen.

d. **Subsistem pendukung**

Subsistem terakhir ini mencakup, antara lain aspek hukum (perundang-undangan dan kebijakan), aspek keuangan (pembiayaan/kredit dan pembayaran), aspek kelembagaan (organisasi perusahaan, asosiasi, koperasi, perbankan, lembaga birokrasi, serta lembaga riset dan pengembangan).

C. Tujuan Budidaya Perikanan

Budidaya perikanan bertujuan untuk memproduksi biota akuatik dalam upaya memenuhi kebutuhan hidup manusia akan pangan (*food uses*) dan bukan pangan (*non-food uses*), antara lain kebutuhan akan hiburan, lingkungan. Tujuan budidaya perikanan selengkapny adalah sebagai berikut.

1. Memproduksi pangan.
2. Memperbaiki stok biota akuatik di alam (*stock enhancement*).
3. Rekreasi.
4. Menyediakan ikan umpan.
5. Memproduksi ikan hias.
6. Mendaur ulang bahan organik.
7. Memproduksi bahan baku industri.

Tujuan utama budidaya perikanan adalah memproduksi biota akuatik untuk memenuhi kebutuhan manusia akan pangan, terutama protein, dan bukan pangan. Produksi budidaya perikanan dunia, bersama-sama dengan perikanan tangkap, antara kurun waktu 1996-2001 berkisar antara 117,8 hingga 130,4 juta ton (Tabel 1.2). Proporsi budidaya perikanan dalam produksi perikanan dunia

5. Memproduksi ikan hias.
6. Mendaur ulang bahan organik.
7. Memproduksi bahan baku industri.

Tujuan utama budidaya perikanan adalah memproduksi biota akuatik untuk memenuhi kebutuhan manusia akan pangan, terutama protein, dan bukan pangan. Produksi budidaya perikanan dunia, bersama-sama dengan perikanan tangkap, antara kurun waktu 1996-2001 berkisar antara 117,8 hingga 130,4 juta ton (Tabel 1.2). Proporsi budidaya perikanan dalam produksi perikanan dunia

~ 11 ~

semakin besar, yakni dari 22,2% pada tahun 1996 menjadi 29,1% pada tahun 2001, sedangkan perikanan tangkap justru sebaliknya. Hal ini menunjukkan bahwa peranan budidaya perikanan semakin penting di dalam menyediakan bahan pangan bagi manusia di permukaan bumi ini yang bertambah 0,1 miliar (100 juta) orang per tahun dengan konsumsi per kapita yang cenderung meningkat dari 15,3 kg pada tahun 1996 menjadi 16,2 kg pada tahun 2001. Konsumsi ikan per kapita penduduk Indonesia juga cenderung meningkat dan pada tahun 2001 mencapai 21,78 kg, lebih tinggi dari suplai per kapita dunia. Meskipun demikian, nilai konsumsi per kapita kita masih jauh dari konsumsi ikan per kapita masyarakat Jepang yang mencapai 110 kg per tahun.

Tabel 1.2.

Produksi perikanan dunia dari perikanan tangkap dan budidaya perikanan, serta pemanfaatannya (juta ton).

Produksi	1996	1997	1998	1999	2000	2001 ^{*)}
Penangkapan	93,5 (77,8%)	93,9 (76,7%)	87,3 (74,1%)	93,2 (73,6%)	94,8 (72,7%)	91,3 (70,9%)
Budidaya	26,7 (22,2%)	28,6 (23,3%)	30,5 (25,9%)	33,4 (26,4%)	35,6 (27,3%)	37,5 (29,1%)
Jumlah	120,2	122,5	117,8	126,6	130,4	128,8
Pemanfaatan						
Pangan	88,0	90,8	92,7	94,4	96,7	99,4
Bukan Pangan	32,2	31,7	25,1	32,2	33,7	29,4
Populasi Manusia (miliar)	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,1
Suplai ikan/kapita (kg)	15,3	15,6	15,7	15,8	16,0	16,2

^{*)} Estimasi

Sumber : FAO, (2002)

Budidaya perikanan bertujuan juga untuk memperbaiki stok ikan di alam, yaitu melalui upaya peningkatan stok ikan (*stock enhancement*) dengan restocking di perairan yang mengalami overfishing. Budidaya perikanan ditujukan untuk memproduksi ikan, di pembenihan (*hatchery*), yang akan ditebar ke laut dan perairan umum. Stok ikan di laut maupun perairan umum, seperti sungai, danau, rawa cenderung semakin berkurang yang disebabkan

Budidaya perikanan bertujuan juga untuk memperbaiki stok ikan di alam, yaitu melalui upaya peningkatan stok ikan (*stock enhancement*) dengan restocking di perairan yang mengalami overfishing. Budidaya perikanan ditujukan untuk memproduksi ikan, di pembenihan (*hatchery*), yang akan ditebar ke laut dan perairan umum. Stok ikan di laut maupun perairan umum, seperti sungai, danau, rawa cenderung semakin berkurang yang disebabkan

~ 12 ~

oleh tingginya laju penangkapan dan kematian dibandingkan dengan rendahnya laju perkembangbiakan dan pertumbuhan (Gambar 1.5).

Laju penangkapan ikan meningkat disebabkan oleh tuntutan pemenuhan kebutuhan manusia yang meningkat sejalan dengan penambahan populasi penduduk dunia. Laju kematian ikan di alam juga meningkat sejalan dengan semakin memburuknya kualitas lingkungan, termasuk rusaknya habitat hidup ikan di alam akibat praktik-praktik penangkapan yang merusak, seperti penggunaan bom dan racun. Sementara itu, laju reproduksi dan pertumbuhan tidak secepat laju penangkapan dan kematian ikan di alam disebabkan juga oleh memburuknya kualitas lingkungan, termasuk rusaknya habitat hidup ikan di alam akibat praktik-praktik penangkapan yang merusak tersebut.



Gambar 1.5.

Stok (populasi) ikan di laut dan perairan umum cenderung semakin berkurang karena laju penangkapan dan kematian biota akuatik ini lebih tinggi dibandingkan dengan laju reproduksi dan pertumbuhan.

Budidaya perikanan bertujuan pula untuk rekreasi, baik melalui pengadaan maupun pemeliharaan ikan rekreasi. Kegiatan rekreasi tersebut di antaranya adalah memancing (*leisure fishing* dan *sport fishing*) di kolam, danau, waduk maupun laut, dan atraksi ikan dalam akuarium besar, seperti yang terdapat di Taman Aquarium Air Tawar, Taman Mini Indonesia Indah, dan Sea World Ancol. Tujuan lain dari budidaya perikanan adalah produksi ikan umpan. Ikan bandeng (*Chanos chanos*) diproduksi di tambak hingga ukuran 6-9 cm untuk dijadikan umpan hidup dalam penangkapan ikan tuna di laut. Demikian pula ikan lele (*Clarias sp.*) dan ikan mas (*Cyprinus*

sport fishing) di kolam, danau, waduk maupun laut, dan atraksi ikan dalam akuarium besar, seperti yang terdapat di Taman Akuarium Air Tawar, Taman Mini Indonesia Indah, dan Sea World Ancol. Tujuan lain dari budidaya perikanan adalah produksi ikan umpan. Ikan bandeng (*Chanos chanos*) diproduksi di tambak hingga ukuran 6-9 cm untuk dijadikan umpan hidup dalam penangkapan ikan tuna di laut. Demikian pula ikan lele (*Clarias sp.*) dan ikan mas (*Cyprinus*

carpio) diproduksi sebagai umpan atau makanan bagi ikan hias, antara lain ikan louhan dan ikan arwana.

Selain untuk tujuan konsumsi, budidaya perikanan juga ditujukan untuk menghasilkan ikan hias (*ornamental fish*). Ikan hias diproduksi karena memiliki warna dan bentuk tubuh serta tingkah lakunya yang unik dan menarik sehingga memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Selain itu, nilai ekonomi ikan hias juga dipengaruhi oleh tingkat kesulitan dalam pengembangbiakannya (*breeding*). Semakin sulit suatu jenis ikan hias dikembangbiakkan sehingga ketersediaan di pasar sangat terbatas (ikan langka) maka ikan hias tersebut semakin bernilai ekonomi (mahal).

Beberapa komoditas budidaya perikanan dapat memanfaatkan bahan organik, baik secara langsung maupun tidak langsung. Sifat tersebut dimanfaatkan untuk mendaur ulang bahan organik di suatu perairan sehingga keberadaan bahan organik tersebut tidak merugikan, bahkan bisa mendukung produksi komoditas budidaya perikanan. Di Israel telah berhasil membudidayakan salah satu jenis ikan tilapia dengan kemampuan mengonsumsi bahan organik (*detritus feeder*) yang digunakan untuk mengurangi sedimen organik yang terdapat di waduk.

Pengembangan budidaya ikan dalam jaring apung di waduk dan reservoir air lainnya di Cina selalu disertai dengan pengembangan spesies yang bisa memanfaatkan buangan dan dampak dari kegiatan budidaya tersebut yang berupa sisa pakan, feses dan metabolit (buangan dari proses metabolisme, antara lain amoniak yang dikeluarkan melalui insang ikan). Buangan tersebut umumnya mengandung unsur nitrogen (N) dan fosfor (P), yang apabila larut ke perairan (setelah diurai oleh bakteri) akan menjadi hara bagi *fitoplankton* sehingga bisa berdampak terhadap penyuburan yang berlebihan (*eutrofikasi*) dan mengganggu keseimbangan ekosistem perairan. Untuk mengurangi kepadatan fitoplankton tersebut ke dalam perairan ditebar (*restocking*) ikan pemakan fitoplankton, seperti ikan mola (*Hypo-phthalmichthys molitrix*) sehingga keseimbangan ekosistem selalu terjaga dan

amoniak yang dikeluarkan melalui insang ikan). Buangan tersebut umumnya mengandung unsur nitrogen (N) dan fosfor (P), yang apabila larut ke perairan (setelah diurai oleh bakteri) akan menjadi hara bagi *fitoplankton* sehingga bisa berdampak terhadap penyuburan yang berlebihan (*eutrofikasi*) dan mengganggu keseimbangan ekosistem perairan. Untuk mengurangi kepadatan fitoplankton tersebut ke dalam perairan ditebar (*restocking*) ikan pemakan fitoplankton, seperti ikan mola (*Hypo-phthalmichthys molitrix*) sehingga keseimbangan ekosistem selalu terjaga dan

~ 14 ~

produksi ikan budidaya bisa berkelanjutan, di samping menghasilkan produksi perikanan tangkap berupa ikan pemakan *fitoplankton* tersebut.

Budidaya perikanan bertujuan pula menyediakan bahan baku bagi berbagai industri. Rumput laut (*seaweed*), merupakan salah satu komoditas budidaya perikanan yang kini telah menjadi bahan baku untuk industri, seperti industri pakan, obat-obatan (farmasi), kosmetika, tekstil, dan industri kimia lainnya, misalnya industri cat, keramik, dan pasta gigi. Komoditas budidaya perikanan lainnya yang telah menjadi bahan baku industri, antara lain adalah ikan patin, ikan nila, dan fitoplankton dari jenis *Chlorella*.

D. Komoditas dan Sistem Budidaya Perikanan

Komoditas budidaya perikanan adalah spesies atau jenis biota (organisme) akuatik yang diproduksi melalui budidaya perikanan dan diperdagangkan (komersial). Biota akuatik yang diproduksi mencakup kelompok ikan (*finfish*), udang (*krustase*), moluska, ekinodermata dan alga. Kelompok biota akuatik tersebut digabung dan diberi istilah ikan. Jadi, ikan dalam budidaya perikanan dapat diartikan secara luas sebagai semua biota akuatik yang mencakup ikan, udang, hewan bercangkang, ekinodermata dan alga. Kata “ikan” dan “perikanan” yang digunakan dalam modul ini mengandung pengertian yang luas seperti yang telah diuraikan di atas.

Sistem budidaya perikanan adalah wadah beserta fasilitas pendukungnya yang digunakan untuk memproduksi ikan. Wadah adalah suatu sistem karena

1. terdiri dari beberapa komponen yang bekerja secara sinergis sehingga bisa berfungsi secara optimal sebagai tempat untuk memelihara ikan,
2. terkait dengan teknologi dan komoditas budidaya perikanan yang diusahakan sehingga membentuk suatu sistem produksi, serta
3. terkait dengan lokasi (kawasan) di mana sumber air untuk keperluan budidaya perikanan itu berada.

pendukungnya yang digunakan untuk memproduksi ikan. wadai adalah suatu sistem karena

1. terdiri dari beberapa komponen yang bekerja secara sinergis sehingga bisa berfungsi secara optimal sebagai tempat untuk memelihara ikan,
2. terkait dengan teknologi dan komoditas budidaya perikanan yang diusahakan sehingga membentuk suatu sistem produksi, serta
3. terkait dengan lokasi (kawasan) di mana sumber air untuk keperluan budidaya perikanan itu berada.

~ 15 ~

Di Indonesia terdapat hampir 50 spesies ikan konsumsi yang sudah dibudidayakan secara komersial sehingga menjadi komoditas budidaya perikanan, menjadi barang yang diperdagangkan, belum lagi ratusan ikan hias. Sesungguhnya terdapat 465 spesies, yang terdiri dari 28 dan 107 famili masing-masing untuk tanaman dan hewan air, yang dapat dikultur (calon komoditas) sebagai ikan konsumsi. Materi ini juga bermaksud untuk mengarahkan mahasiswa dapat mengelompokkan komoditas (biota) budidaya perikanan karena begitu banyaknya komoditas dan calon komoditas.

Komoditas budidaya perikanan adalah jenis biota (ikan, dalam arti luas) yang diproduksi oleh kegiatan budidaya perikanan dan diperdagangkan. Komoditas budidaya perikanan, seperti telah disinggung di atas, terdiri dari ikan konsumsi dan ikan hias. Ikan konsumsi ditujukan untuk memenuhi permintaan pangan, terutama sumber protein, sebagai kebutuhan primer manusia. Ikan hias ditujukan untuk memenuhi permintaan hiburan (rekreasi), sebagai kebutuhan sekunder atau tersier manusia. Dewasa ini terdapat hampir 50 komoditas ikan konsumsi dan ratusan komoditas ikan hias. Mengingat begitu banyak komoditas di dalam budidaya perikanan maka sering kali diperlukan pengelompokan (clustering) berdasarkan pada kriteria tertentu.

Sistem budidaya perikanan didefinisikan sebagai wadah produksi beserta komponennya dan teknologi yang diterapkan pada wadah tersebut yang bekerja secara sinergis menghasilkan produksi. Komponen tersebut di dalam sistem budidaya perikanan bekerja sinergis sehingga tercipta lingkungan terkontrol dan optimal bagi upaya mempertahankan kelangsungan hidup ikan dan memacu pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan.

Di Indonesia, sedikitnya terdapat 13 sistem budidaya perikanan yang sudah diusahakan untuk memproduksi ikan. Sistem tersebut adalah kolam air tenang, kolam air deras, tambak, jaring apung, jaring tancap, keramba, kobongan, kandang (*penculture*), sekat (*enclosure*), tambang (longline), rakit, bak-tangki-akuarium dan ranching (*melalui restocking*). Setiap sistem budidaya perikanan

sinergis sehingga tercipta lingkungan terkontrol dan optimal bagi upaya mempertahankan kelangsungan hidup ikan dan memacu pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan.

Di Indonesia, sedikitnya terdapat 13 sistem budidaya perikanan yang sudah diusahakan untuk memproduksi ikan. Sistem tersebut adalah kolam air tenang, kolam air deras, tambak, jaring apung, jaring tancap, keramba, kobongan, kandang (*penculture*), sekat (*enclosure*), tambang (longline), rakit, bak-tangki-akuarium dan ranching (*melalui restocking*). Setiap sistem budidaya perikanan

~ 16 ~

memiliki komponen sistem tertentu, seperti kolam yang memiliki komponen pematang, dasar kolam, pintu air masuk (*inlet*), pintu air keluar (*outlet*), saluran pemasukan air dan saluran pembuangan air.

Pemilihan sistem tersebut bergantung pada sumber daya air yang ada. Sebagai contoh, sistem tambak dipilih untuk kawasan yang memiliki sumber daya air payau, seperti dekat muara sungai, pantai, rawa payau atau paluh. Contoh lainnya, kolam air deras dipilih untuk kawasan yang memiliki sumber daya air berupa sungai jeram (sungai di daerah perbukitan atau pegunungan).

Sistem budidaya perikanan ini juga bisa dikelompokkan menjadi 2, yaitu:

1. sistem yang berbasiskan daratan (*land-based aquaculture*), dan
2. berbasiskan air (*water-based aquaculture*).

Pada sistem budidaya perikanan berbasiskan daratan, wadah budidaya berada di daratan dan terpisah dari perairan yang menjadi sumber air sistem ini. Penyaluran air dari perairan dilakukan dengan menggunakan saluran atau pipa, dan pengaruh dari perairan tersebut terhadap ikan dapat direkayasa, bahkan dihilangkan (misal melalui *treatment air*) sehingga sistem ini bersifat *closed system*. Sistem budidaya perikanan yang berbasiskan daratan ini, antara lain kolam air tenang, kolam air deras, tambak, bak, akuarium, dan tangki, sedangkan kelompok kedua terdiri dari jaring apung, jaring tancap, keramba, kombokan, *longline*, rakit, *penaculture*, dan *enclosure*.

Berbeda dengan yang berbasiskan daratan, pada sistem budidaya perikanan yang berbasiskan air wadah kultur berada dalam badan air. Sistem budidaya ini bersifat *open system* dan interaksi antara ikan kultur dengan lingkungan luar sangat kuat dan hampir tidak ada pembatasan. Dengan kondisi demikian, kegiatan budidaya perikanan pada sistem ini sangat dipengaruhi dan mempengaruhi faktor eksternal.

E. Komponen Budidaya Perairan

1. Sarana dan Prasarana

Sarana budidaya adalah semua fasilitas yang dimanfaatkan untuk kegiatan operasional, baik secara langsung maupun tidak

Badan air. Sistem budidaya ini bersifat *open system* dan interaksi antara ikan kultur dengan lingkungan luar sangat kuat dan hampir tidak ada pembatasan. Dengan kondisi demikian, kegiatan budidaya perikanan pada sistem ini sangat dipengaruhi dan mempengaruhi faktor eksternal.

E. Komponen Budidaya Perairan

1. Sarana dan Prasarana

Sarana budidaya adalah semua fasilitas yang dimanfaatkan untuk kegiatan operasional, baik secara langsung maupun tidak

~ 17 ~

langsung. Sarana dibagi menjadi sarana pokok dan sarana penunjang. Sarana pokok adalah fasilitas yang digunakan secara langsung untuk kegiatan produksi, sedangkan sarana penunjang adalah fasilitas yang tidak digunakan secara langsung untuk proses produksi tetapi sangat³ menunjang kelancaran produksi. Sarana penunjang yang dimaksud antara lain jalan, gudang pakan, gudang peralatan mekanik, kendaraan, sarana laboratorium, dan sarana komunikasi. Beberapa sarana pokok dalam budidaya adalah (Kordi 2009) sebagai berikut:

- *Reservior* atau tandon air berfungsi sebagai penampung air, mengendapkan lumpur, dan cadangan air tambak.
- *Aerator* untuk mempertahankan oksigen dan mempertahankan oksigen terlarut agar berkisar pada konsentrasi jenuh 6-7 ppm.
- Pompa air untuk mengatur kedalaman air dan sebagai alat bantu dalam pergantian air.
- Pakan dalam budidaya merupakan bagian dari upaya mempertahankan pertumbuhan optimal ikan.
- Peralatan panen, alat utama untuk panen adalah jala, jaring arad, dan bak penampung ikan, dan bak pengangkut hasil panen.

2. Teknologi Budidaya

Tingkat teknologi budidaya dalam akuakultur berbeda-beda. Perbedaan tingkat teknologi ini akan berpengaruh terhadap produksi dan produktivitas yang dihasilkan. Berdasarkan tingkat teknologi dan produksi yang dihasilkan, kegiatan akuakultur dapat dibedakan menjadi akuakultur yang ekstensif atau tradisional, akuakultur yang semi intensif, akuakultur intensif, dan akuakultur hiper intensif. Pengertian dan perbedaan karakteristik masing-masing kategori tersebut dapat dilihat sebagai berikut (Crespi dan Coche 2008):

1) Ekstensif (Tradisional)

Ekstensi adalah sistem produksi yang bercirikan: (i) tingkat kontrol yang rendah (contoh terhadap lingkungan, nutrisi, predator, penyakit); (ii) biaya awal rendah, level teknologi rendah, dan level efisiensi rendah (hasil tidak lebih dari 500

menjadi akuakultur yang ekstensif atau tradisional, akuakultur yang semi intensif, akuakultur intensif, dan akuakultur hiper intensif. Pengertian dan perbedaan karakteristik masing-masing kategori tersebut dapat dilihat sebagai berikut (Crespi dan Coche 2008):

1) Ekstensif (Tradisional)

Ekstensi adalah sistem produksi yang bercirikan: (i) tingkat kontrol yang rendah (contoh terhadap lingkungan, nutrisi, predator, penyakit); (ii) biaya awal rendah, level teknologi rendah, dan level efisiensi rendah (hasil tidak lebih dari 500

kg/ha/tahun); (iii) ketergantungan tinggi terhadap cuaca dan kualitas air lokal; menggunakan badan-badan air alami. Produksi yang dihasilkan dari sistem ini adalah kurang dari 500 kg/ha/tahun.

2) Semi Intensif

Semi intensif adalah sistem budidaya berkarakteristik produksi 2 sampai 20 ton/ha/tahun, yang sebagian besar tergantung makanan alami, didukung oleh pemupukan dan ditambah pakan buatan. Benih berasal dari pembenihan, penggunaan pupuk secara reguler, beberapa menggunakan pergantian air atau aerasi, biasanya menggunakan pompa atau gravitasi untuk suplai air, umumnya memakai kolam yang sudah dimodifikasi. Produksi yang dihasilkan dari sistem ini adalah 2.000-20.000 kg/ha/tahun.

3) Intensif

Intensif adalah sistem budidaya yang bercirikan (i) produksi mencapai 200 ton/ha/tahun; (ii) tingkat kontrol yang tinggi; (iii) biaya awal yang tinggi, tingkat teknologi tinggi, dan efisiensi produksi yang tinggi; (iv) mengarah kepada tidak terpengaruh terhadap iklim dan kualitas air lokal; (v) menggunakan sistem budidaya buatan. Produksi yang dihasilkan dari sistem ini adalah 20.000-200.000 kg/ha pertahun.

4) Super Intensif

Hiper intensif adalah sistem budidaya dengan karakteristik produksi rata-rata lebih dari 200 ton/ha/tahun, menggunakan pakan buatan sepenuhnya untuk memenuhi kebutuhan makanan organisme yang dibudidayakan, benih berasal dari *hatchery*/pembenihan, tidak menggunakan pupuk, pencegahan penuh terhadap predator dan pencurian, terkoordinasi dan terkendali, suplai air dengan pompa atau memanfaatkan gravitasi, penggantian air dan aerasi sepenuhnya Untuk peningkatan kualitas air, dapat berupa kolam air deras, karamba atau tank. Produksi yang dihasilkan dari sistem ini adalah lebih dari 200 000 kg/ha pertahun

pakan buatan sepenuhnya untuk memenuhi kebutuhan makanan organisme yang dibudidayakan, benih berasal dari *hatchery*/pembenihan, tidak menggunakan pupuk, pencegahan penuh terhadap predator dan pencurian, terkoordinasi dan terkendali, suplai air dengan pompa atau memanfaatkan gravitasi, penggantian air dan aerasi sepenuhnya Untuk peningkatan kualitas air, dapat berupa kolam air deras, karamba atau tank. Produksi yang dihasilkan dari sistem ini adalah lebih dari 200.000 kg/ha pertahun.

