

**BAB II**

**STUDI PUSTAKA**

*Cipta Karya*

(031) 5941926

## BAB II

### STUDI PUSTAKA

#### 2.1 Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*)

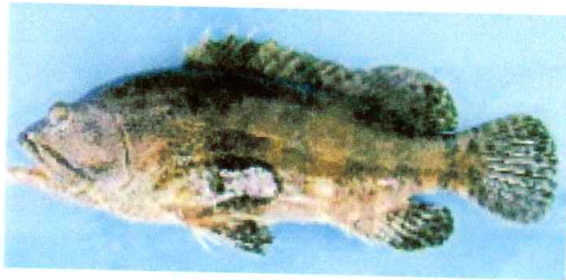
##### 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Ikan kerapu macan di pasar internasional dikenal dengan nama *brown marbled grouper*, *flower / carpet cod*. Menurut Randall (1987) dalam Subyakto dan Cahyaningsih (2003), klasifikasi ikan kerapu macan adalah :

Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Class	: Osteichtyes
Sub class	: Actinopterigi
Ordo	: Percomorphi
Sub Ordo	: Percoidea
Family	: Serranidae
Genus	: <i>Epinephelus</i>
Spesies	: <i>Epinephelus fuscoguttatus</i>

Haemstra dan Randall (1993) mendiskripsikan morfologi kerapu macan mempunyai bentuk badan memanjang gepeng atau agak membulat, luasan antar pusat kepala datar cenderung cekung. Kepala bagian depan untuk ikan dewasa terdapat lekukan mata yang cekung sampai sirip punggung. Pre operculum membulat dengan pinggiran bergerigi dengan tepi bagian atas cekung menurun secara vertikal ke hampir ujung operculum. Bagian tengah rahang bawah terdiri atas 3 atau 4 baris gigi dengan barisan bagian dalam dua kali lebih panjang daripada bagian luar. Tapis insang terdiri 10 – 12 tungkai atas dan 17 – 21 tungkai

bawah dengan bagian dasar tidak terhitung. Sirip punggung terdiri dari 14 – 15 tulang rawan dan 11 tulang keras dengan barisan ketiga atau keempat lebih panjang, sedangkan pada sirip anus 3 tulang keras dan 8 tulang rawan dengan panjang 2,0 – 2,5 bagian panjang kepala. Warna tubuh coklat muda dengan lima seri bintik coklat besar yang tidak beraturan. Badan, kepala dan sirip ditutupi oleh titik-titik kecil coklat dimana pada bagian bintik berwarna lebih gelap. Sirip ekor membulat dan mata besar menonjol. Panjang standar untuk ikan dewasa 11 – 55 cm.



Sumber : [www.forkeri.com/jeniskerapu.php](http://www.forkeri.com/jeniskerapu.php)

Gambar 1. Morfologi ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*)

### 2.1.2 Penyebaran dan Habitat

Kerapu macan tersebar luas dari wilayah Asia Pasifik termasuk Laut Merah, tetapi lebih dikenal dari Teluk Persi, Hawaii, atau Polynesia. Terdapat pula di hampir semua perairan pulau tropis Hindia dan Samudra Pasifik barat dari Pantai timur Afrika sampai dengan Mozambik. Ikan ini dilaporkan banyak terdapat di Madagaskar, India, Thailand, Indonesia, pantai tropis Australia, Jepang, Filipina, Papua Nugini dan Selandia Baru. Di Indonesia sendiri banyak ditemukan di perairan pulau Sumatra, Jawa, Pulau Buru dan Ambon. Salah satu indikator adanya kerapu ini adalah perairan karang yang di Indonesia cukup luas. Ikan kerapu macan hidup di dasar perairan berbatu sampai dengan kedalaman 60

meter dan daerah dangkal yang mengandung batu koral (Haemstra dan Randall, 1993). Karang lepas digunakan benih ikan kerapu sebagai tempat berlindung dari pemangsa dan sebagai tempat persembunyian untuk menyergap mangsanya.

