

**ANALISIS KELAYAKAN UNTUK BUDIDAYA IKAN
KERAPU PADA KARAMBA JARING APUNG
DI TELUK AMBAI YAPEN**

TESIS

**BOBBY HITIJAHUBESSY
NIM 4616105005**



**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar
Magister**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS BOSOWA MAKASSAR
2019**


HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul : Analisis Kelayakan Untuk Budidaya Ikan Kerapu Pada Karamba Jaring Apung Di Teluk Ambai Yapen
2. Nama Mahasiswa : Bobby Hitijahubessy
3. NIM : 46 16 105 005
4. Program Studi : Budidaya Perairan

Menyetujui
Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. Sei Mulyani, M.M



Dr. Ir. Hadiah, M.Si

Mengetahui

Direktur
Program Pascasarjana

Ketua Program Studi
Magister Budidaya Perairan


Dr. Ir. Batara Surya, M.T
NIDN : 0913017402


Dr. Ir. Sei Mulyani, M.M
NIDN : 0004066705

PERNYATAAN KEORSINILAN

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan, oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini, dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiat, saya bersedia Tesis (MAGISTER) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Makassar, Maret 2019
Mahasiswa



Bobby Hitjahubessy

Bobby Hitjahubessy

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari/tanggal :
Tesis atas nama : Bobby Hitjahubessy
Nim : 4616105005

Telah Diterima oleh panitia Ujian Tesis Program Pascasarjana untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Magister pada Program Studi Magister Budaya Perairan

PANITIA UJIAN TESIS

Ketua : Dr. Ir. Sri Mulyani, M.M (*SM*)

Sekretaris : Dr. Ir. Hj. Hadijah, M.Si (*HP*)

Anggota Penguji : 1. Dr. Ir. Hj. Andi Abriana, M.Si (*AA*)

2. Prof. Dr. Ir. Andi Gusti Tanti, M.P (*GT*)

Makassar,
Direktur

(Signature)
(Prof. Dr. Ir. Batara Surya, M.T)
NIDN: 0913017402

PRAKATA

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah Yang Maha Kuasa yang selalu mengasihi, memberkati, menyertai dan menolong sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan Tesis yang berjudul **ANALISIS KELAYAKAN UNTUK BUDIDAYA IKAN KERAPU PADA KARAMBA JARING APUNG DI TELUK AMBAI YAPEN.**

Tesis ini ditulis dalam rangka memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Magister (S.2) di Universitas Bosowa Makassar. Kami menyadari bahwa penulisan Tesis dapat diselesaikan berkat dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu kami berterima kasih kepada semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan kontribusi dalam menyelesaikan Tesis ini.

Selanjutnya ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Batara Surya, M.T selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Bosowa Makassar, yang telah memberikan izin dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikannya.
2. Dr. Ir. Sri Mulyani, M.M selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan dan sebagai Pembimbing I yang telah mengarahkan dan membimbing penulis selama penyusunan Tesis ini.
3. Dr. Ir. Hadijah, M.Si sebagai Pembimbing II yang telah mengarahkan dan membimbing penulis selama penyusunan Tesis ini.

4. Bupati Kabupaten Kepulauan Yapen Bapak Tonny Tesar, S.Sos yang telah memberikan Izin Belajar dan dukungan materi untuk penyelesaian studi kami.
5. Rekan-rekan kuliah Bpk. Selopes Menanti, Bpk. Iman Djuniawal, Bpk. Petrus Sroyer, Bpk. Richard Y Mambai, Ibu Frice Padawan, Bpk. Agung, Ibu Halija, Bpk. Yosef Numberi, dan Sdr. Malik Ridwan atas kebersamaan yang diberikan selama ini.
6. Bpk. Yosef Numberi dan keluarga atas bantuan yang diberikan selama penelitian di Teluk Ambai.
7. Istri Terkasih Fransica Valentina dan kedua anak kami Felicia dan Jassy atas doa, waktu, motifasi dan kasih sayang yang tak terhingga yang diberikan selama penelitian dan penulisan Tesis ini.
8. Orang Tua Frans L. Hitijahubessy (Alm) dan Henny Wattimury serta saudara saya Vecky, Christy, Fransisca atas doa dan kasih sayang yang tak terhingga kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.

Dengan keterbatasan pengalaman, ilmu maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari bahwa Tesis ini masih banyak kekurangan dan perlu pengembangan lebih lanjut agar benar-benar bermanfaat. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar Tesis ini lebih sempurna. Akhir kata, penulis berharap Tesis ini memberikan manfaat bagi kita semua terutama untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, Februari 2019

Penulis

ABSTRAK

BOBBY HITIJAHUBESSY. Analisis Kelayakan Untuk Budidaya Ikan Kerapu (*Epinephelus* Sp) Pada Karamba Jaring Apung Di Teluk Ambai Yapen. (dibimbing oleh Sri Mulyani dan Hadijah).

Teluk Ambai menjadi salah satu teluk yang ada di Kepulauan Yapen sangat cocok untuk pengembangan berbagai komoditi kelautan budidaya ikan kerapu, namun masih sedikit masyarakat yang memanfaatkan sumberdaya laut itu dan masih tradisional. Tujuan penelitian adalah mengetahui parameter fisika-kimia oseanografi dan menentukan kesesuaian lokasi perairan yang berpotensi untuk melakukan kegiatan budidaya ikan kerapu dengan unit karamba jaring apung di perairan Teluk Ambai Kabupaten Yapen Provinsi Papua, dilaksanakan selama tiga bulan dari Bulan September sampai November 2018.