~ 19 ~

F. Potensi Sumberdaya Perikanan

Potensi sumberdaya perikanan yang dimiliki serta dalam rangka menghadapi tantangan global termasuk di bidang perikanan maka visi pembangunan perikanan budidaya adalah: perikanan budidaya sebagai salah satu sumber pertumbuhan ekonomi andalan yang diwujudkan melalui system budidaya yang berdaya saing, berkelanjutan dan berkeadilan. Misi yang akan dilaksanakan adalah (1) Pembangunan perikanan secara bertanggung jawab dan ramah lingkungan; (2) Orientasi pembangunan perikanan budidaya berbasis ilmu pengetahuan dan teknologi; (3) Pemberdayaan dan peningkatan kesejahteraan petani ikan; (4) Penyediaan bahan pangan, bahan baku industry dan peningkatan ekspor; (5) Penciptaan lapangan kerja dan kesempatan berusaha; (6) Penciptaan kualitas sumber daya manusia; (7) Penciptaan iklim usaha yang kondusif; (8) Pengembangan kelembagaan dan pembangunan kapasitas; (9) Pemulihan dan perlindungan sumberdaya dan lingkungan. Sejalan dengan visi dan misi tersebut di atas, maka tujuan pengembangan sistem pembudidayaan ikan adalah:

- 1) Meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat pembudidaya ikan;
- 2) Meningkatkan mutu produksi dan produktifitas usaha perikanan budidaya untuk penyediaan bahan baku industry perikanan dalam negeri, meningkatkan ekspor hasil perikanan budidaya dan memenuhi kebutuhan konsumsi ikan masyarakat;
- 3) Meningkatkan upaya perlindungan dan rehabilitasi sumberdaya perikanan budidaya

Peningkatan teknologi budidaya perikanan menjadi penting dalam pencapaian tujuan tersebut di atas. Upaya ini dilakukan dengan memperhatikan potensi sumberdaya lahan, pemahaman terhadap faktor kelayakan budidaya, tingkatan teknologi budidaya dan pemanfaatan plasma nutfah ikan budidaya (Sukadi 2002).

perikanan budidaya

Peningkatan teknologi budidaya perikanan menjadi penting dalam pencapaian tujuan tersebut di atas. Upaya ini dilakukan dengan memperhatikan potensi sumberdaya lahan, pemahaman terhadap faktor kelayakan budidaya, tingkatan teknologi budidaya dan pemanfaatan plasma nutfah ikan budidaya (Sukadi 2002).

~ 20 ~

G. Potensi Budidaya Ikan Kerapu

Ikan Kerapu merupakan salah satu komoditas ikan ekonomis penting untuk budidaya laut di wilayah Indonesia karena memiliki pasaran yang besar di wilayah Asia Tenggara. Pada mulanya terdapat sepuluh jenis kerapu yang dapat di budidayakan di perairan Indonesia dengan menggunakan benih atau gelondongan dari tangkapan alam di wilayah perairan sekitar. Di Indonesia, produk ikan kerapu berasal dari dua sumber yaitu dari penangkapan di laut dan dari hasil budidaya. Produksi tangkapan dari laut Maumere semakin mengalami penurunan karena keterbatasan sumber daya alam, terjadi pencemaran lingkungan yang sukar diatasi dan terjadinya kerusakan habitat sehingga ikan tidak bisa melangsungkan perkembangbiakan.

Pengembangan budidaya ikan Kerapu (*Groupe/Trout*) dengan karamba jaring apung (KJA) menjadi alternatif untuk mengatasi kendala peningkatan produksi perikanan laut. Yang paling penting dengan pengembangan usaha ini adalah, bahwa harga jual produksi dari tahun ke tahun semakin baik dan sangat prospektif. Selain itu dengan teknologi budidaya karamba, produksi ikan dapat dipasarkan dalam keadaan hidup, dimana untuk pasaran ekspor ikan hidup nilainya lebih mahal hingga mencapai sepuluh kali lipat dari pada ekspor ikan segar.

Tujuan pembudidaya ikan dalam mengelola usahanya adalah memperoleh tingkat keuntungan maksimum. Pembudidaya ikan menghadapi beberapa kendala dalam menggapai tujuan tersebut. Faktor lingkungan memegang peranan penting dalam mendukung usaha pembesaran ikan dikeramba jaring apung (KJA) yang berkelanjutan. Selain memenuhi persyaratan untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan yang di pelihara, juga sarana dan prasarana pendukung harus tersedia secara memadai serta sosial ekonomi masyarakat yang kondusif. Meningkatnya permintaan pasar akan komoditas ini, maka pengembangan usaha budidaya kerapu sunu mempunyai prospek yang sangat cerah. Budidaya ikan kerapu telah dilakukan di beberapa tempat namun proses pengembangannya

Faktor lingkungan memegang peranan penting dalam mendukung usaha pembesaran ikan dikeramba jarring apung (KJA) yang berkelanjutan. Selain memenuhi persyaratan untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan yang di pelihara, juga sarana dan prasarana pendukung harus tersedia secara memadai serta sosial ekonomi masyarakat yang kondusif. Meningkatnya permintaan pasar akan komoditas ini, maka pengembangan usaha budidaya kerapu sunu mempunyai prospek yang sangat cerah. Budidaya ikan kerapu telah dilakukan dibeberapa tempat, namun proses pengembangannya

~ 21 ~

masih menemui kendala karena keterbatasan benih. Berkembangnya usaha budidaya ikan di KJA selain berpengaruh pada aspek sosial ekonomi dan budaya masyarakat, juga berdampak pada aspek lingkungan baik yang bersifat positif maupun negatif.

~ 22 ~

BAB II

PROSPEK BUDIDAYA IKAN KERAPU

A. Ikan Kerapu

Menurut Heemstra dan Randall (1993), ikan kerapu termasuk dalam subfamily Epinephalinae dari family Serranidae. Di dunia terdapat sekitar 115 spesies ikan kerapu dari 15 genera yang telah dikenal dewasa ini. Ikan kerapu tersebar luas dari perairan tropis hingga subtropis. Di alam ikan kerapu hidup di dekat dasar perairan, sebagian besar di perairan karang meskipun adapula yang hidup di perairan estuaria dan sebagian lagi menyenangi habitat berpasir.

Dalam ekosistem perairan karang, ikan kerapu dikenal sebagai predator yang memakan segala jenis ikan, *Crustasea* (jenis udang dan kepiting) dan *cephalopoda* (jenis cumi-cumi). Kerapu merupakan jenis ikan yang hidup menyendiri (*solitaryfishes*) dan pada umumnya tinggal dalam jangka waktu yang lama di karang. Tempat tinggal yang spesifik serta pertumbuhannya yang relatif lambat menyebabkan mudahnya terjadi tangkap lebih (*over fishing*). Pada saat pemijahan, sekumpulan ikan kerapu menyatu (spawning agregation) dan sangat rentan pada operasi penangkapan.

B. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Kerapu

Ikan kerapu memiliki 15 genera yang terdiri atas 159 spesies. Satu diantaranya adalah *Cromileoptes altivelis* yang selain sebagai ikan konsumsi juga juvenilnya juga sebagai ikan hias. Ikan kerapu termasuk famili *Serranidae*, Subfamili *Epinephelinae*, yang umumnya di kenal dengan nama *groupers*, *rockcods*, *hinds*, dan *seabasses*. Ikan kerapu ditemukan diperairan pantai Indo-Pasifik sebanyak 110 spesies dan diperairan Filipina dan Indonesia sebanyak 46 spesies yang tercakup ke dalam 7 genera *Aethaloperca*, *Anyperodon*, *Cephalopholis*, *Cromileptes*, *Epinephelus*, *Plectronomus*. dan *Variola* (Marsambuana dan Utoio. 2001).

Satu diantaranya adalah *Cromileoptes altivelis* yang selain sebagai ikan konsumsi juga juvenilnya juga sebagai ikan hias. Ikan kerapu termasuk famili *Serranidae*, Subfamili *Epinephelinae*, yang umumnya di kenal dengan nama *groupers*, *rockcods*, *hinds*, dan *seabasses*. Ikan kerapu ditemukan diperairan pantai Indo-Pasifik sebanyak 110 spesies dan diperairan Filipina dan Indonesia sebanyak 46 spesies yang tercakup ke dalam 7 genera *Aethaloperca*, *Anyperodon*, *Cephalopholis*, *Cromileptes*, *Epinephelus*, *Plectropomus*, dan *Variola* (Marsambuana dan Utojo, 2001).

~ 23 ~



Gambar 2.1 Ikan kerapu (*Epinephelus* sp.) yang dibudidayakan di Yapen
Sumber : Dokumentasi penulis(2018)

Ikan Kerapu diklasifikasikan sebagai berikut:

<i>Class</i>	: <i>Pisces</i>
<i>Sub class</i>	: <i>Teleostei</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Percomorphi</i>
<i>Sub ordo</i>	: <i>Percoidea</i>
<i>Devisi</i>	: <i>Perciformis</i>
<i>Famili</i>	: <i>Serranidea</i>
<i>Sub famili</i>	: <i>Epinephelina</i>
<i>Genus</i>	: <i>Epinephelus</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Epinephelus</i> sp.

Ciri-ciri morfologi ikan kerapu adalah sebagai berikut bentuk tubuh pipih, yaitu lebar tubuh lebih kecil dari pada panjang dan tinggi tubuh. Rahang atas dan bawah dilengkapi dengan gigi yang lancip dan kuat. Mulut lebar, serong ke atas dengan bibir bawah yang sedikit menonjol melebihi bibir atas. Sirip ekor berbentuk bundar, sirip punggung tunggal dan memanjang dimana bagian yang berjari-jari keras kurang lebih sama dengan yang berjari-jari lunak. Posisi sirip perut berada dibawah sirip dada. Badan ditutupi sirip kecil yang bersisik stenoid.

tubuh pipih, yaitu lebar tubuh lebih kecil dari pada panjang dan tinggi tubuh. Rahang atas dan bawah dilengkapi dengan gigi yang lancip dan kuat. Mulut lebar, serong ke atas dengan bibir bawah yang sedikit menonjol melebihi bibir atas. Sirip ekor berbentuk bundar, sirip punggung tunggal dan memanjang dimana bagian yang berjari-jari keras kurang lebih sama dengan yang berjari-jari lunak. Posisi sirip perut berada dibawah sirip dada. Badan ditutupi sirip kecil yang bersisik stenoid.

~ 24 ~

Pada ikan kerapu genus *Aethaloperca* merupakan monotipik, terdiri atas satu spesies, warna coklat gelap, tubuh melebar, sirip dada tidak simetris, sirip punggung terdiri atas 9 jari-jari keras, sirip ekor tegak. ikan kerapu genus *Anyperodon* merupakan monotipik, warna abu-abu sampai abu-abu kecoklatan, bintik coklat pada kepala, tidak ada gigi pada langit-langit, kepala dan tubuh panjang, tebal badan 11-15 % dari panjang standard, dan 3-4 kali dari panjang kepala serta sirip bundar.

Ikan kerapu genus *Cephalopholis* terdiri atas: warna gelap, yaitu cokelat kemerahan sampai cokelat tua dan warna terang, yaitu merah kecokelatan sampai merah atau kuning atau jingga, panjang standard 2,2 – 3,1 kali dari panjang kepala, rahang pada ikan dewasa dilengkapi dengan bonggol, sirip ekor berbentuk bundar. Ikan kerapu genus *Epinephelus* tubuh ditutupi oleh bintik-bintik berwarna cokelat atau kuning, merah atau putih, tinggi badan pada sirip punggung pertama biasanya lebih tinggi dari pada sirip dubur, sirip ekor berbentuk bundar.

Ikan kerapu genus *Plectropomus* warna gelap bergaris (menyerupai pita) dan yang tidak bergaris, warna tubuh agak putihan, sirip berwarna kuning, tulang sirip dubur lemah, panjang standard 2,8 – 3,1 kali dari panjang kepala, sirip ekor umumnya tegak. Dan yang terakhir ikan kerapu dari genus *Variola* warna tubuh ditutupi oleh bintik merah, sirip ekor berwarna putih tipis pada bagian pinggir, panjang standard 2,5 – 2,8 kali dari panjang kepala, sirip ekor berbentuk sabit.

Ikan kerapu merupakan jenis ikan bertipe *hermaprodit protogini*, dimana proses diferensiasi gonadnya berjalan dari fase betina ke fase jantan atau ikan kerapu ini memulai siklus hidupnya sebagai ikan betina kemudian berubah menjadi ikan jantan. Fenomena perubahan jenis kelamin pada ikan kerapu sangat erat hubungannya dengan aktivitas pemijahan, umur, indeks kelamin dan ukuran, ikan kerapu jenis *Epinephelus diacanthus* kecendrungan perubahan kelamin terjadi selama tidak bereproduksi yaitu antara umur 2-6 tahun tetapi perubahan terbaik terjadi antara 2-3 tahun

Ikan kerapu merupakan jenis ikan bertipe *hermaprodit protogini*, dimana proses diferensiasi gonadnya berjalan dari fase betina ke fase jantan atau ikan kerapu ini memulai siklus hidupnya sebagai ikan betina kemudian berubah menjadi ikan jantan. Fenomena perubahan jenis kelamin pada ikan kerapu sangat erat hubungannya dengan aktivitas pemijahan, umur, indeks kelamin dan ukuran, ikan kerapu jenis *Epinephelus diacanthus* kecendrungan perubahan kelamin terjadi selama tidak bereproduksi yaitu antara umur 2-6 tahun, tetapi perubahan terbaik terjadi antara 2-3 tahun,

~ 25 ~

ikan kerapu merah *Epinephelus akaara* untuk jenis ikan betina ukuran berat 500 gram, panjang 26 cm dan jenis kerapu jantan ukuran berat 1000 gram dan ukuran panjang 34 cm. Sedangkan untuk ikan kerapu Lumpur *Epinephelus tauvina* jenis kelamin betina berat 3-4 kg panjang 45 cm dan jenis kerapu jantan ukuran panjang 65 cm.

Mayunar et al., (1995), Menyatakan bahwa pada ikan kerapu lumpur (*Epinephelus tauvina*) panjang minimum betina yang matang adalah 45-50 cm (sebagian besar 50-70 cm) dan transisi gonadnya terjadi pada panjang total (TL) 66-72 cm dan testis mulai matang pada TL 74 cm atau bobot berat tubuh 10-11 kg.

Fekunditas ikan kerapu spesies *Epinephelus akaara* yang berukuran panjang standard 23-24 cm dapat mengandung telur sebanyak 75.000- 530 000 butir. *Epinephelus morio* ukuran panjang 45-65 cm mengandung telur sebanyak 1.500.000 butir, *Epinephelus guttatus* ukuran panjang 35 cm mengandung telur sebanyak 233.237 butir, dan *Epinephelus diacanthus* berukuran panjang 12.6-18.8 cm mengandung telur sebanyak 64.00-233.000 butir.

Pada induk kerapu macan yang diimplantasi pelet hormon LHRHa dosis 150ug (1 ekor) dan dosis 240ug (2 ekor) serta 1 ekor dari kontrol. Jumlah telur yang dihasilkan dari induk kontrol adalah 7.500.000 butir dengan frekwensi pemijahan 3 kali. Sedangkan derajat pembuahan (FR) 93.7 – 96.5 %. Dan derajat penetasan (HR) 70.5 – 78.5 %. Selanjutnya dari induk yang diimplantasi dihasilkan telur sebanyak 14.650.000 butir atau 4.883.000 butir/ekor dengan frekwensi pemijahan 4 kali derajat pembuahan 95.6-98.5 % derajat penetasan 21,7-89.5 % (Mayunar et al., 1995).

Diperairan tropis musim pemijahan dapat terjadi pada setiap tahun atau sepanjang tahun, akan tetapi ada puncak musim pemijahan. Dimana musim benih kerapu di alam ditentukan oleh angin musim (musim barat dan musim timur), kedua musim ini mempengaruhi kondisi arus, salinitas, suhu, dan nutrien yang terkandung. Musim pemijahan umumnya pada ikan kerapu terjadi

frekwensi pemijahan 4 kali derajat pembuahan 95.6-98.5 % derajat penetasan 21,7-89.5 % (Mayunar et al., 1995).

Diperairan tropis musim pemijahan dapat terjadi pada setiap tahun atau sepanjang tahun, akan tetapi ada puncak musim pemijahan. Dimana musim benih kerapu di alam ditentukan oleh angin musim (musim barat dan musim timur), kedua musim ini mempengaruhi kondisi arus, salinitas, suhu, dan nutrien yang terkandung. Musim pemijahan umumnya pada ikan kerapu terjadi

~ 26 ~

atau berlangsung dari bulan april sampai juni dan antara bulan januari sampai september.

Pendugaan puncak musim pemijahan dapat dilakukan dengan cara membuka dan meneliti perkembangan gonad sampel induk betina secara periodik selama 1 tahun. Dugaan pemijahan dapat diperoleh sebagai dasar untuk menentukan pendugaan musim benih alam. Untuk benih ikan kerapu lumpur yang diperoleh dari alam dengan ukuran 2-5 cm dengan umur 2-3 bulan, menyukai perairan pantai ditandai dengan banyaknya jumlah populasi jenis crustacea diperairan.

Produksi ikan kerapu saat ini masih relatif rendah sehingga mengakibatkan harga jual ikan kerapu macan juga masih mahal. Ikan kerapu macan hidup di daerah karang sehingga biasa disebut kerapu karang. Dalam dunia perdagangan internasional dikenal dengan namaflower atau *carped cod* (Ghufran, 2010).

Ikan kerapu digolongkan dalam komoditas terpenting dan telah banyak informasi berbagai aspek dalam pemilihannya sebagai komoditas budidaya. Dari jenis-jenis ikan kerapu, ikan kerapu macan memiliki kelebihan dibandingkan ikan kerapu jenis lain. Ikan ini bernilai ekonomis tinggi karena mempunyai daging yang lezat, bergizi tinggi dan mengandung asam lemak tak jenuh.

Dalam dunia perdagangan internasional kerapu dikenal dengan nama grouper atau trout, mempunyai sekitar 46 spesies yang tersebar di berbagai jenis habitat. Dari semua spesies tersebut, bisa dikelompokkan ke dalam 7 genus meskipun hanya 3 genus yang sudah dibudidayakan dan jenis komersial yaitu genus *Chromileptes*, *Plectropomus*, dan *Epinephelus*. Beberapa jenis ikan kerapu yang sudah dibudidayakan anatara lain ikan kerapu bebek/'Polkadot Grouper atau ikan kerapu *napoleon* (*Cheilinus undulatus*); kemudian ikan kerapu *sunuk/Cora/ trout* (termasuk genus *Plectropomus*); serta ikan kerapu *lumpui/Estuary Grouper* dan ikan kerapu macai) *JCarpet cod* (termasuk genus *Ephinephelus*).

Ikan kerapu memiliki nilai ekonomis yang tinggi dikarenakan ikan ini memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Menurut

sudah dibudidayakan dan jenis komersial yaitu genus *Chromileptes*, *Plectropomus*, dan *Epinephelus*. Beberapa jenis ikan kerapu yang sudah dibudidayakan anatara lain ikan kerapu bebek/'*Polkadot Grouper* atau ikan kerapu *napoleon* (*Cheilinus undulatus*); kemudian ikan kerapu *sunuk/Cora/ trout* (termasuk genus *Plectropomus*); serta ikan kerapu *lumpui/Estuary Grouper* dan ikan kerapu macai) *JCarpel cod* (termasuk genus *Ephinephelus*).

Ikan kerapu memiliki nilai ekonomis yang tinggi dikarenakan ikan ini memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Menurut

~ 27 ~

Mukadar (2007) kandungan gizi ikan kerapu memiliki kandungan energi 92 kkl; protein 19,8%; kalsium 27%; air 79,2%; lemak 1,02% dan kolesterol 37%. Ikan kerapu macan mempunyai ukuran tubuh yang relatif lebih besar dan pertumbuhan lebih cepat dibandingkan dengan ikan kerapu jenis lain (Endrawati dkk., 2008).

Ikan kerapu mudah untuk dibudidayakan karena tingkat kelangsungan hidup-nya (survival rate) tinggi. Kendala teknis yang paling banyak ditemukan adalah lokasi yang kurang tepat dan juga ketersediaan benih kerapu, karena selama ini pembudidaya sangat tergantung dari hasil tangkapan di laut. Namun ketersediaan benih yang berasal dari laut tidak kontinyu dan semakin lama semakin sedikit (Evalawati dkk., 2001).

Pengembangan budidaya ikan kerapu (*Grouper/Trout*) dengan Karamba Jaring Apung (KJA) menjadi alternatif untuk mengatasi kendala peningkatan produksi perikanan laut. Yang paling penting dengan pengembangan usaha ini adalah harga jual produksi dari tahun ke tahun semakin baik dan sangat prospektif. Selain itu dengan teknologi budidaya karamba ini, produksi ikan dapat dipasarkan dalam keadaan hidup, dimana untuk pasaran ekspor ikan hidup nilainya lebih mahal hingga mencapai 10 kali lipat daripada ekspor ikan segar yang telah mati.

Budidaya ikan kerapu di perairan Teluk Ambai menggunakan sistem jaring apung (*cage culture*). Jaring apung adalah sistem teknologi budidaya laut berupa jaring yang mengapung (*floating net cage*) dengan bantuan pelampung. Sistem tersebut dewasa ini lebih dikenal dengan nama Karamba Jaring Apung (KJA). Sistem ini terdiri dari beberapa komponen seperti rangka, kantong jaring, pelampung, jalan inspeksi, rumah jaga dan jangkar. Rangka terbuat dari kayu balok, kayu gelondong dan bambu, dan berfungsi sebagai tempat bergantungnya kantong jaring dan landasan jalan inspeksi dan rumah jaga. Kantong jaring berukuran 3x3x3 m dan terbuat dari bahan *polyethelene* (PE) atau *polyprophelene* (PP), berfungsi sebagai wadah untuk pemeliharaan (produksi) dan treatmentikan.

dikenal dengan nama Karamba Jaring Apung (KJA). Sistem ini terdiri dari beberapa komponen seperti rangka, kantong jaring, pelampung, jalan inspeksi, rumah jaga dan jangkar. Rangka terbuat dari kayu balok, kayu gelondong dan bambu, dan berfungsi sebagai tempat bergantungnya kantong jaring dan landasan jalan inspeksi dan rumah jaga. Kantong jaring berukuran 3x3x3 m dan terbuat dari bahan *polyethelene* (PE) atau *polyprophelene* (PP), berfungsi sebagai wadah untuk pemeliharaan (produksi) dan treatmentikan.

~ 28 ~

Padat penebaran benih ukuran 4-7 cm adalah 300-400 ekor/jaring yang berukuran 3x3x3 m. Benih ikan awalnya berasal dari hasil tangkapan di sekitar perairan teluk dengan menggunakan bubu, namun belakangan menggunakan benih yang berasal dari pembenihan (*hatchery*). Benih dari *hatchery* berukuran 4-7 cm. Pada umumnya budidaya kerapu dalam KJA tidak terlalu rumit, pemilihan lokasi adalah salah satu faktor yang menentukan keberhasilan usaha budidaya ikan laut, lokasi yang dipilih adalah yang memenuhi kriteria SK. Mentan No. 473/Kpts./Um/7/1982.

Tabel 2.1 Syarat-Syarat Lokasi Budidaya

No.	Faktor	Persyaratan
1	Pengaruh angin dan gelombang yang kuat	Kecil
2	Kedalaman air dari dasar kurung	5-7 m pada surut terendah
3	Pergerakan air/ arus	20-40 Cm/detik
4	Kadar garam	27-32 ‰
5	Suhu Air Pengaruh	28 ° C-30 ° C
6	Polusi	bebas
7	Pelayaran	tdk menghambat alur pelayaran

Sumber: SK. Mentan No. 473/Kpts./Um/7/1982.