Siklus hidup ikan kerapu macan muda hidup di perairan karang dengan kedalaman 0,5 – 3 meter pada area padang lamun, selanjutnya menginjak dewasa menuju perairan yang lebih dalam, dan biasanya perpindahan ini berlangsung pada siang dan senja hari (Akbar dan Sudaryanto, 2002). Telur dan larva kerapu macan bersifat pelagis, sedangkan pada kerapu muda hingga dewasa bersifat demersal (Kordi, 1999). Ikan kerapu merupakan organisme yang bersifat nokturnal, atau aktif di malam hari untuk mencari makan, sedang pada siang hari lebih banyak bersembunyi di liang karang.

### 2.1.3 Penyakit

Penyakit didefinisikan sebagai segala gangguan terhadap suatu fungsi atau struktur tubuh. Penyakit pada ikan terjadi melalui proses hubungan tiga faktor yaitu kondisi kualitas air (lingkungan), kondisi ikan (inang), dan adanya patogen atau parasit (Kordi, 2001). Penyakit non infeksi pada ikan antara lain disebabkan oleh kualitas air yang buruk, adanya polutan, *blooming* plankton, penanganan yang tidak baik, dan penyakit turunan. Penyakit infeksi yang sering menyerang ikan kerapu macan antara lain disebabkan oleh adanya parasit antara lain dari jenis *copepoda* (*Argasilus* sp.), *isopoda* (*Nirocila* sp), cacing pipih (*Dactilogyrus* sp. dan *Diplectanum* sp.), protozoa (Cryptocarioniasis, Brooklynelliasis, Trichodiniasis), jamur (Saprolegniasis) dan bakteri (*Mycobacter* sp., *Pseudomonas* sp. dan *Vibrio* sp.) ([www.iptek.net](http://www.iptek.net), 2005).

## 2.2 Vibriosis

Vibriosis disebabkan oleh infeksi bakteri *Vibrio* sp. merupakan bakteri dengan bentuk batang bengkok, pendek (0,5 – 2,0 mikron), gram negatif, aerob, dan fakultatif anaerob, dan dapat bergerak karena mempunyai satu flagela kutub. Bakteri *Vibrio* sp. membentuk koloni yang konvek, halus bulat, bergranula pada permukaan. Sebagian besar bakteri vibrio tumbuh baik pada suhu 37 °C di media perbenihan yang mengandung garam mineral dan asparagin sebagai sumber karbon dan nitrogen (Merchant dan Parker, 1971 ; Noga, 2000).

Buchanan dan Gibbons (1974) dalam Yanuhar dkk. (2003) menunjukkan bahwa *V. alginolyticus* (KT-3/M-1), *V. alginolyticus* (KT-4/INS), dan *V. anguillarum* (KT-8) merupakan bakteri yang bersifat patogen. Inglis *et al.* (1993) menyebutkan bahwa *V. alginolyticus*, *V. anguillarum*, *V. ordalii*, *V. salmonicida*, dan *V. vulnificus* bersifat patogen pada ikan laut. Lee (1995) berhasil mengisolasi *Vibrio alginolyticus* sebagai bakteri patogen pada benih ikan kerapu (*Epinephelus malabaricus*) di Taiwan.

Vibriosis biasa terjadi pada suhu, pada padat penebaran ikan, salinitas dan kandungan bahan organik yang tinggi. Adanya stres pada ikan akibat serangan parasit dan trauma akibat penanganan ikan yang kurang baik, semakin meningkatkan serangan bakteri *Vibrio* (Inglis *et al.*, 1993). Penyebaran penyakit ini melalui kontak langsung ikan yang sakit. Kualitas air yang buruk, virulensi strain bakteri yang tinggi dan stres pada ikan merupakan faktor pendukung penyebaran vibriosis. Gejala klinis pada ikan yang terserang vibriosis antara lain, terdapat bintik merah pada bagian ventral dan lateral tubuh, lesi pada kulit, nafsu makan menurun, dan exophthalmia (Actis *et al.*, 1999).

