

**KERAGAMAN DAN KEBERADAAN PENYAKIT BAKTERIAL  
DAN PARASITIK BENIH KERAPU MACAN *Epinephelus*  
*fuscoguttatus* DI KARAMBA JARING APUNG BALAI SEA  
FARMING KEPULAUAN SERIBU, JAKARTA**

**AGNIS MURTI RAHAYU**



**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**2009**

## **PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul :

**KERAGAMAN DAN KEBERADAAN PENYAKIT BAKTERIAL DAN  
PARASITIK BENIH KERAPU MACAN *Epinephelus fuscoguttatus* DI  
KARAMBA JARING APUNG BALAI SEA FARMING KEPULAUAN  
SERIBU, JAKARTA**

adalah benar merupakan hasil karya yang belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Skripsi ini.

Bogor, Januari 2009

Agnis Murti Rahayu  
C 14104063

## RINGKASAN

**AGNIS MURTI RAHAYU.** Keragaman dan Keberadaan Penyakit Bakterial dan Parasitik Benih Kerapu Macan *Epinephelus fuscoguttatus* di Karamba Jaring Apung Balai Sea Farming Kepulauan Seribu, Jakarta. Dibimbing oleh **YANI HADIROSEYANI** dan **IRZAL EFFENDI**.

Kerapu adalah ikan laut yang bernilai ekonomis tinggi dan telah banyak dibudidayakan, salah satunya adalah kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Semakin besarnya permintaan pasar terhadap jenis ikan ini, menuntut petani untuk meningkatkan jumlah produksi. Beberapa kendala dalam pembudidayaan ikan kerapu diantaranya adalah tingginya tingkat kematian. Penyakit merupakan faktor penghambat dalam pembudidayaan ikan kerapu. Serangan penyakit pada ikan kerapu yang dibudidayakan di karamba menyebabkan tingkat kematian yang tinggi dan kerugian besar pada petani. Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui keberadaan dan keragaman penyakit bakterial dan parasitik pada benih kerapu macan yang dipelihara di KJA Balai Sea Farming Perairan Pulau Semak Daun dan Karang Congkak, Kepulauan Seribu, Jakarta.

Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus sampai September 2008 pada 2 stasiun karamba, yaitu di Karamba Jaring Apung Balai Sea Farming Perairan Pulau Samak Daun dan Karang Congkak, Kepulauan Seribu, Jakarta serta Laboratorium Kesehatan Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Ikan yang diteliti berukuran 6-9 cm dan memiliki gejala terinfeksi patogen, seperti tubuh lemah, timbul borok, atau nafsu makan berkurang. Isolat bakteri yang digunakan dalam pengujian di dapat dari pemurnian goresan bakteri dalam cawan yang diambil dari permukaan tubuh, insang dan ginjal ikan uji, sedangkan parasit yang diperiksa berasal dari permukaan tubuh, insang dan usus. Dilakukan juga pengukuran fisika-kimia perairan budidaya.

Dari hasil pemeriksaan, benih kerapu macan yang diambil dari penelitian KJA Semak Daun memiliki tingkat keragaman bakteri dan parasit yang lebih tinggi dibandingkan dengan benih yang berasal dari KJA Karang Congkak. Hal ini dibuktikan dengan ditemukannya 2 jenis bakteri yang menginfeksi benih berdasarkan warna koloninya, yaitu *Vibrio* sp. 1 berwarna putih dan *Vibrio* sp. 2 berwarna kuning serta 4 jenis parasit yaitu Myxosporea, *Trichodina*, Metacercaria dan *Diplectanum* sedangkan pada benih yang berasal dari KJA Karang Congkak hanya terinfeksi satu jenis bakteri, yaitu *Vibrio* sp.1 dan tidak ditemukan satu pun parasit. Perbedaan keragaman tersebut diduga akibat ukuran benih yang tidak sama, lama waktu pemeliharaan ikan dalam karamba yang berbeda serta kualitas air di masing-masing KJA yang berbeda. Keberadaan bakteri dan parasit dinyatakan dalam perhitungan prevalensi, intensitas dan dominansi, dimana prevalensi bakteri tertinggi pada kedua KJA adalah *Vibrio* sp. 1 yakni sebesar 100%. Sedangkan prevalensi parasit tertinggi yang menginfeksi benih dari KJA perairan pulau Semak Daun terdapat pada parasit *Diplectanum*, yakni 53,33%, intensitas tertinggi terdapat pada *Diplectanum*, yaitu sebesar 7,40 dan keberadaan parasit ini juga mendominasi, yaitu sebesar 100% pada sampling kedua. Hasil pengukuran fisika-kimia perairan didalam KJA adalah sebagai berikut: suhu 28-29,5 °C, pH 8, DO 5,505-9,863 mg O<sub>2</sub>/l, salinitas 30-34 ppt dan amoniak 0,005-0,011 mg/l.

**KERAGAMAN DAN KEBERADAAN PENYAKIT BAKTERIAL  
DAN PARASITIK BENIH KERAPU MACAN *Epinephelus*  
*fuscoguttatus* DI KARAMBA JARING APUNG BALAI SEA  
FARMING KEPULAUAN SERIBU, JAKARTA**

**AGNIS MURTI RAHAYU**

**SKRIPSI**

**sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor**

**DEPARTEMEN BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**2009**

Judul Skripsi	:	Keragaman dan Keberadaan Penyakit Bakterial dan Parasitik Benih Kerapu Macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> di Karamba Jaring Apung Balai Sea Farming Kepulauan Seribu, Jakarta
Nama Mahasiswa	:	Agnis Murti Rahayu
Nomor Pokok	:	C14104063

Disetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Yani Hadiroseyani, MM.  
NIP. 131 636 506

Irzal Effendi, M.Si.  
NIP.131 841 732

Diketahui,

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Prof. Dr. Indra Jaya.  
NIP. 131 578 799

Tanggal Lulus:

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis, sehingga skripsi dengan judul **”Keragaman dan Keberadaan Penyakit Bakterial dan Parasitik Benih Kerapu Macan *Epinephelus fuscoguttatus* di Karamba Jaring Apung Balai Sea Farming Kepulauan Seribu, Jakarta”** dapat diselesaikan. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Dengan keikhlasan hati, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Yani Hadiroseyani, MM. selaku Ketua Komisi Pembimbing yang telah membantu memberikan masukan dan arahan dalam menyelesaikan Skripsi ini
2. Irzal Effendi, M.Si. selaku Anggota Pembimbing yang telah membiayai dan memberikan arahan untuk Skripsi ini
3. Kepala Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan yang telah mengizinkan menggunakan Balai Sea Farming Kepulauan Seribu untuk pelaksanaan penelitian.
4. Sri Nuryati, M. Si atas masukannya sebagai dosen penguji tamu terhadap kesempurnaan Skripsi ini
5. Ayahanda Abdul Latief, Ibunda Fitri serta Adikku Fendi Budi Arifiono yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini
6. Pak Ranta, Kang Lukman, Bang Ahmad, Keluarga Bapak Robin, Budi, Koko, Kak Widi, Hendry, Rissa, Dyah, Martha dan Deby yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini
7. Azhar Winardi yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan Skripsi ini.

Akhir kata, semoga Skripsi ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan juga bagi semua pihak yang memerlukan.

Bogor, Januari 2009

Agnis Murti Rahayu

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bogor, pada 18 Agustus 1986 sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari Ayah bernama Abdul Latief dan Ibu bernama Fitri. Penulis telah menyelesaikan jenjang pendidikan pada SDN Cimandala 1 Bogor lulus 1998, SLTPN 8 Bogor lulus 2001 dan SMUN 2 Bogor lulus 2004.

Pada 2004, penulis melanjutkan pendidikan di Institut Pertanian Bogor (IPB) melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) pada Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Selama kuliah, penulis pernah mengikuti Praktek Kerja Lapangan budidaya ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*) di Balai Besar Riset Pengembangan Budidaya Laut (BBRPBL) Gondol, Bali Unit Pengembangan Ikan Kerapu Tikus pada 2007.

Selama di IPB penulis aktif di organisasi kampus, yaitu anggota AGRIA SWARA (2004) dan Bendahara Bidang Kewirausahaan Himpunan Mahasiswa Akuakultur (HIMAKUA) (2004-2006). Penulis juga pernah menjadi Asisten Dasar-dasar Mikrobiologi Akuatik (2007-2008) jenjang Sarjana dan Diploma, Penyakit Organisme Akuatik (2008-2009), serta Teknik Pembuatan dan Pemberian Pakan Buatan (2008-2009).

Untuk menyelesaikan studi di IPB, penulis melakukan penelitian sebagai tugas akhir dengan judul **"Keragaman dan Keberadaan Penyakit Bakterial dan Parasitik Benih Kerapu Macan *Epinephelus fuscoguttatus* di Karamba Jaring Apung Balai Sea Farming Kepulauan Seribu, Jakarta"**.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GRAFIK .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>vi</b>
 <b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Tujuan .....	2
 <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Ikan Kerapu Macan .....	3
2.2 Sistem Budidaya Ikan Kerapu Macan .....	4
2.3 Penyakit Bakterial pada Ikan Kerapu Macan .....	6
2.4 Penyakit Parasit pada Ikan Kerapu Macan .....	7
2.5 Prevalensi, Intensitas dan Dominansi Penyakit .....	11
2.6 Pengaruh Kualitas Air terhadap Munculnya Penyakit Bakterial dan Parasit .....	12
 <b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Prosedur Penelitian .....	15
3.2 Pengambilan Contoh Ikan dan Air .....	15
3.3 Isolasi dan Identifikasi Bakteri .....	17
3.4 Pemeriksaan dan Identifikasi Parasit .....	17
3.5 Analisis Data .....	18
 <b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil .....	19
4.1.1 Gejala Klinis .....	19
4.1.2 Bakteri .....	22
4.1.3 Parasit .....	23
4.1.4 Fisika-Kimia Air .....	26
4.2 Pembahasan .....	27
 <b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	33
5.2 Saran .....	33
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>37</b>

## DAFTAR TABEL



1.	Tinjauan penyakit bakterial pada ikan kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> (Koesharyani <i>et al.</i> 2001).....	7
2.	Tinjauan penyakit parasit pada ikan kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> .....	8
3.	Hasil uji pewarnaan gram serta uji fisiologis dan biokimia dari isolat murni bakteri yang menginfeksi benih kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> di KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu.....	22
4.	Keragaman bakteri pada benih kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> di KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu.....	23
5.	Prevalensi bakteri yang menginfeksi benih kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> di KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu.....	23
6.	Keragaman parasit pada benih kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> di KJA Sea Farming Kepulauan Seribu.....	24
7.	Prevalensi parasit yang menyerang benih kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> di KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu.....	25
8.	Intensitas parasit yang menyerang benih kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> di KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu.....	25
9.	Dominansi parasit yang menginfeksi benih kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> di KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu.....	26

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Ikan kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> stadia benih.....	3
2. Skema metode penelitian.....	16
3. Tanda-tanda benih ikan kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> yang terinfeksi penyakit: A: borok pada kulit dan penggeripisan ekor; B: warna kulit yang memutih; C: borok pada ekor.....	19
4. Parasit yang menginfeksi benih kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> di KJA perairan pulau Semak Daun: A: Myxosporea pada insang; B: <i>Trichodina</i> ; C: Metacercaria pada insang; D: <i>Diplectanum</i> .....	20
5. Ikan kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> yang diperiksa; A: diambil dari KJA perairan pulau Semak Daun; B: diambil dari KJA perairan pulau Karang Congkak.....	21
6. Fisika-kimia air di KJA pendederan ikan kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> di perairan Pulau Semak Daun, Kepulauan Seribu.....	26
7. Fisika-kimia air di KJA pendederan ikan kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> di perairan Pulau Karang Congkak, Kepulauan Seribu.....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
1.	Komposisi medium pertumbuhan bakteri dan media uji fisiologis dan biokimia.....	38
2.	Prosedur pewarnaan Gram.....	40
3.	Prosedur uji Oksidatif/Fermentatif (O/F).....	41
4.	Prosedur uji Motilitas.....	42
5.	Prosedur uji Katalase.....	43
6.	Prosedur uji Oksidase.....	44
7.	Prosedur uji Gelatin.....	45
8.	Pertumbuhan koloni bakteri pada media TCBS.....	46
9.	Panjang dan bobot benih kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> dari KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu yang diperiksa.....	47
10.	Data hasil pemeriksaan bakteri dan parasit pada benih ikan kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> di KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu .....	48
11.	Hasil pengukuran kualitas air pada media hidup benih kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> di KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu.....	58
12.	Gambar jenis-jenis parasit yang biasa menginfeksi ikan kerapu macan <i>Epinephelus fuscoguttatus</i> .....	59

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Jenis ikan laut yang bernilai ekonomis tinggi di pasar domestik dan internasional diantaranya adalah ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*), kerapu lumpur (*Epinephelus suillus*), kerapu macan (*E. fuscoguttatus*), kerapu malabar (*E. malabaricus*), kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*), dan kerapu pasir (*E. corallicola*). Namun, yang umum dibudidayakan adalah ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*) dan kerapu macan (*E. fuscoguttatus*). Ikan kerapu macan (*E. fuscoguttatus*) memiliki nilai jual Rp100.000,00 per kg (Anonim 2008<sub>a</sub>). Semakin besarnya permintaan pasar terhadap jenis ikan ini, menuntut petani untuk meningkatkan produksi, meskipun kebutuhan benih ikan masih sulit dipenuhi.

Pengembangan usaha budidaya ikan kerapu di keramba jaring apung (KJA) terkendala oleh tingginya tingkat kematian benih. Hal ini disebabkan oleh ukuran ikan yang masih terlalu kecil ketika ditebar di karamba, sementara benih berasal dari suatu wadah terkontrol di hatchery. Untuk itu diperlukan suatu wadah pendederan, yakni memelihara ikan untuk menghasilkan benih yang siap untuk ditebar di karamba. Salah satu tempat pendederan ikan kerapu macan adalah Karamba Jaring Apung (KJA) Balai Sea Farming Perairan Pulau Semak Daun dan Karang Congkak, Kepulauan Seribu, Jakarta. Balai Sea Farming merupakan unit penyedia benih bagi masyarakat dan juga sebagai pelaksana pendampingan teknis dalam pengelolaan budidaya ikan di Kepulauan Seribu. Unit ini berfungsi untuk mempersiapkan masyarakat dalam program Sea Farming, suatu program pengelolaan budidaya ikan kerapu di perairan dan pengelolaan perikanan yang dilakukan oleh Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan (PKSPL) IPB. Kegiatan pendederan benih kerapu macan ini bekerja sama dengan Suku Dinas Perikanan dan Kelautan Daerah Khusus Ibu kota Jakarta. Benih kerapu macan didatangkan dari Gondol (Bali), Situbondo (Jawa Timur) dan Tangerang (Jawa Barat).