C. Habitat Ikan Kerapu

Ikan kerapu banyak dijumpai di perairan batu karang, atau di daerah karang berlumpur, hidup pada kedalaman 40 meter sampai 60 meter. Dalam siklus hidupnya ikan kerapu muda hidup di perairan karang dengan kedalaman 0,5-3 meter, selanjutnya menginjak dewasa menuju yang lebih dalam, dan biasanya perpindahan ini berlangsung pada siang dan senja hari. Menurut Tampubolon dan Mulyadi (2005), bahwa kerapu muda hingga dewasa bersifat demersal. Untuk ikan kerapu tikus/bebek termasuk kelompok ikan stenohaline (Breet dan Groves, 1979 dalam Ahmad et al. 1991). Habitat kerapu lumpur adalah perairan pantai dekat muara-muara

...muda hingga dewasa, hidup pada kedalaman 10 meter sampai 60 meter. Dalam siklus hidupnya ikan kerapu muda hidup di perairan karang dengan kedalaman 0,5-3 meter, selanjutnya menginjak dewasa menuju yang lebih dalam, dan biasanya perpindahan ini berlangsung pada siang dan senja hari. Menurut Tampubolon dan Mulyadi (2005), bahwa kerapu muda hingga dewasa bersifat demersal. Untuk ikan kerapu tikus/bebek termasuk kelompok ikan stenohaline (Breet dan Groves, 1979 dalam Ahmad et al. 1991). Habitat kerapu lumpur adalah perairan pantai dekat muara-muara

sungai dengan dasar lumpur yang banyak lamun. Sedangkan habitat kerapu macan dan sunu adalah perairan terumbu karang. Untuk pantai berpasir dan berbatu karang lepas merupakan tempat hidup yang disukai kerapu macan ukuran 50-200 gram. Sedangkan karang lepas digunakan benih ikan kerapu sebagai tempat berlindung dari pemangsa dan sebagai tempat persembunyian untuk menyergap mangsa.

D. Tingkah Laku dan Kebiasaan Makan

Ikan kerapu merupakan jenis ikan karnivoris yaitu tergolong buas dan rakus, mempunyai tingkah laku hidup menyendiri dan banyak terdapat di daerah terumbu karang serta daerah muara. Ikan kerapu lebih menyukai naungan (*shelter*) sebagai tempat sembunyi dan menghindari dari sinar matahari langsung. Sebagai ikan karnivor, kerapu cenderung menangkap mangsa yang aktif bergerak di dalam kolam air (Nyabakken, 1988). Sedangkan Tampubolon dan Mulyadi (2005), mengungkapkan bahwa ikan kerapu mempunyai kebiasaan makan pada siang hari dan malam hari, namun relatif aktif pada waktu fajar dan senja hari. Ikan kerapu mencari makan dengan menyergap mangsa dari tempat persembunyiannya. Setelah mangsa tertangkap, ikan kerapu kembali ke tempat persembunyiannya.

Jenis makanan yang disukai adalah ikan, cumi-cumi dan udang yang berukuran 10-25% ukuran tubuhnya. Perbandingan jumlah pakan dengan berat ikan kerapu menurun sesuai pertambahan berat. Berdasarkan perilaku makannya, ikan kerapu dewasa memangsa ikan, crustacean dan cephalopoda yang menempati struktur tropik teratas dalam piramida rantai makanan (Randall, 1987).

ikan, crustacean dan cephalopoda yang menempati struktur tropik teratas dalam piramida rantai makanan (Randall, 1987).

~ 30 ~

BAB III

20 KERAMBA JARING APUNG (KJA)

A. Pengertian Keramba Jaring Apung

Keramba jaring apung adalah wadah pemeliharaan ikan terbuat dari jaring yang di bentuk segi empat atau silindris ada diapungkan dalam air permukaan menggunakan pelampung dan kerangka kayu, bambu, atau besi, serta sistem penjangkaran. Lokasi yang dipilih bagi usaha pemeliharaan ikan dalam KJA relatif tenang, terhindar dari badai dan mudah dijangkau. Ikan yang dipelihara bervariasi mulai dari berbagai jenis kakap, sampai baronang, bahkan tebster). KJA ini juga merupakan proses yang luwes untuk mengubah nelayan kecil tradisional menjadi pengusaha agribisnis perikanan (Abdulkadir, 2010).

Keramba jaring apung merupakan salah satu metode pemeliharaan ikan dalam kurungan yang terdiri atas 4 pola dasar pemeliharaan ikan, yaitu:

- 1) kurung tancap; bentuk kurungan ikan yang peletakannya menggunakan tiang- tiang pancang yang ditancapkan ke dasar perairan.
- 2) kurungan terendam; bentuk kurungan ikan yang secara keseluruhan terendam didalam air dan bergantung kepada pelampung / rangka apung.
- 3) kurungan lepas dasar; biasanya terbuat dari kotak kayu / bambu dan diletakan pada dasar air yang beraliran deras, dan diberi pemberat / jangkar.
- 4) Keramba jaring apung; jaring kurung apung ini terikat pada suatu rangka dengan disukung oleh pengapung-pengapung. (Nikijuluw V.P.H, 1992).

Usaha budidaya ikan air tawar dengan menggunakan teknik kerambah jaring apung (KJA) lebih efisien dari segi biaya dari pada

perampung / rangka apung.

- 3) kurungan lepas dasar; biasanya terbuat dari kotak kayu / bambu dan diletakan pada dasar air yang beraliran deras, dan diberi pemberat / jangkar.
- 4) Keramba jaring apung; jaring kurung apung ini terikat pada suatu rangka dengan disukung oleh pengampung-pengampung. (Nikijuluw V.P.H, 1992).

Usaha budidaya ikan air tawar dengan menggunakan teknik kerambah jaring apung (KJA) lebih efisien dari segi biaya dari pada

~ 31 ~

teknik tambak di kawasan danau atau perairan tertutup yang sifatnya permanen dan rentan terhadap konflik kepemilikan lahan atau tanah. Selain itu keramba jaring apung termasuk alat produksi yang fleksibel, karena bila tidak berproduksi kerambah dapat didaratkan untuk menjaga keamanan dan pemeliharannya.

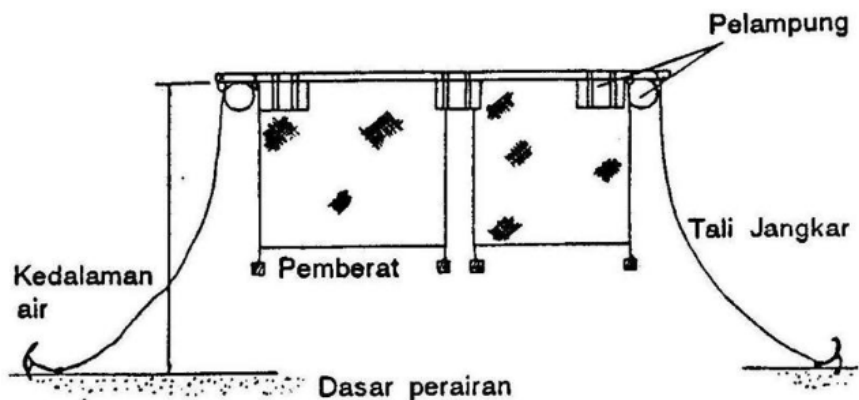
Keramba jaring apung merupakan bentuk / system kurungan yang banyak sekali di pakai dan bentuk serta ukurannya bervariasi sesuai dengan tujuan penggunaannya, (Beveridge 1987, Christensen, 1989) di karenakan system keramba ini memiliki nilai yang ekonomis (murah) dan merupakan cara yang sangat baik untuk menyimpan berbagai organisme air, ¹⁵ maka banyak sekali kegunaannya yaitu : Sebagai sarana penyimpanan sementara, Sebagai tempat pemeliharaan pembesaran ikan - ikan konsumsi, tempat penyimpanan dan transportasi ikan umpan, wadah organisme air untuk memonitor kualitas lingkungan, sarana pemeliharaan untuk tujuan “*Re – Stocking*“ (Ahmad et al, 1991). ¹⁵ Sejauh ini kerambah jaring apung merupakan yang paling baik untuk budidaya ikan secara intensif dibandingkan cara lain seperti kurung tancap (*Pens*), Tambak (*pond*), *kolam (tank)*, ataupun kolam arus, ditinjau dari segi: pengelolaan mudah diterapkan, tingkat kualitas ikan peliharaan, pemanfaatan sumber daya maupun nilai ekonomisnya (Nikijuluw V.P.H, 1992).

B. Budidaya Ikan dengan Karamba Jaring Apung

Karamba Jaring Apung (KJA) adalah sistem budidaya yang paling banyak digunakan di Indonesia. KJA telah dilakukan di Jepang pada tahun 1954 dan kemudian menyebar ke Malaysia pada tahun 1973. Di Indonesia KJA mulai dikenal pada tahun 1976 di Kepulauan Riau dan sekitarnya, sedangkan di Teluk Banten dimulai pada tahun 1979. Salah satu kelebihan KJA adalah ikan dapat dipelihara pada kepadatan yang tinggi tanpa kekurangan oksigen. Konstruksi KJA dapat dilihat pada Gambar 3.1

paling banyak digunakan di Indonesia. KJA telah dilakukan di Jepang pada tahun 1954 dan kemudian menyebar ke Malaysia pada tahun 1973. Di Indonesia KJA mulai dikenal pada tahun 1976 di Kepulauan Riau dan sekitarnya, sedangkan di Teluk Banten dimulai pada tahun 1979. Salah satu kelebihan KJA adalah ikan dapat dipelihara pada kepadatan yang tinggi tanpa kekurangan oksigen. Konstruksi KJA dapat dilihat pada Gambar 3.1

~ 32 ~



Gambar 3.1 Konstruksi Karamba Jaring Apung

Sarana dan prasarana yang idealnya digunakan dalam usaha budidaya ikan kerapu antara lain:

1. Rakit

Konstruksi wadah budidaya ikan kerapu macan merupakan konstruksi berupa rakit. Rakit adalah kotak yang dilengkapi dengan pelampung yang biasanya berupa tong plastik atau styrofoam. Rakit ini merupakan wadah untuk melekatkan atau mengikat jaring. Rakit biasanya terbuat dari kayu dengan ukuran bingkai 8 x 8 meter, dimana tiap rakit terbagi menjadi 4 kotak berukuran 3,5 x 3,5 meter.

2. Waring

Waring adalah kantong yang terbuat dari jaring. Waring digunakan sebagai wadah untuk memelihara ikan kerapu. Untuk pembesaran ikan kerapu, jaring yang digunakan berukuran 3,5 x 3,5 x 3,5 meter dengan ukuran mata jaring (*meshsize*) 1-2 inci.

3. Perahu

Perahu merupakan sarana transportasi petani karamba. Perahu ini juga dapat digunakan untuk pencarian pakan alami ikan kerapu (rucah). Idealnya setiap petani KJA memiliki minimal 1 perahu.

3. Perahu

Perahu merupakan sarana transportasi petani karamba. Perahu ini juga dapat digunakan untuk pencarian pakan alami ikan kerapu (rucah). Idealnya setiap petani KJA memiliki minimal 1 perahu.

~ 33 ~

C. Konstruksi Wadah Kerambah Jaring Apung

1. Kerangka Kerambah Jaring Apung

Kerangka jaring terapung dapat dibuat dari bahan kayu, bambu atau besi yang dilapisi bahan anti karat (cat besi). Memilih bahan untuk kerangka, sebaiknya disesuaikan dengan ketersediaan bahan di lokasi budidaya dan nilai ekonomis dari bahan tersebut. Kayu atau bambu secara ekonomis memang lebih murah dibandingkan dengan besi anti karat, tetapi jika dilihat dari masa pakai dengan menggunakan kayu atau bambu jangka waktu (usia teknisnya) hanya 1,5–2 tahun. Sesudah 1,5–2 tahun masa pakai, kerangka yang terbuat dari kayu atau bambu ini sudah tidak layak pakai dan harus direnovasi kembali.

Jika akan memakai besi anti karat sebagai kerangka jaring pada umumnya usia ekonomis/ angka waktu pemakaiannya relatif lebih lama, yaitu antara 4–5 tahun. Pada umumnya petani ikan di jaring terapung menggunakan kayu sebagai bahan utama pembuatan kerangka, karena selain harganya relatif murah juga ketersediaannya di lokasi budidaya sangat banyak kayu yang digunakan untuk kerangka jaring terapung ukurannya berkisar antara 5 X 5 meter sampai 10 X 10 meter. Petani ikan jaring terapung di perairan Danau Toba pada umumnya menggunakan kerangka dari kayu dengan ukuran 5 x 5 meter. Kerangka dari jaring apung umumnya dibuat tidak hanya satu petak tetapi satu unit. Satu unit jaring terapung terdiri dari 10 buah petak.

2. Pelampung Kerambah Jaring Apung

Pelampung berfungsi untuk mengapungkan kerangka/ jaring terapung. Bahan yang digunakan sebagai pelampung berupa drum (besi atau plastik) yang berkapasitas 200 liter, busa plastik (*stryrofoam*) atau *fiberglass*. Jenis pelampung yang akan digunakan biasanya dilihat berdasarkan lama pemakaian. jika akan menggunakan pelampung dari drum maka drum harus terlebih dahulu dicat dengan menggunakan cat yang mengandung bahan anti karat. Jumlah pelampung yang akan digunakan disesuaikan dengan

2. Pelampung Kerambah Jaring Apung

Pelampung berfungsi untuk mengapungkan kerangka/ jaring terapung. Bahan yang digunakan sebagai pelampung berupa drum (besi atau plastik) yang berkapasitas 200 liter, busa plastik (*stryrofoam*) atau *fiberglass*. Jenis pelampung yang akan digunakan biasanya dilihat berdasarkan lama pemakaian. jika akan menggunakan pelampung dari drum maka drum harus terlebih dahulu dicat dengan menggunakan cat yang mengandung bahan anti karat. Jumlah pelampung yang akan digunakan disesuaikan dengan

~ 34 ~

besarnya kerangka jaring apung yang akan dibuat. Jaring terapung berukuran 7 X 7 meter, dalam satu unit jaring terapung membutuhkan pelampung antara 45 buah.

3. Pengikat Kerambah Jaring Apung

Tali pengikat sebaiknya terbuat dari bahan yang kuat, seperti tambang plastik, kawat ukuran 5 mm, besi beton ukuran 8 mm atau 10 mm. Tali pengikat ini digunakan untuk mengikat kerangka jaring terapung, pelampung atau jaring.

4. Jangkar Kerambah Jaring Apung

Jangkar berfungsi sebagai penahan jaring terapung agar rakit jaring terapung tidak hanyut terbawa oleh arus air dan angin yang kencang. Jangkar terbuat dari bahan batu, semen atau besi. Pemberat diberi tali pemberat/tali jangkar yang terbuat dari tambang plastik yang berdiameter sekitar 10 mm – 15 mm. Jumlah pemberat untuk satu unit jaring terapung empat petak/kantong adalah sebanyak 4 buah. Pemberat diikatkan pada masing-masing sudut dari kerangka jaring terapung, berat jangkar berkisar antara 50 – 75 kg.

5. Jaring Kerambah Jaring Apung

Ukuran mata jaring yang digunakan tergantung dari besarnya ikan yang akan dibudidayakan. ukuran yang biasa di gunakan Jaring polyethylene no. 280 D/12 dengan ukuran mata jaring 1 inch (2,5 cm) atau 1,5 inch (3,81 cm). Jaring yang mempunyai ukuran mata jaring lebih kecil dari 1 inch biasanya digunakan untuk memelihara ikan yang berukuran lebih kecil. Di Danau Toba, khususnya dalam budidaya ikan di jaring terapung ukuran jaring yang digunakan adalah ukuran $\frac{3}{4}$ - 1 inci. Untuk 1 Kantong jaring yang digunakan untuk memelihara ikan dapat diperoleh dengan membeli jaring utuh. Dalam hal ini biasanya jaring dijual dipasaran berupa lembaran atau gulungan.

Langkah awal yang harus dilakukan untuk membuat kantong jaring adalah membuat desain/rancangan kantong jaring yang akan dipergunakan. Ukuran kantong jaring yang akan dipergunakan

..... yang
budidaya ikan di jaring terapung ukuran jaring yang digunakan adalah ukuran $\frac{3}{4}$ - 1 inci. Untuk 1 Kantong jaring yang digunakan untuk memelihara ikan dapat diperoleh dengan membeli jaring utuh. Dalam hal ini biasanya jaring dijual dipasaran berupa lembaran atau gulungan.

Langkah awal yang harus dilakukan untuk membuat kantong jaring adalah membuat desain/rancangan kantong jaring yang akan dipergunakan. Ukuran kantong jaring yang akan dipergunakan

~ 35 ~

berkisar antara 2 X 2 m sampai dengan 10 X 10 m. Setelah ukuran kantong jaring yang akan dipergunakan, misalnya akan dibuat kantong jaring dengan ukuran 7 X 7 X 2 m, langkah selanjutnya adalah memotong jaring. Untuk memotong jaring harus dilakukan dengan benar berdasarkan pada ukuran mata jaring dan tingkat perenggannya saat terpasang di perairan. Menurut hasil penelitian, jaring dalam keadaan terpasang atau sudah berupa kantong jaring akan mengalami perenggangan atau mata jaring dalam keadaan tertarik/terbuka.

6. Pemberat Kerambah Jaring Apung

Pemberat yang digunakan biasanya terbuat dari batu yang di bungkus dengan jaring yang masing-masing beratnya antara 2–5 kg. Fungsi pemberat ini agar jaring tetap simetris dan pemberat ini diletakkan pada setiap sudut kantong jaring terapung.

7. Tali / Tambang Kerambah Jaring Apung

Tali / tambang yang digunakan biasanya disesuaikan dengan kondisi perairan pada perairan tawar adalah tali plastik yang mempunyai diameter 5–10 mm, sedangkan pada perairan laut tali / tambang yang digunakan terbuat dari nilon atau tambang yang kuat terhadap salinitas. Tali/tambang ini dipergunakan sebagai penahan jaring pada bagian atas dan bawah. Tali tambang ini mempunyai istilah lain yang disebut dengan tali ris.

Panjang tali ris adalah sekeliling dari kantong jaring terapung. Misalnya, kantong jaring terapung berukuran 7X7X2m maka tali risnya adalah $7m \times 4 = 28m$. Dengan dikalikan empat karena kantong sisi jaring terapung adalah empat sisi.

Khusus untuk tali ris pada bagian atas sebaiknya dilebihkan 0,5 m untuk setiap sudut. Jadi tali risnya mempunyai panjang $28 m + (4 \times 0,5 m) = 30m$. Hal ini untuk memudahkan dalam melakukan aktivitas kegiatan operasional pada saat melakukan budidaya ikan.

8. Gudang dan Ruang Kerja Kerambah Jaring Apung

Bangunan gudang/ruang jaga dan ruang kerja atau peralatan ibangun di atas rakit dengan jumlah pelampung lebih banyak.

kantong sisi jaring terapung adalah empat sisi.

Khusus untuk tali ris pada bagian atas sebaiknya dilebihkan 0,5 m untuk setiap sudut. Jadi tali risnya mempunyai panjang $28 \text{ m} + (4 \times 0,5 \text{ m}) = 30 \text{ m}$. Hal ini untuk memudahkan dalam melakukan aktivitas kegiatan operasional pada saat melakukan budidaya ikan.

8. Gudang dan Ruang Kerja Kerambah Jaring Apung

Bangunan gudang/ruang jaga dan ruang kerja atau peralatan dibangun di atas rakit dengan jumlah pelampung lebih banyak.

~ 36 ~

Kebutuhan akan gudang dan ruang kerja terasa jika usaha budidaya terdiri atas beberapa buah keramba. Gudang digunakan untuk menyimpan stok pakan dan peralatan budidaya. Gudang dapat juga digunakan sebagai ruang jaga sehingga bangunan gudang tidak perlu luas mengingat daya apung rakit terbatas. Ruang kerja atau peralatan kerja digunakan terutama pada waktu panen. Bangunan gudang, ruang jaga, dan ruang kerja dibuat dengan bahan yang ringan, seperti papan lapis dan seng. Bangunan bersatu dengan ukuran 3x3 m dengan pembagian luas gudang 1x2 m², ruang jaga 2x2 m², dan peralatan 1x3 m². Gudang, ruang jaga, dan peralatan berada dalam satu atap. Rakit bangunan bersatu dengan rakit untuk pemeliharaan biota budidaya. Akan tetapi, rakit bangunan ditempatkan di bagian hilir sehingga aktivitas yang berlangsung di tempat tersebut tidak mengganggu ketenangan biota budidaya. Gudang ini berfungsi juga sebagai dermaga.

D. Pemasaran Hasil Perikanan

Dalam pengertian dunia perusahaan, perkataan produksi dipakai sebagai Tindakan pembuatan barang-barang, sedangkan perkataan distribusi (*marketing*) dipakai sebagai tindakan yang bertalian dengan pergerakan barang-barang dan jasa dari produsen ke tangan atau ke pihak konsumen. Istilah pemasaran dan tataniaga yang sering didengar dalam ucapan sehari-hari dinegeri kita adalah terjemahan dari atau berasal dari perkataan “marketing” (Hanafiah dan Saefuddin, 1983). Menurut Hanafiah dan Saefuddin; dalam buku Tata Niaga Hasil Perikanan (1983) menyatakan tataniaga atau pemasaran hasil perikanan mempunyai sejumlah ciri, diantaranya sebagai berikut:

- 1) Sebagian besar dari hasil perikanan berupa bahan makanan yang dipasarkan diserap oleh konsumen akhir secara relatif stabil sepanjang tahun sedangkan penawarannya sangat tergantung kepada produksi yang sangat dipengaruhi oleh keadaan iklim.

Data Niaga Hasil Perikanan (1983) menyatakan tataniaga atau pemasaran hasil perikanan mempunyai sejumlah ciri, diantaranya sebagai berikut:

- 1) Sebagian besar dari hasil perikanan berupa bahan makanan yang dipasarkan diserap oleh konsumen akhir secara relatif stabil sepanjang tahun sedangkan penawarannya sangat tergantung kepada produksi yang sangat dipengaruhi oleh keadaan iklim.

~ 37 ~

- 2) Pada umumnya pedagang pengumpul memberi kredit (*advanced payment*) kepada produsen (nelayan dan petani ikan) sebagai ikatan atau jaminan untuk dapat memperoleh bagian terbesar dari hasil perikanan dalam waktu tertentu.
- 26) 3) Saluran tataniaga hasil perikanan pada umumnya terdiri dari : produsen (nelayan atau petani ikan), pedagang perantara sebagai peengumpul, wholesaler (grosir), pedagang eceran dan konsumen (industry pengolahan dan konsumen akhir).
- 4) Pergerakan hasil perikanan berupa bahan makanan dari produsen sampai konsumen pada umumnya meliputi proses-proses pengumpul, pengimbangan dan penyebaran, dimana proses pengumpulan adalah terpenting. Kedudukan terpenting dalam tataniaga atau pemasaran hasil perikanan terletak pada pedagang pengumpul daalam fungsinya sebagai pengumpul hasil, berhubung daerah produksi terpencar-pencar, skala produksi kecilkecil dan produksinya berlangsung musiman.
- 5) Tataniaga atau pemasaran hasil perikanan tertentu pada umumnya bersifat musiman, dan ini jelas dapat dilihat pada perikanan laut.

Barang-barang perikanan mempunyai ciri-ciri yang dapat mempengaruhi atau menimbulkan masalah dalam pemasarannya. Ciri-ciri dimaksud antara lain sebagai berikut:

- 1) Produksinya musiman, berlangsung dalam ukuran kecil-kecil (smallscale) dan di daerah terpencar-pencar serta spesialisasi.
- 2) Konsumsi hasil perikanan berupa bahan makanan relatif stabil sepanjang tahun. Sifat demikian ini dihubungkan dengan sifat produksinya yang musiman dan jumlahnya tidak berketentuan karena pengaruh cuaca, menimbulkan masalah dalam penyimpanan dan pembiayaan
- 3) Barang hasil perikanan berupa bahan makanan mempunyai sifat cepat atau mudah rusak (*perishabel*).
- 4) Jumlah atau kualitas hasil perikanan dapat berubah-ubah. Kenyataan menunjukkan bahwa jumlah dan kualitas dari hasil

- 2) Konsumsi hasil perikanan berupa bahan makanan relatif stabil sepanjang tahun. Sifat demikian ini dihubungkan dengan sifat produksinya yang musiman dan jumlahnya tidak berketentuan karena pengaruh cuaca, menimbulkan masalah dalam penyimpanan dan pembiayaan
- 3) Barang hasil perikanan berupa bahan makanan mempunyai sifat cepat atau mudah rusak (*perishabel*).
- 4) Jumlah atau kualitas hasil perikanan dapat berubah-ubah. Kenyataan menunjukkan bahwa jumlah dan kualitas dari hasil

perikanan tidak selalu tetap, tetap berubah-ubah dari tahun ke tahun (Hanafiah dan Saefuddin, 1983).