Metode yang digunakan adalah metode *matching* dan *scoring* dengan penentuan lima titik stasiun pengamatan dirancang dengan menggunakan metode *purposive sampling*

Hasil penelitian menunjukkan parameter lingkungan perairan Teluk Ambai secara kualitas perairan dan teknis budidaya layak untuk pengembangan budidaya kerapu (*Epinephelus* sp) dengan metode Karamba Jaring Apung. Kesesuaian perairan berdasarkan kualitas perairan di Stasiun 1,2,3 dan 4 dengan nilai 60,9 – 76,9 mendapatkan skor cukup sesuai (S2) dan pada stasiun 5 mendapat skor 80,9% dengan nilai kelayakan sangat sesuai (S1) sedangkan kesesuaian perairan berdasarkan teknis budidaya semua stasiun menunjukkan nilai yaitu >80% yang termasuk kedalam tingkat kesesuaian pada kelas S1 (sangat sesuai). Sehingga disimpulkan dari hasil analisa parameter lingkungan perairan Teluk Ambai secara kualitas perairan dan teknis budidaya layak untuk pengembangan budidaya kerapu (*Epinephelus* sp) dengan Karamba Jaring Apung

Kata kunci : Analisis kelayakan, Budidaya kerapu, Teluk Ambai

ABSTRACT

Ambai Bay is one of the bays in the Yapen Islands that is very suitable for the development of various marine commodity grouper aquaculture, but there are still few people who utilize the marine resources and are still traditional. This study aims to determine the water parameters and land suitability level for the feasibility of grouper aquaculture in floating net cages in Ambai Bay, Yapen Regency Papua Province for three months from September to November 2018. The method used is matching and scoring with determination the observation point five station was designed using a purposive sampling method in Ambay bay. The results showed the environmental parameters of the Bay of Ambai in water quality and cultivation techniques were feasible for the development of grouper cultivation (*Epinephelus* sp) using the Floating Net Cage method. Water suitability based on water quality in stations 1,2,3 and 4 with a value of 60,9 - 76,9 get a quite appropriate score (S2) and at station 5 get a score of 80.9% with an appropriate feasibility value (S1) while the suitability of waters based on technical the cultivation of all stations shows a value of > 80% which is included in the level of conformity in the S1 class.

The results of analysis environmental parameters on the Gulf of Ambai waters in terms of water quality and proper cultivation techniques for the development of grouper cultivation (*Epinephelus* sp) with Floating Net Cages

keynote : analysis of feasibility cultivation grouper, Ambay bay

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN KEORSINILAN	
PRAKATA	iii
ABSTRAK	
<i>ABSTRACT</i>	
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian	10
D. Manfaat Penelitian	10
E. Lingkup Penelitian	11
F. Sistematika Pembahasan	
BAB II. KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PIKIR	12
Sumberdaya Perikanan	12
Ikan Kerapu	21

A.	Kual
itas Air	29
B.	Kara
mba Jaring Apung (KJA)	42
C.	Kera
ngka Pikir	47
D.	Hipo
tesis Penelitian	48
BAB III. METODE PENELITIAN	49
A.	Jenis
dan Waktu Penelitian	49
B.	Loka
si Pengambilan Sampel 49
C.	Popu
lasi dan Sampel	50
D.	Varia
bel Penelitian	51
E.	Instr
umen Penelitian	51
F.	Jenis
dan Sumber Data	51
G.	Tekn
ik Pengumpulan	
H.	Tekn
ik Analisis Data	52
I.	Defi
ni Operasional	
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	56

A.	Gam
baran Umum Lokasi Penelitian	
B.	Hasil
Penelitian	56
C.	Pem
bahasan Hasil Penelitian	61
BAB V. PENUTUP.....	71
A.	Kesi
mpulan	
B.	Sara
n	
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel		Hal
1	Syarat-Syarat Lokasi Budidaya	28
2	Kadar Muatan Padatan Tersuspensi dan Pengaruhnya pada Kelangsungan Hidup Ikan	36
3	Kadar Oksigen Terlarut dan Pengaruhnya pada Kelangsungan Hidup Ikan	42
4	Parameter fisika dan kimia perairan yang diamati	52
5	Kriteria kesesuaian lahan perairan budidaya kerapu	53
6	Pemberian bobot dan skor pada parameter fisika-kimiawi perairan	54
7	Kelas kesesuaian parameter fisika kimiawi perairan	55
8	Karakteristik fisika-kimia perairan teluk Ambai	58
9	Indeks dan kesesuaian pada 5 stasiun pengamatan di Teluk Ambai	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Hal
1	Ikan kerapu (<i>Epinephelus</i> sp.) yang dibudidayakan di Yapen	22
2	Keramba Jaring Apung	42
3	Kerangka Pikir	47
4	Lokasi pengamatan 5 stasiun pengambilan sampel	50
5	Lokasi pengamatan 5 stasiun pengambilan sampel	57
6	Batimetri pergerakan arus di perairan Yapen	61
7	Batimetri sebaran suhu perairan di 5 Stasiun Pengamatan	63
8	Batimetri kontur kedalaman lokasi budidaya kerapu di Yapen	65

BOSOWA

DAFTAR LAMPIRAN

xiii

Lampiran	Halaman
1 Ikan kerapu (<i>Epinephelus</i> sp.) yang dibudidayakan di Yapen	22
2 Keramba Jaring Apung	42
3 Kerangka Pikir	47
4 Lokasi pengamatan 5 stasiun pengambilan sampel	50
5 Lokasi pengamatan 5 stasiun pengambilan sampel	57
6 Batimetri pergerakan arus di perairan Yapen	61
7 Batimetri sebaran suhu perairan di 5 Stasiun Pengamatan	63
8 Batimetri kontur kedalaman lokasi budidaya kerapu di Yapen	65

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

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.

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 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).

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 kuncidari 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 *etal.*, 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. Kalaupun suatu perairan sesuai untuk untuk jenis ikan ini tetapi belum tentu cocok untuk penempatan KJA. Di antara 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 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 NH_3 dan H_2S (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 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 sumberdaya 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).

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-satunya syarat 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 (O_2), karbon dioksida (CO_2), garam-garaman, dan bahan buangan. Pertukaran materi ini terjadi pada antarmuka (*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 (lentic 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 KJA. Dalam praktek keseharian, secara individual seorang produsen 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 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 budidaya di Teluk Ambai.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana parameter perairan terhadap kelayakan budidaya ikan kerapu pada Karamba Jaring Apung (KJA) di Teluk Ambai Kabupaten Kepulauan Yapen?
2. Seberapa besar tingkat kesesuaian lahan dalam kegiatan budidaya ikan kerapu pada Karamba Jaring Apung (KJA) di Teluk Ambai Kabupaten Kepulauan Yapen?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui parameter perairan terhadap kelayakan budidaya ikan kerapu pada Karamba Jaring Apung (KJA) di Teluk Ambai Kabupaten Kepulauan Yapen
2. Mengetahui tingkat kesesuaian lahan dalam kegiatan budidaya ikan kerapu pada Karamba Jaring Apung (KJA) di Teluk Ambai Kabupaten Kepulauan Yapen

D. Manfaat Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Terbentuknya zona peruntukan bagi pengembangan budidaya laut sesuai karakteristik parameter kualitas air yang layak untuk usaha budidaya pada Karamba Jaring Apung (KJA).
2. Diharapkan berguna bagi pengambilan keputusan dalam merumuskan strategi kebijakan pengembangan budidaya ikan di Karamba Jaring Apung (KJA) dengan sasaran meningkatkan efisiensi produksi.
3. Memberikan informasi kepada masyarakat dan kepada Pemerintah Daerah, sehingga dapat dikembangkan dan dikelola dengan baik.