Permasalahan yang timbul pada pendederan benih kerapu macan tersebut adalah terjadinya penyakit. Salah satu penyakit yang ditemukan pada ini memperlihatkan adanya gejala klinis antara lain borok pada pangkal sirip ekor,

sirip yang busuk dan mulut merah yang disebabkan oleh bakteri *Vibrio*. Selain bakteri, ikan kerapu juga kerap terserang oleh penyakit parasitik, seperti *Cryptocaryon* dan *Trichodina* yang dapat menimbulkan bercak putih, gangguan pernapasan, luka pada permukaan kulit hingga kematian. Terinfeksi ikan kerapu yang dibudidayakan dikaramba oleh penyakit tersebut menyebabkan tingkat kematian yang tinggi dan kerugian besar pada petani. Di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol, Bali kasus penyakit borok pada ikan kerapu merupakan salah satu penyakit penting pada budidaya ikan kerapu di dalam keramba jaring apung dan tingkat mortalitasnya dapat mencapai 20-30% (Koesharyani *et al.* 2001). Seperti halnya kasus yang terjadi pada KJA Balai Sea Farming di Perairan Pulau Semak Daun dan Karang Congkak Kepulauan Seribu, Jakarta dimana benih ikan kerapu yang didederkan terinfeksi penyakit dengan gejala klinis adanya borok pada tubuh, penggeripisan ekor serta warna kulit yang memutih hingga menyebabkan tingkat kematian mencapai 80%. Oleh sebab itu, perlu diadakan penelusuran tentang keberadaan patogen, yang terdapat pada ikan yang dibudidayakan.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi keragaman dan keberadaan penyakit bakterial dan parasitik pada benih kerapu macan di dua lokasi KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu, Jakarta, yaitu di perairan Pulau Semak Daun dan Pulau Karang Congkak.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Ikan Kerapu Macan

Ikan kerapu memiliki 15 genera yang terdiri atas 159 spesies. Ikan kerapu ditemukan di perairan pantai Indo-Pasifik sebanyak 110 spesies dan di perairan Filipina dan Indonesia sebanyak 46 spesies yang tercakup ke dalam 7 genus *Aethaloperca*, *Anyperodon*, *Cephalopholis*, *Cromileptes*, *Epinephelus*, *Plectropomus*, dan *Variola* (Wardana 1994). Salah satu diantaranya adalah ikan kerapu macan (*E. fuscoguttatus*). Ikan kerapu macan (*E. fuscoguttatus*) digolongkan pada (Anonim 1996) :

Kelas	: Chondrichthyes
Sub kelas	: Ellasmobranchii
Ordo	: Percomorphi
Divisi	: Perciformes
Famili	: Serranidae
Genus	: <i>Epinephelus</i>
Species	: <i>Epinephelus fuscoguttatus</i>



Gambar 1. Ikan kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* stadia benih

Ikan kerapu genus *Epinephelus* tubuhnya 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, bentuk tubuhnya agak rendah, moncong berbentuk pipih, panjang dan cenderung tajam (Gambar 1). Habitat benih ikan kerapu macan adalah pantai yang banyak ditumbuhi algae jenis *Reticulata* dan *Gracilaria sp*, setelah dewasa hidup di

perairan yang lebih dalam dengan dasar terdiri dari pasir berlumpur. Ikan kerapu termasuk jenis karnivora dan cara makannya "mencaplok" satu per satu makanan yang diberikan sebelum makanan sampai ke dasar. Pakan yang paling disukai adalah jenis krustaceae (rebon, dogol dan krosok), selain itu jenis ikan-ikan (tembang, teri dan belanak) (Anonim 1996).

## **2.2 Sistem Budidaya Ikan Kerapu Macan**

### **Pembenihan**

Pembenihan merupakan serangkaian kegiatan untuk mendapat benih yang bermutu. Rangkaian kegiatan pembenihan tersebut meliputi pengadaan dan pemeliharaan induk, pematangan gonad, pemijahan induk, pemanenan dan penetasan telur serta pemeliharaan larva. Induk yang akan dipijahkan dapat diperoleh dari hasil budidaya ataupun hasil tangkapan dari alam. Ikan kerapu macan memiliki sifat seksualitas hermaprodit protogini, dimana proses diferensiasi gonadnya berjalan dari fase betina ke fase jantan. Induk kerapu macan pada fase betina memiliki bobot antara 3,0-4,5 kg sementara induk ikan kerapu macan fase jantan bobotnya sekitar 5-6 kg atau lebih. Perkembangan gonad biasanya diamati dengan metode kanulasi, yakni dimasukkannya selang kanula ke dalam saluran gonad (lubang genital). Didapatnya butiran telur pada selang kanula mencirikan induk betina telah matang gonad, sedangkan pada induk jantan, kematangan gonad dicirikan dengan keluarnya cairan putih susu atau sperma saat dilakukan pengurutan pada bagian perutnya.

Di alam, kerapu melakukan pemijahan pada malam hari, yakni sekitar pukul 8 malam hingga pukul 3 pagi. Proses pematangan gonad induk dapat secara alami maupun buatan dengan manipulasi lingkungan atau rangsangan hormonal. Pada induk kerapu macan yang diimplantasi pelet hormon LHRHa dosis 150 µg (1 ekor) dan dosis 240 µg (2 ekor) serta 1 ekor dari kontrol, induk kontrol menghasilkan 7.500.000 butir telur dengan frekuensi 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 frekuensi pemijahan 4 kali, derajat pembuahan 95,6-98,5% dan derajat penetasan 21,7-89,5% (Mayunar 1995)

Telur baru dapat ditetaskan apabila sudah terbuahi. Tidak semua telur yang dihasilkan terbuahi. Telur yang terbuahi tampak berwarna bening atau transparan, melayang di kolom air atau mengapung dipermukaan air. Sedangkan telur yang tidak dibuahi akan berwarna keruh atau putih dan mengendap di dasar bak. Larva dari hasil telur yang menetas di pelihara dalam bak peliharaan larva dengan kondisi yang terkontrol.

### **Pendederan**

Pendederan adalah kegiatan pemeliharaan benih setelah dipelihara dalam bak pemeliharaan larva sebelum masuk pada proses pembesaran. Kegiatan ini merupakan upaya untuk adaptasi benih terhadap lingkungan pembesaran, sehingga bisa memberikan jaminan kelangsungan hidup (*survival rate*) yang lebih tinggi. Beberapa kegiatan dalam tahap pendederan antara lain persiapan wadah, penebaran benih, pemberian pakan, pengelolaan air, pemberantasan hama dan penyakit, pemantauan pertumbuhan dan populasi serta pemanenan (Effendi 2004). Pendederan dapat dilakukan di dalam ruangan menggunakan bak beton ataupun di karamba. Wadah yang digunakan untuk pendederan di karamba adalah waring (jaring dengan lubang berukuran kecil). Benih yang akan didederkan berasal dari hatchery dengan ukuran sekitar 6 cm. Dari ukuran tersebut, benih dipelihara hingga ukuran 10-12 cm atau lebih baru dapat dipanen. Pakan yang digunakan untuk mendederkan benih kerapu adalah rucah, dengan metode *ad satiation*, yakni pemberian makan sekenyangnya, hal ini bertujuan agar tidak terjadi kanibalisme antar benih. Sebagai upaya pemberantasan hama dan penyakit, dilakukan pencucian dengan cara merendam ikan dalam air tawar agar patogen yang menempel pada tubuh ikan mati. Kegiatan ini biasa dilakukan seminggu sekali tergantung kondisi benih.

### **Pembesaran**

Pembesaran ikan merupakan suatu kegiatan yang bertujuan untuk menghasilkan ikan ukuran konsumsi (Effendi 2004). Pembesaran ikan kerapu macan dapat dilakukan di dalam ruangan seperti dalam bak beton maupun di dalam karamba jaring apung. Benih yang siap ditebar dalam wadah pemeliharaan



memiliki panjang sekitar 10-12 cm. Utomo (2008) mengatakan bahwa ikan kerapu layak dikonsumsi bila bobotnya sudah mencapai 600 gr atau lebih dari 1 kg per ekor. Untuk mencapai ukuran tersebut dibutuhkan waktu satu tahun pemeliharaan dalam karamba. Kegiatan pembesaran yang dilakukan dalam karamba jaring apung cenderung lebih sulit dibandingkan dalam bak yang dapat dikontrol. Hal ini disebabkan oleh adanya pengaruh kualitas air menjadi tidak optimum yang dapat berubah sewaktu-waktu. Perubahan kualitas air ini dapat mengakibatkan perubahan fisiologis ikan, seperti nafsu makan yang menurun bahkan terinfeksi ikan oleh suatu penyakit. Frekuensi pemberian pakan pada kegiatan pembesaran juga lebih sedikit dibandingkan pada kegiatan pembenihan dan pendederan. Pada tahap ini biasanya ikan diberi pakan berupa rucah atau pelet sebanyak satu hingga dua kali sehari.

### **2.3 Penyakit Bakterial pada Ikan Kerapu Macan**

Jenis penyakit bakterial yang umum ditemukan pada ikan kerapu, diantaranya adalah penyakit borok pada pangkal sirip ekor dan penyakit mulut merah. Dari hasil isolasi dan identifikasi bakteri di beberapa penelitian ditemukan beberapa jenis bakteri yang diduga berkaitan erat dengan kasus penyakit bakterial, yaitu *Vibrio alginolyticus* dan *V. anguillarum* seperti yang tampak pada Tabel 1 (Koesharyani *et al.* 2001).

Bakteri *Vibrio* diketahui sebagai bakteri oportunistik dan merupakan bakteri yang sangat ganas dan berbahaya pada budidaya ikan kerapu karena dapat bertindak sebagai patogen primer dan sekunder. Sebagai patogen primer bakteri masuk tubuh ikan melalui kontak langsung, sedangkan sebagai patogen sekunder bakteri menginfeksi ikan yang telah terserang penyakit lain, misalnya oleh parasit (Post 1987 dalam Johnny *et al.*, 2002).

Tabel 1. Tinjauan penyakit bakterial pada ikan kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* (Koesharyani *et al.* 2001)

Ukuran ikan (cm)	Wadah pemeliharaan	Jenis penyakit	Gejala
3-5	Bak	<i>Vibrio alginolyticus</i>	-tubuh lemah -warna kusam -kulit kehitaman -produksi lendir berlebihan
3-5	Bak	<i>Vibrio anguillarum</i>	-napsu makan berkurang -warna tubuh menggelap -timbul borok

Bakteri *V. alginolyticus* memiliki ciri-ciri pertumbuhan yang bersifat swarm pada media padat non selektif. Ciri lainnya adalah gram negatif, motil, berbentuk batang, fermentasi glukosa, laktosa, maltosa dan sukrosa. Bakteri ini merupakan jenis bakteri yang paling patogen pada ikan kerapu dibandingkan dengan jenis bakteri lainnya. Kematian masal pada benih diduga disebabkan oleh infeksi bakteri *V. alginolyticus*. Sifat lain yang tidak kalah penting adalah sifat proteolitik yang berkaitan dengan mekanisme infeksi bakteri. Pada fingerling kerapu macan, penyakit akibat bakteri ini terjadi 1 minggu setelah ikan dipelihara di dalam keramba jaring apung. Mortalitas dari masing-masing kasus dapat mencapai 10-20% meskipun telah diterapi dengan antibiotik. Pada kasus penyakit borok pada ikan kerapu, ikan yang mengalami kematian secara akut memperlihatkan beberapa gejala eksternal, sedangkan pada kasus kronis terlihat pembengkakan atau luka-luka kemerahan yang merupakan ciri khas yang dapat diamati pada permukaan tubuh. Bakteri penyebab infeksi ini termasuk ke dalam genus *Vibrio* dan di Gondol telah diidentifikasi sebagai *Vibrio alginolyticus* (Koesharyani *et al.* 2001).

Dibandingkan dengan *V. alginolyticus*, *V. anguillarum* merupakan spesies yang kurang patogen terhadap ikan air payau. Bakteri *V. anguillarum* biasanya berukuran 0,5 x 1,0-2,0  $\mu\text{m}$ , hidup terpisah namun terkadang bergabung membentuk spiral atau seperti huruf S, gram negatif, hidup dan berkembang di media standar dengan kadar NaCl 1-1,5% serta bersifat fermentatif (Kabata 1985). Diagnosis penyakit dapat dilakukan dengan melakukan isolasi dan identifikasi

bakteri. Penumbuhan bakteri pada media selektif TCBS (*Thiosulphate Citrate Bile-salt Sucrose*) akan didapatkan koloni yang kekuningan dengan ukuran yang hampir sama dengan koloni *V. alginolyticus* akan tetapi bakteri ini tidak tumbuh *swarm* pada media padat non-selektif seperti NA (*Natrium Agar*) (Anonim 2007).

## 2.4 Penyakit Parasit pada Ikan Kerapu Macan

Jenis parasit yang biasa menginfeksi ikan kerapu macan pada Tabel 2 antara lain *Cryptocaryon*, *Trichodina*, *Caligus*, *Benedenia* (Zafran *et al.* 1997), *Neobenedenia* (Ogawa *et al.* 1995), dan *Diplectanum* (Leong 1994). Masing-masing gambar parasit dapat dilihat pada Lampiran 12.

Tabel 2. Tinjauan penyakit parasit pada ikan kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus*

Ukuran ikan (g)	Wadah	Jenis penyakit	Gejala
> 500	Bak	<i>Cryptocaryon</i>	-gangguan pernapasan -timbul bercak putih di permukaan kulit -lendir berlebihan -hemoragi -kehilangan nafsu makan
80-240	Bak	<i>Trichodina</i>	-warna tubuh pucat -lendir berlebihan -pergerakan operculum cepat
> 500	Bak	<i>Caligus</i> sp.	-luka dipermukaan tubuh -ikan menggosokkan tubuh kedinding bak
> 500	Bak	<i>Benedenia</i> sp.	-abnormalitas dalam berenang -nafsu makan berkurang -luka pada kulit -kerusakan pada epitel insang
80-240	Karamba Jaring Apung	<i>Neobenedenia</i>	-kehilangan nafsu makan -tingkah laku berenangannya lemah -luka karena infeksi sekunder bakteri
80-240	Karamba Jaring Apung	<i>Diplectanum</i>	-bernafas cepat tutup insang selalu terbuka -insang yang terinfeksi berwarna pucat -produksi lendirnya berlebihan -menurunnya nafsu makan -tingkah laku berenang yang abnormal -warna tubuh berubah menjadi pucat

*Cryptocaryon* dapat menyebabkan penyakit pada ikan kerapu macan yang disebut cryptocaryonosis. Ikan yang terinfeksi oleh parasit ini akan menampilkan bercak putih pada tubuh ikan. Stadia parasit yang menginfeksi ikan dan menimbulkan penyakit adalah trophont. Trophont ini berbentuk seperti kantong atau genta, berukuran antara 0,3-0,5 mm dan dilengkapi dengan silia sebagai alat gerak. Gejala klinis ikan yang terserang parasit jenis ini adalah ikan mengalami gangguan pernapasan, timbul bercak putih pada permukaan kulit, produksi mucus/lendir yang berlebihan dan hemoragi serta ikan mengalami kehilangan nafsu makan. Borok pada tubuh ikan juga dapat terjadi akibat infeksi sekunder dari bakteri (Anonim 2007).

Selain *Cryptocaryon*, jenis parasit pada kerapu macan yang berasal dari golongan protozoa adalah *Trichodina*. *Trichodina* merupakan ektoparasit pada ikan air laut. *Trichodina* spp. yang didapatkan pada ikan air payau merupakan spesies yang memiliki toleransi yang luas terhadap kisaran salinitas. *Trichodina* yang menempel di insang umumnya berukuran lebih kecil dibandingkan yang hidup di kulit, contohnya adalah *Trichodinella*. Parasit jenis ini menjadikan tubuh ikan hanya sebagai tempat pelekatan (substrat) dan mengambil partikel organik dari bakteri yang menempel pada kulit ikan, tetapi karena pelekatan yang kuat oleh kait pada cakram, mengakibatkan seringkali timbul luka, terutama pada benih dan ikan muda. Pelekatan pada insang juga mengakibatkan luka dan sering ditemukan sel darah merah dalam vakuola makanan *Trichodina*. Pada kondisi ini maka *Trichodina* merupakan ektoparasit sejati. Gejala klinis ikan yang terserang *Trichodina* adalah warna tubuhnya yang pucat, produksi lendir yang berlebihan dan pergerakan operkulum yang cepat (Anonim 2007).