Keuntungan bisnis keramba memang menggiurkan. Tapi budidaya ini juga memerlukan kesabaran dan keuletan. Diantaranya jika pergantian musim tiba, maka keberadaan ikan keramba terancam oleh berbagai jenis penyakit ikan yang menimbulkan kematian dalam jumlah besar.

Meskipun demikian pengembangan KJA masih menghadapi masalah antara lain:

- 1) pemilihan lokasi budidaya yang setidaknya dapat berjalan sepanjang tahun, bebas dari pengaruh gelombang besar, sehingga menjamin penggunaan keramba jaring apung secara optimal.
- 2) Ketersediaan benih sampai saat ini masih mengandalkan dari alam dan sedikit jumlahnya karena sangat dipengaruhi oleh musim. Penyediaan pakan berupa ikan rucah masih terbatas dan penyediaannya bersaing dengan kebutuhan konsumsi manusia.
- 3) Pengenalan kepada petani ikan dan nelayan yang mungkin saja masih dihadapkan pada kendala-kendala sosial budidaya karena sudah terpaku anggapan bahwa laut adalah tangkap menangkap bukan tempat budidaya (Anggawati, 1991).

Pengawasan dan perawatan rutin setiap hari merupakan faktor keberhasilan dari upaya pembesaran ikan dengan KJA. Pengotoran jaring (kurungan) baik yang disebabkan oleh sampah, pelumpuran maupun jasad pengganggu yang menempel pada jaring akan menjadi penyebab turunnya derajat pergantian air dalam kurungan (Abdulkadir, 2010).

Berikut ini beberapa syarat perairan untuk pemeliharaan nila di KJA.

- Kondisi air tidak tercemar serta telah memenuhi persyaratan minimal baku mutu kualitas dan baku mutu budidaya.

maupun jasad pengganggu yang menempel pada jaring akan menjadi penyebab turunnya derajat pergantian air dalam kurungan (Abdulkadir, 2010).

Berikut ini beberapa syarat perairan untuk pemeliharaan nila di KJA.

- Kondisi air tidak tercemar serta telah memenuhi persyaratan minimal baku mutu kualitas dan baku mutu budidaya.

~ 39 ~

- Kedalaman air minimum 5 meter dari dasar jaring pada saat surut rendah
- Suhu air 23-30 oc dan derajat keasaman (pH) 6,5-8,5.
- Oksigen terlarut lebih dari 5 mg/liter, ammonia (NH₃) kurang dari 0,02 mg/liter, dan kecerahan yang diukur dengan Secchi disk lebih dari 3 meter. (Wiryanta dkk, 2010).

Keramba jaring apung (KJA) merupakan pola pembesaran ikan nila yang banyak dilakukan didanau atau waduk. Jaring yang digunakan untuk pemeliharaan diapungkan di danau atau waduk dengan bantuan pelampung berupa drum plastic atau drum baja. Untuk mencegah KJA tidak berpindah tempat, petani biasanya menancapkan jangkar di dasar perairan. Pada KJA yang jumlahnya banyak, petani umumnya membangun rumah ditasnya untuk tempat penampungan pakan dan tempat tinggal para pekerja (Wiryanta dkk, 2010).

Operator/teknisi jaring apung harus rajin memperhatikan perilaku ikanikan yang dipelihara. Aspek-aspek yang perlu diperhatikan ialah sebagai berikut:

- 1) Nafsu makan dan dosis pakan
- 2) Tingkat kegesitan ikan. Bila ada ikan yang tampak lemah maka harus diambil contoh untuk diperiksa apakah ada sesuatu gejala penyakit atau tidak.
- 3) Kualitas air.
- 4) Tingkat kecerahan air waduk/danau. Bila derajat kecerahan kurang dari 15 cm, berarti plankton terlalu lebat sehiongga kandungan oksigennya deficit pada malam hari yang dapat membahayakan ikan. Nilai kecerahan untuk waduk dan danau sebaiknya lebih dari 100 cm.
- 5) Luas keramba di waduk maksimum 2% dari luas perairan. Batas maksimum ini biasanya ditentukan oleh pemerintah daerah setempat.
- 6) Pembatasan kapasitas produksi keramba.
- 7) Kecepatan arus dilokasi keramba tidak kurang dari 5-10 m/detik

kandungannya defisit pada malam hari yang dapat membahayakan ikan. Nilai kecerahan untuk waduk dan danau sebaiknya lebih dari 100 cm.

- 5) Luas keramba di waduk maksimum 2% dari luas perairan. Batas maksimum ini biasanya ditentukan oleh pemerintah daerah setempat.
- 6) Pembatasan kapasitas produksi keramba.
- 7) Kecepatan arus dilokasi keramba tidak kurang dari 5-10 m/detik.

~ 40 ~

- 8) Hama pemangsa ikan dan/atau perusak jaring yang dapat menyebabkan kerugian. Hama tersebut ialah burung pemangsa, berang-berang, ular, belut, ikan-ikan buas dan kura-kura yang merusak jaring. Hama dapat dihalau dengan pemasangan perangkap, pembersihan tepi waduk dan pelaksanaan patrol secara periodik (Rachmatun, 2010).

E. Peranan Keramba Jaring Apung

Dengan adanya sistim budidaya ikan dalam keramba, maka diharapkan anak-anak ikan yang ikut tertangkap akan dibudidayakan, sehingga akan mempunyai nilai ekonomi yang tinggi dibandingkan bila ditangkap waktu masih kecil. Secara garis besar peranan budidaya ikan dalam keramba adalah:

- a. Mendukung usaha peningkatan pembinaan sumber hayati di perairan umum.
- b. Meningkatkan produksi yang bernilai ekonomi tinggi serta memenuhi kebutuhan konsumsi ikan secara terus menerus.
- c. Meningkatkan pendapatan para petani ikan serta kesejahteraan petani ikan sepanjang tahun.
- d. Menghindari adanya masa paceklik bagi para nelayan dimana pada musim barat para nelayan tidak dapat menangkap ikan.
- e. Memperluas lapangan kerja bagi nelayan dan masyarakat secara umum. Pemasangan Keramba Bentuk keramba hanya dibedakan menjadi dua macam yaitu berbentuk empat persegi dan bundar panjang.

~ 41 ~

~ 42 ~

BAB IV

FAKTOR YANG MEMPENGARUHI BUDIDAYA IKAN DI KERAMBA JARING APUNG

A. Faktor Teknis

1) Arus

Adanya arus di laut disebabkan oleh perbedaan densitas masa air laut, tiupan angin terus menerus diatas permukaan laut dan pasang-surut terutama di daerah pantai (Raharjo dkk, 2004). Pasang surut juga dapat menggantikan air secara total dan terus menerus sehingga arus mempunyai pengaruh positif dan negatif bagi kehidupan biota perairan. Arus dapat menyebabkan hausnya jaringan jasad hidup akibat pengikisan atau teraduknya substrat dasar berlumpur yang berakibat pada kekeruhan sehingga terhambatnya fotosintesa.

Pada saat yang lain, manfaat dari arus adalah menyuplai makanan, kelarutan oksigen, penyebaran plankton dan penghilangan CO₂ maupun sisa-sisa produk biota laut (Romimohtarto, 2005). Kenyataan yang tidak dapat ditoleransi terhadap kuat maupun lemahnya arus akan menghambat kegiatan budidaya laut (Ghufron dan Kordi, 2005). Arus juga sangat penting dalam sirkulasi air, pembawa bahan terlarut dan padatan tersuspensi (Dahuri, 2003), serta dapat berdampak pada keberadaan organisme penempel (Akbar *et al*, 2001). Kecepatan arus perairan untuk budidaya keramba jaring apung di laut tidak boleh lebih dari 100 cm/detik (Gufon dan Kordi, 2005) dan kecepatan arus bawah 25cm/dt.

Arus air sangat membantu pertukaran air dalam karamba, membersihkan timbunan sisa-sisa metabolisme ikan, dan membawa oksigen terlarut yang sangat dibutuhkan ikan. Usaha pembesaran ikan dapat dilakukan pada dataran rendah sampai agak tinggi sampai dengan 500 m dari permukaan laut (dpl). Sumber air tersedia

serta dapat berdampak pada keberadaan organisme penempel (Akbar *et al*, 2001). Kecepatan arus perairan untuk budidaya keramba jaring apung di laut tidak boleh lebih dari 100 cm/detik (Gufron dan Kordi, 2005) dan kecepatan arus bawah 25cm/dt.

Arus air sangat membantu pertukaran air dalam karamba, membersihkan timbunan sisa-sisa metabolisme ikan, dan membawa oksigen terlarut yang sangat dibutuhkan ikan. Usaha pembesaran ikan dapat dilakukan pada dataran rendah sampai agak tinggi sampai dengan 500 m dari permukaan laut (dpl). Sumber air tersedia

~ 43 ~

sepanjang tahun dengan kualitas air tidak terlalu keruh dan tidak tercemar bahan-bahan kimia beracun, dan minyak/limbah pabrik. Kedalaman air minimal 5 meter dari dasar jaring pada saat surut terendah, kekuatan arus 20–40 cm/detik. Persyaratan kualitas air untuk pembesaran ikan adalah pH air antara 6,5–8,6, suhu air berkisar antara 25–30°C. Oksigen terlarut lebih dari 5 mg/l, kadar garam air 0–28 ppt, dan amoniak (NH₃) kurang dari 0,02 ppm (Soekartawi, 1989).

2) Kedalaman Keramba Jaring Apung

Menurut Wibisono (2005) menyatakan bahwa kedalaman suatu perairan didasari pada relief dasar dari perairan tersebut. Perairan yang dangkal kecepatan arus relatif cukup besar dibandingkan dengan kecepatan arus pada daerah yang lebih dalam (Odum, 1979). Semakin dangkal perairan semakin dipengaruhi oleh pasang surut, yang mana daerah yang dipengaruhi oleh pasang surut mempunyai tingkat kekeruhan yang tinggi. Kedalaman perairan berpengaruh terhadap jumlah dan jenis organisme yang mendiaminya, penetrasi cahaya, dan penyebaran plankton. Dalam kegiatan budidaya variabel ini berperan dalam penentuan instalasi budidaya yang akan dikembangkan dan akibat-akibat yang ditimbulkan oleh kegiatan tersebut. Kedalaman perairan merupakan faktor yang diperlukan dalam kegiatan baik terhadap organisme yang membutuhkan kedalaman rendah sampai cukup dalam. Beberapa kultivan seperti rumput laut membutuhkan perairan yang tidak terlalu dalam dibandingkan dengan budidaya ikan kerapu dan tiram mutiara. Ikan kerapusangat tergantung dari pakan buatan (*artificial food*), maka untuk menjaga terakumulasinya sisa pakan pada dasar perairan, diharapkan ada perbedaan jarak antara dasar perairan dengan dasar jaring. Akumulasi yang terjadi berupa proses dekomposisi dari sisa pakan yang menghasilkan senyawa organik. Kedalaman yang dianjurkan adalah berkisar 5-25 meter (DKP, 2002).

tidak tentu dalam dibandungkan dengan budidaya ikan kerapu dan tiram mutiara. Ikan kerapusangat tergantung dari pakan buatan (*artificial food*), maka untuk menjaga terakumulasinya sisa pakan pada dasar perairan, diharapkan ada perbedaan jarak antara dasar perairan dengan dasar jaring. Akumulasi yang terjadi berupa proses dekomposisi dari sisa pakan yang menghasilkan senyawa organik. Kedalaman yang dianjurkan adalah berkisar 5-25 meter (DKP, 2002).

Menurut Wibisono (2005), menyatakan bahwa kedalaman suatu perairan didasari pada relief dasar dari perairan tersebut. Perairan yang dangkal kecepatan arus relatif cukup besar dibandingkan dengan kecepatan arus pada daerah yang lebih dalam (Bambang, 2011). Semakin dangkal perairan semakin dipengaruhi oleh pasang surut, yang mana daerah yang dipengaruhi oleh pasang surut mempunyai tingkat kekeruhan yang tinggi. Kedalaman perairan berpengaruh terhadap jumlah dan jenis organisme yang mendiaminya, penetrasi cahaya, dan penyebaran plankton. Dalam kegiatan budidaya variabel ini berperan dalam penentuan instalasi budidaya yang akan dikembangkan dan akibat-akibat yang ditimbulkan oleh kegiatan tersebut.

Kedalaman perairan merupakan faktor yang diperlukan dalam kegiatan baik terhadap organisme yang membutuhkan kedalaman rendah sampai cukup dalam. Beberapa biota seperti rumput laut membutuhkan perairan yang tidak terlalu dalam dibandingkan dengan budidaya ikan kerapu dan tiram mutiara. Ikan kerapu sangat tergantung dari pakan buatan (*artificial food*), maka untuk menjaga terakumulasinya sisa pakan pada dasar perairan, diharapkan ada perbedaan jarak antara dasar perairan dengan dasar jaring. Akumulasi yang terjadi berupa proses dekomposisi dari sisa pakan yang menghasilkan senyawa organik. Kedalaman yang dianjurkan adalah berkisar 5-25 meter (DKP, 2002).

3) Faktor Fisika Air

a. Suhu

Secara umum ⁶ suhu perairan nusantara mempunyai perubahan suhu baik harian maupun tahunan, biasanya berkisar antara 27°C – 32°C dan ini tidak berpengaruh terhadap kegiatan budidaya. Kenaikan suhu mempercepat reaksi-reaksi kimia, yang menurut hukum Van't Hoff kenaikan suhu 10°C akan melipat gandakan kecepatan reaksi (Romimohtarto, 2003). Pada kondisi tertentu, suhu permukaan perairan dapat mencapai 35 °C atau lebih besar. Akan tetapi ikan biasanya akan berenang menjauhi permukaan perairan

a. Suhu

Secara umum suhu perairan nusantara mempunyai perubahan suhu baik harian maupun tahunan, biasanya berkisar antara 27°C – 32°C dan ini tidak berpengaruh terhadap kegiatan budidaya. Kenaikan suhu mempercepat reaksi-reaksi kimia, yang menurut hukum Van't Hoff kenaikan suhu 10°C akan melipat gandakan kecepatan reaksi (Romimohtarto, 2003). Pada kondisi tertentu, suhu permukaan perairan dapat mencapai 35°C atau lebih besar. Akan tetapi ikan biasanya akan berenang menjauhi permukaan perairan

~ 45 ~

Perubahan suhu mempengaruhi tingkat kesesuaian perairan sebagai habitat organisme akuatik, karena itu setiap organisme akuatik mempunyai batas kisaran maksimum dan minimum (Efendi, 2003). Ikan merupakan hewan poikiloterm, yang mana suhu tubuhnya naik turun sesuai dengan suhu lingkungan (Brotowidjoyo et al, 1995), sebab itu semua proses fisiologis ikan dipengaruhi oleh suhu lingkungan (Hoar et al, 1979). Suhu perairan berpengaruh terhadap respon tingkah laku ikan (proses metabolisme, reproduksi (Efendi, 2003), ekskresi amonia (Weathon et al, 1994) dan resistensi terhadap penyakit (Nabib dan Pasaribu, 1989).

Boyd dan Lichtkoppler (1982) menyatakan bahwa suhu yang optimal bagi pertumbuhan ikan tropis berkisar antara $25^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$.
Semakin tinggi suhu semakin cepat perairan mengalami kejenuhan akan oksigen yang mendorong terjadinya difusi oksigen dari air ke udara, sehingga konsentrasi oksigen terlarut dalam perairan semakin menurun. Sejalan dengan itu, konsumsi oksigen pada ikan menurun dan berakibat menurunnya metabolisme dan kebutuhan energi. Peningkatan suhu perairan sebesar 10°C , menyebabkan terjadinya peningkatan konsumsi oksigen oleh organisme akuatik sebanyak dua sampai tiga kali lipat. Perubahan suhu juga berakibat pada peningkatan dekomposisi bahan-bahan organik oleh mikroba (Effendi, 2003).

Menurut Effendi (2003) suhu merupakan suatu badan air yang dipengaruhi oleh musim, letak lintang, ketinggian dari permukaan laut, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran serta kedalaman dari badan air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi perairan. Peningkatan suhu udara disekitar perairan mengakibatkan peningkatanviskositas, reaksi kimia, evaporasi dan volatilisasi. Perairan laut mempunyai kecenderungan bersuhu konstan. Perubahan suhu yang tinggi dalam suatu perairan laut akan mempengaruhi proses metabolisme atau nafsu makan, aktifitas tubuh dan syaraf.

Pengaruh suhu secara tidak langsung dapat menentukan stratifikasi massaair stratifikasi suhu di suatu perairan ditentukan

badan air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi perairan. Peningkatan suhu udara disekitar perairan mengakibatkan peningkatanviskositas, reaksi kimia, evaporasi dan volatilisasi. Perairan laut mempunyai kecenderungan bersuhu konstan. Perubahan suhu yang tinggi dalam suatu perairan laut akan mempengaruhi proses metabolisme atau nafsu makan, aktifitas tubuh dan syaraf.

Pengaruh suhu secara tidak langsung dapat menentukan stratifikasi massaair, stratifikasi suhu di suatu perairan ditentukan

~ 46 ~

oleh keadaan cuaca dan sifat setiap perairan seperti pergantian pemanasan dan pengadukan, pemasukan atau pengeluaran air, bentuk dan ukuran suatu perairan. Suhu air yang layak untuk budidaya ikan laut adalah 27-32°C (Sumaryanto et al,2001).

b. ⁶Salinitas

Salinitas adalah konsentrasi ion yang terdapat diperairan. Salinitas menggambarkan padatan total di air setelah semua karbonat dikonversi menjadi oksida, semua bromida dan iodida digantikan dengan klorida dan semua bahan organik telah dioksidasi (Effendi, 2003). Salinitas air laut bebas mempunyai kisaran 30-36 ppt (Brotowidjoyo et al, 1995). Sedangkan daerah pantai mempunyai variasi salinitas yang lebih besar. Semua organisme dalam perairan dapat hidup pada perairan yang mempunyai perubahan salinitas kecil (Hutabarat dan Evans, 1995).

Menurut Asliyanti (2006), menyatakan bahwa salinitas mempunyai peranan penting untuk kelangsungan hidup dan metabolisme ikan, disamping faktor lingkungan maupun faktor genetik spesies ikan tersebut. ¹⁰Sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan, dan aliran air sungai. Di perairan lepas pantai yang dalam, angin dapat pula melakukan pengadukan lapisan atas hingga membentuk lapisan homogen sampai kira-kira setebal 50-70 meter atau lebih tergantung dari intensitas pengadukan. Lapisan dengan salinitas homogen, maka suhu juga biasanya homogen, selanjutnya pada lapisan bawah terdapat lapisan pekat dengan degradasi densitas yang besar yang menghambat pencampuran antara lapisan atas dengan lapisan bawah (Nontji,2007).

Toleransi terhadap salinitas tergantung pada ⁶umur stadium ikan. Salinitas berpengaruh terhadap reproduksi, distribusi, lama hidup serta orientasi migrasi. Variasi salinitas pada perairan yang jauh dari pantai akan relatif kecil dibandingkan dengan variasi salinitas di dekat pantai, terutama jika pemasukan air sungai. Perubahan salinitas tidak langsung berpengaruh terhadap perilaku

yang besar yang menghambat pencampuran antara lapisan atas dengan lapisan bawah (Nontji,2007).

Toleransi terhadap salinitas tergantung pada umur stadium ikan. Salinitas berpengaruh terhadap reproduksi, distribusi, lama hidup serta orientasi migrasi. Variasi salinitas pada perairan yang jauh dari pantai akan relatif kecil dibandingkan dengan variasi salinitas di dekat pantai, terutama jika pemasukan air sungai. Perubahan salinitas tidak langsung berpengaruh terhadap perilaku

~ 47 ~

ikan atau distribusi ikan tetapi pada perubahan sifat kimia air laut (Sudrajat, 2005).

Ikan air laut mengatasi kekurangan air dengan mengonsumsi air laut sehingga kadar garam dalam cairan tubuh bertambah. Dalam mencegah terjadinya dehidrasi akibat proses ini kelebihan garam harus dibatasi dengan jalan mengekskresi klorida lebih banyak lewat insang dan ekskresi lewat urine yang isotonik (Hoar et al., 1979). Ikan mengatur ion plasmanya agar tekanan osmotik didalam cairan tubuh sebanding dengan kapasitas regulasi.

Menurut Asliyanti (2006), menyatakan bahwa salinitas mempunyai peranan penting untuk kelangsungan hidup dan metabolisme ikan, disamping faktor lingkungan maupun faktor genetik spesies ikan tersebut. Sebaran salinitas di laut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pola sirkulasi air, penguapan, curah hujan, dan aliran air sungai. Di perairan lepas pantai yang dalam, angin dapat pula melakukan pengadukan lapisan atas hingga membentuk lapisan homogen sampai kira-kira setebal 50-70 meter atau lebih tergantung dari intensitas pengadukan. Lapisan dengan salinitas homogen, maka suhu juga biasanya homogen, selanjutnya pada lapisan bawah terdapat lapisan pekat dengan degradasi densitas yang besar yang menghambat pencampuran antara lapisan atas dengan lapisan bawah (Nontji, 2005).

c. Intensitas Cahaya dan Kekeruhan

Cahaya merupakan faktor penting bagi kehidupan ikan dalam pemangsaan, tingkah laku reproduksi, mencari perlindungan, orientasi migrasi, pola pertumbuhan (Brotowidjoyo et al, 1995), dan fase metabolisme ikan (Brown and Gratzek, 1980). Kemampuan sinar matahari pada kondisi cerah dapat diabsorpsi sebanyak 1% pada kedalaman 100 meter dan untuk perairan yang keruh hanya mencapai kedalaman 10-30 meter dan tiga meter pada perairan estuari (Brotowidjoyo at al, 1995). Penetrasi cahaya menjadi rendah apabila tingginya kandungan partikel tersuspensi di perairan dekat pantai, akibat aktivitas pasang surut dan juga tingkat kedalaman (Sastrawijaya 2000). Berkas cahaya yang jatuh ke permukaan air

orientasi migrasi, pola pertumbuhan (Brotowidjoyo et al, 1995), dan fase metabolisme ikan (Brown and Gratzek, 1980). Kemampuan sinar matahari pada kondisi cerah dapat diabsorpsi sebanyak 1% pada kedalaman 100 meter dan untuk perairan yang keruh hanya mencapai kedalaman 10-30 meter dan tiga meter pada perairan estuari (Brotowidjoyo at al, 1995). Penetrasi cahaya menjadi rendah apabila tingginya kandungan partikel tersuspensi di perairan dekat pantai, akibat aktivitas pasang surut dan juga tingkat kedalaman (Sastrawijaya, 2000). Berkas cahaya yang jatuh ke permukaan air,

~ 48 ~

sebagiannya akan dipantulkan dan sebagian lagi akan diteruskan ke dalam air. Jumlah cahaya yang dipantulkan tergantung pada sudut jatuh dari sinar dan keadaan perairan. Air yang senantiasa bergerak menyebabkan pantulan sinar menyebar kesegala arah. Sinar yang melewati media air sebagian di absorpsi dan sebagian di scatter.