E. Lingkup Penelitian

Lingkup penelitian ini mencakup parameter kualitas air, tingkat kesesuaian lahan dalam kegiatan budidaya dalam usaha budidaya ikan kerapu di Karamba Jaring Apung (KJA) di Teluk Ambai Kabupaten Kepulauan Yapen.

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PIKIR

A. Budidaya Perikanan

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 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).

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).

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).

1. Faktor yang berpengaruh terhadap kegiatan budidaya

Tujuan budidaya perikanan untuk mendapatkan produksi perikanan yang lebih baik atau lebih banyak dibandingkan dengan hasil dari ikan yang hidup di alam secara liar. Untuk memenuhi tujuan itu, perlu diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi usaha budidaya ini. Faktor-faktor tersebut antara lain:

1. Penyediaan benih

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).

2. Pembuatan tempat pemeliharaan

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).

3. Kondisi air

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 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).

4. 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).

5. Pengendalian penyakit

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 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).

Selain faktor-faktor diatas, menurut Sukadi (2002) ada 2 (dua) faktor yang mempengaruhi proses budidaya, sebagai berikut:

a) Faktor independen

1. Lingkungan

Ciri-ciri fisik lingkungan yang penting bagi pengembangan budidaya perikanan sangat bergantung kepada ketersediaan dan kecocokan fisik dari areal untuk pengembangan budidaya perikanan yaitu:

- a. Tersedianya lahan;
- b. Topografi dan elevasi lahan;

- c. Sifat-sifat tanah, teristimewa komposisi, tekstur dan kemampuan menahan air, sifat oseanografi perairan;
- d. Frekuensi, jumlah dan distribusi hujan;
- e. Mutu, kuantitas, ketersediaan dan aksesibilitas air;
- f. Kondisi cuaca, seperti suhu, laju penguapan, perubahan musim, frekuensi topan dan lamanya;
- g. Kualitas dan kuantitas populasi;
- h. Akses ke suplai dan pasar.

2. Faktor manusia

Faktor manusia meliputi sikap, adat istiadat dan gaya hidup dari warga, stabilitas dan kekuatan ekonomi serta politik dari pemerintah. Faktor-faktor ini beragam dan kompleks, contohnya:

- a. Sikap dan keterampilan produsen relatif terhadap mengadopsi teknologi dan modal untuk ditanamkan dalam produksi;
- b. Perminataan pasar, sikap konsumen, daya beli;
- c. Kemauan dan kemampuan pemerintah melengkapi prasarana, kredit dan sebagainya;
- d. Kemampuan lembaga pemerintah melengkapi sistem dukungan pelayanan bagi pengembangan budidaya perikanan antara lain pelatihan bagi profesional, penelitian guna mengembangkan teknologi baru, dan penyuluhan.

b) Faktor dependen

Faktor dependen adalah faktor-faktor yang dipengaruhi oleh faktor-faktor lainnya. Faktor-faktor tersebut ialah wadah budidaya ikan, input hara, spesies ikan, dan teknologi. Wadah budidaya ikan seperti tambak, kolam, Karamba dan sebagainya sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan fisik dan manusia misalnya:

- a. Kolam lebih cocok di daerah lahan pegunungan.
- b. Karamba Jaring Apung (KJA) dikembangkan di perairan waduk dan laut.

Input hara berupa pupuk dan pakan tergantung kualitas dan kuantitasnya pada faktor lingkungan fisik, misalnya: unsur ramuan pakan tidak dapat diproduksi dimana lingkungan fisik tidak cocok bagi produksinya. Spesies ikan yang dibudidayakan sangat tergantung dari faktor-faktor spesifik tiap spesies misalnya: Tilapia tidak cocok dibudidayakan pada saat suhu rendah di bawah 20°C. Teknologi yang menggunakan Karamba Jaring Apung (KJA) menuntut pemberian pakan yang intensif (Sukadi 2002).

2. Komponen-komponen budidaya perikanan

a) Sarana dan prasarana

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

b) 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 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.

B. Ikan Kerapu

Ikan kerapu memiliki 15 genera yang terdiri atas 159 spesies. Satu diantaranya adalah *Cromileptes 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).

Gambar 2.1 Ikan kerapu (*Epinephelus* sp.) yang dibudidayakan di Yapan



Sumber : Dokumentasi primer (2018)

Ikan Kerapu diklasifikasikan sebagai berikut:

Class : Pisces
 Sub class : Teleostei
 Ordo : Percomorphi
 Sub ordo : Percoidea
 Devisi : Perciformis
 Famili : Serranidea
 Sub famili : Epinephelinae
 Genus : *Epinephelus*
 Spesies : *Epinephelus* 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.

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 coklat kemerahan sampai coklat 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 coklat 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 hermaphrodit 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* kecenderungan perubahan kelamin terjadi selama tidak bereproduksi yaitu antara umur 2-6 tahun, tetapi perubahan terbaik terjadi antara 2-3 tahun, 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 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 nama *flower* 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 antara 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*) *Carpet cod* (termasuk genus *Epinephelus*).

Ikan kerapu memiliki nilai ekonomis yang tinggi dikarenakan ikan ini memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Menurut Mukadar (2007) kandungan gizi ikan kerapu memiliki kandungan energi 92 kkal; 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 *polypropelene* (PP), berfungsi sebagai wadah untuk pemeliharaan (produksi) dan *treatment* ikan.

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 :

C. Kualitas Air

1. Kedalaman Perairan

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).

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 (Wibisono, 2005).

2. Intensitas Cahaya

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, 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).

3. Temperatur

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

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 (Wheathon 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°C – 32°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 daripermukaan laut, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran serta kedalaman daribadan air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia dan biologi perairan. Peningkatan suhu udara disekitar perairan mengakibatkan peningkatan viskositas, 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 massa air, stratifikasi suhu di suatu perairan ditentukan 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).

4. Kecepatan 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 (Satriadi dan Widada, 2004). Pasang surut juga dapat menggantikan air secara total dan terus menerus sehingga perairan terhindar dari pencemaran (Winanto, 2004). Sedangkan distribusi pantai dapat merubah dan meredam arus (Sidjabat, 1976).