*Caligus* sp. berukuran cukup besar, yaitu 2-3 mm sehingga dapat diamati dengan tanpa bantuan mikroskop. Penempelannya dapat menimbulkan luka, dan luka akan semakin parah karena ikan yang terinfeksi sering menggosok-gosokkan tubuhnya ke dinding bak atau substrat keras di sekitar wadah pemeliharaan. Timbulnya luka akibat parasit ini akan diikuti oleh infeksi bakteri (Anonim 2007).

Ektoparasit yang lain adalah *Benedenia* sp. yang banyak menyerang insang dan permukaan tubuh ikan. Ciri-ciri *Benedenia* sp. panjang 1,4-2,7 mm,

bentuk pipih agak oval, bagian anterior terdapat sepasang alat penempel, sedangkan pada bagian posterior terdapat haptor yang dilengkapi dengan sepasang alat pengait (Zafran *et al.*, 1998). Parasit ini berwarna transparan dan aktif bergerak, berwarna putih dan meninggalkan inang (ikan) jika ikan direndam dalam air tawar. Siklus hidup dimulai dari telur parasit yang menetas, dalam waktu 4- 7 hari menjadi parasit muda (oncomiracidium) yang berenang. Gejala klinis ikan yang terserang parasit *Benedenia* sp. menunjukkan abnormalitas dalam berenang baik di dasar atau permukaan bak dan KJA, nafsu makan berkurang (hilang), luka pada kulit dan kerusakan pada epitel insang yang pada akhirnya mempengaruhi respirasi ikan. Infeksi yang parah akan menyebabkan luka atau ulcer (cairan seperti nanah) kulit yang akhirnya akan menyebabkan infeksi sekunder oleh bakteri dan jamur. Infeksi oleh parasit dan infeksi sekunder oleh bakteri dan jamur dapat menyebabkan kebutaan pada ikan kerapu.

*Neobenedenia* termasuk Ordo Dactylogyridea, Famili Capsalidae. Monogenean Capsalid dikenal sebagai cacing kulit dan merupakan parasit eksternal yang paling umum pada budidaya ikan laut. Capsalid meliputi beberapa spesies dan mempunyai kesamaan morfologi yaitu berbentuk oval (lonjong) dan gepeng dengan sepasang sucker bulat (anterior sucker) pada tepi bagian depan dan sebuah haptor besar (opisthaptor) pada tepi bagian belakang. Di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol, telah ditemukan beberapa jenis Capsalid yang didapat dari induk ikan-ikan kerapu, ikan napoleon dan ikan kakap. Capsalid yang ditemukan pada ikan kerapu bebek telah diidentifikasi sebagai *Neobenedenia girellae* dan *Benedenia epinepheli*. *N. girellae* mempunyai tingkat patogenisitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan *B. epinepheli*, karena *N. girellae* selain dapat menginfeksi kulit juga menyerang mata yang menyebabkan kebutaan. Ikan kerapu yang terinfeksi *N. girellae* memperlihatkan gejala klinis, antara lain kehilangan nafsu makan, tingkah laku berenangnya lemah dan adanya perlukaan karena infeksi sekunder bakteri. Secara spesifik terlihat adanya mata putih keruh, yang menimbulkan kebutaan yang disebabkan oleh infeksi bakteri. Sebaliknya jenis Capsalid yang lain tidak menyebabkan mata putih keruh pada ikan yang terinfeksi. Capsalid merupakan parasit yang tidak berwarna yang ada di permukaan badan ikan, sehingga sangat sulit untuk mengetahui adanya infeksi

parasit. Untuk itu, merendamkan ikan beberapa menit dalam air tawar adalah cara yang sangat mudah untuk mengetahui adanya infeksi, karena parasit akan segera berubah warna menjadi putih didalam air tawar (Zafran *et al.* 1997; Zafran *et al.* 1998; Koesharyani *et al.* 2001).

Parasit *Diplectanum* termasuk Ordo *Dactylogyridea*, Famili *Diplectanidae* dan dikenal sebagai parasit Monogenetik trematoda insang. Parasit *Diplectanum* disebut juga cacing insang, merupakan parasit yang berbahaya dan sering ditemukan pada ikan laut. Beberapa jenis parasit insang dapat menyebabkan kematian yang cukup serius pada ikan yang dibudidayakan. Parasit *Diplectanum* mempunyai kekhasan yang membedakannya dari spesies lain dalam Ordo *Dactylogyridea* yaitu mempunyai squamodisc (satu di ventral dan satu di dorsal), dan sepasang jangkar yang terletak berjauhan (Zafran *et al.* 1997). Parasit *Diplectanum* adalah parasit yang hidup pada insang ikan. Ikan kerapu yang terinfeksi *Diplectanum* terlihat bernapas lebih cepat dengan tutup insang yang selalu terbuka. Infeksi *Diplectanum* mempunyai hubungan erat dengan penyakit sistemik seperti vibriosis. Insang yang terinfeksi biasanya berwarna pucat dan produksi lendirnya berlebihan (Chong & Chao 1986). Ikan kerapu yang terinfeksi parasit ini memperlihatkan gejala klinis, yaitu menurunnya nafsu makan, tingkah laku berenang yang abnormal pada permukaan air, warna tubuh menjadi pucat. Serangan berat dari parasit ini dapat merusak filamen insang dan kadang-kadang dapat menimbulkan kematian karena adanya gangguan pernapasan. Warna insang ikan kerapu yang terinfeksi terlihat pucat (Zafran *et al.* 1998; Koesharyani *et al.* 2001).

## **2.5 Prevalensi, Intensitas dan Dominansi Penyakit**

Prevalensi adalah persentase ikan yang terinfeksi parasit dibandingkan dengan seluruh ikan contoh yang diperiksa, sedangkan intensitas merupakan jumlah rata-rata parasit per ikan yang diinfeksi. Prevalensi dan Intensitas tiap jenis parasit tidak selalu sama karena banyaknya faktor yang berpengaruh, salah satu faktor yang berpengaruh adalah ukuran inang (Dogiel *et al.*, 1970 dalam Awilia, 2002). Contohnya *Proteocephalus longicollis* (Cestoda: *Proteocephalidae*), yang diteliti di Republik Check dan menginfeksi ikan-ikan salmon yang menjadi inang

akhir memiliki prevalensi 17-36% dan intensitas 1-6 (Moravek 2001 dalam Latama 2002).

## **2.6 Pengaruh Kualitas Air terhadap Munculnya Penyakit Bakterial dan Parasit**

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting dalam pemeliharaan ikan kerapu macan. Karena kualitas air tempat pemeliharaan ikan akan sangat mempengaruhi kerentanan ikan terinfeksi agen penyakit. Beberapa parameter kualitas air yang berpengaruh terhadap keberadaan penyakit bakterial dan parasit pada ikan kerapu macan antara lain:

### **Oksigen**

Oksigen merupakan salah satu gas terlarut di perairan. Kadar oksigen yang terlarut di perairan alami bervariasi, tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer. Semakin besar suhu dan ketinggian (*altitude*) serta semakin kecil tekanan atmosfer, kadar oksigen terlarut semakin kecil (Jeffries dan Mills 1996 dalam Effendi 2006). Kadar oksigen terlarut juga berfluktuasi secara harian dan musiman, tergantung pada pencampuran dan pergerakan massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi dan limbah yang masuk ke badan air. Kadar oksigen air laut yang baik untuk pembenihan ikan kerapu adalah >5 ppm.

Rendahnya kadar oksigen di suatu perairan dapat menyebabkan ikan menjadi stress sehingga sistem imun tubuh ikan menurun. Pada kondisi yang demikian, ikan akan sangat mudah terekspose oleh patogen, baik bakteri maupun parasit.

### **Salinitas**

Salinitas adalah konsentrasi total ion yang terdapat di perairan (Boyd 1988 dalam Effendi 2006). Salinitas menggambarkan padatan total di dalam air, setelah semua karbonat di konversi menjadi oksida, semua bromida dan iodida digantikan oleh klorida, dan semua bahan organik telah dioksidasi. Kisaran salinitas perairan laut antara 30-40 ppm. Tingkat salinitas yang terlampau rendah atau terlampau tinggi dapat mengakibatkan respon stres dari akut hingga kronis pada ikan budidaya (Noga 2000).

Semakin tinggi salinitas maka kadar oksigen terlarut di perairan akan semakin menurun, hal ini menyebabkan ikan menjadi stress dan mudah terkena penyakit, selain itu, perubahan salinitas yang signifikan dapat mempengaruhi sistem osmoregulasi ikan.

## **pH**

pH didefinisikan sebagai logaritma negatif dari aktivitas ion hidrogen. Kebanyakan perairan alam memiliki nilai pH 6,9-9 (Boyd 1982). Mackereth *et. al* (1989) dalam Effendi (2006) pH berkaitan erat dengan karbondioksida dan alkalinitas. Semakin tinggi nilai pH, semakin tinggi pula nilai alkalinitas dan semakin rendah kadar karbondioksida bebas. pH juga mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia yang dapat menyebabkan kematian massal pada ikan. Noga (2000) mengatakan bahwa pH rendah dapat menyebabkan penurunan tingkat produksi lendir sedangkan pH tinggi dapat menyebabkan ikan stres. Sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7-8,5.

## **Suhu**

Suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang, ketinggian dari permukaan laut, waktu harian, sirkulasi udara, penutupan awan, dan aliran serta kedalaman badan air (Effendi 2006). Suhu dalam budidaya ikan berpengaruh terhadap laju metabolisme, pemijahan dan penetasan telur, aktivitas patogen, sistem imunitas, daya larut senyawa kimia, serta kelarutan oksigen dan karbondioksida.

Ikan adalah hewan poikilotermal, dimana suhu lingkungan sangat berpengaruh terhadap metabolisme termasuk sistem imunitas (Avtalion *et al.* 1973 dalam Noga 2000). Apabila suhu mengalami penurunan akan menyebabkan kelarutan oksigen meningkat, laju metabolisme menurun, nafsu makan berkurang, pertumbuhan berkurang, sistem imun menurun, gerakan ikan melemah, disorientasi sehingga ikan dapat mengalami kematian. Sedangkan bila suhu meningkat, maka suhu tubuh meningkat, laju metabolisme juga meningkat, konsumsi oksigen bertambah sedangkan kadar oksigen terlarut menurun, toksistas



perairan dari senyawa kimia meningkat, jumlah patogen meningkat sehingga ikan mudah terekspose oleh penyakit dan dapat menimbulkan kematian. Kisaran suhu standar untuk pembenihan ikan kerapu adalah 28-32 °C.

### **Amoniak**

Amoniak di alam berasal dari pupuk, kotoran ikan dan pelapukan mikrobial dari senyawa nitrogen. Dalam air, amoniak yang tidak terionisasi berada dalam keseimbangan dengan ion amonium tergantung pada pH dan suhu. Amoniak yang tidak terionisasi sangat toksik terhadap ikan (Boyd 1982). Menurut Colt dan Armstrong (1979) dalam Boyd (1982), begitu kadar amoniak meningkat dalam air, ekskresi amoniak oleh ikan menurun dan kadar amonia dalam darah dan jaringan meningkat. Amoniak juga meningkatkan konsumsi oksigen oleh jaringan, merusak insang dan mengurangi kemampuan darah untuk mengangkut oksigen. Perubahan histologi terjadi dalam ginjal, empedu dan jaringan tiroid dan darah ikan yang terkena sublethal amoniak. Kadar amoniak yang terlampaui tinggi dapat menyebabkan respon stres pada ikan hingga kematian (Noga 2000). Kadar amoniak standar untuk pembenihan ikan kerapu adalah sebesar  $\leq 0,5$  mg/l.

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada Agustus sampai September 2008 di 2 stasiun penelitian Karamba Jaring Apung Balai Sea Farming, yaitu di KJA perairan pulau Samak Daun dan KJA perairan pulau Karang Congkak, Kepulauan Seribu, Jakarta sebagai tempat pengambilan sampel serta Laboratorium Kesehatan Ikan, Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor sebagai tempat pemeriksaan penyakit. Metode penelitian yang akan dilakukan seperti tercantum pada Gambar 2.

#### **3.2 Pengambilan Contoh Ikan dan Air**

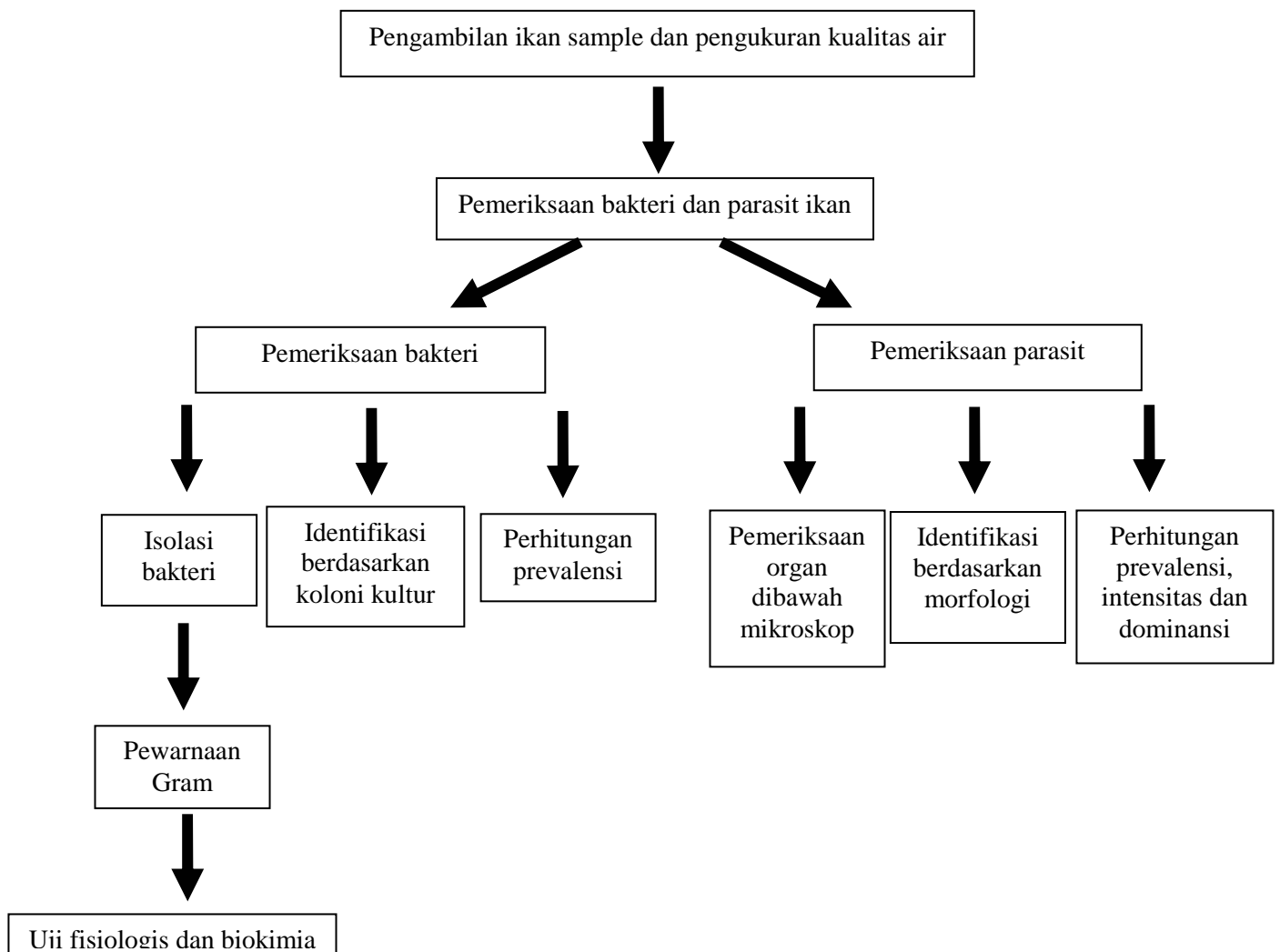
Pengambilan contoh dilakukan seminggu sekali selama empat minggu. Ikan berasal dari 6 jaring yang berbeda masing-masing dari KJA Balai Sea Farming Perairan Pulau Samak Daun dan Karang Congkak, Kepulauan Seribu, Jakarta. Ikan diambil sebanyak 5 ekor dari satu jaring setiap minggunya, ikan yang dijadikan sampel merupakan ikan yang memiliki gejala terinfeksi patogen, seperti tubuh lemah, timbul borok, atau nafsu makan berkurang dengan ukuran 6-9 cm. Benih yang didederkan di KJA perairan Pulau Samak Daun berasal dari hatchery Tangerang, sedangkan benih di KJA perairan Pulau Karang Congkak berasal dari hatchery Banten. Kepadatan ikan tiap jaring sekitar 500 ekor.