Kecerahan perairan yang di perbolehkan dalam budidaya perikanan berkisar antara 5-10 meter (Wibisono, 2005). Pada kedalaman tertentu, apabila kemampuan intensitas cahaya dapat melampauinya, akan mempengaruhi produktifitas total dan tumbuhan yang dominan dalam ekosistem. Dalam hubungannya dengan fotosintesa, intensitas dan panjang gelombang sangat penting. Bentuk-bentuk yang hidup di laut cenderung menyukai sinar-sinar dengan spektrum hijau dan biru (Romimohtarto, 2003). Keadaan ini secara tidak langsung mempengaruhi daya dukung ekosistem perairan.

Umumnya fotosintesis bertambah sejalan dengan bertambahnya intensitas cahaya sampai pada suatu nilai optimum tertentu (cahaya saturasi), diatas nilai tersebut cahaya merupakan penghambat bagi fotosintesis (cahaya inhibisi). Sedangkan semakin ke dalam perairan intensitas cahaya akan semakin berkurang dan merupakan faktor pembatas sampai pada suatu kedalaman dimana fotosintesis sama dengan respirasi (Effendi, 2003).

d. **Kekeruhan**

Kekeruhan merupakan sifat fisik air yang tidak hanya membahayakan ikan tetapi juga menyebabkan air tidak produktif karena menghalangi masuknya sinar matahari untuk fotosintesis. Kekeruhan ini disebabkan air mengandung begitu banyak partikel tersuspensi sehingga merubah bentuk tampilan menjadi berwarna kotor. Adapun penyebab kekeruhan ini antara lain meliputi tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik yang tersebar secara baik dan partikel-partikel kecil tersuspensi lainnya.

Tingkat kekeruhan air di perairan mempengaruhi tingkat kedalaman pencahayaan matahari, semakin keruh suatu badan air maka semakin menghambat sinar matahari masuk ke dalam air

karena menghalangi masuknya sinar matahari untuk fotosintesis. Kekkeruhan ini disebabkan air mengandung begitu banyak partikel tersuspensi sehingga merubah bentuk tampilan menjadi berwarnadan kotor. Adapun penyebab kekeruhan ini antara lain meliputi tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik yang tersebar secara baik dan partikel-partikel kecil tersuspensi lainnya.

Tingkat kekeruhan air di perairan mempengaruhi tingkat kedalaman pencahayaan matahari, semakin keruh suatu badan air maka semakin menghambat sinar matahari masuk ke dalam air.

~ 49 ~

Pengaruh tingkat pencahayaan matahari sangat besar pada metabolisme makhluk hidup dalam air, jika cahaya matahari yang masuk berkurang maka makhluk hidup dalam air terganggu, khususnya makhluk hidup pada kedalaman air tertentu, demikian pula sebaliknya (Djokosetiyanto, 2005).

4) Faktor Kimia Air

a. DO (Oksigen Terlarut)

²Oksigen terlarut merupakan faktor pembatas bagi kehidupan organisme. Perubahan konsentrasi oksigen terlarut dapat menimbulkan efek langsung yang berakibat pada kematian organisme perairan. Sedangkan pengaruh yang tidak langsung adalah meningkatkan toksisitas bahan pencemar yang pada akhirnya dapat membahayakan organisme itu sendiri. Hal ini disebabkan oksigen terlarut digunakan untuk proses metabolisme dalam tubuh dan berkembang biak (Rahayu, 2001).

Oksigen terlarut merupakan kebutuhan dasar untuk kehidupan makhluk hidup didalam air maupun hewan teristrial. Penyebab utama berkurangnya oksigen terlarut didalam air adalah adanya bahan-bahan buangan organik yang banyak mengkonsumsi oksigen sewaktu penguraian berlangsung (Hadic, 2008). Konsentrasi oksigen terlarut yang aman bagi kehidupan diperairan baiknya harus diatas titik kritis dan tidak terdapat bahan lain yang bersifat racun, konsentrasi oksigen minimum sebesar 2 mg/l cukup memadai untuk menunjang secara normal komunitas akuatik di perairan. Kandungan oksigen terlarut untuk menunjang usaha budidaya adalah 5 –8 mg/l (Akbar, 2001).

Pada perairan yang terbuka, oksigen terlarut berada pada kondisi alami, sehingga jarang dijumpai kondisi perairan terbuka yang miskin oksigen (Brotowidjoyo et al., 1995). Walaupun pada kondisi terbuka, kandungan oksigen perairan tidak sama dan bervariasi berdasarkan siklus, tempat dan musim. Kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian, musiman, pencampuran masa air, pergerakan masa air, aktifitas fotosintesa, respirasi dan

oksigen terlarut untuk menunjang usaha budidaya adalah $5 - 6 \text{ mg/l}$ (Akbar, 2001).

Pada perairan yang terbuka, oksigen terlarut berada pada kondisi alami, sehingga jarang dijumpai kondisi perairan terbuka yang miskin oksigen (Brotowidjoyo et al., 1995). Walaupun pada kondisi terbuka, kandungan oksigen perairan tidak sama dan bervariasi berdasarkan siklus, tempat dan musim. Kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian, musiman, pencampuran masa air, pergerakan masa air, aktifitas fotosintesa, respirasi dan

limbah yang masuk ke badan air (Effendi, 2003). Kebutuhan oksigen pada ikan mempunyai dua kepentingan yaitu : kebutuhan lingkungan bagi spesies tertentu dan kebutuhan konsumtif yang tergantung pada metabolisme ikan (Ghufron dan Kordi, 2005).

Penurunan kadar oksigen terlarut dalam air dapat menghambat aktivitas ikan. Oksigen diperlukan untuk pembakaran dalam tubuh. Kebutuhan akan oksigen antara tiap spesies tidak sama. Hal ini disebabkan adanya perbedaan struktur molekul seldarah ikan yang mempunyai hubungan antara tekanan partial oksigen dalam air dan dengan keseluruhan oksigen dalam sel darah (Brown and Gratzek, 1980).

² Oksigen terlarut merupakan kebutuhan dasar untuk kehidupan makhluk hidup didalam air maupun hewan teristrial. Penyebab utama berkurangnya oksigen terlarut didalam air adalah adanya bahan-bahan buangan organik yang banyak mengkonsumsi oksigen sewaktu penguraian berlangsung (Hadic, 2008). Konsentrasi oksigen terlarut yang aman bagi kehidupan diperairan baiknya harus diatas titik kritis dan tidak terdapat bahan lain yang bersifat racun, konsentrasi oksigen minimum sebesar 2 mg/l cukup memadai untuk menunjang secara normal komunitas akuatik di perairan. Kandungan oksigenterlarut untuk menunjang usaha budidaya adalah 5 –8 mg/l (Akbar, 2001).

Penurunan kadar oksigen terlarut dalam air dapat menghambat aktivitas ikan. Oksigen diperlukan untuk pembakaran dalam tubuh. Kebutuhan akan oksigen antara tiap spesies tidak sama. Hal ini disebabkan adanya perbedaan struktur molekul sel darah ikan yang mempunyai hubungan antara tekanan partial oksigen dalam air dan dengan keseluruhan oksigen dalam sel darah (Susilo, 2010).

Variasi oksigen terlarut dalam air biasanya sangat kecil sehingga tidak mengganggu kehidupan ikan (Brotowidjoyo et al, 1995). ³³ Keberadaan oksigen di perairan sangat penting terkait dengan berbagai proses kimia biologi perairan. Oksigen diperlukan dalam proses oksidasi berbagai senyawa kimia dan respirasi berbagai organisme perairan (Dahuri et al 2004) Dalam situasi tertentu ikan

disebabkan adanya perbedaan struktur molekul sel darah ikan yang mempunyai hubungan antara tekanan partial oksigen dalam air dan dengan keseluruhan oksigen dalam sel darah (Susilo, 2010).

Variasi oksigen terlarut dalam air biasanya sangat kecil sehingga tidak mengganggu kehidupan ikan (Brotowidjoyo et al, 1995). Keberadaan oksigen di perairan sangat penting terkait dengan berbagai proses kimia biologi perairan. Oksigen diperlukan dalam proses oksidasi berbagai senyawa kimia dan respirasi berbagai organisme perairan (Dahuri et al, 2004). Dalam situasi tertentu ikan

~ 51 ~

akan berenang menjauhi air yang kadar oksigennya rendah, terutama melampaui batas yang diinginkan. Pada prinsipnya insang merupakan organ yang dipergunakan ikan untuk proses respirasi. Insang berfungsi untuk mengekstrak sebagian oksigen dalam air (Brown and Gatzek, 1980).

Kemampuan bertahan terhadap perubahan oksigen untuk setiap spesies tidak sama. Beberapa jenis ikan dapat bertahan pada kondisi oksigen yang sangat ekstrim. Hal ini disebabkan beberapa ikan memiliki pernapasan tambahan yang mampu mengambil oksigen langsung dari udara, misalnya, ikan lele (*Clariassp*) memiliki arborescent organ, atau jenis ikan blodok (*Periophthalmus*) yang dapat menggunakan kulitnya (Fujaya, 2004). Kadar oksigen terlarut dan pengaruhnya terhadap kelangsungan hidup ikan dalam Effendi (2003) sebagai berikut:

Tabel 4.1 Kadar oksigen terlarut dan pengaruhnya pada kelangsungan hidup ikan

Kadar Oksigen	Pengaruh Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan
Terlarut (mg/l)	
<0.3	Hanya sedikit yang bertahan
0.3 – 1.0	Akan menyebabkan kematian pada ikan jika berlangsung lama.
1.0 – 5.0	Ikan akan hidup pada kisaran ini tetapi pertumbuhannya akan lambat, bila berlangsung lama.
>5.0	Pada kisaran ini, hampir semua organisme akuatik menyukainya.

Sumber: Swingle dalam Boyd, 1988.

b. ⁵pH

pH merupakan suatu pernyataan dari konsentrasi ion hidrogen (H^+) didalam air, besarnya dinyatakan dalam minus logaritma dari konsentrasi ion H. Besaran pH berkisar antara 0 – 14, nilai pH kurang dari 7 menunjukkan lingkungan yang masam sedangkan nilai diatas 7 menunjukkan lingkungan yang basa, untuk $pH=7$ disebut sebagai netral (Hardjojo dan Djokosetiyanto, 2005).

Derajat keasaman menunjukkan aktifitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai konsentrasi ion hidrogen

b. pH

pH merupakan suatu pernyataan dari konsentrasi ion hidrogen (H^+) didalam air, besarnya dinyatakan dalam minus logaritma dari konsentrasi ion H. Besaran pH berkisar antara 0 –14, nilai pH kurang dari 7 menunjukkan lingkungan yang masam sedangkan nilai diatas 7 menunjukkan lingkungan yang basa, untuk $pH=7$ disebut sebagai netral (Hardjojo dan Djokosetiyanto, 2005).

Derajat keasaman menunjukan aktifitas ion hidrogen dalam larutan tersebut dan dinyatakan sebagai konsentrasi ion hidrogen

~ 52 ~

(mol/l) pada suhu tertentu atau $\text{pH} = -\log(\text{H}^+)$. Konsentrasi pH mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena mempengaruhi kehidupan jasad renik. Perairan yang asam cenderung menyebabkan kematian pada ikan. Hal ini disebabkan konsentrasi oksigen akan rendah sehingga, aktifitas pernapasan tinggi dan selera makan berkurang (Ghufron dan Kordi, 2005).

¹⁶ Perairan dengan $\text{pH} < 4$ merupakan perairan yang sangat asam dan dapat menyebabkan kematian makhluk hidup, sedangkan $\text{pH} > 9,5$ merupakan perairan yang sangat basa yang dapat menyebabkan kematian dan mengurangi produktivitas perairan. Perairan laut maupun pesisir memiliki pH relatif lebih stabil dan berada dalam kisaran yang sempit, biasanya berkisar antara 7,7 – 8,4. pH dipengaruhi oleh kapasitas penyangga (*buffer*) yaitu adanya garam-garam karbonat dan bikarbonat yang dikandungnya (Effendi, 2003).

pH air laut umumnya berkisar antara 7.6 – 8.3 (Brotowidjoyo et al, 1995) dan berpengaruh terhadap ikan (Bal and Rao, 1984). pH air laut relatif konstan karena adanya penyangga dari hasil keseimbangan karbon dioksida, asam karbonat, karbonat dan bikarbonat yang disebut buffer (Black, 1986 ; Shephered and Bromage, 1998). Nilai pH, biasanya dipengaruhi oleh laju fotosintesa, buangan industri serta limbah rumah tangga (Sastrawijaya, 2000).

Dalam suatu perairan nilai pH berada pada kondisi alami, namun konsentrasi pH yang baik untuk ikan kakap putih berkisar antara 7.5- 8.5 (Deptan, 1992), untuk kerang mutiara kisaran pH antara 7.9 - 8.2 (Winanto, 2004) dan untuk budidaya ikan kerapukisaran pH antara 7.8 - 8,3 (SNI, 2000). ¹⁹ Kisaran pH dalam perairan alami, sangat dipengaruhi oleh konsentrasi karbon dioksida yang merupakan substansi asam. Fitoplankton dan vegetasi perairan lainnya menyerap karbon dioksida dari perairan selama proses fotosintesa berlangsung sehingga pH cenderung meningkat pada siang hari dan menurun pada malam hari. Tetapi menurunnya pH oleh karbondioksida tidak lebih dari 4.5 (Boyd, 1982). Proses nitrifikasi oleh bakteri dapat menurunkan nilai pH perairan karena adanya

antara 7.9 - 8.2 (Winanto, 2004) dan untuk budidaya ikan kerapukisaran pH antara 7.8 - 8,3 (SNI, 2000). Kisaran pH dalam perairan alami, sangat dipengaruhi oleh konsentrasi karbon dioksida yang merupakan substansi asam. Fitoplankton dan vegetasi perairan lainnya menyerap karbon dioksida dari perairan selama proses fotosintesa berlangsung sehingga pH cenderung meningkat pada siang hari dan menurun pada malam hari. Tetapi menurunnya pH oleh karbondioksida tidak lebih dari 4.5 (Boyd, 1982). Proses nitrifikasi oleh bakteri dapat mengurangi nilai pH perairan karena adanya

~ 53 ~

konsumsi karbonat dan pelepasan ion hidrogen selama proses berlangsung (Soderberg, 1995).

c. Fosfat

Tumbuhan dalam air laut memerlukan N dan P sebagai ion PO_4^- untuk pertumbuhan yang disebut nutrient atau unsur hara makro (Cahyono, 2011). Kandungan fosfat yang lebih tinggi dari batas toleransi dapat berakibat terhambatnya pertumbuhan. Kandungan fosfat 0,1011 $\mu\text{g/l}$ -0,1615 $\mu\text{g/l}$ merupakan batas yang layak untuk normalitas kehidupan organisme budidaya (Winanto, 2000).

Dalam perairan fosfat berbentuk orthofosfat, organofosfat atau senyawa organik dalam bentuk protoplasma, dan polifosfat atau senyawa organik terlarut (Sastrawijaya, 2000). Fosfat dalam bentuk larutan dikenal dengan orthofosfat dan merupakan bentuk fosfat yang digunakan oleh tumbuhan dan fitoplankton. Oleh karena itu, dalam hubungan dengan rantai makanan diperairan ortofosfat terlarut sangat penting (Bambang, 2011). Fosfat terlarut biasanya dihasilkan oleh masukan bahan organik melalui darat atau juga dari pengikisan batuan fosfor oleh aliran air dan dekomposisi organisme yang sudah mati (Hutagalung dan Rozak, 2007). Seperti variable oksigen dan salinitas, ortofosfat juga berada dalam nilai-nilai yang alami dalam suatu perairan atau *biolimited element* (Bambang, 2011).

B. Faktor NonTeknis

1) Faktor Pencemaran

Dalam memilih lokasi yang tepat untuk kegiatan budidaya KJA di laut harus memperhatikan faktor pencemaran baik dari kegiatan budidaya itu sendiri maupun kegiatan lain yang akan menimbulkan pencemaran sehingga akan mengganggu aktifitas budidaya di KJA. Dalam dunia perikanan, yang dimaksud dengan pencemaran perairan adalah penambahan sesuatu berupa bahan atau energi ke dalam perairan yang menyebabkan perubahan kualitas air sehingga mengurangi atau merusak nilai guna air dan sumber air perairan tersebut (Wibisono, 2005).

Dalam memilih lokasi yang tepat untuk kegiatan budidaya KJA di laut harus memperhatikan faktor pencemaran baik dari kegiatan budidaya itu sendiri maupun kegiatan lain yang akan menimbulkan pencemaran sehingga akan mengganggu aktifitas budidaya di KJA. Dalam dunia perikanan, yang dimaksud dengan pencemaran perairan adalah penambahan sesuatu berupa bahan atau energi ke dalam perairan yang menyebabkan perubahan kualitas air sehingga mengurangi atau merusak nilai guna air dan sumber air perairan tersebut (Wibisono, 2005).

~ 54 ~

Wibisono (2005), mengemukakan bahwa ¹² bahan pencemar yang biasa masuk kedalam suatu badan perairan pada prinsipnya dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu bahan pencemar yang sulit terurai dan bahan pencemar yang mudah terurai. Contoh bahan pencemar yang sulit terurai berupa persenyawaan logam berat, sianida, DDT atau bahan organik sintetis. Contoh bahan pencemar yang mudah terurai berupa limbah rumah tangga, bakteri, limbah panas atau limbah organik. Kedua jenis bahan pencemar tersebut umumnya disebabkan oleh kegiatan manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penyebab kedua adalah keadaan alam seperti: banjir atau gunung meletus. Jika lokasi budidaya mengandung bahan pencemar maka akan berpengaruh terhadap kehidupan ikan yang dipelihara didalam wadah budidaya ikan tersebut.

2) Faktor Keamanan

Lokasi budidaya KJA di laut harus terhindar dari hal-hal yang dapat menimbulkan gangguan keamanan baik pencurian maupun gangguan dari hama seperti hama *competitor* (penyaing), *predator* (pemangsa), dan perusak yang dapat mengganggu keamanan biota budidaya. Selain itu lokasi KJA juga harus aman dari kondisi gelombang yang besar karena jika gelombang terlalu besar maka akan menimbulkan kerusakan pada KJA. Lokasi yang memiliki gelombang yang tidak terlalu besar seperti pada daerah teluk (Widodo, 2001).

3) Dasar Perairan

Kondisi dasar perairan akan sangat berpengaruh terhadap kualitas air di atasnya. Dasar perairan yang mengalami pelumpuran, bila terjadi gerakan air oleh arus maupun gelombang akan membawa partikel dasar ke permukaan (*Upwelling*) yang akan menyebabkan kekeruhan, sehingga penetrasi cahaya matahari menjadi berkurang dan partikel lumpur ini berpotensi menutup insang ikan. Arus air sangat membantu pertukaran air dalam keramba, membersihkan timbunan sisa-sisa metabolisme ikan dan membawa oksigen terlarut

3) Dasar Perairan

Kondisi dasar perairan akan sangat berpengaruh terhadap kualitas air di atasnya. Dasar perairan yang mengalami pelumpuran, bila terjadi gerakan air oleh arus maupun gelombang akan membawa partikel dasar ke permukaan (*Upwelling*) yang akan menyebabkan kekeruhan, sehingga penetrasi cahaya matahari menjadi berkurang dan partikel lumpur ini berpotensi menutup insang ikan. Arus air sangat membantu pertukaran air dalam keramba, membersihkan timbunan sisa-sisa metabolisme ikan dan membawa oksigen terlarut

~ 55 ~

yang dibutuhkan ikan. Sebaliknya apabila kecepatan arus tinggi akan sangat berpotensi merusak konstruksi keramba serta dapat menyebabkan stress pada ikan, selera makan ikan akan berkurang dan energi banyak yang terbuang (Achmad, 2008).

Substrat dasar berpengaruh terhadap jenis hewan dasar yang hidup pada daerah tersebut. Kehidupan biota sesuai dengan habitatnya, dimana pada substrat yang keras dihuni oleh hewan yang mampu melekat dan pada substrat yang lunak dihuni oleh organisme yang mampu membuat lubang (Erlina, 2006). Substrat dasar suatu lokasi bervariasi dari bebatuan sampai lumpur dapat berpengaruh terhadap instalasi budidaya, pertukaran air, penumpukan hasil metabolisme dan kotoran (Rejeki, 2001).

Menurut Dahuri (2003) mengatakan bahwa substrat juga berperan dalam menjaga stabilitas sedimen yang mencakup perlindungan dari arus air dan tempat pengolahan serta pemasukan nutrient. Jenis dan ukuran substrat merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kandungan bahan organik dan distribusi bentos. Semakin halus tekstur tersebut semakin tinggi kemampuan untuk menjebak bahan organik (Wisnu, 2004).

Substrat dasar perairan yang baik untuk lokasi budidaya adalah gugusan wilayah perairan yang sesuai habitat masing-masing organisme. Substrat dasar yang cocok untuk budidaya tiram adalah gugusan terumbu karang atau karang berpasir. Sedangkan untuk ikan kerapu dan rumput laut akan cocok pada substrat berpasir dan pecahan karang (Radiarta et al, 2003).

4) Produktivitas Perairan

Produktifitas perairan adalah tingkat kesuburan yang dimiliki oleh suatu perairan. Pada perairan umum ditinjau dari tingkat kesuburannya dapat dikelompokkan menjadi perairan dengan tingkat kesuburan rendah (*oligotropik*), sedang (*mesotropik*) dan tinggi (*eutropik*). Jenis perairan yang sangat baik untuk digunakan dalam budidaya ikan di jaring terapung dengan sistem intensif adalah perairan dengan tingkat kesuburan rendah hingga sedang.

4) Produktivitas Perairan

Produktifitas perairan adalah tingkat kesuburan yang dimiliki oleh suatu perairan. Pada perairan umum ditinjau dari tingkat kesuburannya dapat dikelompokkan menjadi perairan dengan tingkat kesuburan rendah (*oligotropik*), sedang (*mesotropik*) dan tinggi (*eutropik*). Jenis perairan yang sangat baik untuk digunakan dalam budidaya ikan di jaring terapung dengan sistem intensif adalah perairan dengan tingkat kesuburan rendah hingga sedang.

~ 56 ~

Jika perairan dengan tingkat kesuburan tinggi digunakan dalam budidaya ikan di jaring terapung maka hal ini sangat beresiko tinggi karena pada perairan eutropik kandungan oksigen terlarut pada malam hari sangat rendah dan berpengaruh buruk terhadap ikan yang dipelihara dengan kepadatan tinggi (Dahuri, 2003).

5) Penyakit

Di lingkungan alam, ikan dapat diserang berbagai macam penyakit atau parasit, demikian juga dalam pembudidayaan, bahkan penyakit atau parasit tersebut dapat menyerang dalam jumlah yang lebih besar dan dapat menyebabkan kematian ikan. Pencegahan penyakit dan penanggulangan merupakan aspek budidaya yang penting. Penyakit dapat ditimbulkan oleh satu atau berbagai macam sumber penyakit. Sebagai contoh, penyakit disebabkan oleh salah satu faktor, tetapi kemudian dibarengi oleh faktor yang lain. Bila terjadi semacam ini, penyakit kedua memanfaatkan kondisi yang disebabkan oleh penyakit pertama di dalam tempat pemeliharaan, seperti KJA sering menjadi sasaran berbagai parasit, bakteri, dan virus. Parasit yang paling sering dijumpai adalah *Neobenedenia* yang hidup di kulit maupun insang. Serangan parasit ini dapat diatasi dengan cara ikan direndam selama beberapa menit di dalam air tawar. Sementara itu, jenis bakteri yang suka menyerang sirip dan kulit kerapu adalah *Flexibacter* dan *Vibrio*. Penyakit bakteri tersebut dapat diatasi dengan pemberian antibiotik, seperti *oxytetracycline* (50 mg) atau *oxolinic acid* (10-30 mg), per kg bobot badan ikan secara oral. Penyakit lain disebabkan oleh virus VNN dan iridovirus. Golongan penyakit ini sangat merugikan, oleh karena itu pemilihan benih yang sehat sebelum ditebar ke dalam karamba sangat penting untuk dilakukan (Kordi, 2001).