Arus mempunyai pengaruh positif dan negatif bagi kehidupan biota perairan. Arus dapat menyebabkan ausnya 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, 2003). 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

Karamba Jaring Apung (KJA) di laut tidak boleh lebih dari 100 cm/detik (Gufron dan Kordi, 2005) dan kecepatan arus bawah 25 cm/dt. Sedangkan untuk rumput laut 20 - 30 cm/dt dan tiram mutiara berkisar 15 – 25 cm/dt (DKP, 2002)

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, 2003). 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 Karamba Jaring Apung (KJA) di laut tidak boleh lebih dari 100 cm/detik (Gufron dan Kordi, 2005) dan kecepatan arus bawah 25cm/dt.

5. Muatan Padatan Tersuspensi (MPT)

Padatan tersuspensi adalah bahan-bahan yang tersuspensi ($\Theta > 1 \mu\text{m}$), yang tertahan pada saringan millipore dengan diameter pori 0.45 μm . Keberadaan muatan padatan tersuspensi di perairan dapat berupa pasir, lumpur, tanah liat,

koloid serta bahan-bahan organik seperti plankton dan organisme lain. (Effendi, 2003 ; Alaerts dan Santika, 1987 dalam Satriadi dan Widada, 2004). Konsentrasi dan komposisi MPT bervariasi secara temporal dan spatial tergantung pada faktor-faktor fisik yang mempengaruhi distribusi MPT terutama adalah pola sirkulasi air, pengendapan gravitational, deposisi dan resuspensi sedimen. Faktor yang paling dominan adalah sirkulasi air (Chester, 1990 dalam Satriadi dan Widada, 2004) Padatan tersuspensi dalam air umumnya diperlukan untuk penentuan produktivitas dan mengetahui norma air yang dimaksud dengan jalan mengukur dengan berbagai periode. Suatu kenaikan mendadak, padatan tersuspensi dapat ditafsir dari erosi tanah akibat hujan (Sastrawijaya, 2000). Pergerakan air berupa arus pasang akan mampu mengaduk sedimen yang ada (Satriadi dan Widada, 2004). Effendi (2003) melaporkan bahwa muatan padatan tersuspensi bagi kepentingan perikanan diklasifikasikan sebagai berikut :

Tabel 2.2 Kadar muatan padatan tersuspensi dan pengaruhnya pada kelangsungan Hidup Ikan

Nilai (mg/l)	Pengaruh Terhadap Kepentingan Perikanan
< 25	Tidak berpengaruh
25 - 80	Sedikit berpengaruh
81 - 400	Kurang baik bagi kepentingan perikanan
> 400	Tidak baik bagi kepentingan perikanan

Sumber: Alabaster dan Liloyd, 1982

6. Material Dasar Perairan

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 (Odum, 1979). 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 nutrisi. 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 (Nybakken, 1992).

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 kerapuan rumput laut akan cocok pada substrat berpasir dan pecahan karang (Radiarta et al, 2004).

7. Salinitas

Salinitas adalah konsentrasi ion yang terdapat di perairan. 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).

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 air sungai. Perubahan salinitas tidak langsung berpengaruh terhadap perilaku ikan atau distribusi ikan tetapi pada perubahan sifat kimia air laut (Brotowidjoyo et al, 1995)

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).

8. pH Air Laut

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

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

9. Oksigen Terlarut

Oksigen 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).

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 sel darah ikan yang mempunyai hubungan antara tekanan partial oksigen dalam air dan dengan keseluruhan oksigen dalam sel darah (Brown and Gratzek, 1980).

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). 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 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 2.3 Kadar oksigen terlarut dan pengaruhnya pada kelangsungan hidup ikan

Kadar Oksigen Terlarut (mg/l)	Pengaruh Terhadap Kelangsungan Hidup Ikan
<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.

D. Karamba Jaring Apung (KJA)

Karamba Jaring Apung (KJA) adalah salah satu wadah budidaya perairan yang cukup ideal, yang ditempatkan di badan air dalam, seperti waduk, danau, dan laut. Karamba Jaring Apung (KJA) merupakan salah satu wadah untuk penerapan budidaya perairan sistem intensif. Prinsipnya semua jenis ikan laut dan ikan air tawar

dapat dipelihara pada Karamba Jaring Apung. Berikut ini adalah contoh gambar Karamba Jaring Apung (KJA).

Gambar 2.2 Karamba Jaring Apung



Sumber :

Lokasi yang dipilih bagi usaha pemeliharaan ikan dalam KJA relatif tenang, terhindar dari badai dan mudah dijangkau. KJA juga merupakan proses yang luwes untuk mengubah nelayan kecil tradisional menjadi pengusaha agribisnis perikanan (Abdulkadir, 2010).

Karamba Jaring Apung (KJA) 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).

Karamba Jaring Apung (KJA) 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. Karamba Jaring Apung ; jaring kurung apung ini terikat pada suatu rangka dengan disukung oleh pengapung-pengapung. (Nikijuluw V.P.H, 1992).

Usaha budidaya ikan air laut dengan menggunakan teknik Karambah Jaring Apung (KJA) lebih efisien dari segi biaya dari pada teknik tambak di kawasan danau atau perairan tertutup yang sifatnya permanen dan rentan terhadap konflik kepemilikan lahan atau tanah. Selain itu Karamba Jaring Apung termasuk alat produksi yang fleksibel, karena bila tidak berproduksi karamba dapat didaratkan untuk menjaga keamanan dan pemeliharaannya.

Karamba Jaring Apung (KJA) 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 Karamba ini memiliki nilai yang ekonomis (murah) dan merupakan cara yang sangat baik untuk menyimpan berbagai organisme air, maka banyak sekali kegunaannya yaitu : Sebagai sarana penyimpanan sementara, Sebagai tempat pemeliharaan pembersaran 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). Sejauh ini Karamba Jaring Apung (KJA) 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-segi: pengelolaan mudah diterapkan, tingkat kualitas ikan peliharaan, pemanfaatan sumber daya maupun nilai ekonomisnya (Nikijuluw V.P.H, 1992).