Fisika-kimia air diukur bersamaan dengan pengambilan sampel ikan. Parameter air yang diukur mencakup suhu menggunakan termometer, pH menggunakan pH meter, kelarutan oksigen dalam air dihitung menggunakan metode titrasi Winkler dan salinitas menggunakan refraktometer, masing-masing diukur selama 2 hari setiap pukul 06.00, 12.00, 18.00 dan 22.00, sedangkan amoniak diukur di laboratorium dengan menggunakan metode indophenol (phenate), air yang dijadikan contoh diambil dari dalam karamba.

Ikan contoh dimasukkan ke dalam kantong plastik packing yang telah berisi air dan diberi oksigen. Kepadatan ikan adalah 2-3 ekor tiap kantong berukuran 2 kg. Dalam proses pengangkutan kemungkinan terjadinya peningkatan suhu dan

goncangan yang dapat mempengaruhi kondisi ikan, karenanya kantong packing yang telah berisi ikan dimasukkan ke dalam kotak styrofoam. Setelah sampai di tempat pemeriksaan, ikan diaklimatisasi dahulu lalu dimasukkan ke dalam akuarium penampungan dengan aerasi yang cukup.

Pemeriksaan parasit dan bakteri dilakukan di Laboratorium Kesehatan Ikan. Sebelum dilakukan pemeriksaan parasit dan bakteri, ikan di ukur panjang dengan menggunakan penggaris dan beratnya dengan menggunakan timbangan digital terlebih dahulu. Kemudian ikan dimatikan dengan cara menusukan jarum tepat pada bagian medulla oblongatanya. Skema metode penelitian disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Skema metode penelitian

### 3.3 Isolasi dan Identifikasi Bakteri

Organ tubuh yang dijadikan sumber isolat bakteri adalah permukaan kulit (luka, jika ada) dan ginjal. Kulit, insang dan ginjal dipilih sebagai organ sumber isolat bakteri karena kulit dan insang berhubungan langsung dengan air sebagai perantara bakteri dengan ikan sedangkan ginjal mempunyai fungsi retikulo-endotelial, yaitu kemampuan suatu organ untuk menyerap bakteri dari darah. Isolasi bakteri dilakukan dengan menggunakan media *sea water complete* (SWC) dengan komposisi *bacto peptone*, *yeast extract*, *glycerol*, *bacto agar*, *sea water* dan *aquades* dengan cara menggoreskan preparat ulas pada permukaan agar dalam cawan dengan menggunakan jarum ose steril. Setelah itu, bakteri diinkubasi pada suhu kamar selama 24-48 jam.

Identifikasi bakteri dilakukan dengan tahap awal berupa pemisahan jenis koloni yang tumbuh berdasarkan warna, bentuk, tepian dan elevasinya. Jenis-jenis koloni yang berbeda dipisahkan dan dimurnikan dengan metode kuadran dalam media SWC. Setiap jenis koloni yang berbeda selanjutnya diuji dengan menggunakan uji Gram, *Sulfide Indol Motil* (SIM), oksidase, katalase, gelatin, dan uji *Oksidatif/Fermentatif* (O/F). Selanjutnya, berdasarkan hasil uji bakteri tersebut, dilakukan identifikasi genus bakteri dengan menggunakan tabel Cowan (1974).

### 3.4 Pemeriksaan dan Identifikasi Parasit

Organ yang diperiksa meliputi bagian tubuh eksternal dan internal. Bagian eksternal yang diperiksa meliputi permukaan tubuh termasuk lendir pada sirip dan kulit serta insang, sedangkan bagian tubuh internal yang diperiksa adalah usus. Permukaan tubuh, insang dan usus dijadikan sebagai organ target pemeriksaan bakteri karena kulit dan insang berhubungan langsung dengan air sebagai perantara masuknya parasit sedangkan usus merupakan organ yang diduga dijadikan target infeksi parasit melalui pakan atau air. Pemeriksaan terhadap ektoparasit dilakukan dengan mengamati permukaan tubuh ikan secara visual, selanjutnya lendir pada permukaan tubuh dan sirip dikerik, dibuat preparat ulas pada gelas objek yang telah ditetesi larutan fisiologis kemudian diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 200 kali. Lalu, operkulum dibuka, seluruh bagian

insang dilepas dan dipindahkan ke gelas objek yang telah diberi larutan fisiologis kemudian diamati dibawah mikroskop.

Pemeriksaan endoparasit dilakukan dengan cara ikan dibedah dari bagian anus hingga ke bawah sirip dada. Rongga perut dan permukaan organ diamati secara visual dengan menggunakan kaca pembesar. Usus dikeluarkan dan dimasukan ke dalam cawan petri berisi larutan fisiologis. Selanjutnya usus dibuka dan isinya dikeluarkan lalu isi serta dinding organ diamati di bawah mikroskop.

Parasit diidentifikasi berdasarkan ciri-ciri morfologi khusus yang terkait dengan penentu sistematiknya mengikuti petunjuk dari Kabata (1985).

### 3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian meliputi keragaman dan keberadaan bakteri dan parasit. Data keragaman diidentifikasi secara kualitatif melalui pengamatan berdasarkan morfologi bakteri dan parasit, sedangkan data keberadaan diidentifikasi secara kuantitatif dengan perhitungan prevalensi bakteri serta prevalensi, intensitas dan dominansi parasit, dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Prevalensi} = \frac{\text{Jumlah ikan yang terserang parasit}}{\text{Jumlah ikan yang diperiksa}} \times 100\%$$

$$\text{Intensitas} = \frac{\text{Jumlah parasit yang ditemukan}}{\text{Jumlah ikan yang terinfeksi}}$$

$$\text{Dominansi} = \frac{\text{Jumlah parasit yang menginfeksi}}{\text{Jumlah total parasit yang ditemukan}} \times 100\%$$

Sedangkan bakteri dihitung jumlah prevalensi dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Prevalensi} = \frac{\text{Jumlah ikan yang terserang bakteri}}{\text{Jumlah ikan yang diperiksa}} \times 100\%$$

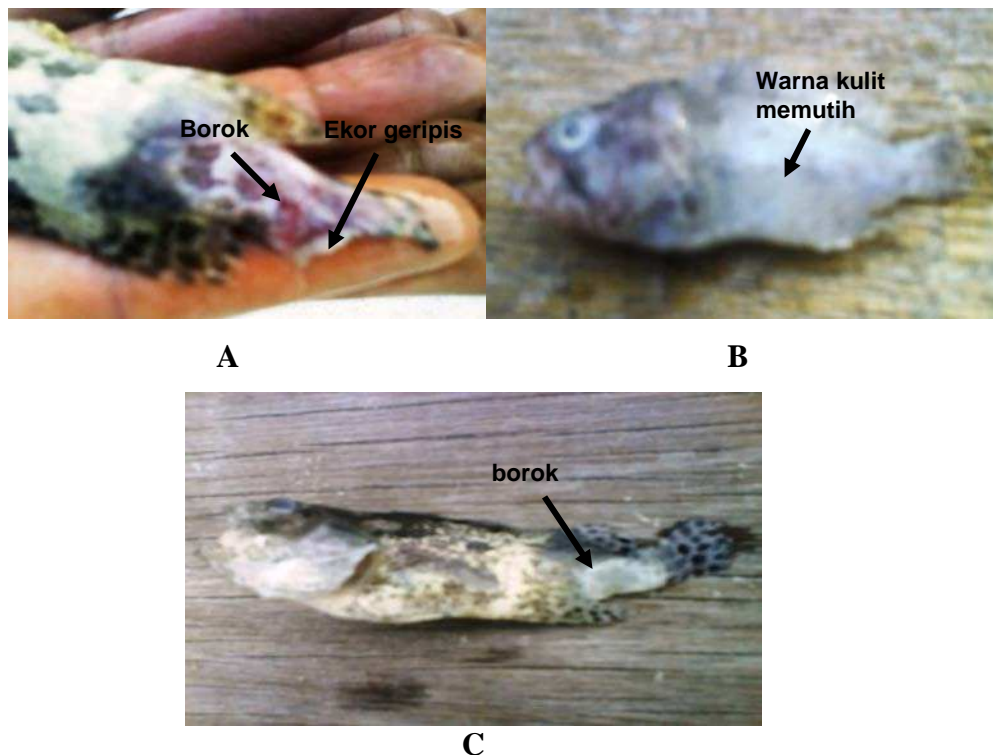
Perolehan data hasil penelitian tersebut dianalisis secara deskriptif.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Gejala Klinis

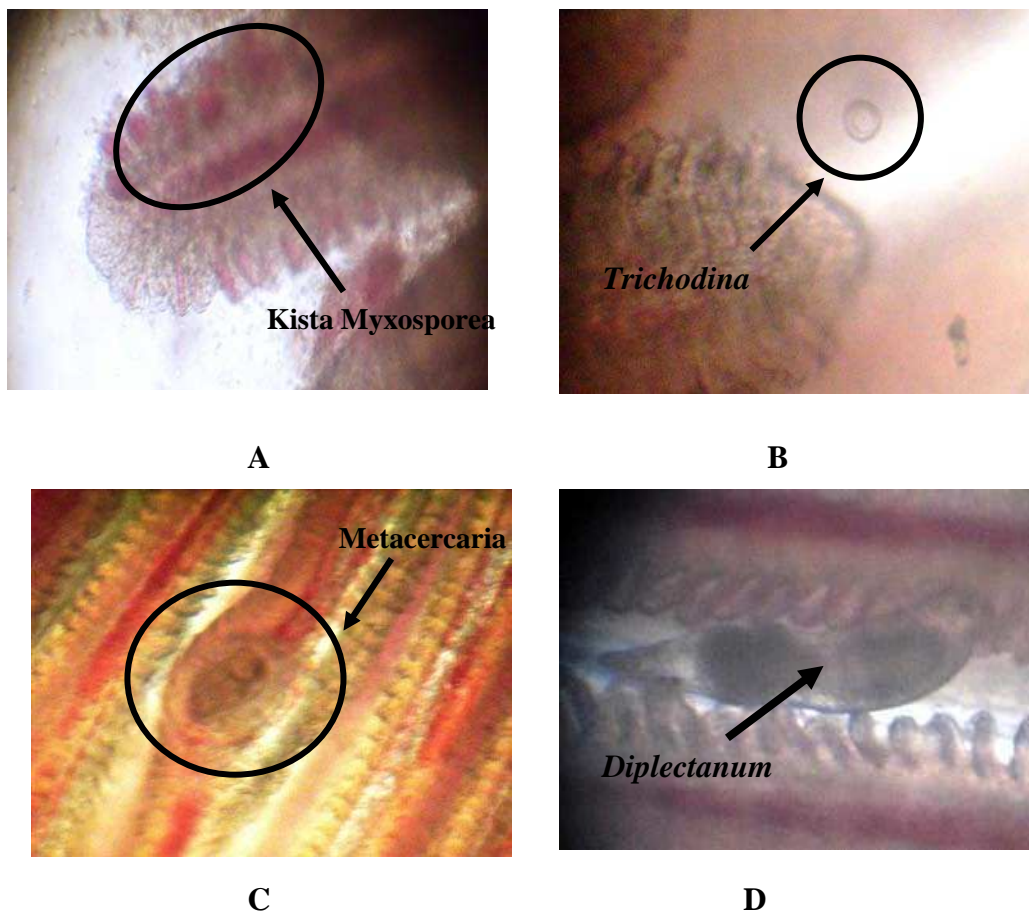
Tanda-tanda terinfeksi benih oleh penyakit ditunjukkan dengan adanya borok pada permukaan tubuh, lendir yang berlebihan, penggeripisan ekor serta warna kulit yang memutih seperti tampak pada Gambar 3.



Gambar 3. Tanda-tanda benih ikan kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* yang terinfeksi penyakit: A: borok pada kulit dan penggeripisan ekor; B: warna kulit yang memutih; C: borok pada ekor

Gambar A menunjukkan adanya tukak atau borok pada tubuh dan terjadinya penggeripisan pada ekor ikan sampel. Gambar B menunjukkan kematian ikan yang disebabkan oleh warna tubuh ikan yang memutih (memucat), sedangkan pada gambar C, ikan mati dan menunjukkan adanya borok pada pangkal ekor.

Adapun jenis-jenis parasit yang menginfeksi benih ikan kerapu macan antara lain Myxosporea, *Trichodina*, *Metacercaria* dan *Diplectanum* seperti tampak pada Gambar 4.

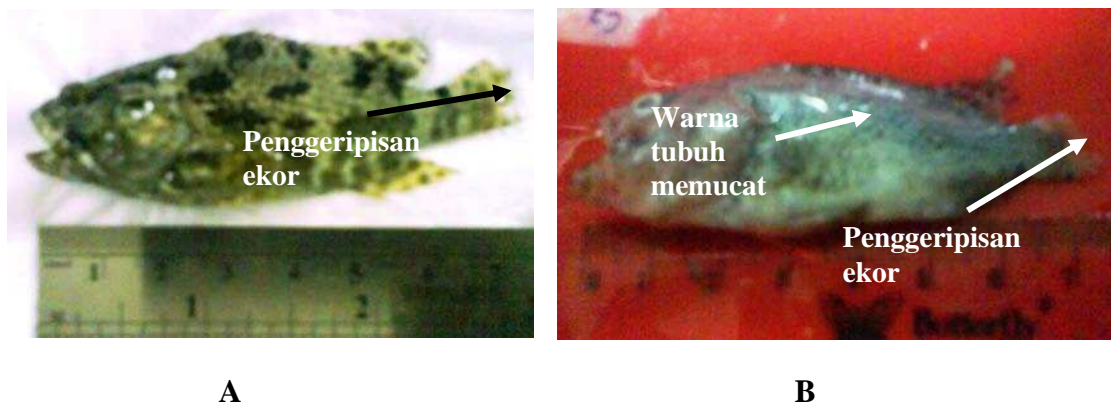


Gambar 4. Parasit yang menginfeksi benih kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* di KJA perairan pulau Semak Daun: A: Myxosporea pada insang; B: *Trichodina*; C: *Metacercaria* pada insang; D: *Diplectanum*

Pada ikan uji, parasit *Myxosporea* ditemukan dalam bentuk kista pada insang. Secara visual, insang benih tampak pucat dan terdapat bintik merah pada bagian lamela insang. Pada beberapa ikan uji, tampak kista *Myxosporea* yang sedang pecah dan mengeluarkan sporanya. *Trichodina* merupakan jenis parasit yang memiliki bentuk yang sangat menarik, yaitu seperti piring terbang dengan pergerakan berputar dan melayang di permukaan kulit atau insang ikan yang di infeksi. Secara visual metacercaria berbentuk seperti telur dan menempel pada insang ikan, hal ini menyebabkan menurunnya kemampuan ikan dalam melakukan respirasi. Metacercaria merupakan salah satu stadia dalam hidup parasit *Digenea*. Pada dasarnya daur hidup parasit ini melampui beberapa beberapa fase kehidupan dimana dalam fase tersebut memerlukan inang antara untuk perkembangannya. Parasit *Diplectanum* yang menginfeksi benih ikan

kerapu macan ditandai dengan pucatnya warna insang, operculum yang membuka tutup dengan cepat serta tingkah laku renang yang abnormal.