Ikan dapat diserang berbagai macam penyakit. Demikian juga dalam pembudidayaan, bahkan penyakit tersebut dapat menyerang dalam jumlah yang lebih besar dan dapat menyebabkan kematian ikan. Oleh karena itu, pencegahan penyakit dan penanggulangan merupakan aspek budidaya yang penting salah

bagian ikan secara oral. Penyakit ini disebabkan oleh virus VNN dan iridovirus. Golongan penyakit ini sangat merugikan, oleh karena itu pemilihan benih yang sehat sebelum ditebar kedalam karamba sangat penting untuk dilakukan (Kordi,2001).

Ikan dapat diserang berbagai macam penyakit. Demikian juga dalam pembudidayaan, bahkan penyakit tersebut dapat menyerang dalam jumlah yang lebih besar dan dapat menyebabkan kematian ikan. Oleh karena itu, pencegahan penyakit dan penanggulangan merupakan aspek budidaya yang penting salah

~ 57 ~

satunya adalah dengan cara pemberian kapur (dolomit) pada kolam dengan dosis 10-25 gr/m². Tujuannya adalah untuk membasmi bibit-bibit penyakit yang masih terdapat di dasar kolam dan meningkatkan pH air (Soekartawi, 1989).

~ 58 ~

BAB V

TEKNIK BUDIDAYA IKAN KERAPU DENGAN KERAMBA JARING APUNG

A. Lokasi Usaha

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan agar KJA dapat berjalan dengan baik. Dalam hal tata letak, persyaratan umum yang harus dipenuhi dalam pemilihan lokasi karamba adalah sebagai berikut:

1. Terlindung dari angin dan gelombang besar
Angin dan gelombang besar dapat merusak konstruksi sarana budidaya (rakit) dan dapat mengganggu aktifitas budidaya seperti pemberian pakan. Tinggi gelombang yang disarankan untuk budidaya kerapu tidak lebih dari 0,5 meter.
2. Kedalaman perairan
Kedalaman perairan ideal untuk budidaya ikan kerapu macan yang menggunakan karamba jaring apung adalah 5-15 meter. Perairan yang terlalu dangkal (kurang dari lima meter) dapat mempengaruhi kualitas air karena banyak sisa pakan yang membusuk. Pada perairan yang kedalamannya lebih dari 15 meter dibutuhkan tali yang panjang untuk mengikat jangkar sehingga dibutuhkan tambahan biaya.
3. Jauh dari limbah pencemaran
4. Lokasi yang jauh dari buangan limbah seperti limbah industri, pertanian, rumah tangga, dan tambak sangat dianjurkan untuk budidaya ikan kerapu macan dengan sistem KJA. Limbah rumah tangga biasanya dapat menyebabkan tingginya bakteri perairan. Limbah industri dapat membuat konsentrasi logam berat di perairan tinggi. Sementara limbah tambak dapat meningkatkan kesuburan perairan sehingga organisme

3. Jauh dari limbah pencemaran
4. Lokasi yang jauh dari buangan limbah seperti limbah industri, pertanian, rumah tangga, dan tambak sangat dianjurkan untuk budidaya ikan kerapu macan dengan sistem KJA. Limbah rumah tangga biasanya dapat menyebabkan tingginya bakteri perairan. Limbah industri dapat membuat konsentrasi logam berat di perairan tinggi. Sementara limbah tambak dapat meningkatkan kesuburan perairan sehingga organisme

penempel seperti teritip dan kerang-kerangan tumbuh subur dan dapat menyebabkan jaring menjadi tertutup.

5. Dekat sumber pakan

Sumber pakan yang dekat dengan lokasi karamba sangat penting karena pakan merupakan kunci keberhasilan budidaya ikan kerapu macan. Daerah penangkapan ikan dengan menggunakan liftnet merupakan lokasi terbaik karena pakan berupa ikan segar dapat diperoleh dengan mudah dan murah.

6. Sarana Transportasi

Tersedianya sarana transportasi yang baik dan mudah diakses adalah suatu keuntungan tersendiri pada lokasi budidaya ikan kerapu macan karena memberikan kemudahan dalam hal pengangkutan pakan dan hasil panen (Sunyoto, 2000)

B. Persiapan Wadah

Bentuk tempat pemeliharaan tidak menjadi soal, bisa kolam, empang, tambak, Karamba, tong, atau bahkan drum. Luas tempat yang disediakan untuk membesarkan harus sesuai dengan jumlah populasi yang ditebarkan. Jangan sampai tempat itu terlalu sesak oleh ikan atau tempatnya terlalu besar sehingga menghabiskan biaya. Perencanaan yang matang mengenai pembangunan tempat pemeliharaan sangatlah penting. Tempat pemeliharaan merupakan aset yang berharga untuk berproduksi.

Ikan dapat hidup baik di kolam yang dangkal dengan kedalaman antara 30-50 cm. Namun akan lebih baik apabila ikan dipelihara di kolam yang lebih dalam dengan kedalaman antara 75-150 cm, karena ikan akan lebih leluasa dan dapat bertumbuh menjadi besar. Untuk kolam tanah 1 x 1m dapat menampung 100-150 ekor ikan yang berukuran panjang 3-5 cm atau ikan sebesar dua jari. Apabila ikan mencapai berat 90-100 gram/ekor maka jumlah ikan dalam kolam harus dikurangi sampai kira-kira 50% (Soekartawi, 1989).

kedalaman antara 50-50 cm. Namun akan lebih baik apabila ikan dipelihara di kolam yang lebih dalam dengan kedalaman antara 75-150 cm, karena ikan akan lebih leluasa dan dapat bertumbuh menjadi besar. Untuk kolam tanah 1 x 1m dapat menampung 100-150 ekor ikan yang berukuran panjang 3-5 cm atau ikan sebesar dua jari. Apabila ikan mencapai berat 90-100 gram/ekor maka jumlah ikan dalam kolam harus dikurangi sampai kira-kira 50% (Soekartawi, 1989).

~ 60 ~

Kegiatan persiapan wadah meliputi pencucian jaring atau waring dengan mesin penyemprot sampai bersih. Setelah itu dipasang di karamba dengan diikat dengan tali dan diberi pemberat berupa batu atau jangkar yang diikat di keempat ujung waring. Ukuran mata jaring yang digunakan harus disesuaikan dengan ukuran benih yang akan ditebar. Hubungan antara ukuran mata jaring dan ukuran benih dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 5.1 Hubungan Antara Ukuran Benih dengan Mata Waring

No	Ukuran Benih (cm)	Ukuran Mata Jaring	Satuan
1	2 - 3	4	mm
2	3 - 5	4	mm
3	5 - 7	4	mm
4	7 - 9	0,5	inchi
5	> 9	1 - 2	inchi

Sumber: Pembesaran Kerapu dengan Karamba Jaring Apung, 2004

C. Penebaran Benih Ikan

Benih yang baik sangat penting untuk mendapatkan produksi yang sangat tinggi. Benih tersebut harus sudah cukup umur untuk dilepas, ukurannya sudah memenuhi syarat, dan sehat, serta persentase kematiannya rendah, berwarna cerah dan pergerakannya lincah (Soekartawi, 1989).

Benih kerapu macan yang digunakan dalam usaha pembesaran ikan di karamba jarring apung berasal dari benih yang dibeli dari hatchery di Gondol, Situbondo, dan Lampung. Penebaran dilakukan pada pagi atau sore hari saat suhu air tidak teralalu tinggi. Aklimatisasi dilakukan agar ikan tidak stres dengan perbedaan suhu dan salinitas antara pembenihan dan pembesaran. Aklimatisasi dilakukan dengan cara memasukkan kantong plastik berisi ikan ke dalam calon media pemeliharaan. Kantong dibiarkan mengapung selama 10-15 menit, setelah itu ikatannya dibuka dan ikan dibiarkan keluar dari plastik dengan cara menenggelamkan setengah mulut plastik sehingga ikan keluar dengan sendirinya.

hatchery di Gondol, Situbondo, dan Lampung. Penebaran dilakukan pada pagi atau sore hari saat suhu air tidak teralalu tinggi. Aklimatisasi dilakukan agar ikan tidak stres dengan perbedaan suhu dan salinitas antara pembenihan dan pembesaran. Aklimatisasi dilakukan dengan cara memasukkan kantong plastik berisi ikan ke dalam calon media pemeliharaan. Kantong dibiarkan mengapung selama 10-15 menit, setelah itu ikatannya dibuka dan ikan dibiarkan keluar dari plastik dengan cara menenggelamkan setengah mulut plastik sehingga ikan keluar dengan sendirinya.

~ 61 ~

D. Pemberian Pakan

Pemilihan jenis pakan pada ikan kerapu macan harus didasarkan pada kemauan ikan untuk memangsa pakan yang diberikan, kualitas, nutrisi, dan nilai ekonomisnya. Jenis pakan adalah ikan rucah segar (ikan-ikan non-ekonomis penting) dengan kandungan lemak rendah seperti jenis selar, tanjan, dan benggol karena harganya relatif murah dan nilai gizinya masih mencukupi untuk ikan budidaya.

Pemberian pakan dilakukan dua kali sehari dengan feeding rate (FR) sebesar sepuluh persen dari bobot tubuh pada pagi hari dan sore hari. Benih kerapu dengan berat kurang dari 5-10 gram berat tubuh umumnya perlu diberi pakan lebih dari tiga kali sehari untuk memaksimalkan pengambilan pakan dan mempercepat pertumbuhan ikan. Semakin besar ukuran ikan, semakin kurang frekuensi pemberian pakan, tanpa memberi pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan.

³⁰ Jika ikan diberi makan dua kali setiap harinya, pemberian pakan harus dilakukan pada pagi hari dan petang. Untuk ikan yang diberi makan sekali sehari, lebih baik dilakukan pada waktu petang sebelum matahari terbenam. Tidak baik memberi pakan pada siang dan sebelum petang, karena sinar matahari yang terik. Pada waktu tersebut, ikan kerapu cenderung beristirahat di dasar wadah pemeliharaan dan umumnya kurang aktif makan.

Jika pembudidaya ikan menerapkan pemberian pakan sampai kenyang dan mendistribusikan pakan secara merata, maka hal ini akan mencegah ikan makan dengan agresif dan dengan demikian mengurangi terbuangnya sisa pakan ke dasar wadah dan memperkecil pencemaran. Hindari cara pemberian pakan dengan melemparkan begitu saja sejumlah pakan baik ikan rucah atau pellet ke dalam wadah tanpa memeriksa kebiasaan makan dari ikan-ikan tersebut karena akan banyak pakan yang keluar dari dasar karamba dan menjadi limbah yang mencemari perairan sekitar. Pemberian pakan diharapkan tidak meninggalkan sisa pada dasar wadah pemeliharaan karena sisa pakan akan menjadi incaran ikan-ikan di

mengurangi terbuangnya sisa pakan ke dasar wadah dan memperkecil pencemaran. Hindari cara pemberian pakan dengan melemparkan begitu saja sejumlah pakan baik ikan rucah atau pellet ke dalam wadah tanpa memeriksa kebiasaan makan dari ikan-ikan tersebut karena akan banyak pakan yang keluar dari dasar karamba dan menjadi limbah yang mencemari perairan sekitar. Pemberian pakan diharapkan tidak meninggalkan sisa pada dasar wadah pemeliharaan karena sisa pakan akan menjadi incaran ikan-ikan di

~ 62 ~

luar wadah, terutama ikan buntal yang sangat berbahaya dan dapat merobek waring.

Penambahan multivitamin pada ikan laut dapat menambah kekebalan tubuh ikan, mempercepat pertumbuhan, mencegah terjadinya pembengkokan badan, dan meningkatkan tingkat kelulushidupan (Survival Rate/SR). Dosis pemberian vitamin atau multivitamin dan mineral mix adalah sebesar satu sampai dua persen dari berat pakan.

Peranan pakan sangat penting untuk meningkatkan produksi. Bila pakan yang diberikan hanya seadanya, maka produksi yang dihasilkan tentu sedikit. Kandungan gizi pakan lebih berperan dibanding jumlah pakan yang diberikan. Jenis pakan yang baik berupa pelet yang mengandung 25% protein. Selain itu juga dapat diberikan pakan tambahan berupa dedak halus, ampas tahu atau bahan makanan lain yang mudah diperoleh. Pemberian pakan per hari harus, yaitu sebanyak 3-5% dari berat tubuh ikan (Soekartawi, 1989).

E. Penyortiran

Ikan kerapu adalah ikan yang memiliki tingkat kanibalisme yang tinggi. Faktor penyebab terjadinya kanibalisme adalah ukuran ikan yang tidak seragam, kepadatan yang terlalu tinggi, kekurangan pakan, dan kualitas air yang jelek. Kegiatan pemilahan ukuran atau penyortiran dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan, penentuan dosis pakan, dan SR. Sampling dilakukan seminggu sekali dengan mengambil ikan secara acak sebanyak sepuluh persen dari jumlah ikan yang ada. Pada saat sampling dilakukan perhitungan, pengukuran panjang, dan berat tubuhnya sehingga dapat diamati SR-nya. Dari hasil sampling juga dapat ditentukan jumlah pakan yang harus diberikan, yaitu sepuluh persen dari biomassa ikan.

F. Perbaikan dan Pembersihan Waring

Penggantian dan pembersihan waring selama masa pemeliharaan mutlak dilakukan. Waring kotor akibat penempelan lumpur atau biota penempel, seperti kerang, teritip, dan alga. Apabila hal ini dibiarkan maka dapat menghambat pertumbuhan

ikan yang ada. Pada saat sampling dilakukan perhitungan, pengukuran panjang, dan berat tubuhnya sehingga dapat diamati SR-nya. Dari hasil sampling juga dapat ditentukan jumlah pakan yang harus diberikan, yaitu sepuluh persen dari biomassa ikan.

F. Perbaikan dan Pembersihan Waring

Penggantian dan pembersihan waring selama masa pemeliharaan mutlak dilakukan. Waring kotor akibat penempelan lumpur atau biota penempel, seperti kerang, teritip, dan alga. Apabila hal ini dibiarkan maka dapat menghambat pertumbuhan

~ 63 ~

kerapu dan menimbulkan penyakit. Biasanya waring berukuran 8 mm akan kotor setelah dua minggu, waring ukuran 25 mm akan kotor di atas dua minggu, dan waring ukuran 38 mm akan kotor setelah dua bulan.

Jaring kotor dijemur terlebih dahulu kemudian disemprot dengan air sampai seluruh kotoran yang menempel terlepas dari waring. Sebelum dipasang kembali waring harus diperiksa terlebih dahulu, sehingga apabila ada yang robek dapat diperbaiki. Ikan baronang yang merupakan pemakan tumbuhan dapat membantu membersihkan waring dari biota penempel khususnya dari jenis tumbuhan. Waring berukuran 3 x 3 x 3 meter dapat dimasukkan 15-20 ekor ikan baronang.

G. Pemanenan

Pada budidaya kerapu macam hasil panen biasanya dijual atau dikonsumsi dalam keadaan hidup. Untuk menjaga agar ikan tetap sehat dan segar, maka pemanenan sebaiknya dilakukan pada sore hari karena suhu relatif lebih rendah. Pemanenan pada sore hari diharapkan dapat mengurangi tingkat stres pada ikan.

Ada dua metode pemanenan yang biasanya diterapkan pada budidaya ikan kerapu macam yaitu metode panen selektif dan metode panen total. Panen selektif merupakan pemanenan terhadap ikan yang telah mencapai ukuran tertentu menurut keinginan pasar. Panen total merupakan pemanenan secara keseluruhan yang biasanya dilakukan untuk memenuhi permintaan dalam skala besar, tetapi ukuran seluruh ikan telah memenuhi kriteria jual.

Alat panen yang biasanya digunakan adalah scoopnet yang terbuat dari kain kasa. Scoopnet yang kasar tidak dianjurkan karena dapat menimbulkan luka yang dapat menyebabkan penyakit dan stres pada ikan pada saat dibawa ke tempat penjualan/konsumsi. Pemanenan ikan dilakukan dengan cara mengangkat waring pemeliharaan dengan tongkat kayu. Tongkat kayu diletakkan pada bagian dasar waring kemudian diangkat sehingga waring terbagi menjadi dua bagian sehingga dapat memudahkan pengambilan ikan dari waring secara selektif maupun total (Arie, 2007)

Alat panen yang biasanya digunakan adalah scoopnet yang terbuat dari kain kasa. Scoopnet yang kasar tidak dianjurkan karena dapat menimbulkan luka yang dapat menyebabkan penyakit dan stres pada ikan pada saat dibawa ke tempat penjualan/konsumsi. Pemanenan ikan dilakukan dengan cara mengangkat waring pemeliharaan dengan tongkat kayu. Tongkat kayu diletakkan pada bagian dasar waring kemudian diangkat sehingga waring terbagi menjadi dua bagian sehingga dapat memudahkan pengambilan ikan dari waring secara selektif maupun total (Arie, 2007)

~ 64 ~

BAB VI

STUDI KELAYAKAN BUDIDAYA IKAN KERAPU DENGAN KERAMBA JARING APUNG DI TELUK AMBAI

A. Potensi Perairan Teluk Ambai

Secara geografis, kawasan timur Indonesia merupakan kawasan yang sebagian besar terdiri dari laut, yang perkembangan kelautannya pada abad XXI di proyeksikan menjadi penting. Propinsi Papua sebagai propinsi yang berada di kawasan timur, mempunyai perairan yang cukup luas dengan adanya Undang-Undang Otonomi No. 22 Tahun 1999 tentang pemerintahan daerah dan Undang-Undang No. 25 Tahun 1999, tentang perimbangan keuangan antar pemerintah pusat dan daerah, maka kegiatan pengelolaan wilayah pesisir menjadi tanggung jawab daerah (Agoes, 2001; Dahuri et al, 2004).

Sejalan dengan semangat otonomi daerah, maka Pemda Kabupaten Kepulauan Yapen Propinsi Papua berusaha mendatangkan income dengan cepat. Salah satu kegiatan populer yang dicanangkan adalah budidaya ikan dengan menggunakan Karamba Jaring Apung (KJA). Kegiatan ini dimaksud, untuk mengoptimalisasikan wilayah pesisir dan kepulauan guna meningkatkan ekonomi masyarakat pesisir sekaligus Pendapatan Asli Daerah (PAD). Menyikapi hal tersebut, Pemda Yapen terus berbenah diri dalam sektor perikanan dan kelautan, termasuk wilayah pesisir yang berpotensi seperti Teluk Ambai.

Dewasa ini, peningkatan budidaya laut (mariculture) di Teluk Ambai mengalami peningkatan baik dari luas lahan maupun jenis kultivan, hanya saja kegiatan budidaya di wilayah pesisir Teluk Ambai belum dikelola dengan baik. Tumpang tindihnya pemanfaatan dan pengelolaan Teluk Ambai menjadi ancaman bagi

meningkatkan ekonomi masyarakat pesisir sekaligus Pendapatan Asli Daerah (PAD). Menyikapi hal tersebut, Pemda Yapen terus berbenah diri dalam sektor perikanan dan kelautan, termasuk wilayah pesisir yang berpotensi seperti Teluk Ambai.

Dewasa ini, peningkatan budidaya laut (mariculture) di Teluk Ambai mengalami peningkatan baik dari luas lahan maupun jenis kultivan, hanya saja kegiatan budidaya di wilayah pesisir Teluk Ambai belum dikelola dengan baik. Tumpang tindihnya pemanfaatan dan pengelolaan Teluk Ambai menjadi ancaman bagi

~ 65 ~

sumberdaya perairan tersebut. Permasalahan pengembangan budidaya laut banyak disebabkan oleh adanya batasan luas lahan yang bisa dimanfaatkan, belum adanya batasan jarak antara sarana pemanfaatan, dan belum adanya penyiapan atau pengaturan tata ruang untuk pengembangan kegiatan budidaya ikan laut di Karamba Jaring Apung. Pemilihan lokasi yang tepat merupakan faktor yang penting dalam menentukan kelayakan usaha budidaya dan mutlak demi keberhasilan budidaya (Sukandi, 2002).

²³ Beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam penentuan lokasi adalah kondisi teknis yang terdiri dari parameter kualitas air dan non teknis yang berupa pangsa pasar, keamanan dan sumberdaya manusia (Milne, 1979; Pillay, 1990). Salah satu kesalahan dalam pengembangan budidaya adalah lingkungan perairan yang tidak cocok. Agar budidaya dapat berkembang dengan baik diperlukan data kondisi perairan yang sesuai. Kualitas air merupakan faktor kunci dari keberhasilan usaha budidaya laut termasuk budidaya kerapu. Analisis kesesuaian parameter perairan untuk komoditas budidaya perlu dilakukan agar diketahui tingkat kesesuaiannya untuk komoditas yang dibudidayakan (Purnawan et al., 2015; Radiarta et al., 2004).

Pemilihan lokasi yang tepat merupakan faktor yang penting dalam menentukan kelayakan usaha budidaya ikan kerapu karena tidak semua lokasi pada suatu kawasan sesuai secara teknis untuk budidaya kerapu. Walaupun suatu perairan sesuai untuk jenis ikan ini tetapi belum tentu cocok untuk penempatan KJA. Di antara faktor lingkungan yang penting dalam kegiatan budidaya kerapu di KJA ¹⁴ adalah ketersediaan cahaya, suhu, salinitas, arus dan ketersediaan nutrisi (Lobban and Harrison, 1997). Oleh karena itu faktor fisika, kimia dan biologi dari suatu perairan menjadi salah satu penentu keberhasilan budidaya ikan kerapu. Parameter lingkungan yang menjadi penentu lokasi yang tepat untuk budidaya ikan kerapu adalah kondisi lingkungan fisik yang meliputi kedalaman, kecerahan, kecepatan arus, Muatan Padatan Tersuspensi (MPT) atau Total Suspended Solid (TSS) dan lingkungan kimia yang meliputi

faktor lingkungan yang penting dalam kegiatan budidaya kerapu di KJA adalah ketersediaan cahaya, suhu, salinitas, arus dan ketersediaan nutrien (Lobban and Harrison, 1997). Oleh karena itu faktor fisika, kimia dan biologi dari suatu perairan menjadi salah satu penentu keberhasilan budidaya ikan kerapu. Parameter lingkungan yang menjadi penentu lokasi yang tepat untuk budidaya ikan kerapu adalah kondisi lingkungan fisik yang meliputi kedalaman, kecerahan, kecepatan arus, Muatan Padatan Tersuspensi (MPT) atau Total Suspended Solid (TSS), dan lingkungan kimia yang meliputi

~ 66 ~

salinitas, pH, oksigen terlarut, nitrat dan fosfat, serta aspek biologi yang meliputi kelimpahan fitoplankton dan klorofil-a.

Kualitas air dalam budidaya ikan adalah setiap peubah yang mempengaruhi pengelolaan dan sintasan, perkembangbiakan, pertumbuhan atau produksi ikan. Air yang baik adalah yang mampu menunjang kehidupan ikan dengan baik (Purnamawati. 2002). Air laut normal selalu bersifat basa dan kondisi demikian diperlukan bagi kehidupan biota laut (Romimohtarto. 2008). Perairan dengan pH rendah mengakibatkan aktivitas tubuh ikan menurun dan kondisi ikan menjadi lemah sehingga ikan mudah terkena infeksi penyakit dan bahkan menyebabkan kematian pada ikan. pH air yang tidak optimal berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan menyebabkan tidak efektifnya pemupukan air di kolam dan meningkatkan daya racun hasil metabolisme seperti NH₃ dan H₂S (Irawan, 2009).

Kerapu merupakan salah satu jenis ikan karang yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan banyak dibudidayakan di perairan laut Indonesia termasuk di Papua. Menurut Yulianto et al. (2015), perairan yang cocok bagi budidaya kerapu di Karamba Jaring Apung (KJA) adalah perairan yang tenang, terhindar dari badai, dan mudah dijangkau.