Pengembangan budidaya ikan sehingga mempunyai prasarana jalan yang baik serta keamanan terjamin. Persyaratan teknis yang harus diperhatikan dalam memilih lokasi usaha budidaya ikan di karamba jaring terapung antara lain:

a. Arus air

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. Dengan tidak terlalu kuatnya arus juga berpengaruh terhadap keamanan jaring dari kerusakan sehingga masa pakai jaring lebih lama. Bila pada perairan yang akan dipilih ternyata tidak ada arusnya (kondisi air tidak mengalir), disarankan agar unit budidaya atau jaring dapat diusahakan di perairan tersebut, tetapi jumlahnya tidak boleh lebih dari 1% dari luas perairan. Pada kondisi perairan yang tidak mengalir, unit budidaya sebaiknya diletakkan ditengah perairan sejajar dengan garis pantai.

b. Kedalaman perairan

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 3m dari dasar waring/jaring.

c. Tingkat kesuburan air

Pada perairan umum dan waduk 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. 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.

d. Karamba Jaring Apung (KJA) bebas pencemaran

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. 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.

e. Kualitas air

Dalam budidaya ikan, secara umum kualitas air dapat diartikan sebagai setiap perubahan (variabel) yang mempengaruhi pengelolaan, kelangsungan hidup dan produktivitas ikan yang dibudidayakan. Jadi perairan yang dipilih harus berkualitas air yang memenuhi persyaratan bagi kehidupan dan pertumbuhan ikan yang akan dibudidayakan. Kualitas air meliputi sifat fisika, kimia dan biologi. Secara detail tentang kualitas air ini akan dibahas pada posting lebih lanjut.

f. Lokasi

Lokasi ini terhindar dari proses perputaran air dasar kepermukaan (up-welling). Pada daerah yang sering terjadi up-welling sangat membahayakan kehidupan organisme yang dipelihara, dimana air bawah dengan kandungan oksigen yang sangat rendah serta gas-gas beracun akan kepermukaan yang dapat menimbulkan kematian secara masal.

E. Kerangka Pikir

Berdasarkan teori, maka dapat buat kerangka pikir penelitian sebagai berikut:

Gambar 2.3 Kerangka Pikir Penelitian



F. Hipotesis

Berdasarkan permasalahan, maka dirumuskan hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Jika parameter kualitas air pada nilai sesuai maka kegiatan budidaya ikan kerapu di karamba jaring apung diperairan teluk Ambai layak .
2. Jika tingkat kesesuaian lahan dalam budidaya ikan kerapu layak maka budidaya di teluk Ambai Kabupaten Yapen akan berhasil

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Kajian yang dilakukan dengan menggunakan kasus pada usaha budidaya pembesaran ikan kerapu di Perairan Teluk Ambai. Penelitian ini dilaksanakan di Teluk Ambai Kabupaten Kepulauan Yapen Propinsi Papua dilakukan pada bulan September hingga November 2018.

B. Lokasi Pengambilan Sampel

Kegiatan budidaya pembesaran ikan kerapu dalam Karamba Jaring Apung (KJA) masih terkonsentrasi di areal sekitar Perairan Teluk Ambai yang secara administratif termasuk dalam wilayah Kabupaten Yapen. Selain itu, dengan pertimbangan bahwa di lokasi tersebut adalah satu-satunya sentra produksi kegiatan budidaya ikan kerapu dalam Karamba jaring apung di perairan teluk Ambai, maka dalam penelitian ini secara sengaja (*purposive*) lokasi tersebut ditentukan sebagai wilayah sampel.

Stasiun pengambilan sampel air parameter fisika kimia perairan dilakukan pada lima stasiun yakni:

1. Stasiun 1 diambil pada daerah pantai timur bagian teluk bagian dalam
2. Stasiun 2 diambil pada daerah tengah tegak lurus teluk bagian dalam
3. Stasiun 3 diambil pada daerah sebelah barat teluk dalam
4. Stasiun 4 diambil pada daerah mulut Teluk bagian luar
5. Stasiun 5 diambil pada tegak lurus menghadap laut teluk bagian luar

Gambar 3.1 Lokasi pengamatan 5 stasiun pengambilan sampel

Sumber :

C. Populasi dan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah “*purposive random sampling*”, dimana untuk setiap pengambilan sampel dilakukan secara acak tetapi berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu (Singarimbun dan Effendi, 1989). Populasi dengan keseluruhan yang membudidayakan ikan di Karamba terapung berjumlah 15 orang maka sample dilakukan sebanyak 5 orang pembudidaya ikan tersebut. Purposive yang dimaksud adalah bahwa hanya pembudidaya ikan kerapu saja yang diambil sebagai responden, random sampling artinya bahwa responden diambil secara acak dari keseluruhan pembudidaya yang melakukan usaha budidaya ikan kerapu.

D. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini meliputi 2 (dua) bagian:

1. Kesesuaian perairan dilakukan dengan menitik beratkan kualitas air sesuai ikan yang dibudidayakan dengan menggunakan analisis metode *matching* dan *scoring*. Penentuan stasiun titik pengamatan dirancang dengan menggunakan metode *purposive sampling*.

2. Parameter kualitas air, meliputi:

Parameter fisika

a. Kedalaman

b. Kecerahan

c. Suhu

Parameter Kimia

Oksigen Terlarut (DO)

pH

- d. Arus
- e. Salinitas

E. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian terlebih dahulu melakukan observasi dengan pengamatan langsung terhadap objek yang akan diteliti baik bahan maupun alat yang digunakan dalam pengujian dan juga melakukan wawancara kepada responden.

F. Jenis dan Sumber Data

Jenis dan sumber data dalam penelitian ini dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) yaitu:

1. Data primer
2. Data primer didapat dari pengamatan langsung di perairan dimana dilakukan kegiatan budidaya ikan kerapu dalam KJA; dan
3. Data sekunder

Data skunder berupa data mengenai keadaan umum daerah penelitian dari berbagai instansi yang berhubungan, seperti dinas perikanan.

G. Teknik Pengumpulan

Parameter kualitas air yang diukur meliputi parameter fisika dan kimia. Data dikumpulkan secara langsung di lapangan (Insitu)

Tabel 3.1 Parameter fisika dan kimia perairan yang diamati

No	Parameter	Satuan	Metode/Alat
I	FISIKA		
	Kedalaman	m	
	Kecerahan	m	Secchi disk
	Arus	m/detik	Drift float
	Suhu	⁰ C	Termometer
	Salinitas	ppt	Refraktometer
II	KIMIA		
	pH	-	pH Meter
	DO	mg/l	DO Meter

Sumber :

H. Teknik Analisis Data

Kesesuaian parameter untuk budidaya kerapu di KJA terbagi ke dalam tiga tingkatan pada setiap parameternya, yaitu sangat sesuai (S1), sesuai (S2), dan tidak sesuai (N) (Sirajuddin, 2009). Tingkatan kesesuaian tersebut ditentukan berdasarkan kesesuaian parameter fisika-kimiawi perairan terhadap budidaya ikan (Tiskiatoro, 2006). Parameter yang dapat memberikan pengaruh lebih kuat sebagai faktor pembatas bagi organisme budidaya diberi bobot lebih tinggi. Kriteria kesesuaian disusun berdasarkan parameter fisika-kimiawi perairan yang dipersyaratkan dengan mengacu pada matriks kesesuaian.