Pada Gambar 5 tampak perbedaan antara ikan sampel yang berasal dari KJA perairan pulau Semak Daun dan Karang Congkak. Dimana pada benih yang berasal dari KJA perairan pulau Semak Daun memiliki kisaran panjang 6-9 cm dengan gejala klinis adanya penggeripisan pada ekor, sedangkan pada benih yang berasal dari KJA perairan pulau Karang Congkak memiliki kisaran panjang 4-7 cm dengan gejala klinis secara visual tampak adanya penggeripisan pada ekor serta warna tubuh yang memutih/memucat.



Gambar 5. Ikan kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* yang diperiksa; A: diambil dari KJA perairan pulau Semak Daun; B: diambil dari KJA perairan pulau Karang Congkak.

Untuk mengidentifikasi bakteri yang diperoleh perlu dilakukan serangkaian uji pewarnaan gram dan uji fisiologis dan biokimia. Hasil dari pengujian tersebut tersaji pada Tabel 3.



Tabel 3. Hasil uji pewarnaan gram serta uji fisiologis dan biokimia dari isolat murni bakteri yang menginfeksi benih kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* di KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu

Jenis uji	Hasil	
	<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 2
Pewarnaan gram	negatif, batang	negatif, batang
O/F	Fermentatif	Fermentatif
Katalase	+	-
Oksidase	-	-
SIM	+	+
Gelatin	-	-
TCBS	Kuning	Kuning
Warna koloni	Putih	Kuning

Tabel 3 menunjukkan hasil uji pewarnaan gram serta uji fisiologis dan biokimia yang dijadikan dasar acuan pengidentifikasian bakteri. *Vibrio* sp. 1 dengan koloni berwarna putih menunjukkan gram negatif berbentuk batang, bersifat fermentatif, katalase positif, oksidase negatif, motil dan gelatin negatif, sedangkan *Vibrio* sp. 2 dengan koloni berwarna kuning menunjukkan gram negatif berbentuk batang, bersifat fermentatif, katalase negatif, oksidatif negatif, motil dan gelatin negatif. Dan kedua koloni dapat tumbuh pada media selektif *Vibrio* TCBS.

#### 4.1.2 Bakteri

Ikan dari karamba Semak Daun diketahui terinfeksi oleh 2 jenis bakteri yang dibedakan berdasarkan warna koloninya, yaitu *Vibrio* sp. 1 yang berwarna putih dan *Vibrio* sp. 2 yang berwarna kuning. Bakteri tersebut terdapat pada organ yang diperiksa, yaitu kulit, insang dan ginjal. Kedua jenis bakteri tersebut ditemukan disetiap kali sampling. Sedangkan di karamba Karang Congkak hanya ditemukan *Vibrio* sp. 1 dengan koloni berwarna putih. Bakteri ini ditemukan pada setiap organ yang diperiksa. Data keragaman bakteri dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Keragaman bakteri pada benih kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* di KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu

Stasiun penelitian	Tanggal sampling	Bakteri		
		Organ yang diperiksa		
		Kulit	Insang	Ginjal
Semak Daun	3-08-2008	<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 1
		<i>Vibrio</i> sp. 2	<i>Vibrio</i> sp. 2	<i>Vibrio</i> sp. 2
	12-08-2008	<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 1
		<i>Vibrio</i> sp. 2	<i>Vibrio</i> sp. 2	<i>Vibrio</i> sp. 2
Karang	31-08-2008	<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 1
Congkak	11-09-2008	<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 1

Adapun keberadaan bakteri pada Tabel 5 dinyatakan dalam bentuk prevalensi. Prevalensi bakteri menunjukkan persentase jumlah ikan yang terinfeksi bakteri dibandingkan dengan jumlah ikan yang diperiksa.

Tabel 5. Prevalensi bakteri yang menginfeksi benih kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* di KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu

Stasiun penelitian	Tanggal sampling	<i>Vibrio</i> sp. 1 (%)	<i>Vibrio</i> sp. 2 (%)
Semak	3-08- 2008	100	55.56
Daun	12-08-2008	100	57.78
Karang	31-08-2008	100	0
Congkak	11-09-2008	100	0

Dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa prevalensi bakteri *Vibrio* sp. 1 yang menginfeksi benih kerapu macan pada karamba Semak Daun sebesar 100% disetiap kali sampling, sedangkan *Vibrio* sp.2 hanya sebesar 55,56% dan 57,78%. Prevalensi bakteri *Vibrio* sp. 1 yang menginfeksi benih kerapu macan di karamba Karang Congkak sebesar 100% disetiap kali sampling.

#### 4.1.3 Parasit

Berdasarkan Tabel 6, ikan dari karamba Semak Daun diketahui terinfeksi parasit Myxosporea, *Trichodina*, *Metacercaria* dan *Diplectanum* pada sampling pertama, sedangkan pada sampling kedua hanya ditemukan parasit *Diplectanum*. Semua jenis parasit hanya ditemukan pada organ insang dan tidak ditemukan pada

organ lain (kulit dan usus). Dari karamba Karang Congkak tidak ditemukan adanya parasit dikarenakan kondisi ikan pada saat diperiksa sudah mati.

Tabel 6. Keragaman parasit pada benih kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* di KJA Sea Farming Kepulauan Seribu

Stasiun penelitian	Tanggal sampling	Parasit		
		Organ yang diperiksa		
		Kulit	Insang	Usus
Semak Daun	3-08-2008	-	Myxosporea <i>Trichodina</i> Metacercaria <i>Diplectanum</i>	-
	12-08-2008	-	<i>Diplectanum</i>	-
Karang Congkak	31-08-2008	-	-	-
	11-09-2008	-	-	-

Adapun keberadaan parasit yang menginfeksi benih kerapu macan dinyatakan dalam prevalensi pada Tabel 7, intensitas pada Tabel 8 dan dominansi pada Tabel 9.

Dari Tabel 7 diketahui bahwa pada stasiun penelitian Semak Daun di sampling pertama prevalensi Myxosporea 26,67%, *Trichodina* 46,67%, Metacercaria 20% dan *Diplectanum* 53,33%. Nilai tertinggi terdapat pada jenis parasit *Diplectanum*, yaitu sebesar 53,33%, hal ini berarti 53,33% dari jumlah ikan yang diperiksa terinfeksi *Diplectanum*, sedangkan pada sampling kedua 33,33% dari jumlah ikan yang diperiksa juga terinfeksi parasit *Diplectanum*. Prevalensi *Diplectanum* pada sampling pertama lebih besar daripada sampling kedua, hal ini dikarenakan ukuran ikan pada sampling kedua lebih besar dibandingkan dengan ikan pada sampling pertama sehingga penyebaran parasit menjadi lebih sedikit. Pada stasiun penelitian Karang Congkak perhitungan prevalensi tidak dilakukan karena parasit tidak ditemukan.

Tabel 7. Prevalensi parasit yang menyerang benih kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* di KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu

Stasiun penelitian	Tanggal sampling	Myxosporea (%)	Trichodina (%)	Metacercaria (%)	Diplectanum (%)
Semak Daun	3-08-2008	26,67	46,67	20	53,33
	12-08-2008	0	0	0	33,33
Karang	31-08-2008	-	-	-	-
Congkak	11-09-2008	-	-	-	-

Intensitas menunjukkan jumlah rata-rata parasit yang ditemukan dari jumlah ikan yang terinfeksi parasit tersebut. Pada sampling pertama di karamba Semak Daun intensitas Myxosporea sebesar 6,75, *Trichodina* sebesar 1,57, Metacercaria sebesar 1,33 dan *Diplectanum* sebesar 2,87, sedangkan pada sampling kedua nilai intensitas *Diplectanum* sebesar 7,40 yang berarti sekitar 7 *Diplectanum* ditemukan dari 15 ekor ikan yang diperiksa. Intensitas *Diplectanum* pada sampling kedua lebih tinggi dibandingkan dengan sampling pertama, diduga hal ini terjadi akibat parasit telah berkembang biak pada ikan sehingga jumlahnya lebih banyak. Pada karamba Karang Congkak perhitungan intensitas tidak dilakukan karena parasit tidak ditemukan. Data intensitas parasit yang menyerang benih kerapu macan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Intensitas parasit yang menyerang benih kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* di KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu

Stasiun penelitian	Tanggal sampling	Myxosporea	Trichodina	Metacercaria	Diplectanum
Semak Daun	3-08-2008	6,75	1,57	1,33	2,87
	12-08-2008	0	0	0	7,40
Karang	31-08-2008	-	-	-	-
Congkak	11-09-2008	-	-	-	-

Dominansi parasit menunjukkan persentasi jumlah parasit menginfeksi ikan yang diperiksa dibandingkan dengan jumlah total parasit yang ditemukan. Hasil dominansi parasit yang menginfeksi benih kerapu macan yang diperiksa ditampilkan dalam Tabel 9.

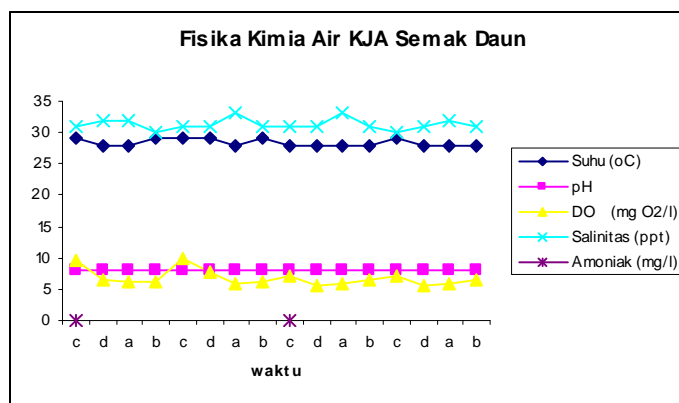
Tabel 9. Dominansi parasit yang menginfeksi benih kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* di KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu

Stasiun penelitian	Tanggal sampling	Myxosporea (%)	Trichodina (%)	Metacercaria (%)	Diplectanum (%)
Semak Daun	3-08-2008	50	12.96	7.41	29.63
	12-08-2008	0	0	0	100
Karang	31-08-2008	-	-	-	-
Congkak	11-09-2008	-	-	-	-

Dari Tabel 9, dapat dilihat bahwa parasit yang menginfeksi benih kerapu macan di karamba Semak Daun pada sampling pertama didominasi oleh Myxosporea, yaitu sebesar 50%, hal ini berarti 50% dari jumlah parasit yang menginfeksi benih kerapu macan adalah Myxosporea, sedangkan pada sampling kedua parasit yang mendominasi adalah *Diplectanum* yakni sebesar 100%, artinya seluruh parasit yang ditemukan adalah *Diplectanum*. Nilai dominansi jenis parasit lain pada sampling pertama antara lain *Trichodina* 12,96%, *Metacercaria* 7,49% dan *Diplectanum* 29,63%.

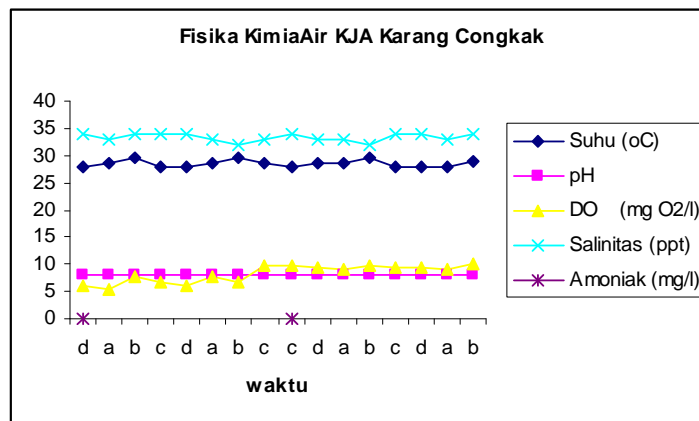
#### 4.1.4 Fisika-Kimia Air

Hasil pengukuran kualitas air tersebut dapat dilihat pada Lampiran 11 dan Grafik 1 dan 2.



Keterangan: waktu a: 06.00; b: 12.00; c: 18.00; d: 22.00 WIB

Gambar 6. Fisika-kimia air di KJA pendederan ikan kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* di perairan Pulau Semak Daun, Kepulauan Seribu



Keterangan: waktu a: 06.00; b: 12.00; c: 18.00; d: 22.00 WIB

Gambar 7. Fisika-kimia air di KJA pendederan ikan kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* di perairan Pulau Karang Congkak, Kepulauan Seribu

Dari Gambar 6 dapat dilihat fisika-kimia perairan KJA Pulau Semak Daun selama dilakukan penelitian, dimana pada parameter suhu berkisar antara 28-29<sup>0</sup>C, pH 8, kelarutan oksigen (DO) sebesar 5,600-9,879 mg O<sub>2</sub>/l, salinitas antara 30-33 ppt dan amoniak sebesar 0,009 mg/l pada sampling pertama dan 0,011 mg/l pada sampling kedua. Sedangkan pada KJA Pulau Karang Congkak suhu berkisar antara 28-29,5<sup>0</sup>C, pH 8, DO antara 5,505-9,886 mg O<sub>2</sub>/l, salinitas antara 32-34 ppt dan amoniak sebesar 0,008 mg/l pada sampling pertama dan 0,005 mg/l pada sampling kedua.

## 4.2 Pembahasan

Keragaman bakteri pada benih kerapu macan yang dipelihara pada KJA Balai Sea Farming berbeda di tiap stasiun penelitian, yakni pada KJA perairan pulau Semak Daun terdapat 2 jenis bakteri yang menginfeksi yang dibedakan berdasarkan warna koloninya, yaitu *Vibrio* sp. 1 berwarna putih dan *Vibrio* sp. 2, sedangkan pada KJA perairan pulau Karang Congkak hanya terdapat satu jenis bakteri, yaitu *Vibrio* sp. 1. Diduga hal tersebut dipengaruhi oleh ukuran ikan, lama ikan dalam masa pemeliharaan dikaramba serta kualitas air masing-masing stasiun penelitian.