Menurut Nastiti dkk (2001), perkembangan unit Karamba Jaring Apung (KJA) dan jaring tancap pada areal budidaya yang kurang terkendali telah menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan perairan. Dampak negatif yang sering ditimbulkan antara lain disebabkan kurang diperhatikannya prinsip-prinsip teknologi dalam budidaya ikan dengan sistem Karamba Jaring Apung dan jaring tancap. Dalam suatu usaha budidaya perikanan, sangat penting untuk dipelajari kondisi kualitas suatu perairan untuk dijadikan indikasi kelayakan suatu perairan untuk budidaya perikanan. Salah satu persyaratan yang harus diperhatikan dalam mengelola sumberdaya perikanan yang baik adalah kualitas perairan.

Masalah yang selalu timbul dalam sistem budidaya Karamba Jaring Apung adalah pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh

lain disebabkan kurang diperhatikannya prinsip-prinsip teknologi dalam budidaya ikan dengan sistem Karamba Jaring Apung dan jaring tancap. Dalam suatu usaha budidaya perikanan, sangat penting untuk dipelajari kondisi kualitas suatu perairan untuk dijadikan indikasi kelayakan suatu perairan untuk budidaya perikanan. Salah satu persyaratan yang harus diperhatikan dalam mengelola sumberdaya perikanan yang baik adalah kualitas perairan.

Masalah yang selalu timbul dalam sistem budidaya Karamba Jaring Apung adalah pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh

~ 67 ~

berbagai kegiatan disekitar perairan maupun usaha budidaya itu sendiri. Pencemaran ini dapat berupa pencemaran fisika – kimia khususnya (suhu, kecerahan, pH, oksigen terlarut, nitrat, fosfat, amoniak dan BOD). Meskipun aspek fisika kimia ini pernah diteliti, namun para pakar dan pengelola perairan selalu menganjurkan bahwa penelitian pencemaran perairan perlu dilaksanakan secara berkesinambungan mengingat setiap waktu dapat saja terjadi perubahan lingkungan (Dundu dkk, 1993).

Saat ini, penentuan parameter kualitas air untuk pengembangan budidaya lebih berdasarkan feeling atau trial and error (Hartoko dan Helmi, 2004), pada hal data atau informasi tentang kelayakan lahan (site suitability) sangatlah diperlukan untuk memecahkan dalam kompetisi pemanfaatan pesisir. Persoalan ini, dapat menyebabkan kegiatan pemanfaatan space pada zona tersebut menjadi tidak tepat. Perkembangan teknologi pemetaan merupakan salah satu pilihan dalam penentuan lokasi budidaya (Budianto, 2010). Aplikasi teknologi ini, dipergunakan untuk menggambarkan lokasi bagi pengembangan budidaya laut yang dipadukan dengan parameter ekosistem perairan.

Air merupakan sumberdaya¹⁷ alam yang diperlukan untuk hajat hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup. Oleh karena itu, sumberdaya air harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia serta makhluk hidup yang lain. Pemanfaatan air untuk berbagai kepentingan harus dilakukan secara bijaksana, dengan memperhitungkan kepentingan generasi sekarang maupun generasi mendatang. Aspek penghematan dan pelestarian sumberdaya air harus di tanamkan pada segenap pengguna air (Effendi, 2003).

²⁴ Kualitas air secara umum menunjukkan mutu atau kondisi air yang dikaitkan dengan suatu kegiatan atau keperluan tertentu dengan demikian, kualitas air akan berbeda dari suatu kegiatan ke kegiatan lain, sebagai contoh: kualitas air untuk keperluan irigasi berbeda dengan kualitas air untuk keperluan air minum. Air yang jernih bukan berarti air yang baik bagi ikan karena jernih bukan satu-

sekarang maupun generasi mendatang. Aspek penghematan dan pelestarian sumberdaya air harus di tanamkan pada segenap pengguna air (Effendi, 2003).

Kualitas air secara umum menunjukkan mutu atau kondisi air yang dikaitkan dengan suatu kegiatan atau keperluan tertentu dengan demikian, kualitas air akan berbeda dari suatu kegiatan ke kegiatan lain, sebagai contoh: kualitas air untuk keperluan irigasi berbeda dengan kualitas air untuk keperluan air minum. Air yang jernih bukan berarti air yang baik bagi ikan, karena jernih bukan satu-

~ 68 ~

satunya sarat air berkualitas bagi ikan. Sering dijumpai ikan hidup dan berkembang dengan “subur” justru pada air yang bagi manusia menimbulkan kesan jorok. Ikan hidup dalam lingkungan air dan melakukan interaksi aktif antara keduanya.

Ikan air boleh dikatakan sebagai suatu sistem terbuka dimana terjadi pertukaran materi (dan energi), seperti oksigen (O₂), karbon dioksida (CO₂), garam-garaman, dan bahan buangan. Pertukaran materi ini terjadi pada antar muka (Interface). Ikan-air pada bahan berupa membran semipermeabel yang terdapat pada ikan. Kehadiran bahan-bahan tertentu dalam jumlah tertentu akan mengganggu mekanisme kerja dari membran tersebut, sehingga ikan pada akhirnya akan terganggu dan bisa mengakibatkan kematian.

Kualitas air adalah istilah yang menggambarkan kesesuaian atau kecocokan air untuk penggunaan tertentu, misalnya: air minum, perikanan, pengairan/irigasi, industri, rekreasi dan sebagainya. Peduli kualitas air adalah mengetahui kondisi air untuk menjamin keamanan dan kelestarian dalam penggunaannya. Kualitas air dapat diketahui dengan melakukan pengujian tertentu terhadap air tersebut. Pengujian yang biasa dilakukan adalah uji kimia, fisik, biologi, atau uji kenampakan (bau dan warna) (ICRF,2010).

Ekosistem air yang terdapat di darat (inland water) secara umum di bagi atas 2 yaitu perairan lentik (lentik water), atau juga disebut sebagai perairan tenang, misalnya danau, rawa, waduk, situ, telaga dan sebagainya dan perairan lontik (lontic water), disebut juga sebagai perairan berarus deras, misalnya sungai, kali, kanal, parit dan sebagainya. Perbedaan utama antara perairan lontik dan lentik adalah dalam kecepatan arus air (Barus, 2003).

Berdasarkan fakta yang ada bahwa kegagalan pembesaran ikan kerapu dalam Karamba Jaring Apung (KJA) terjadi karena kurang sesuainya kondisi perairan dengan kebutuhan teknis budidaya terutama parameter kualitas air. Tidak semua tempat sesuai untuk penempatan KJA. Kelemahan dalam teknis budidaya ini adalah kurangnya data yang mendukung untuk mendukung pengoperasian KIA Dalam praktek keseharian secara individual seorang produsen

dan sebagainya. Perbedaan utama antara perairan lontik dan lentik adalah dalam kecepatan arus air (Barus, 2003).

Berdasarkan fakta yang ada bahwa kegagalan pembesaran ikan kerapu dalam Karamba Jaring Apung (KJA) terjadi karena kurang sesuai kondisi perairan dengan kebutuhan teknis budidaya terutama parameter kualitas air. Tidak semua tempat sesuai untuk penempatan KJA. Kelemahan dalam teknis budidaya ini adalah kurangnya data yang mendukung untuk mendukung pengoperasian KJA. Dalam praktek keseharian, secara individual seorang produsen

~ 69 ~

hanya akan menyadari hakekat efisiensi produksi hanya jika inefisiensi (inefficiency) yang dialaminya secara nyata mengakibatkan kerugian yang terukur. Di sisi lain, secara agregat berlangsungnya inefisiensi (inefficiency) dalam waktu yang cukup panjang jelas akan sangat merugikan karena secara sosial terjadi pemborosan sumberdaya yang semakin langka seiring dengan meningkatnya kebutuhan dan adanya proses degradasi.

Kegiatan budidaya ikan di perairan teluk Ambai sangat memungkinkan terutama sistem budidaya Karamba Jaring Apung (KJA). Salah satu komoditi yang dapat dikembangkan adalah ikan kerapu. Dalam penelitian ini akan dijelaskan terkait dengan kondisi fisika dan kimia perairan teluk Ambai dalam pemilihan lokasi untuk budidaya ikan kerapu. Pemilihan lokasi dalam kegiatan budidaya ikan di laut merupakan suatu hal yang wajib dilakukan karena lokasi yang baik akan menentukan keberhasilan budidaya ikan.

Perairan Teluk Ambai merupakan salah satu kawasan perairan yang memiliki potensi bagi pengembangan pelestarian sumber daya perikanan. Teluk Ambai menjadi salah satu teluk yang ada di Kabupaten Kepulauan Yapen sangat cocok untuk pengembangan berbagai komoditi kelautan, seperti budidaya rumput laut, budidaya ikan kerapu dan komoditi penting lainnya seperti ikan flagis kecil dan besar hingga beragam terumbu karang. Namun, masih sedikit masyarakat yang memanfaatkan sumber daya laut itu dan masih tradisional.

Salah satu cara untuk menjamin kontinuitas penyediaan produksi ikan kerapu dalam jumlah yang dikehendaki adalah dengan pemilihan lokasi budidaya. Rekomendasi luasan yang optimal dan teknologi budidaya (Huang.etal.1998; Peira.2002). Pemilihan lokasi dapat dilakukan dengan memperhatikan berbagai faktor lingkungan (Chua,1992; Gurno,2004) terutama pengaruh kondisi fisika, kimia dan biologi lingkungan perairan terhadap kualitas perairan tersebut. Dalam hal ini kajian tentang penggunaan komponen utama lingkungan dan penentuan status mutu lingkungan budidaya perlu terus dilakukan agar dapat dijadikan panduan dalam menentukan

produksi ikan kerapu dalam jumlah yang dikehendaki adalah dengan pemilihan lokasi budidaya. Rekomendasi luasan yang optimal dan teknologi budidaya (Huang.etal.1998; Peira.2002). Pemilihan lokasi dapat dilakukan dengan memperhatikan berbagai faktor lingkungan (Chua,1992; Gurno,2004) terutama pengaruh kondisi fisika, kimia dan biologi lingkungan perairan terhadap kualitas perairan tersebut. Dalam hal ini kajian tentang penggunaan komponen utama lingkungan dan penentuan status mutu lingkungan budidaya perlu terus dilakukan agar dapat dijadikan panduan dalam menentukan

~ 70 ~

lokasi maupun pengelolaan yang berkelanjutan sehingga dapat meningkatkan produksi ikan kerapu.

Terdapat beberapa analisis yang dapat digunakan untuk melihat karakteristik maupun hubungan antara parameter kualitas air. Namun untuk menghindari multikolinearitas yang akan menyebabkan model regresi tidak stabil maka digunakan analisis multivariat. Teknik analisis PCA (Principal Component Analysis) atau analisis komponen utama) banyak diterapkan dalam analisis multivariat dan dapat digunakan untuk menyederhanakan variabel yang diamati. Evaluasi hubungan antar variabel dan untuk mengungkap faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan dalam variabel bebas (Jolliffe. 2002). Dalam penelitian ini analisis multivariat digunakan untuk mendeterminasi karakteristik fisika kimia air pada beberapa lokasi budidaya ikan kerapu di Teluk Ambai Kepulauan Yapen.

Oleh sebab itu, untuk budidaya ikan kerapu dalam KJA menjadi penting untuk mengevaluasi karakteristik perairan dalam mendukung operasional kegiatan budidayadi Teluk Ambai.

B. Karakteristik Fisika dan Kimia Perairan

Suatu lingkungan perairan teluk, umumnya kadar zat hara esensialnya sangat berfluktuasi karena dipengaruhi oleh berbagai faktor yang kompleks seperti intake oleh proses-proses biologi, adsorpsi, pelepasan dan pengendapan oleh partikel tersuspensi, masukan dari darat (elemen alogenik) maupun pengaruh kondisi hidrodinamika teluk itu sendiri. Pengkajian terhadap karakteristik kimiawi zat hara esensial di perairan Teluk akan dapat memberikan gambaran tentang kesuburan perairan tersebut. Secara tidak langsung berkaitan dengan produktivitas dan daya dukung perairan yang bersangkutan, yang merupakan fishing ground bagi usaha perikanan tangkap masyarakat nelayan sekitarnya.

Salah satu cara untuk menjamin kontinuitas penyediaan produksi ikan kerapu dalam jumlah yang dikehendaki adalah dengan pemilihan lokasi budidaya. Pemilihan lokasi dapat dilakukan dengan

hidrodinamika teluk itu sendiri. Pengkajian terhadap karakteristik kimiawi zat hara esensial di perairan Teluk akan dapat memberikan gambaran tentang kesuburan perairan tersebut. Secara tidak langsung berkaitan dengan produktivitas dan daya dukung perairan yang bersangkutan, yang merupakan fishing ground bagi usaha perikanan tangkap masyarakat nelayan sekitarnya.

Salah satu cara untuk menjamin kontinuitas penyediaan produksi ikan kerapu dalam jumlah yang dikehendaki adalah dengan pemilihan lokasi budidaya. Pemilihan lokasi dapat dilakukan dengan

~ 71 ~

memperhatikan berbagai faktor lingkungan terutama pengaruh kondisi fisika, kimia dan biologi lingkungan perairan terhadap kualitas perairan tersebut. Dalam hal ini kajian tentang penggunaan komponen utama lingkungan dan penentuan status mutu lingkungan budidaya perlu terus dilakukan agar dapat dijadikan panduan dalam menentukan lokasi maupun pengelolaan yang berkelanjutan sehingga dapat meningkatkan produksi ikan kerapu.



Gambar 5.1 Lokasi pengamatan 5 stasiun pengambilan sampel
Sumber : Dokumnetasi Penulis

Parameter yang diukur selama pengambilan sampel terdiri atas parameter fisik dan kimia. Berdasarkan tabel pengamatan 5 stasiun pada lampiran 1 terlihat kisaran kualitas air yang dibandingkan dengan baku mutu menunjukkan kisaran yang tidak terlalu jauh. Hal ini menunjukkan bahwa lokasi yang dipilih untuk budidaya ikan kerapu masih memungkinkan untuk dilakukan kegiatan budidaya.

Gambar 5.1 Lokasi pengamatan 5 stasiun pengambilan sampel

Sumber : Dokumnetasi Penulis

Parameter yang diukur selama pengambilan sampel terdiri atas parameter fisik dan kimia. Berdasarkan tabel pengamatan 5 stasiun pada lampiran 1 terlihat kisaran kualitas air yang dibandingkan dengan baku mutu menunjukkan kisaran yang tidak terlalu jauh. Hal ini menunjukkan bahwa lokasi yang dipilih untuk budidaya ikan kerapu masih memungkinkan untuk dilakukan kegiatan budidaya.

~ 72 ~

Selain itu Teluk Ambai merupakan perairan yang semi terbuka, dimana arus yang terdapat diperairan ini dapat dikatakan tidak terlalu tinggi dan cenderung merata nilai parameter kualitas air untuk semua stasiun.

Tabel 6.1 Karakteristik fisika-kimia perairan Teluk Ambai

No	Parameter yang diamati	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4	Stasiun 5
		Timur Teluk Dalam	Tengah Teluk dalam	Barat Teluk Dalam	Muara Teluk Luar	Tegak lurus Teluk luar
1	Kedalaman	5.97	15.23	5.13	10.10	19.63
2	Kecerahan	1.90	8.50	1.67	8.03	7.83
3	Arus	0.10	0.17	0.13	0.20	0.27
4	Suhu	30.70	30.70	30.83	30.80	30.70
5	Salinitas	30.67	30.67	30	30.67	31.67
6	pH	8.45	8.42	8.43	8.20	8.51
7	DO	5.98	5.95	5.90	6.03	6.12

Sumber: Hasil penelitian, 2018

Penilaian kondisi perairan Teluk Ambai untuk kesesuaian budidaya kerapu di KJA dilakukan dengan memperhatikan karakteristik lingkungan dan kualitas air yang sesuai bagi kehidupan kerapu. Hasil pengukuran parameter fisika-kimiawi perairan pada 5 (lima) stasiun seperti ditunjukkan pada Tabel 8 diatas yang memperlihatkan karakteristik variatif dari setiap parameter yang diamati. Berdasarkan tabel diatas memperlihatkan hasil 7 (tujuh) parameter dalam menilai kondisi fisika-kimia perairan di Teluk Ambai. Perbedaan nilai (bobot) setiap parameter yang diamati akan mempengaruhi kesesuaian dan ketidaksesuaian lahan yang bisa dijadikan sebagai tempat budidaya kerapu dengan menggunakan Karamba Jaring Apung (KJA).

(lima) stasiun seperti ditunjukkan pada Tabel 8 diatas yang memperlihatkan karakteristik variatif dari setiap parameter yang diamati. Berdasarkan tabel diatas memperlihatkan hasil 7 (tujuh) parameter dalam menilai kondisi fisika-kimia perairan di Teluk Ambai. Perbedaan nilai (bobot) setiap parameter yang diamati akan mempengaruhi kesesuaian dan ketidaksesuaian lahan yang bisa dijadikan sebagai tempat budidaya kerapu dengan menggunakan Karamba Jaring Apung (KJA).

~ 73 ~

Karakteristik kualitas air laut cukup stabil, akan tetapi jika pengukuran kualitas air dilakukan di daerah muara, teluk dan pesisir maka akan sangat tergantung pada aspek lain yang berpengaruh, seperti masukan air tawar dan lain-lain. Selain itu, kualitas air laut akan sangat dipengaruhi oleh proses pengambilan sampel air.

Pemberian bobot dan skor dengan mempertimbangkan pengaruh variabel yang menentukan keberhasilan budidaya sebagaimana menurut Beveridge (1991). Pemberian skor diberikan dengan nilai 1, 3 dan 5 sesuai kriteria dan batas yang ditentukan. Jika hasil pengukuran suatu parameter fisika-kimiawi perairan berada dalam kondisi optimum, maka skor yang diberikan tinggi, yakni 5. Namun sebaliknya, bila hasil pengukuran tersebut berada pada batas yang kurang optimum maka skor yang diberikan semakin rendah, yakni 1 atau 3.

Penilaian kondisi perairan Teluk Ambai Kabupaten Kepulauan Yapen untuk kesesuaian budidaya kerapu di KJA dilakukan dengan memperhatikan karakteristik lingkungan dan kualitas air yang sesuai bagi kehidupan kerapu.

Akbar dan Sudaryanto (2002) menyatakan nilai kecepatan arus yang optimal untuk budidaya kerapu berkisar antara 0,23 m/detik - 0,50 m/detik. Nilai rata-rata kecepatan arus untuk setiap stasiun berkisar antara 0,10 m/detik - 0,27 m/detik. Kecepatan arus terendah berada pada stasiun 1, stasiun 2, dan stasiun 3 yang bernilai masing-masing 0,10 m/detik, 0,17 m/detik, dan 0,13 m/detik, sehingga dikelompokkan ke dalam kelas S2 (sesuai). Kecepatan arus tertinggi berada pada stasiun 4 dan 5 dengan nilai masing-masing 0,20 m/detik dan 0,27 m/detik yang dikelompokkan ke dalam kelas S1 (sangat sesuai).

Kecepatan arus ini dianggap cocok untuk kegiatan budidaya ikan kerapu, hal ini sesuai dengan pendapat Departemen Kelautan dan Perikanan (2002) yang menyatakan bahwa kecepatan arus yang baik untuk pembesaran ikan kerapu antara 20 – 50 m/s (Tabel 8). Perubahan kecepatan arus ini berkaitan dengan massa air yang tidak selalu stabil ataupun pengaruh dari angin selama penelitian

berada pada stasiun 4 dan 5 dengan nilai masing-masing 0,20 m/detik dan 0,27m/detik yang dikelompokkan ke dalam kelas S1 (sangat sesuai).

Kecepatan arus ini dianggap cocok untuk kegiatan budidaya ikan kerapu, hal ini sesuai dengan pendapat Departemen Kelautan dan Perikanan (2002) yang menyatakan bahwa kecepatan arus yang baik untuk pembesaran ikan kerapu antara 20 – 50 m/s (Tabel 8). Perubahan kecepatan arus ini berkaitan dengan massa air yang tidak selalu stabil ataupun pengaruh dari angin selama penelitian.

~ 74 ~

Arus merupakan faktor utama dalam pemilihan lokasi budidaya KJA, karena arus akan menghantarkan sedimen dalam perairan yang pada akhirnya mempengaruhi cahaya dan mempengaruhi laju pertumbuhan ikan dalam Karamba Jaring Apung (KJA). Arus adalah penggerak massa air secara vertikal dan horizontal sehingga menuju keseimbangannya. Gerakan yang terjadi merupakan hasil resultan dari berbagai macam gaya yang bekerja pada permukaan, kolom, dan dasar perairan (Susetya, 2014). Arus air pada lokasi yang dipilih diusahakan tidak terlalu kuat namun tetap ada arusnya agar tetap terjadi pergantian air dengan baik dan kandungan oksigen terlarut dalam wadah budidaya ikan tercukupi, selain itu dengan adanya arus maka dapat menghanyutkan sisa-sisa pakan dan kotoran ikan yang terjatuh di dasar perairan (Setianto, 2015).

Suhu merupakan parameter oseanografi yang mempengaruhi pertumbuhan ikan kerapu di KJA. Hasil pengukuran nilai rata-rata suhu perairan untuk setiap stasiun berkisar antara 30,700C - 30,830C yang dikelompokkan ke dalam kelas S1 (sangat sesuai). Mayunar et al. (1995); Akbar dan Sudaryanto (2002), menyatakan bahwa suhu optimum untuk budidaya kerapu di KJA berkisar antara 270C - 320C. Suhu perairan di teluk Ambai memiliki hasil yang hampir sama di setiap lokasi.

Suhu yang baik untuk budidaya ikan kerapu bebek ini berkisar antara 28 – 320C. Rata-rata suhu permukaan laut di Stasiun 1,2 dan 5 ($30,70 \pm 1,040C$), dan pada Stasiun 3 dan 4 ($30,80 \pm 0,700C$) dimana sebarannya seperti terlihat pada gambar batimetri diatas. ⁸ Nilai dari pengukuran suhu ini juga tergantung pada waktu pengambilan sampel. Pada siang hari intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam suatu perairan lebih banyak dibandingkan pada pagi dan malam hari. Suhu perairan di lokasi penelitian dianggap masih baik untuk pertumbuhan ikan kerapu sesuai dengan Tiskiantoro (2006) yang menyebutkan bahwa suhu optimal untuk budi daya ikan kerapu adalah 27 – 320C. Menurut Effendi (2003), suhu perairan berhubungan dengan kemampuan matahari memvannaikan

sebarannya seperti terlihat pada gambar batimetri diatas. Nilai dari pengukuran suhu ini juga tergantung pada waktu pengambilan sampel. Pada siang hari intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam suatu perairan lebih banyak dibandingkan pada pagi dan malam hari. Suhu perairan di lokasi penelitian dianggap masih baik untuk pertumbuhan ikan kerapu sesuai dengan Tiskiantoro (2006) yang menyebutkan bahwa suhu optimal untuk budi daya ikan kerapu adalah 27 – 32°C. Menurut Effendi (2003), suhu perairan berhubungan dengan kemampuan matahari menyampaikan

~ 75 ~

panasnya ke dalam air, meskipun lambat menyerap panas tetapi air akan menyimpan panas lebih lama dibandingkan dengan daratan. Menurut Sudradjat (2008), ikan kerapu macan dapat hidup dan tumbuh pada air bersuhu antara 26 – 31°C.

Ikan kerapu menyukai hidup di habitat perairan karang dengan salinitas 30 ppt sampai 35 ppt. Hasil pengukuran nilai rata-rata salinitas untuk setiap stasiun berkisar antara 30 ppt - 31,67ppt. Kondisi tersebut dinilai sesuai dan memenuhi syarat untuk budidaya ikan kerapu. Bila dikelaskan, maka kesesuaian salinitas dapat dikelompokkan menjadi satu kelas, yakni S1 (sangat sesuai). Ikan kerapu akan baik pertumbuhannya bila dipelihara pada perairan dengan nilai pH lebih besar dari 7 (Affan, 2012). Nilai rata-rata pH untuk setiap stasiun berkisar antara 8,20 - 8,51, sehingga dapat dikelompokkan ke dalam kelas S1 (sangat sesuai). Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004, kadar DO yang sesuai untuk biota laut bernilai lebih besar dari 5 mg/l. Nilai rata-rata DO untuk setiap stasiun berkisar antara 5,90 mg/l - 6,12 mg/l, sehingga dapat dikelompokkan ke dalam kelas S1 (sangat sesuai). Nilai pH yang didapat di perairan teluk Ambai berada pada kisaran 8. Nilai ini masih dianggap baik untuk budidaya ikan kerapu karena pH yang baik untuk budidaya berkisar antara 6,5-9,0 (Kordi dan Ghuffron, 2004). Pengaruh dari pH ini juga dapat mempengaruhi tingkat kesuburan perairan karena berdampak pada kehidupan jasad renik, termasuk fitoplankton dan zooplankton.