Tabel 3.2 Kriteria kesesuaian lahan perairan budidaya kerapu

No	Parameter	Bobot	S1		S2		N	
			Kelas	Skor	Kelas	Skor	Kelas	Skor
1	Kedalaman	25	8-20	5	5 - < 8 atau >20 - < 25	3	< 5 atau >25	1
2	Kecerahan	10	>5	5	3 - 5	3	< 3	1

3	Arus	25	0.2-0.4	5	0,05 - <0,2 atau >0,40 - <0,50	3	<0,05 atau >0,5	1
4	Suhu	10	27 – 32	5	20 - 26	3	<20 atau >35	1
5	Salinitas	10	30 - 35	5	20 - 29	3	< 20 atau >35	1
6	pH	10	7,0 – 8,5	5	4,0 – <7,0 atau >8,5- <9,0	3	<4,0 atau >9,0	1
7	DO	10	>5	5	3 - <5	3	< 3,0	1
8	Nitrat	10	0,2 – 0,4	5	0,02 – 0,19	3	< 0,02 atau >0,4	1
9	Ammonia	10	< 0,1	5	0,1 – 0,2	3	< 0,3	1
10	Fosfat	10	0,2 – 0,5	5	0,004 – 0,19	3	< 0,004 atau > 0,5	1

Sumber: Sunyoto (1996) dalam Amri *et al.* (2010)

Tabel 3.3 Pemberian bobot dan skor pada parameter fisika-kimiawi perairan

No	Parameter	Bobot	S1		S2		N	
			Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai
1	Kedalaman	25	5	125	3	75	1	25
2	Kecerahan	10	5	50	3	30	1	10
3	Arus	25	5	125	3	75	1	25
4	Suhu	10	5	50	3	30	1	10
5	Salinitas	10	5	50	3	30	1	10
6	pH	10	5	50	3	30	1	10

7	DO	10	5	50	3	30	1	10
8	Nitrat	10	5	50	3	30	1	10
9	Ammonia	10	5	50	3	30	1	10
10	Fosfat	10	5	50	3	30	1	10
Total: bobot x skor				650 ¹		390		130 ²

Keterangan:

¹ = jumlah skor maksimum

² = jumlah skor minimum

Pemberian bobot dan skor dengan mempertimbangkan pengaruh variabel yang menentukan keberhasilan budidaya (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.

Perhitungan pada indeks kesesuaian berdasarkan rumus (Noor, 2009):

$$IK = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Ni}{N \max} \right) \times 100\%$$

Dimana:

IK = Indeks kesesuaian (%)

Ni = Nilai parameter ke-i

Nmaks = Nilai maksimum kelas, dan

N = 1,2,3,.....,10.

Berdasarkan perhitungan rumus indeks kesesuaian diatas, maka didapatkan kelas kesesuaian parameter fisika-kimiawi perairan sebagaimana telah disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 3.4 Kelas kesesuaian parameter fisika-kimiawi perairan

Analisa Kesesuaian	Kriteria	Kelas
Sangat sesuai (S1)	> 80%	> 520 - 650
Cukup sesuai (S2)	40% - 80%	260 - 520
Tidak sesuai (N)	< 40%	130 - < 260

Sumber: Adibrata *et al.* (2013).

I. Definisi Operasional



BOSOWA

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

B. Hasil Penelitian

Hasil penelitian tentang analisis parameter kualitas air untuk kelayakan usaha budidaya ikan kerapu pada Karamba Jaring Apung (KJA) di Teluk Ambai Kabupaten Kepulauan Yapen, terbagi menjadi dalam 2 (dua) bagian yakni:

- 1) Karakteristik fisika kimia perairan dan;
- 2) Kesesuaian parameter 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 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 4.1 Lokasi pengamatan 5 stasiun pengambilan sampel

Sumber :

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. 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.

4. Karakteristik Fisika Kimia Perairan Teluk Ambai Kabupaten Kepulauan Yapen

Tabel 4.1 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).

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.

5. Kesesuaian Parameter Perairan Teluk Ambai Kabupaten Kepulauan Yapen

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.

Tabel 4.2 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 pengamatan 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.

B. Pembahasan Hasil Penelitian

1. Karakteristik Fisika Kimia Perairan Teluk Ambai Kabupaten Kepulauan Yapen

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 0,23m/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 stasiun1, stasiun 2, dan stasiun 3 yang bernilai masing-masing 0,10 m/detik, 0,17 m/detik,dan 0,13 m/detik, sehingga dikelompokkan kedalam kelas S2 (sesuai). Kecepatan arus tertinggi 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).

Gambar 4.2 Batimetri pergerakan arus di perairan Yapen

Sumber :

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.

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); Akbardan Sudaryanto (2002), menyatakan bahwa suhu optimum untuk budidaya kerapu di KJA berkisar antara 27°C - 32°C . Suhu perairan di teluk Ambai memiliki hasil yang hampir sama di setiap lokasi.

Gambar 4.3 Batimetri sebaran suhu perairan di 5 Stasiun Pengamatan

Sumber :

Suhu yang baik untuk budidaya ikan kerapu bebek ini berkisar antara $28 - 32^{\circ}\text{C}$. Rata-rata suhu permukaan laut di Stasiun 1,2 dan 5 ($30,70 \pm 1,04^{\circ}\text{C}$), dan pada Stasiun 3 dan 4 ($30,80 \pm 0,70^{\circ}\text{C}$) dimana 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 $27 - 32^{\circ}\text{C}$. Menurut Effendi (2003), suhu perairan berhubungan dengan kemampuan matahari menyampaikan 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 $26 - 31^{\circ}\text{C}$.

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 - $31,67\text{ppt}$. 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.

Gambar 4.4 Batimetri kontur kedalaman lokasi budidaya kerapu di Yapen

Sumber :

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 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.