Ukuran benih yang diperiksa di tiap stasiun berbeda, dimana ukuran ikan yang dipelihara di KJA perairan pulau Semak Daun berkisar antara 6-9 cm sedangkan ikan yang dipelihara di KJA perairan pulau Karang Congkak antara 4-7 cm. Ukuran ikan mempengaruhi keragaman bakteri yang menginfeksi, dimana

ikan yang berukuran lebih besar memiliki peluang lebih besar terekspose bakteri dibandingkan dengan ikan yang berukuran lebih kecil. Benih kerapu macan yang berasal dari KJA perairan pulau Semak Daun telah dipelihara selama sebulan, sedangkan benih kerapu macan yang berasal dari KJA perairan pulau Karang Congkak baru dipelihara selama seminggu. Hal ini mengakibatkan keragaman bakteri yang menginfeksi benih dari KJA Semak Daun lebih tinggi dibandingkan dengan benih yang berasal dari KJA Karang Congkak. Namun jika ditinjau dari kualitas airnya, salinitas yang terukur pada stasiun penelitian KJA perairan pulau Karang Congkak memiliki kisaran yang lebih tinggi yakni sebesar 32-34 ppt dibandingkan dengan stasiun penelitian Semak Daun sebesar 30-33 ppt. Hal ini diduga berkaitan dengan keberadaan penyakit yang menginfeksi benih, dimana pada benih yang diambil dari KJA perairan pulau Semak Daun dengan kisaran salinitas lebih rendah, ditemukan bakteri *Vibrio* sp.2, sedangkan pada benih yang diambil dari KJA perairan pulau Karang Congkak dengan kisaran salinitas yang lebih tinggi, tidak ditemukan. Dari sini dapat disimpulkan bahwa bakteri *Vibrio* sp.2 tidak dapat tumbuh pada kisaran salinitas diatas 33 ppt. Dan pada kisaran salinitas 32-34 ppt benih berukuran 4-7 cm memiliki tingkat kematian yang tinggi karena selain akibat dari penyakit yang menginfeksi ternyata kisaran salinitas ini berada diatas kisaran salinitas optimum untuk budidaya ikan kerapu yakni 30-32 ppt.

Penyakit yang disebabkan oleh *Vibrio* merupakan masalah yang sangat serius dan umum menyerang ikan-ikan budidaya laut dan payau. Penularannya dapat melalui air atau kontak langsung antar ikan dan menyebar sangat cepat pada ikan-ikan yang dipelihara dengan kepadatan tinggi. Bakteri *Vibrio* yang menginfeksi ikan kerapu stadia juvenil selain lemah, berwarna kusam kehitaman, dan produksi lendir berlebihan. Pada tingkat parah, sirip punggung dan sirip ekor gripis dengan permukaan kulit menghitam seperti terbakar (Schubert 1987). Di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol, Bali kasus penyakit borok pada ikan kerapu merupakan salah satu penyakit penting pada budidaya ikan kerapu di dalam keramba jaring apung. Penyakit ini dapat menyebabkan kematian masal seperti halnya infeksi iridovirus. Sampai sekarang penyakit ini ditemukan pada calon induk kerapu lumpur dan fingerling kerapu macan. Pada fingerling

kerapu macan, penyakit ini terjadi satu minggu setelah ikan dipelihara di dalam keramba jaring apung. Mortalitas dari masing-masing kasus dapat mencapai 10-20% meskipun telah diterapi dengan antibiotik. Pada kasus penyakit borok pada ikan kerapu, ikan yang mengalami kematian secara akut memperlihatkan beberapa gejala eksternal, sedangkan pada kasus kronis terlihat pembengkakan atau luka-luka kemerahan yang merupakan ciri khas yang dapat diamati pada permukaan tubuh. Bakteri penyebab infeksi ini termasuk ke dalam genus *Vibrio* dan di Gondol telah diidentifikasi sebagai *Vibrio alginolyticus* (Koesharyani *et al.* 2001).

Keberadaan bakteri *Vibrio* sp.1 dan *Vibrio* sp.2 yang menginfeksi benih pada KJA Semak Daun tidak sama, hal ini ditunjukkan dengan nilai prevalensi *Vibrio* sp.1 sebesar 100% tiap sampling, sedangkan prevalensi *Vibrio* sp.2 adalah sebesar 55,56% pada sampling pertama dan 57,78% pada sampling kedua. Hal ini menunjukkan adanya kompetisi pada kedua bakteri yang tumbuh yang diduga dapat mempengaruhi tingkat patogenitas bakteri pada ikan sehingga tingkat kematian tidak sebesar benih yang berasal dari KJA Karang Congkak dengan nilai prevalensi bakteri *Vibrio* sp.1 sebesar 100% tiap sampling (Tabel 5).

Seperti yang tersaji pada Tabel 6, benih kerapu macan yang dipelihara di KJA perairan pulau Semak Daun memiliki jenis parasit yang beragam dibandingkan dengan benih yang berasal dari KJA perairan pulau Karang Congkak dimana tidak ditemukan adanya satupun parasit. Benih yang berasal dari KJA Semak Daun terinfeksi oleh 4 jenis parasit, yakni Myxosporea, *Trichodina*, *Metacercaria* dan *Diplectanum*. Diduga, hal tersebut dipengaruhi oleh ukuran ikan, lama pemeliharaan ikan di karamba serta kualitas air yang berbeda di tiap karamba.

Pada ikan uji, parasit Myxosporea ditemukan dalam bentuk kista pada insang. Secara visual, insang benih tampak pucat dan terdapat bintik merah pada bagian lamela insang. Pada beberapa ikan uji, tampak kista Myxosporea yang sedang pecah dan mengeluarkan sporanya. Myxosporea merupakan salah satu parasit utama yang menyerang ikan-ikan di sebagian besar India dan mempunyai persentase distribusi yang lebih besar jika dibandingkan dengan *Trichodina*, *Gyrodactylus*, *Dactylogyrus*, dan *Argulus* yang masing-masing 16,2%, 1,6%, 0,4%, 6,5%, dan 8,7% (Ghosh 1986). Klasifikasi parasit golongan Myxosporea



didasarkan pada karakteristik morfologi dari fase vegetatif dan spora (Dana dalam Suryani 1998). Spora Myxosporea terbentuk oleh cangkang yang terdiri dari dua katup yang biasanya simetrik dalam bentuk maupun ukuran. Pada bagian spora terdapat kapsul polar, dan pada bagian posterior spora terdapat sporoplasma (Kudo dalam Suryani 1998). Penyebaran *Myxosoma cerebralis* pada ikan trout dan beberapa pada jenis parasit myxosporea lain melalui cacing tubifex sebagai inang antara (El-Matbouli dan Hoffmann 1989). Ikan mas terinfeksi *Myxobolus*, *Zchokkella* and *Thelohanellus* setelah mengkonsumsi tubifex yang telah terinfeksi actinosporea (Yokoyama *et al.*, 1991) Genus myxosporea diidentifikasi berdasarkan bentuk sporanya. Diagnosis hingga tingkat spesies dapat dilakukan berdasarkan pada ukuran spora baru yang belum terbentuk sempurna, dimana dimensi polar kapsulnya berbentuk seperti panjang filamen polar tambahan (Lom dan Arthur 1989). Beberapa myxosporea menginfeksi ikan yang dibudidayakan dan bersifat patogen. Beberapa dikenal dengan nama "whirling disease" pada ikan trout, hal ini ditunjukkan dengan adanya kelainan bentuk rangka pada ikan (Van Wyk 1968). Pada golongan ikan mas, *Myxobolus* spp. menyebabkan gangguan pada alat gerak dan menurunkan bobot tubuh serta membuat mata menjadi cekung pada infeksi otak (Dykova *et al.* 1986). Anemia dan hemoragi juga dapat terjadi jika parasit ini menginfeksi jantung (Bauer *et al.* 1991). Selain itu, kelainan sirkulasi terjadi bila parasit ini menginfeksi organ insang (Kovac-Geyer & Molnar, 1983). Menurut Paperna (1973) pada ikan di negara India, myxosporidian dapat menginfeksi kulit dalam bentuk kista pada lapisan dermis, dibawah sisik, meluas kepermukaan pada bagian kepala atau sirip (*Myxobolus* spp. pada ikan stadia juvenil, *Henneguya laterocapsulata* pada *Clarias lazera*) dan filamen insang (*Myxobolus* spp. in Cyprinidae).

*Trichodina* merupakan jenis parasit yang memiliki bentuk yang sangat menarik, yaitu seperti piring terbang dengan pergerakan berputar dan melayang di permukaan kulit atau insang ikan yang di infeksi. *Trichodina* yang menyerang kulit, umumnya berukuran  $>90\mu\text{m}$  sedangkan yang menyerang insang biasanya berukuran  $<30\mu\text{m}$  (Van As dan Basson 1987 dalam Noga 2000). Jenis parasit *Trichodina* memiliki pengait sebagai alat pelekak yang kuat pada inangnya sehingga dapat menyebabkan luka. Luka yang ditimbulkannya ini dijadikan

sebagai jalan masuk bagi bakteri untuk menginfeksi benih kerapu macan. Parasit ini biasa ditemukan pada perairan dengan temperatur yang cukup tinggi, dapat menyebabkan produksi lendir (mukus) yang berlebihan serta merusak kulit dan permukaan insang (Anonim 2009).

Secara visual metacercaria berbentuk seperti telur dan menempel pada insang ikan, hal ini menyebabkan menurunnya kemampuan ikan dalam melakukan respirasi. Metacercaria merupakan salah satu stadia dalam hidup parasit *Digenea*. Pada dasarnya daur hidup parasit ini melampui beberapa beberapa fase kehidupan dimana dalam fase tersebut memerlukan inang antara untuk perkembangannya. Menurut Noga (2000), contoh metacercaria yang berbahaya adalah *Diplostomum* (cacing mata), jenis parasit ini menjadikan mata ikan salmon dan ikan lain sebagai organ targetnya sehingga menyebabkan kebutaan, sedangkan jenis metacercaria lain (heterophyd metacercaria) dapat merusak filamen insang, mengurangi kemampuan respirasi bahkan dapat menyebabkan kematian. Metacercaria juga dapat menyerang manusia yang mengkonsumsi ikan yang terinfeksi parasit ini apabila tidak dimasak dengan benar. Tipe metacercaria lebih menyerupai karakteristik *Digenea* dewasa, perbedaannya terletak pada organ reproduksinya.

Parasit *Diplectanum* yang menginfeksi benih ikan kerapu macan ditandai dengan pucatnya warna insang, operculum yang membuka tutup dengan cepat serta tingkah laku renang yang abnormal. Keberadaan parasit ini diduga sebagai penyebab terinfeksi benih ikan kerapu macan oleh bakteri *Vibrio* karena menurut Chong & Chao (1986), infeksi *Diplectanum* mempunyai hubungan erat dengan penyakit sistemik seperti vibriosis. Menurut Noga (2000), *Diplectanum* memiliki panjang 0,53-1,45 mm dan lebar 0,13-0,27 mm, memiliki 4 bintik mata dan memiliki haptor dengan 2 squamodisc. Jenis parasit ini ditemukan pada insang ikan.

Keberadaan diidentifikasi secara kuantitatif dengan perhitungan prevalensi bakteri serta prevalensi, intensitas dan dominansi. Prevalensi menunjukkan banyaknya ikan yang terinfeksi parasit dari jumlah sampel ikan yang diperiksa. Berdasarkan data Tabel 7, sampling pertama pada benih yang diambil dari KJA perairan pulau Semak Daun, nilai prevalensi tiap parasit yang ditemukan adalah

Myxosporea 26,67%, *Trichodina* 46,67%, *Metacercaria* 20% dan *Diplectanum* 53,33%. Nilai prevalensi tertinggi terdapat pada parasit *Diplectanum* yang artinya sekitar 53,33% dari jumlah ikan yang diperiksa terinfeksi parasit *Diplectanum*. Dan pada sampling kedua, sebesar 33,33% dari seluruh ikan yang di periksa terinfeksi parasit *Diplectanum*. Perbedaan nilai prevalensi *Diplectanum* pada sampling pertama dan kedua diakibatkan ukuran ikan pada sampling kedua lebih besar dibandingkan dengan ikan pada sampling pertama sehingga penyebaran parasit menjadi lebih sedikit. Intensitas merupakan jumlah rata-rata parasit yang ditemukan dari jumlah ikan yang terinfeksi. Berdasarkan Tabel 8, pada sampling pertama, intensitas tertinggi terdapat pada parasit Myxosporea sebesar 6,75, artinya sekitar 6-7 parasit ditemukan dari jumlah ikan yang terinfeksi. Sedangkan pada sampling kedua intensitas parasit *Diplectanum* sebesar 7,40, hal ini disebabkan karena tidak ditemukannya parasit jenis lain pada sampling kedua. Perbedaan nilai intensitas *Diplectanum* pada sampling pertama dan kedua diduga terjadi akibat parasit telah berkembang biak pada ikan sehingga jumlahnya meningkat. Dominansi parasit menunjukkan persentasi jumlah parasit yang paling banyak menginfeksi ikan dibandingkan dengan seluruh jumlah parasit yang ditemukan. Dari hasil pemeriksaan, Myxosporea merupakan parasit yang mendominasi infeksi benih kerapu macan pada sampling pertama yaitu sebesar 50% (Tabel 9). Hal ini berarti sebanyak 50% dari keseluruhan jumlah parasit yang ditemukan terinfeksi Myxosporea sedangkan pada sampling kedua parasit yang ditemukan hanya *Diplectanum* sehingga nilai dominansinya sebesar 100%.

Keberadaan myxosporea dan metacercaria pada sampling kedua tidak ditemukan, diduga parasit ini merupakan parasit bawaan dari hatchery. Parasit *Trichodina* tidak ditemukan pada sampling kedua akibat ukuran ikan pada saat sampling tersebut lebih besar dibandingkan pada saat sampling pertama, hal ini sesuai dengan pernyataan Zafran *et al.* (1997) dimana ikan yang berukuran kecil lebih rentan terinfeksi *Trichodina*. Akan tetapi, tidak demikian pada *Diplectanum*, karena baik intensitas maupun dominansi pada sampling kedua lebih tinggi dibandingkan dengan sampling pertama. Diduga, *Diplectanum* berkembang dengan baik di KJA akibat kualitas air yang optimum bagi perkembangan jenis parasit ini.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil pemeriksaan, keragaman bakteri dan parasit yang menginfeksi benih kerapu macan di KJA Semak Daun lebih beragam dibandingkan dengan benih kerapu macan di KJA Karang Congkak. Benih kerapu macan yang diambil dari stasiun penelitian KJA perairan pulau Semak Daun terinfeksi 2 jenis bakteri yang dibedakan berdasarkan warna koloninya, yaitu *Vibrio* sp. 1 berwarna putih dan *Vibrio* sp. 2 berwarna kuning serta 4 jenis parasit yaitu Myxosporea, *Trichodina*, *Metacercaria* dan *Diplectanum* sedangkan benih yang diambil dari stasiun penelitian KJA perairan pulau Karang Congkak terinfeksi satu jenis bakteri, yaitu *Vibrio* sp.1 dan tidak ditemukan satu pun parasit karena benih dalam kondisi mati pada saat dilakukan pemeriksaan.

Keberadaan penyakit bakterial dan parasitik pada benih kerapu macan ditunjukkan melalui perhitungan prevalensi, intensitas dan dominansi, dimana prevalensi bakteri tertinggi yang menginfeksi benih yang diambil dari KJA perairan pulau Semak Daun dan KJA perairan pulau Karang Congkak adalah *Vibrio* sp. 1 yakni sebesar 100%. Sedangkan prevalensi parasit tertinggi yang meninfeksi benih dari KJA perairan pulau Semak Daun terdapat pada parasit *Diplectanum*, yakni 53,33%, intensitas tertinggi terdapat pada *Diplectanum*, yaitu sebesar 7,40 dan keberadaan parasit ini juga mendominasi, yaitu sebesar 100% pada sampling kedua.