Kedalaman perairan merupakan salah satu indikator untuk menilai kelayakan suatu lokasi budidaya. Metode budidaya ikan kerapu biasanya menyesuaikan kondisi kedalaman perairan.

Rata-rata kedalaman perairan di stasiun 1,2 dan 3 termasuk dangkal yaitu $5 \pm 0,23$ meter, sedangkan di stasiun 3, 4 dan 5 lebih dalam antara 10 – 19 meter berikut adalah gambar batimetri kedalaman di perairan Yapen. Kedalaman perairan yang baik untuk budidaya ikan kerapu adalah 5 pada waktu surut terendah dan 15 meter saat pasang tinggi. Kedalaman perairan merupakan aspek yang cukup penting untuk diperhitungkan dalam penentuan lokasi

menilai kelayakan suatu lokasi budidaya. Metode budidaya ikan kerapu biasanya menyesuaikan kondisi kedalaman perairan.

Rata-rata kedalaman perairan di stasiun 1,2 dan 3 termasuk dangkal yaitu $5 \pm 0,23$ meter, sedangkan di stasiun 3, 4 dan 5 lebih dalam antara 10 – 19 meter berikut adalah gambar batimetri kedalaman di perairan Yapen. Kedalaman perairan yang baik untuk budidaya ikan kerapu adalah 5 pada waktu surut terendah dan 15 meter saat pasang tinggi . Kedalaman perairan merupakan aspek yang cukup penting untuk diperhitungkan dalam penentuan lokasi

~ 76 ~

budidaya Karamba Jaring Apung, hal ini dikarenakan apabila kedalaman kurang dari atau lebih dari standar untuk melakukan budidaya KJA dikhawatirkan akan berdampak pada produktivitas hasil yang dibudidayakan (Susetya, 2014). Kedalaman perairan sangat berpengaruh terhadap kualitas air pada lokasi tersebut. Lokasi yang dangkal akan lebih mudah terjadinya pengadukan dasar akibat dari pengaruh gelombang yang pada akhirnya menimbulkan kekeruhan. Sebagai dasar patokan pada saat surut terendah sebaiknya kedalaman perairan lebih dari 3 m dari dasar waring/jaring (Setianto, 2015).

Intensitas sinar cahaya matahari yang menembus ke dalam perairan sangat bergantung dari kecerahan air. Semakin cerah perairan tersebut akan semakin dalam cahaya yang tembus ke dalamnya. Ketika kandungan partikel tersuspensi di perairan meningkat maka penetrasi cahaya yang masuk akan berkurang (Hutabarat dan Evans, 2008 dalam Susetya 2014). Menurut Setianto (2015), pemilihan lokasi untuk budidaya kerapu macan harus memiliki kecerahan perairan > 3 m.

C. Kesesuaian Parameter Perairan

Hasil kesesuaian lahan di perairan Teluk Ambai Kabupaten Kepulauan Yapen didapatkan sesuai hasil perhitungan karakteristik perairan (fisika-kimia) sebagaimana diuraikan sebelumnya. Untuk melihat kesesuaian maka dilakukan perhitungan sebagai berikut:

- a) Nilai keseluruhan parameter pengamatan
- b) Perbandingan total nilai per stasiun dan total nilai maksimum ($N_{mx} = 650$)
- c) Kelas kesesuaian ($S1 = >80\% (>520 - 650)$; $S2 = 40 - 80\% (260 - 520)$; $S3 < 40\% (130 - <260)$).

Berikut hasil yang didapatkan tentang kesesuaian parameter perairan di teluk Ambai.

- b) Perbandingan total nilai per stasiun dan total nilai maksimum ($N_{mx} = 650$)
- c) Kelas kesesuaian ($S1 = >80\% (>520 - 650)$; $S2 = 40 - 80\% (260 - 520)$; $S3 < 40\% (130 - <260)$).

Berikut hasil yang didapatkan tentang kesesuaian parameter perairan di teluk Ambai.

~ 77 ~

Tabel 6.2 Indeks dan kesesuaian pada 5 stasiun pengamatan di Teluk Ambai

Stasiun	Total Nilai (Bobot x Skor)	IK (Indeks Kesesuaian)	Tingkat Kesesuaian
1	402	61.8%	S2
2	500.36	76.9%	S2
3	395.7	60.8%	S2
4	472.49	72.6%	S2
5	526.15	80.9%	S1

Sumber: Olah data, 2018

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa hampir semua stasiun dalam pengamaan menunjukkan kriteria cukup sesuai (stasiun 1 – 4) kecuali pada stasiun 5 yang menunjukkan kriteria sangat sesuai. Parameter kedalaman di lima stasiun yang disajikan sebagai objek pengamatan menunjukkan hasil terendah pada stasiun 3 yakni 5.13 dan bobot tertinggi berada pada stasiun 5 yakni 19.63.

Parameter kecerahan menunjukkan nilai terendah pada stasiun 3 dan tertinggi pada stasiun 2. Parameter kecepatan arus didapatkan nilai terendah pada stasiun 1 dan tertinggi berada pada stasiun 5. Parameter suhu menunjukan nilai yang sangat sesuai di semua stasiun dengan nilai masing-masing yang tidak terlalu berbeda. Parameter salinitas, derajat keasaman, dan oksigen terlarut memberikan nilai atau bobot yang memenuhi tingkat kesesuaian di semua stasiun. Parameter nitrat di semua stasiun berada pada kisaran nilai yang sangat rendah, untuk parameter ammonia didapatkan nilai terendah pada stasiun 1 dan tertinggi pada stasiun 4 dan 5 sedangkan parameter terakhir yakni fosfat didapatkan nilai yang rendah pada semua stasiun.

Hasil penilaian untuk kesesuaian perairan Teluk Ambai berdasarkan kualitas perairan di Stasiun I menunjukkan nilai yaitu 61.8 % yang termasuk kedalam tingkat kesesuaian pada kelas S2

memberikan nilai atau bobot yang memenuhi tingkat kesesuaian di semua stasiun. Parameter nitrat di semua stasiun berada pada kisaran nilai yang sangat rendah, untuk parameter ammonia didapatkan nilai terendah pada stasiun 1 dan tertinggi pada stasiun 4 dan 5 sedangkan parameter terakhir yakni fosfat didapatkan nilai yang rendah pada semua stasiun.

Hasil penilaian untuk kesesuaian perairan Teluk Ambai berdasarkan kualitas perairan di Stasiun I menunjukkan nilai yaitu 61,8 % yang termasuk kedalam tingkat kesesuaian pada kelas S2

~ 78 ~

(cukup sesuai), sedangkan kesesuaian perairan berdasarkan teknis budidaya menunjukkan nilai $>80\%$ yang termasuk kedalam tingkat kesesuaian pada kelas S1 (sangat sesuai).

Kesesuaian perairan berdasarkan kualitas perairan di Stasiun 2 menunjukkan nilai yaitu $76,9\%$ yang termasuk kedalam tingkat kesesuaian pada kelas S2 (cukup sesuai), sedangkan kesesuaian perairan berdasarkan teknis budidaya menunjukkan nilai yaitu $>80\%$ yang termasuk kedalam tingkat kesesuaian pada kelas S1 (sangat sesuai).

Kesesuaian perairan berdasarkan kualitas perairan di Stasiun 3 menunjukkan nilai yaitu $60,8\%$ yang termasuk kedalam tingkat kesesuaian pada kelas S2 (cukup sesuai), sedangkan kesesuaian perairan berdasarkan teknis budidaya menunjukkan nilai yaitu $>80\%$ yang termasuk kedalam tingkat kesesuaian pada kelas S1 (sangat sesuai).

Kesesuaian perairan berdasarkan kualitas perairan di Stasiun 4 menunjukkan nilai yaitu $72,6\%$ yang termasuk kedalam tingkat kesesuaian pada kelas S2 (cukup sesuai), sedangkan kesesuaian perairan berdasarkan teknis budidaya menunjukkan nilai yaitu $>80\%$ yang termasuk kedalam tingkat kesesuaian pada kelas S1 (sangat sesuai).

Kesesuaian perairan berdasarkan kualitas perairan di Stasiun 5 menunjukkan nilai yaitu $80,9\%$ yang termasuk kedalam tingkat kesesuaian pada kelas S1 (sangat sesuai), hal ini sudah sesuai dengan kriteria kesesuaian dalam kategori sangat sesuai karena indeks kesesuaiannya berada diatas 80% .

kesesuaiannya berada diatas 80%.

~ 79 ~

~ 80 ~

DAFTAR PUSTAKA

- A.M. Hanafiah dan A.M. Saefudin, 1983. Tata Niaga Hasil Perikanan. UI Press. Jakarta.
- Abdulkadir, I.2010. KJA (Internet) (Januari, 2010). Tersedia dari : [http :// www. Farraqafy.com](http://www.Farraqafy.com)
- Affan, J. M. 2012. Identifikasi Lokasi untuk Pengembangan Budidaya Keramba Jaring Apung (KJA) Berdasarkan Faktor Lingkungan dan Kualitas Air di Perairan Pantai Timur Bangka Tengah. *Depik*, 1 (1): 78-85 hal.
- Agoes. E. R. 2001. Desentralisasi Pengelolaan Wilayah Laut Perspektif Hukum Laut. Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta
- Ahmad, T., P.T. Imanto, Muchari, A. Basyarie, P. Sunyoto, B. Slamet, Mayunar, R. Purba, S. Diana, S. Redjeki, A.S. Pranowo, S. Murtiningsih. 1991. Operasional pembesaran ikan kerapu dalam keramba jaring apung. Laporan Teknis Balai Penelitian Perikanan Budidaya Pantai. Maros.
- Akbar, S dan Sudaryanthanao. 2001. Pembenihan dan Pembesaran Kerapu Bebek. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Anggawati, 1991. Budidaya Laut dengan Keramba Jaring Apung Mini. Penas VII. Pertasi Kencana 13-20 juli, Magelang. dalam Panjaitan H. L. 2011. Strategi Pemasaran Ikan Nila Hasil Budidaya Keramba Jaring Apung (Floating Net). Studi Kasus: Desa Tongging dan Desa Sibolangit Kecamatan Merek, Kabupaten Karo. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra utara. Medan. Skripsi.
- Bambang, 2011. Budidaya Ikan di Perairan Umum. Kanisius. Yogyakarta.
- Beveridge, M. 1991. *Cage aquaculture, Fishing news books*. USA. Elsevier. Amsterdam. 264p.

Studi Kasus: Desa Tongging dan Desa Sibolangit
Kecamatan Merek, Kabupaten Karo. Fakultas Pertanian.
Universitas Sumatra utara. Medan. Skripsi.

Bambang, 2011. Budidaya Ikan di Perairan Umum. Kanisius.
Yogyakarta.

Beveridge, M. 1991. *Cage aquaculture, Fishing news books*. USA.
Elsevier. Amsterdam. 264p.

~ 81 ~

- Brotowidjoyo, M. D, Dj. Tribawono, E. Mulbyantoro. 1995. Pengantar Lingkungan Perairandan Budidaya Air. Liberty, Yogyakarta.
- Brown. E. E and J. B. Gratzek. 1980. Fish Farming Handbook. AVI Publishing Company INC, New York.
- Budianto, Eko. 2010. Sistem Informasi Geografisdengan Arc View GIS. Yogyakarta: Andi Offset
- Christensen, M.S. 1989. Teknik dan Ekonomi Pemeliharaan Intensif Ikan Jelawat dan Ikan Lempam dalam Karamba. Persada Utama. Jakarta. 141 hlm.
- Crespi, V dan Coche, A. 2008. Glossary of Aquaculture. Food and Agriculture Organization. Rome
- Dahuri, R., et al. 2004. Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan. Secara Terpadu. Jakarta. PT Pradaya Paramitha
- Dermawan Wibisono, 2005. Metode Penelitian & Analisis Data. Jakarta: Salemba.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2002. Modul Sosialisasi dan Orientasi Penataan Ruang, Laut, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Ditjen Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Direktorat Tata Ruang Laut,
- Evalawati, M. Meiyana dan T. W. Aditya.2001. Biologi Kerapu dalam Pembesaran Kerapu Macan (*E. fuscoguttatus*) dan Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*) di Karamba Jaring Apung. BBL Lampung.Ditjenkan Budidaya, DKP., hlm: 3-7
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan. Lingkungan Perairan. Cetakan Kelima. Yogyakarta: Kanisius.
- Effendi, I. (2004). Pengantar Akuakultur. p.188. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Endrawati, H., & Zainuri, M. 2008. Kajian hubungan tropik zooplankton dan kerapu macan. Majalah Penelitian, IX (35) : 107-111

- Daya dan. Lingkungan Perairan. Cetakan Kelima. Yogyakarta: Kanisius.
- Effendi, I. (2004). Pengantar Akuakultur. p.188. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Endrawati, H., & Zainuri, M. 2008. Kajian hubungan tropik zooplankton dan kerapu macan. Majalah Penelitian, IX (35) : 107-111

- Fujaya, Y. 2004. Fisiologi Ikan: Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Gimin, R. 2001. Peluang dan Hambatan Pengembangan Akuakultur di Propinsi NTT. Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Kajian Dosen UPT Perikanan dan Ilmu Kelautan UNDANA, Kupang.
- Ghufron. M, dan H. Kordi. 2005. Budidaya Ikan Laut di Keramba Jaring Apung. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Ghufran, M. H. 2010. Karamba Jaring Apung Akademia. Jakarta
- Hartoko, A. and M. Helmi 2004. Development of Multilayer Ecosystem Parameters Model. Journal of Coastal Development. Vol.7, No. 3, June 2004. ISSN: 1410-5217.
- Heemstra P.C and J.E Randall. 1993. *Groupers of the World. FAO species catalogue*, volume 16. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome.
- Hutabarat, S dan S. M. Evans. 1995. Pengantar Oceanografi. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Hoar, W. S., Randall, D. J., Brett, J. R. 1979. Fish Physiology. Vol VIII. Bioenergetics and Growth. Academic Press. New York. 786 pp
- Irawan, A. 2009. Perkembangan Jenis dan Kelimpahan Fitoplankton yang Diberi Pupuk Humic Acid (HA) pada Dosis yang Berbeda. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. (tidak diterbitkan)
- Kordi, K Ghufron dan Andi Baso Tancung. 2009. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta: Jakarta.
- Lobban, C.S. and P.J. Harrison. 1997. Seaweed Ecology and Physiology. Cambridge University Satriadi, A dan S. Widada. 2004. Distribusi Muatan Padatan Tersuspensi di Muara sungai Bodri, Kabupaten Kendal. Jurnal Ilmu Kelautan UNDIP. Vol 9 (2) hal 101 – 107
- Marsambuan A.P. dan Utojo, 2001. Identifikasi spesie ikan kerapu hasil tangkapan yang didaratkan diperairan laut sekitar Sulawesi Selatan. Teknologi budidaya laut dan

-
Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta: Jakarta.
- Lobban, C.S. and P.J. Harrison. 1997. Seaweed Ecology and Physiology. Cambridge University Satriadi, A dan S. Widada. 2004. Distribusi Muatan Padatan Tersuspensi di Muara sungai Bodri, Kabupaten Kendal. Jurnal Ilmu Kelautan UNDIP. Vol 9 (2) hal 101 – 107
- Marsambuan A.P.dan Utojo, 2001. Identifikasi spesie ikan kerapu hasil tangkapan yang didaratkan diperairan laut sekitar Sulawesi Selatan. Teknologi budidaya laut dan

pengembangan sea farming di Indonesia. DKP kerjasama JICA

- Mayunar, Purba, R. dan Imanto, P.T. 1995. Pemilihan lokasi budidaya ikan laut. Dalam Sudradjat et al.(Eds.). 1995. Prosiding temu usaha pemasyarakatan teknologi keramba jaring apung bagi budidaya laut. Puslitbang Perikanan. Badan Litbang Pertanian, Jakarta: 179-189.
- Mukadar, N. 2007. Analisis Kadar Protein Ikan Kerapu Macan. Jurusan Kimia FKIP Universitas Darussalam. Ambon.
- Nabib, R dan F. H. Pasaribu. 1989. Patologi dan Penyakit Ikan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nastiti, A., Krismono, E.S. Kartamihardja. 2001. Dampak Budidaya Ikan Dalam Keramba Jaring Apung Terhadap Peningkatan Unsur N dan P di Perairan Waduk Saguling, Cirata dan Jatiluhur. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*. 7(2) :22-30.
- Nikijuluw, V. P. H. 1992. Tinjauan Ekonomi Budidaya Ikan Keramba Jaring Apung. Jakarta. Salemba Empat.
- Nontji, A. 2005. Laut Nusantara Edisi revisi. Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Brown, E. E and J. B. Gratzek. 1980. Fish Farming Handbook. AVI Publishing Company INC, New York.
- ²⁹ Nybakken, J.W. 1998. Biologi laut suatu pendekatan ekologi. Penerjemah: M. Eidman, Koesoebiono, D.G. Bengen, M. Hutomo dan S. Sukarjo. PT. Gramedia. Jakarta. 459 p.
- Odum, E. P. 1979. Dasar-Dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Gadjah Mada University Press. Original English Edition. Fundamental of Ecology Thurd Edition, Yogyakarta.
- Parker, R. (2002). *Aquaculture Science*. P. 621. New York: Delmar, Thomson Learning Inc.
- Pillay, T. V. R. (1990). *Aquaculture, Principles, and Practise*. P. 575 Oxford, London, Edinburgh, Cambridge, Vitoria. Fishing News Books
- Purnawan, S., M. Zaki, T.M. Asnawi, I. Setiawan. 2015. Studi penentuan lokasi budidaya kerapu menggunakan keramba iaring apung diperairan Timur Simeulue. *Depik*. 4(1): 40-48

Ecology Thurd Edition, Yokyakarta.

Parker, R. (2002). *Aquaculture Science*. P. 621. New York: Delmar, Thomson Learning Inc.

Pillay, T. V. R. (1990). *Aquaculture, Principles, and Practise*. P. 575 Oxford, London, Edinburgh, Cambridge, Vitoria. Fishing News Books

Purnawan, S., M. Zaki, T.M. Asnawi, I. Setiawan. 2015. Studi penentuan lokasi budidaya kerapu menggunakan keramba jaring apung diperairan Timur Simeulue. *Depik*, 4(1): 40-48

~ 84 ~

- Rachmatun. S. 2010. Pembenuhan & Pembesaran Nila. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Radiarta, I.N., A. Saputra, B. Priono. 2004. Pemetaan kelayakan lahan untuk pengembangan usaha budidaya laut di Teluk Saleh, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 10(5):19-32
- Rahardi, Regina dan Nazaruddin. 2000. Agribisnis Perikanan. Penebar Swadaya, Jakarta
- Raharjo, Hartono. 1999. Sarana dan Prasarana Budidaya Ikan Mas di Karamba Jaring Apung.
- Raharjo dkk, 2004. Biologi Laut. Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi. LIPI, Jakarta.
- Randall, J.E. 1987. *A Preliminary Synopsis of the Groupers (Perciformes; Serranidae; Epinephelinae) of the Indo Pacific Region*, J.J. Polovina and S. Ralston (editors), Boulder and London: Tropical Snapper and Groupers: Biology and Fisheries Management, Westview Press. Inc.
- Romimohtarto, K. 2003. Kualitas Air dalam Budidaya Laut www.fao.org/docrep/field/003. (27 Januari 2014)
- Romimoharto. 2005. Kajian Kualitas Perairan Di Pantai Kota Bandar Lampung Berdasarkan Komunitas Hewan Makrobenthos. Tesis. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sastrawijaya, A. T. 2000. Pencemaran Lingkungan. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta. Rejeki, S. 2001. Pengantar Budidaya Perairan. Badan Penerbit UNDIP, Semarang. Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut. PT. Gramedia, Jakarta.
- Setianto, 2015. Usaha Budidaya Ikan Kerapu. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Sudrajat. 2005. Marinkultur Prinsip dan Praktik Budi Daya Laut. Lily Publisher. Yogyakarta.
- Sudradjat, A. 2008. Budidaya 23 Komoditas Laut Menguntungkan. Penebar Swadaya, Jakarta

Badan Penerbit UNDIP, Semarang. Nybakken, J. W. 1992. Biologi Laut. PT. Gramedia, Jakarta.

Setianto, 2015. Usaha Budidaya Ikan Kerapu. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.

Sudrajat. 2005. Marinkultur Prinsip dan Praktik Budi Daya Laut. Lily Publisher. Yogyakarta.

Sudradjat, A. 2008. Budidaya 23 Komoditas Laut Menguntungkan. Penebar Swadaya, Jakarta

~ 85 ~

- Sukandi MF. 2002. Peningkatan Teknologi Budidaya Perikanan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 2(2): 61-66.
- Sukadi, F. 2002. Pemanfaatan dan pelestarian plasma nutfah untuk meningkatkan produktivitas perikanan budidaya. *Buletin Plasma Nutfah* 8(2):58-65
- Sumaryanto Haro, dan Hartami, P. 2001. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Susetya, D. 2014. *Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik*. Pustaka Baru Press: Yogyakarta.
- Susilo et al. 2010. Rancang bangun sistem pencitraan radiografi digital untuk pengembangan layanan rumah sakit daerah dalam pelaksanaan otonomi daerah dan desentralisasi (Laporan Penelitian Unggulan Strategis Nasional). Jakarta: Dikti
- Suyoto P. 2000. *Pembesaran Clownfish Biak dengan Keramba Jaring Apung*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soekartawi. 1989. *Prinsip Dasar Ekonomi Pertanian*. Rajawali Press. Jakarta
- Soekartawi, 1994. *Teori Ekonomi Produksi Dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cobb-Douglass*. Raja Gafindo Persada. Jakarta. 257 hal.
- Tampubolon, G.H dan Mulyadi, E. 1989. *Sinopsis Ikan Kerapu di Perairan Balit Bangkan*. Semarang.
- Tiskiantoro, F. 2006. Analisis kesesuaian lokasi budidaya karamba jaring apung dengan aplikasi sistem informasi geografis di Pulau Karimunjawa dan Pulau Kemujan. Tesis. Bogor. Institut Pertanian Bogor. 160 hlm
- Weathon, F. W., J. N. Hochheimer., G. E. Kaiser., M. J. Krones., G. S. Libey and C. C. Easter. 1994. *Nitrification Filter Principles*. M. B. Timmons and T. M. Losardo (ed). *Aquaculture Water Reuse Systems: Engineering Design and Management*. Elsevier Science, Amsterdam.
- Wibisono, M. S. 2005. *Pengantar Ilmu Kalautan*. Penerbit PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.

Pertanian Bogor.160hlm

- Weathon, F. W., J. N. Hochheimer., G. E. Kaiser., M. J. Krones., G. S. Libey and C. C. Easter. 1994. *Nitrification Filter Principles*. M. B. Timmons and T. M. Losardo (ed). *Aquaculture Water Reuse Systems: Engineering Design and Management*. Elsevier Science, Amsterdam.
- Wibisono, M. S. 2005. Pengantar Ilmu Kalautan. Penerbit PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.

~ 86 ~

Wiriyanta, Bernard., et. al, 2010. Buku Pintar Budi Daya dan Bisnis Ikan Nila. Agromedia Pustaka, Jakarta.

Wiriyanta, B.T.W., dkk., 2010. Budidaya dan Bisnis Ikan Nila. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.

~ 87 ~