2. Kesesuaian Parameter Perairan Teluk Ambai Kabupaten Kepulauan Yapen

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 (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%.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Kesesuaian perairan berdasarkan kualitas perairan di Stasiun 1,2,3 dan 4 dengan nilai 60,9 – 76,9 mendapatkan skor S2 (cukup sesuai) dan pada stasiun 5 mendapatkan skor 80.9% dengan nilai kelayakan sangat sesuai (S1) sedangkan kesesuaian perairan berdasarkan teknis budidaya semua stasiun menunjukkan nilai yaitu >80% yang termasuk kedalam tingkat kesesuaian pada kelas S1 (sangat sesuai).
2. Parameter lingkungan perairan Teluk Ambai secara kualitas perairan dan teknis budidaya layak untuk pengembangan budidaya kerapu (*Epinephelus*) dengan Karamba Jaring Apung (KJA).

B. Saran

1. Bagi para stakeholder perikanan yang mengharapkan budidaya ikan dengan menggunakan Karamba Jaring Apung (KJA) hendaknya dapat melihat hasil penelitian ini untuk dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan titik lokasi budidaya di perairan Kepulauan Yapen.
2. Perlu pendampingan pada masyarakat untuk menjaga dan melindungi ekosistem perairan laut yang ada disekitar Distrik Ambai agar kualitas perairan tetap terjaga dengan baik, sehingga kegiatan usaha budidaya ikan menjadi lebih produktif dan berkembang di kepulauan Yapen.

3. Karamba Jaring Apung (KJA) yang sudah ada juga bisa digunakan sebagai tempat penangkaran ikan hasil tangkapan yang belum mencapai ukuran ekspor dan penyediaan calon induk bagi kegiatan pembenihan.



DAFTAR PUSTAKA

- Agoes. E. R. 2001. Desentralisasi Pengelolaan Wilayah Laut Perspektif Hukum Laut. Departemen Kelautan dan Perikanan, Jakarta
- Abdulkadir, I. 2010. KJA (Internet) (Januari, 2010). Tersedia dari : <http://www.Farraqafy.com>
- Achmad Gusasi, dkk. 2006. Analisis Pendapatan dan Efisiensi Usaha Ternak Ayam Potong pada Skala Usaha Kecil
- Adibrata, S., M.M. Kamal, dan F. Yulianda. 2013. Daya dukung lingkungan untuk budidaya kerapu (Famili Serranidae) di perairan Pulau Pongok Kabupaten Bangka Selatan. *J. Pesisir dan Pulau-pulau Kecil*, 2(1):43-58
- Aigner, D.J., C.A.K. Lovell, and F. Schmid. 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production models. *J. Econometrics*. 6: 21-37.
- Akbar, S dan Sudaryanto. 2001. Pembenihan dan Pembesaran Kerapu Bebek. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta
- Asnawi, S. 1986. Pemeliharaan Ikan Dalam Karamba. PT. Gramedia, Jakarta
- Battese, G.E. and T.J. Coelli. 1992. Frontier production functions. technical efficiency and panel data: with application to paddy farmers in India. *J. Production Analysis*. 3: 153-169.
- Battie, B. R. dan Taylor, C.R. 1996. Ekonomi Produksi (Terjemahan). Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 340 hal
- Beveridge, M. 1991. Cage aquaculture, Fishing news books. USA. Elsevier. Amsterdam. 264p.
- Brotowidjoyo, M.D, Dj. Tribawono, E. Mulbyantoro. 1995. Pengantar Lingkungan Perairan dan 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 Geografis dengan Arc View GIS. Yogyakarta: Andi Offset
- 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, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Jakarta.
- Dwiati, N. R. 1997. Usaha Budidaya Ikan dalam Jaring Apung di Desa Bongas, Kecamatan Cilili, Kabupaten Bandung.
- 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
- Endrawati, H., & Zainuri, M. 2008. Kajian hubungan tropik zooplankton dan kerapu macan. *Majalah Penelitian*, IX (35) : 107-111

- Erwidodo. 1992. Stochastic production frontier and panel data: measuring economic efficiency on wetland rice farms in West Java. *J. Agro-Ekonomi*. 11 (1): 19-36.
- 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.
- Gujarati, 1991. *Ekonometrika Dasar (Terjemahan)*. Cetakan keEmpat. Erlangga. Jakarta
- 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
- 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.
- Lestari, A. 1994. *Analisis Penggunaan Faktor-faktor Produksi Usaha Budidaya Udang*. Laporan Praktek Lapangan. IPB Bogor.
- 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
- Manadiyanto, Z. Nasution, S. A. Pranowo. dan Tajerin. 2002. Pengembangan model pusat bisnis ikan kerapudi Batam. Riau. Laporan teknis. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. Jakarta. 152p.
- 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 masyarakat teknologi keramba jaring apung bagi budidaya laut. Puslitbang Perikanan. Badan Litbang Pertanian, Jakarta: 179 189.
- Mubyarto, 1984. *Pengantar Ekonomi Pertanian*. LP3ES. Yogyakarta.
- 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.
- Nazir, M. 1988. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta. 622 hal
- 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.
- Odum, E. P. 1979. Dasar-Dasar Ekologi. Edisi Ketiga. Gadjah Mada University Press. Original English Edition. Fundamental of Ecology Thurd Edition, Yogyakarta.
- 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
- 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
- Raharjo, Hartono. 1999. Sarana dan Prasarana Budidaya Ikan Mas di Karamba Jaring Apung.
- Rahardi, Regina dan Nazaruddin. 2000. *Agribisnis Perikanan*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Romimohtarto, K. 2003. Kualitas Air dalam Budidaya Laut www.fao.org/docrep/field/003. (27 Januari 2014)
- 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.
- Sadili, D. dan Koeshendrajana, S. 1996. Analisis Sosial Ekonomi Budidaya Ikan Di Karamba Jaring Apung
- Satria Putra Utama, 2003. Kajian Efisiensi Teknis Usahatani Padi Sawah Pada Petani Peserta Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu (SLPHT) di Sumatera Barat.
- Sirajuddin, M. 2009. Informasi awal tentang kualitas biofisik perairan Teluk Waworada untuk budidaya rumput laut (*Eucheuma cottoni*). J. Akua-kultur Indonesia, 8(1):1-10.
- 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
- 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
- Singarimbun, M. dan Effendi, S. 1989. Metode Penelitian Survey. LP3ES. Jakarta. 336 hal.
- 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.