### 5.2 Saran

Untuk mencegah mewabahnya penyakit bakterial dan parasitik benih kerapu macan diupayakan untuk melakukan *treatment* pada benih sebelum dimasukan ke wadah pendederan. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui bakteri dan parasit yang menginfeksi benih kerapu macan hingga tingkat spesies.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1996. Pembenihan Ikan Kerapu Macan *Epinephelus fuscoguttatus*. <http://www.ristek.go.id>. (24 April 2008)
- Anonim. 2007. Jenis Penyakit Pada Ikan (Finfish) Budidaya Air Payau. <http://www.dkp.go.id>. (24 April 2008)
- Anonim. 2008<sub>a</sub>. Melirik Budidaya Kerapu. <http://www.bangkapost.com>. (4 Januari 2009)
- Anonim. 2008<sub>b</sub>. Photo Gallery. <http://www.zooplankton-online.net>. (4 Januari 2009).
- Anonim. 2008<sub>d</sub>. *Benedenia*. <http://www.marine-world.co.jp> (4 Januari 2009)
- Anonim. 2009. Medications and Treatments : Parasites and Methode of Controlling Them. <http://www.koicarp.net> (4 Januari 2009).
- Awilia, V. 2002. Inventarisasi dan Distribusi Parasit Pada Ikan Manvis *Pterophyllum scalare* dan Ikan Black Ghost *Apteronotus albifrons* di DKI Jakarta. Skripsi. Departemen Budidaya Perairan. Institut Pertanian Bogor.
- Boyd, C.E. 1982. *Water Quality Management for PondFish Culture*. Auburn University Agricultural Experiment Station, Alabama, USA.
- Bauer, O.N., Voronin. V.N. & Yunchis O.N., 1991. Infection of the heart in carp caused by *Myxobolus dogieli* (Myxosporea, Myxobolidae). Angew. Parasitol., 32: 42–44.
- Chong, Y.C. and T.M. Chao. 1986. Common Diseases of Marine Foodfish. Fisheries Handbook No. 2. Primary Production Departement. Ministry of National Development. Republic of Singapore. 33p
- Cowan, S T. 1974. Manual for the Identification of Medical Bacteria. Second Edition. Cambridge University. Cambridge. 238p.
- Dykova, I., Lom. J. dan Cirkovic, M., 1986. Brain myxoboliasis of common carp (*Cyprinus carpio*) due to *Myxobolus encephalicus*. Bull. Eur. Ass. Fish Pathol. 6: 10–12.
- Effendi, I. 2004. Pengantar Akuakultur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Effendi, H. 2006. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta.

- El Matbuli, M. dan Hoffmann, R.W., 1989. Experimental transmission of two *Myxobolus* spp. developing bisporogony via tubificid worms. Parasitol. Res., 75: 461–464.
- Ghosh, K. A. 1986. Review of Reserch on Important Parasitic Fish Diseases in the Country.
- Hadioetomo, R. S. 1993. Mikrobiologi Dasar dalam Praktek. Gramedia. Jakarta. 163 hal.
- Johnny, F, Prisdininggo dan D. Roza. 2002. Kasus Penyakit Infeksi Bakteri pada Ikan Kerapu di Karamba Jaring Apung Teluk Ekas, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat . Jur. Pen. Perikanan Indonesia
- Kabata, Z. 1985. Parasites and Disease of Fish Cultured in The Tropics. Pasific Biological Station. British Columbia. Canada.
- Koesharyani, I., D. Roza, K. Mahardika, F. Johnny, Zafran and K. Yuasa. 2001. Marine Fish Lanjutan and Crustaceans Diseases in Indonesia *In* Manual for Fish Diseases Diagnosis II (Ed. by K. Sugama, K. Hatai and T. Nakai). 49 p. Gondol Research Station for Coastal Fisheries, CRIFI and Japan International Cooperation Agency.
- Kovac-Geyer, E. dan Molnar, K., 1983. Studies on the biology and pathology of the common carp parasite *Myxobolus basilemellaris* Lom & Molnar, 1983 (Myxozoa: Myxosporidia) Acta Vet. Hungar., 31: 91–102
- Latama, G. 2002. Cestoda: Parasit Cacing pada Ikan dan Kemanusia. Makalah Falsafah Pengantar Sains. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Leong, T.S. 1994. Parasites and Diseases of Cultured Marine Finfish in South East Asia. School of Biological Science. University Sains Malaysia. 25p.
- Lom, J. & Arthur, R., 1989. A guideline for the preparation of species descriptions in Myxosporidia. J. Fish Dis., 12: 151–156.
- Mayunar. 1995. Budidaya Ikan Kerapu. <http://www.google.com>. (4 Januari 2009)
- Noga, E.J. 2000. Fish Disease: Diagnosis and Treatment. Iowa State University Press.
- Ogawa, K.M., M.G. Bondad-Reantaso, M. Fukudome and H. Wakabayashi. 1995. *Neobenedenia girellae* (Hargis, 1955) Yamaguti, 1963 (Monogenea: Capsalidae) From Cultured Marine Fishes of Japan. J. Parasitology. 81(2):223-227.

- Paperna, I., 1973. Occurrence of Cnidospora infections in freshwater fishes in Africa. Bull Inst. Fond. Afr. Noir, 35 (A-3): 509–521.
- Schubert, G. 1987. Fish Diseases a Complete Introduction. T.F.H. Publications Inc. USA. 125 pp.
- Suryani, Y. 1998. Potensi *Lumbriculus* sp. (Oligochaeta) Sebagai Inang Antara Parasit Myxosporea pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.). Skripsi. Departemen Budidaya Perairan. Institut Pertanian Bogor.
- Utomo, P. 2008. Menjaring Untung dari Ikan Kerapu. <http://www.kontan.com> (4 Januari 2009).
- Van Wyk, G.F., 1968. Annual report No. 24, 1967. Jokershoek Hatchery, Division of Inland Fisheries, Department of Nature Conservation, Province of Good Hope, Republic of South Africa
- Varvarigos, P. 2004. Fish Disease Diagnosis and Control in the Mediterranean Marine Aquaculture. <http://www.wetcare.gr> (4 Januari 2009).
- Yokoyama, H., Ogawa, K. and Wakabayashi, H., 1991. A new collection method of Actinosporeans - a probable infective stage of Myxosporeans to fishes - from tubificids and experimental infection of goldfish with the Actinosporean, *Raabeia* sp. Gyobyo Kenkyu, 26: 133–138.
- Zafran, I. Koesharyani dan K. Yuasa. 1997. Parasit Pada Ikan Kerapu di Panti Benih dan Upaya Penanggulangannya. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Vol. III(4):16-23.
- Zafran, D. Roza, I. Koesharyani, F. Johnny and K. Yuasa. 1998. Marine Fish and Crustaceans Diseases in Indonesia *In* Manual for Fish Diseases Diagnosis (Ed. by K. Sugama, H. Ikenoue and K. Hatai). 44 p. Gondol Research Station for Coastal Fisheries, CRIFI and Japan International Cooperation Agency.

# LAMPIRAN



Lampiran 1. Komposisi medium pertumbuhan bakteri dan media uji fisiologis dan biokimia

a. Medium *Sea Water Complete* (SWC) untuk 100 ml

Bacto peptone	0,5 gram
Yeast extract	0,1 gram
Bacto agar	2 gram
Glycerol	0,3 ml
Air laut	75 ml
Akuades	25 ml



b. Medium *Thiosulphate Citrate Bile-salt Sucrose*(TCBS) untuk 100 ml

TCBS	8,9 gram
Akuades	100 ml

c. Medium *Sulfide Indol Motil* (SIM) untuk 100 ml

SIM medium	3 gram
Akuades	100 ml



d. Medium Oksidatif-Fermentatif (O/F) untuk 100 ml

O/F medium	0,94 gram
Akuades	100 ml



Penyediaan media dilakukan dengan melarutkan 9,4 gram bahan dalam 1 liter akuades ditambah 10 gram glukosa (1%), panaskan di penangas hingga larut.

e. Medium Gelatin untuk 100 ml

Gelatin medium	12 gram
Akuades	100 ml



Lampiran 1. Lanjutan

f. Media Katalase

$H_2O_2$  1 tetes

g. Media Oksidase

p-aminodimetilaniline-oxalat 1% 1 tetes



Gambar hasil penggoresan bakteri pada media cawan SWC

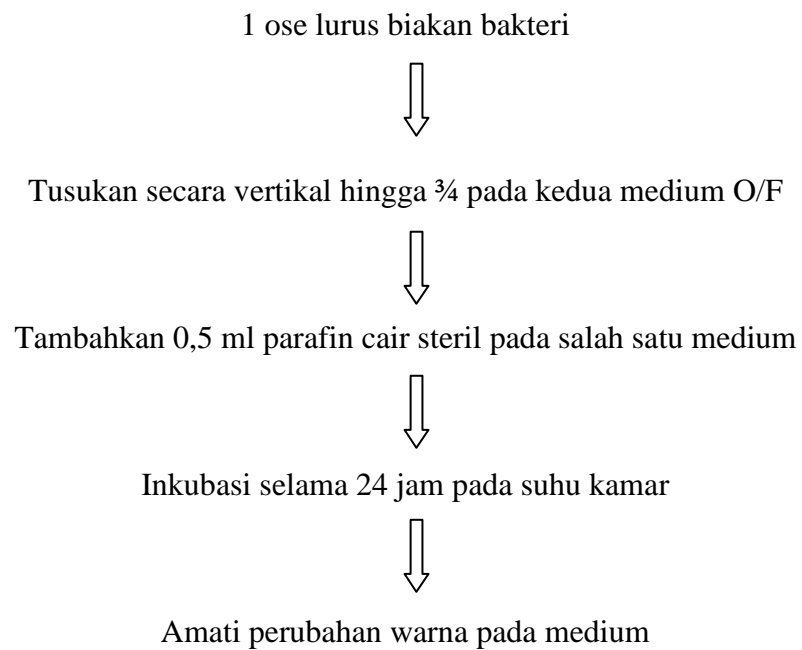
## Lampiran 2. Prosedur pewarnaan Gram

1. Siapkan gelas objek bersih, teteskan 1 tetes akuades
2. Ambil secara aseptik 1 ose biakan bakteri, suspensikan secara homogen
3. Biarkan kering udara dan fiksasi diatas nyala api
4. Genangi dengan pewarna Kristal Violet 1-2 menit, buang kelebihanannya, bilas dengan air mengalir
5. Genangi dengan Lugol Iodin 1 menit, buang kelebihanannya, bilas dengan air mengalir
6. Genangi dengan alkohol aseton atau alkohol absolute 1 menit, bilas dengan air mengalir, keringkan dengan kertas tissue
7. Genangi dengan pewarna Safranin 1-2 menit, buang kelebihanannya, bilas dengan air mengalir
8. Amati dengan perbesaran tinggi (minyak imersi)

Hasil : Gram (+) = Ungu

Gram (-) = Merah

### Lampiran 3. Prosedur uji Oksidatif/Fermentatif (O/F)

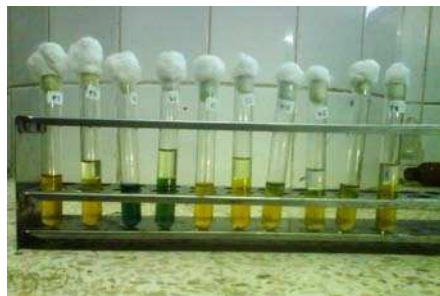


Hasil:

Kuning-Kuning : Fermentatif

Kuning-Hijau : Oksidatif

Hijau-Hijau : Negatif



Reaksi dikatakan oksidatif bila media yang tidak tertutup parafin berubah warna menjadi kuning sedangkan yang tertutup parafin tetap berwarna hijau. Reaksi fermentatif terjadi bila kedua tabung berubah menjadi berwarna kuning, sedangkan reaksi negatif dikatakan terjadi bila pada kedua tabung tidak terjadi perubahan warna (tetap hijau).

#### Lampiran 4. Prosedur uji Motilitas

1 ose lurus biakan bakteri



Tusukan secara vertikal hingga  $\frac{3}{4}$  medium SIM dalam tabung



Inkubasi pada suhu kamar selama 24 jam



Amati pertumbuhan bakteri pada medium



Uji motilitas berfungsi untuk mengetahui ada tidaknya alat gerak (flagella) pada sel bakteri. Dimana flagella dapat menyebabkan koloni bakteri tampak menyebar bila ditusukan secara tegak pada media SIM semi solid. Bakteri yang bersifat motil akan tumbuh menyebar pada permukaan media, sedangkan bakteri yang bersifat non motil hanya tumbuh pada bekas tusukan media.

#### Lampiran 5. Prosedur uji Katalase

1 tetes pereaksi  $\text{H}_2\text{O}_2$  pada gelas objek



Oles 1 ose biakan bakteri



Amati ada tidaknya gelembung

Uji katalase dilakukan untuk mengetahui produksi enzim katalase oleh bakteri. Bakteri aerobik dan anaerobik fakultatif yang menggunakan oksigen menghasilkan hidrogen peroksida yang sesungguhnya bersifat racun bagi sistem enzimnya sendiri. Namun bakteri dapat tetap hidup dengan adanya anti metabolit tersebut dikarenakan enzim katalase yang dapat merubah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen (Hadioetomo 1993). Jika ada gelembung berarti reaksi positif, sedangkan uji dikatakan negatif bila tidak ada gelembung yang muncul

#### Lampiran 6. Prosedur uji Oksidase

1 ose biakan bakteri



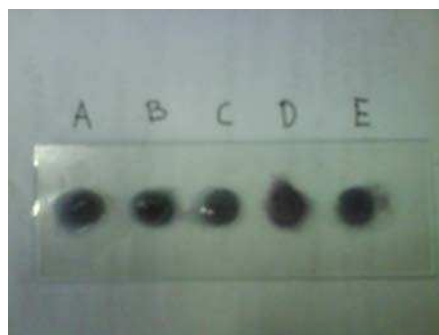
Oles pada kertas saring yang telah ditetesi p-aminodimethylaniline-oxalat 1%



Amati ada tidaknya perubahan warna yang terjadi

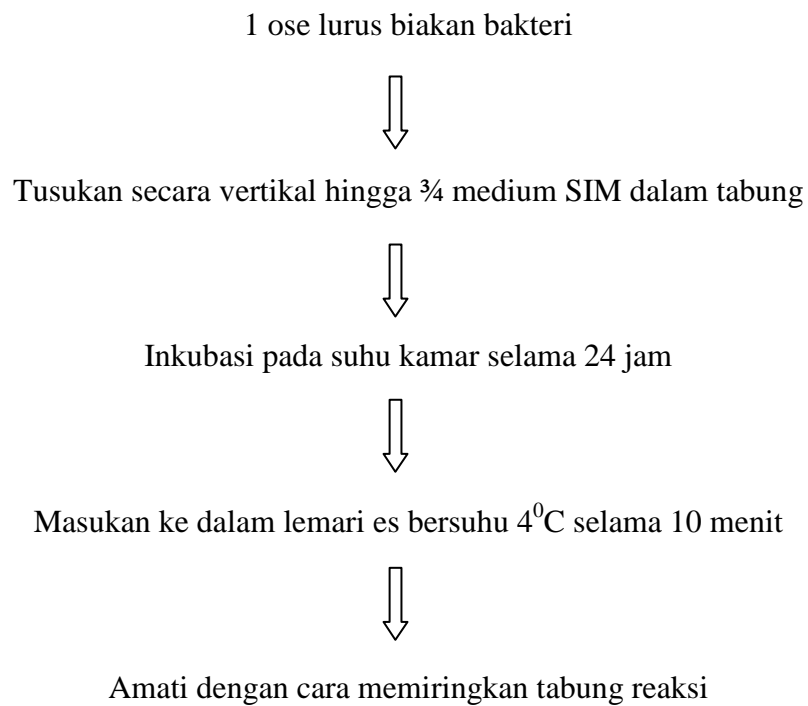
Uji oksidase ini bertujuan untuk mengetahui apakah pada awal oksidasi suatu bakteri mempunyai kemampuan untuk menghasilkan oksidase atau tidak. Pada awal oksidasi suatu substrat jasad renik, hidrogen dipindahkan dari substrat itu oleh enzim khusus yaitu dehidrogenase. Melalui kerja enzim pernapasan, kemudian atom hidrogen itu di bawa ke penerima terakhir. Sebagai penerima atom H dan elektron terakhir adalah zat warna atau indikator oksidasi-reduksi. Zat warna akan tereduksi dan berubah warna.

Reaksi dikatakan positif jika kertas saring yang ditetesi p-aminodimethylaniline-oxalat 1% dan saat dioleskan bakteri kertas saring berubah warna menjadi merah. Sedangkan, reaksi dikatakan negatif bila saring yang ditetesi p-aminodimethylaniline-oxalat 1% dan saat dioleskan bakteri kertas saring tidak berubah warna (tetap berwarna hitam keunguan).



Gambar hasil uji oksidase

### Lampiran 7. Prosedur uji Gelatin



Gelatin merupakan media yang akan terurai oleh jasad renik yang memiliki enzim proteolitik. Media gelatin bersifat cair pada suhu kamar dan padat dalam suhu es (lemari es). Bila gelatin terhidrolisis oleh bakteri, maka gelatin akan tetap bersifat cair meskipun berada dalam suhu es.



#### Lampiran 8. Pertumbuhan koloni bakteri pada media TCBS

Pengujian ini dilakukan pada media selektif *Vibrio* yaitu *Thiosulphate Citrate Bile-salt Sucrose* (TCBS), dimana pada media ini hanya bakteri *Vibrio* yang dapat tumbuh.

Gambar hasil uji:



Dari gambar di atas, dapat dilihat bahwa kedua jenis bakteri baik yang berwarna putih ataupun kuning dapat tumbuh pada media TCBS. Hal ini menandakan bahwa kedua bakteri tersebut merupakan bakteri dari genus *Vibrio*.

Lampiran 9. Panjang dan bobot benih kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* dari KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu yang diperiksa

	Kode ikan	Panjang (cm)	Bobot (gr)
KJA Semak Daun	A1	7,5	7,608
	A2	8,3	10,434
	A3	7,3	6,823
	A4	7,6	7,316
	A5	6,7	6,626
	B1	8,8	11,605
	B2	8,6	9,970
	B3	9,0	10,897
	B4	8,7	10,266
	B5	8,8	8,711
	C1	8,6	8,788
	C2	8,1	7,172
	C3	8,3	7,690
	C4	7,9	6,985
	C5	7,3	5,694
	A1	6,5	7,657
	A2	7,1	8,189
	A3	6,8	7,132
	A4	6,5	6,544
	A5	7,1	5,855
	B1	9,0	12,364
	B2	9,1	9,824
	B3	8,4	8,429
	B4	8,7	9,212
	B5	8,6	8,494
KJA Karang Congkak	C1	9,2	10,758
	C2	8,8	12,230
	C3	9,6	12,872
	C4	7,7	13,040
	C5	8,5	10,060
	A1	6,4	5,628
	A2	6,0	5,537
	A3	6,2	5,286
	A4	6,1	5,599
	A5	6,3	6,064
	B1	7,2	6,307
	B2	6,8	5,482
	B3	6,7	6,388
	B4	6,3	5,447
	B5	6,6	4,313
	C1	7,1	7,548
	C2	7,7	7,270
	C3	6,8	6,880
	C4	7,6	10,055
	C5	6,4	4,315
	A1	5,4	6,023
	A2	6,3	8,530
	A3	5,6	6,737
	A4	5,5	7,940
	A5	6,4	8,317
	B1	6,0	5,545
	B2	4,9	3,330
	B3	4,9	4,249
	B4	5,6	4,106
	B5	4,6	4,712
	C1	6,1	7,046
	C2	7,5	8,392
	C3	6,6	8,590
	C4	5,8	6,483
	C5	5,5	6,998

Lampiran 10. Data hasil pemeriksaan bakteri dan parasit pada benih ikan kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* di KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu

Tanggal sampling	Stasiun penelitian	Kode ikan	Bakteri		Parasit pada insang			
			<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 2	<i>Diplectanum</i>	<i>Trichodina</i>	<i>Metacercaria</i>	<i>Kista Myxosporea</i>
3/8/2008	KJA Semak Daun	A11	+	-				
		A12	+	+				parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati
		A13	+	+				
		A21	+	+				
		A22	+	-				parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati
		A23	+	+				
		A31	+	-				
		A32	+	+				parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati
		A33	+	+				
		A41	+	+				
		A42	+	+				parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati
		A43	+	-				
		A51	+	+				
		A52	+	+				parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati
		A53	+	-				
		B11	+	+				
		B12	+	-	2	2	-	-
		B13	+	-				
		B21	+	+				
		B22	+	-	1	-	-	-
		B23	+	-				

## Lampiran 10. Lanjutan

Tanggal sampling	Stasiun penelitian	Kode ikan	Bakteri		Parasit pada insang			
			<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 2	<i>Diplectanum</i>	<i>Trichodina</i>	<i>Metacercaria</i>	<i>Kista Myxosporea</i>
3/8/2008	KJA Semak Daun	B31	+	+				
		B32	+	-	8	2	-	-
		B33	+	-				
		B41	+	+				
		B42	+	+	5	2	1	6
		B43	+	-				
		B51	+	+				
		B52	+	+	1	-	-	-
		B53	+	-				
		C11	+	+				
		C12	+	+	-	1	-	5
		C13	+	-				
		C21	+	+				
		C22	+	-	-	1	-	13
		C23	+	-				
		C31	+	+				
		C32	+	-	4	1	-	3
		C33	+	+				
		C41	+	+				
		C42	+	-	1	2	1	-
		C43	+	+				
		C51	+	-				
		C52	+	-	1	-	2	-
		C53	+	+				

## Lampiran 10. Lanjutan

Tanggal Sampling	Stasiun penelitian	Kode ikan	Bakteri		Parasit pada insang			
			<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 2	<i>Diplectanum</i>	<i>Trichodina</i>	<i>Metacercaria</i>	<i>Kista Myxosporea</i>
3/8/2008	KJA Semak Daun	A11	+	+				
		A12	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		A13	+	+				
		A21	+	-				
		A22	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		A23	+	+				
		A31	+	+				
		A32	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		A33	+	+				
		A41	+	-				
		A42	+	+	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		A43	+	+				
		A51	+	-				
		A52	+	+	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		A53	+	+				
		B11	+	+				
		B12	+	+	2	-	-	-
		B13	+	-				
		B21	+	-				
		B22	+	+	6	-	-	-
		B23	+	+				

## Lampiran 10. Lanjutan

Tanggal Sampling	Stasiun penelitian	Kode ikan	Bakteri		Parasit pada insang			
			<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 2	<i>Diplectanum</i>	<i>Trichodina</i>	<i>Metacercaria</i>	<i>Kista Myxosporea</i>
3/8/2008	KJA Semak Daun	B31	+	+				
		B32	+	+	2	-	-	-
		B33	+	-				
		B41	+	+				
		B42	+	+	11	-	-	-
		B43	+	-				
		B51	+	+				
		B52	+	+	16	-	-	-
		B53	+	+				
12/8/2008	KJA Semak Daun	A11	+	+				
		A12	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		A13	+	+				
		A21	+	-				
		A22	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		A23	+	+				
		A31	+	+				
		A32	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		A33	+	+				
		A41	+	-				
		A42	+	+	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		A43	+	+				

## Lampiran 10. Lanjutan

Tanggal Sampling	Stasiun penelitian	Kode ikan	Bakteri		Parasit pada insang			
			<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 2	<i>Diplectanum</i>	<i>Trichodina</i>	<i>Metacercaria</i>	<i>Kista Myxosporea</i>
12/08/2008	KJA Semak Daun	A51	+	-				
		A52	+	+	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		A53	+	+				
		B11	+	+				
		B12	+	+	2	-	-	-
		B13	+	-				
		B21	+	-				
		B22	+	+	6	-	-	-
		B23	+	+				
		B31	+	+				
		B32	+	+	2	-	-	-
		B33	+	-				
		B41	+	+				
		B42	+	+	11	-	-	-
		B43	+	-				
		B51	+	+				
		B52	+	+	16	-	-	-
		B53	+	+				
		C11	+	+				
		C12	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		C13	+	+				
		C21	+	+				
		C22	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		C23	+	+				

## Lampiran 10. Lanjutan

Tanggal Sampling	Stasiun penelitian	Kode ikan	Bakteri		Parasit pada insang			
			<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 2	<i>Diplectanum</i>	<i>Trichodina</i>	<i>Metacercaria</i>	<i>Kista Myxosporea</i>
12/08/2008	KJA Semak Daun	C31	+	+				
		C32	+	-				parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati
		C33	+	+				
		C41	+	-				
		C42	+	-				parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati
		C43	+	-				
		C51	+	-				
		C52	+	-				parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati
		C53	+	-				
31/08/2008	KJA Karang Congkak	A11	+	-				
		A12	+	-				parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati
		A13	+	-				
		A21	+	-				
		A22	+	-				parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati
		A23	+	-				
		A31	+	-				
		A32	+	-				parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati
		A33	+	-				
		A41	+	-				
		A42	+	-				parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati
		A43	+	-				
		A51	+	-				
		A52	+	-				parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati
		A53	+	-				



## Lampiran 10. Lanjutan

Tanggal Sampling	Stasiun penelitian	Kode ikan	Bakteri		Parasit pada insang			
			<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 2	<i>Diplectanum</i>	<i>Trichodina</i>	<i>Metacercaria</i>	<i>Kista Myxosporea</i>
31/08/2008	KJA Karang Congkak	B11	+	-				
		B12	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		B13	+	-				
		B21	+	-				
		B22	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		B23	+	-				
		B31	+	-				
		B32	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		B33	+	-				
		B41	+	-				
		B42	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		B43	+	-				
		B51	+	-				
		B52	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		B53	+	-				
		C11	+	-				
		C12	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		C13	+	-				
		C21	+	-				
		C22	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		C23	+	-				
		C31	+	-				
		C32	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		C33	+	-				

## Lampiran 10. Lanjutan

Tanggal Sampling	Stasiun penelitian	Kode ikan	Bakteri		Parasit pada insang			
			<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 2	<i>Diplectanum</i>	<i>Trichodina</i>	<i>Metacercaria</i>	<i>Kista Myxosporea</i>
31/08/2008	KJA Karang Congkak	C41	+	-				
		C42	+	-				
		C43	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		C51	+	-				
		C52	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		C53	+	-				
11/9/2008	KJA Karang Congkak	A11	+	-				
		A12s	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		A13	+	-				
		A21	+	-				
		A22	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		A23	+	-				
		A31	+	-				
		A32	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		A33	+	-				
		A41	+	-				
		A42	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		A43	+	-				
		A51	+	-				
		A52	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		A53	+	-				
		B11	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		B12	+	-				
		B13	+	-				

B22 + -

Lampiran 10. Lanjutan

Tanggal sampling	Stasiun penelitian	Kode ikan	Bakteri		Parasit pada insang			
			<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 2	<i>Diplectanum</i>	<i>Trichodina</i>	<i>Metacercaria</i>	<i>Kista Myxosporea</i>
11/9/2008	KJA Karang Congkak	B21	+	-				
		B22	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		B23	+	-				
		B31	+	-				
		B32	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		B33	+	-				
		B41	+	-				
		B42	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		B43	+	-				
		B51	+	-				
		B52	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		B53	+	-				
		C11	+	-				
		C12	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		C13	+	-				
		C21	+	-				
		C22	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		C23	+	-				
		C31	+	-				
		C32	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		C33	+	-				
		C41	+	-				
		C42	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati			
		C43	+	-				

## Lampiran 10. Lanjutan

Tanggal sampling	Stasiun penelitian	Kode ikan	Bakteri		Parasit pada insang				
			<i>Vibrio</i> sp. 1	<i>Vibrio</i> sp. 2	<i>Diplectanum</i>	<i>Trichodina</i>	<i>Metacercaria</i>	<i>Kista</i>	<i>Myxosporea</i>
11/9/2008	KJA	C51	+	-	parasit tidak ditemukan karena kondisi ikan mati				
	Karang	C52	+	-					
	Congkak	C53	+	-					

Lampiran 11. Hasil pengukuran kualitas air pada media hidup benih kerapu macan *Epinephelus fuscogutattus* di KJA Balai Sea Farming Kepulauan Seribu

Tanggal	Stasiun penelitian	Waktu	Suhu (oC)	pH	DO (mg O <sub>2</sub> /l)	Salinitas (ppt)	Amoniak (mg/l)
1/8/2008	KJA Semak Daun	18.00	29	8	9,468	31	0,009
		22.00	28	8	6,575	32	
2/8/2008		06.00	28	8	6,164	32	
		12.00	29	8	6,174	30	
		18.00	29	8	9,879	31	
		22.00	29	8	7,808	31	
3/8/2008		06.00	28	8	5,753	33	
		12.00	29	8	6,175	31	
10/8/2008		18.00	28	8	7,181	31	
		22.00	28	8	5,600	31	
11/8/2008	KJA Semak Daun	06.00	28	8	5,812	33	0,011
		12.00	28	8	6,366	31	
		18.00	29	8	7,162	30	
		22.00	28	8	5,600	31	
12/8/2008		06.00	28	8	5,903	32	
		12.00	28	8	6,438	31	
28/08/2008	KJA Karang Congkak	22.00	28	8	5,913	34	0,008
29/08/2008		06.00	28.5	8	5,505	33	
		12.00	29.5	8	7,868	34	
		18.00	28	8	6,695	34	
		22.00	28	8	5,898	34	
30/08/2008		06.00	28.5	8	7,888	33	
		12.00	29.5	8	6,888	32	
		18.00	28.5	8	9,661	33	
10/9/2008		18.00	28	8	9,825	34	
		22.00	28.5	8	9,432	33	
11/9/2008	KJA Karang Congkak	06.00	28.5	8	9,086	33	0,005
		12.00	29.5	8	9,886	32	
		18.00	28	8	9,568	34	
		22.00	28	8	9,471	34	
12/9/2008		06.00	28	8	9,075	33	
		12.00	29	8	9,863	34	

Lampiran 12. Gambar jenis-jenis parasit yang biasa menginfeksi ikan kerapu  
macam



Sumber: Anonim 2009

*Trichodina*



Sumber: Zafran *et al.*, 1997

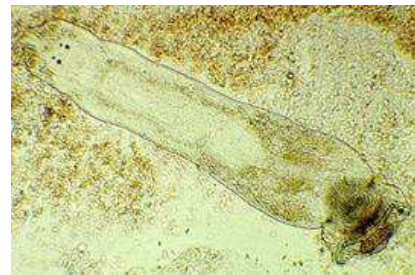
Sumber: Zafran *et al.* 1997

*Neobenedenia*



Sumber: Anonim<sup>c</sup> 2008

*Caligus*



Sumber: Varvarigos 2004

*Diplectanum*



Sumber: Anonim<sup>d</sup> 2008

*Benedenia*