- 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.160hlm
- Wibisono, M. S. 2005. Pengantar Ilmu Kalautan. Penerbit PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.



Lampiran 1. Pengamatan karakteristik perairan

Stasiun 1

No	Parameter yang diamati	Bobot	Skor	Jumlah
1	Kedalaman	5.97	3	17.91
2	Kecerahan	1.90	1	1.90
3	Arus	0.10	3	0.30
4	Suhu	30.70	5	153.50
5	Salinitas	30.67	5	153.35
6	pH	8.45	5	42.25
7	DO	5.98	5	29.90
Total				402

Sumber: Hasil penelitian, 2018

Stasiun 2

No	Parameter yang diamati	Bobot	Skor	Jumlah
1	Kedalaman	15.23	5	76.15
2	Kecerahan	8.50	5	42.5
3	Arus	0.17	3	0.51
4	Suhu	30.70	5	153.5
5	Salinitas	30.67	5	153.35
6	pH	8.42	5	42.1
7	DO	5.95	5	29.75

	Total	500.36
--	--------------	--------

Sumber: Hasil penelitian, 2018

Stasiun 3

No	Parameter yang diamati	Bobot	Skor	Jumlah
1	Kedalaman	5.13	3	15.39
2	Kecerahan	1.67	1	1.67
3	Arus	0.13	3	0.39
4	Suhu	30.83	5	154.15
5	Salinitas	30	5	150
6	pH	8.43	5	42.15
7	DO	5.90	5	29.5
	Total			395.7

Sumber: Hasil penelitian, 2018

Stasiun 4

No	Parameter yang diamati	Bobot	Skor	Jumlah
1	Kedalaman	10.10	5	50.5
2	Kecerahan	8.03	5	40.15
3	Arus	0.20	5	1
4	Suhu	30.80	5	154

5	Salinitas	30.67	5	153.35
6	pH	8.20	5	41
7	DO	6.03	5	30.15
Total				472.49

Sumber: Hasil penelitian, 2018

Stasiun 5

No	Parameter yang diamati	Bobot	Skor	Jumlah
1	Kedalaman	19.63	5	98.15
2	Kecerahan	7.83	5	39.15
3	Arus	0.27	5	1.35
4	Suhu	30.70	5	153.5
5	Salinitas	31.67	5	158.35
6	pH	8.51	5	42.55
7	DO	6.12	5	30.6
Total				526.15

Sumber: Hasil penelitian, 2018



Lampiran 2. Dokumentasi penelitian

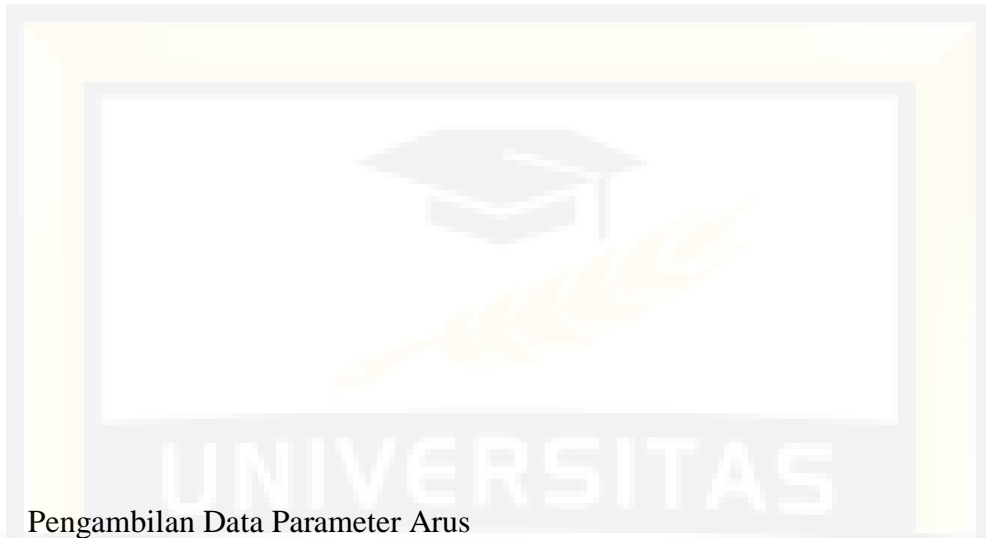


Pengambilan Data Parameter Kecerahan Air



Pengukuran Parameter Kecerahan Air



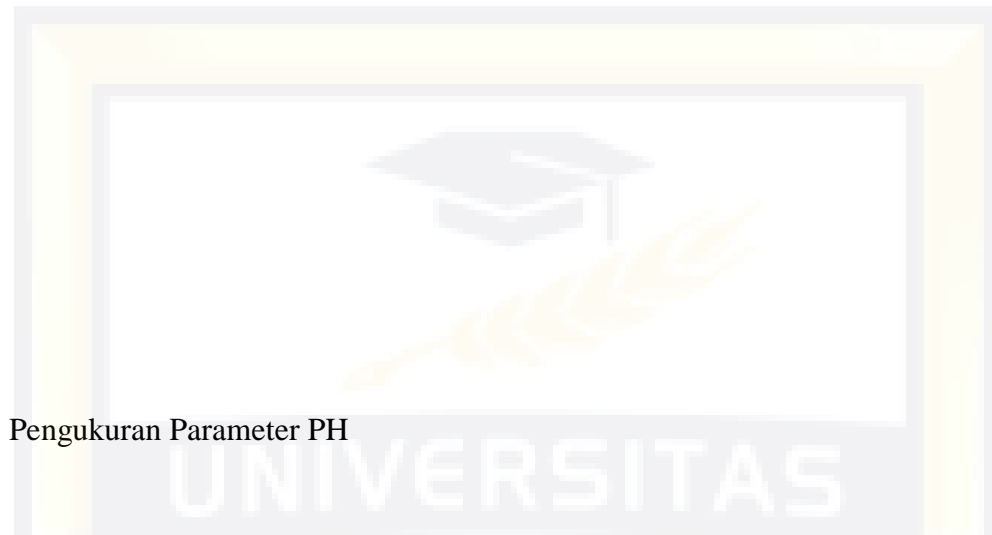


Pengambilan Data Parameter Arus



Pengukuran Parameter Arus





Pengukuran Parameter PH



Pengukuran Parameter Salinitas



Pengukuran Parameter Suhu



Ikan Kerapu yang di budidayakan di Ambai Yapen