### 2.2.1 *Vibrio anguillarum*

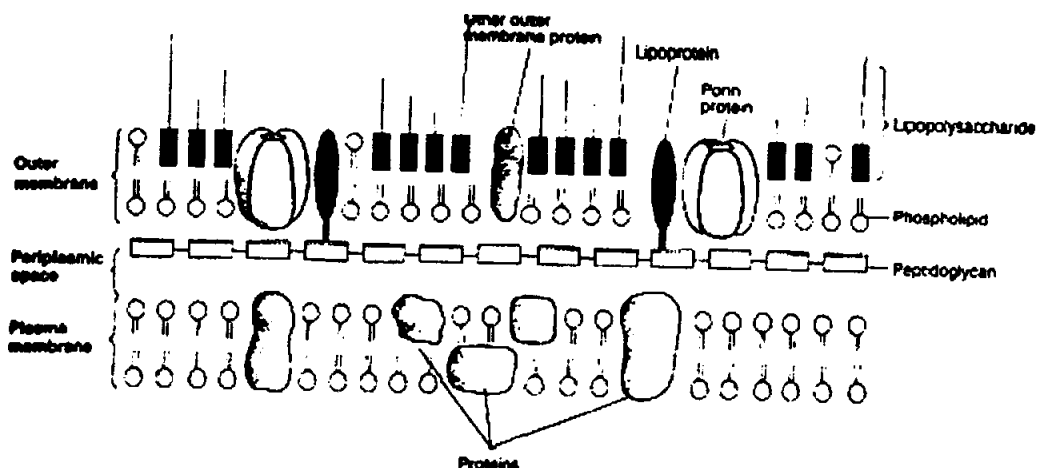
Bakteri *Vibrio anguillarum* pertama kali diisolasi oleh Canestrini pada tahun 1883, sebagai agen penyebab *red pest* pada belut dengan nama *Bacterium anguillarum*. Baru tahun 1909 oleh penelitian Bergman pada belut di Swedia, bakteri ini diberi nama *Vibrio anguillarum*. Oleh Actis *et al.* (1999) dideskripsikan sebagai bakteri dengan flagela polar, gram negatif, berbentuk batang bengkok, bersifat fakultatif anaerob, dengan kandungan guanine dan cytosine (G+C) sebesar 43-46%. Tumbuh pada media brain-heart, trypticase soy broth atau agar dengan kandungan 1,5% sodium chloride (NaCl). Pada media padat, membentuk koloni sirkuler berwarna krem.

*Vibrio anguillarum* merupakan agen penyebab vibriosis yang menyerang ikan air laut dan ikan air payau. Dapat diisolasi dari spesimen ikan air laut maupun ikan air tawar, yang menunjukkan gejala klinis dan biasa menyerang pada saat temperatur air tinggi, mudah menyerang ikan pada stadia benih dengan mortalitas mencapai lebih dari 50% dari populasi yang terinfeksi. Nafsu makan menurun, berwarna gelap dan terdapat lesi pada kulit (Kabata, 1985). Ikan yang terinfeksi bakteri *Vibrio anguillarum* menunjukkan gejala klinis yaitu warna kulit gelap, terdapat lesi nekrosis pada otot abdomen, exophthalmia, erythema (bintik berdarah) pada dasar sirip, operculum, dan sekitar mulut (Anderson and Conray, 1970 dalam Austin, 1999 ; Noga, 2000).

### 2.3 Protein Membran luar

Dinding sel bakteri gram negatif mengandung tiga komponen khusus pada lapisan luar peptidoglikan yaitu lipoprotein, membran luar, dan lipopolisakarida (Brooks *et al.*, 2001). Membran luar merupakan salah satu komponen dari dinding

sel. Membran luar bakteri berfungsi sebagai penghalang permeabilitas dan mempunyai karakteristik yang menarik. Permukaan dalam membran luar tersusun dari fosfolipid sama dengan fosfolipid yang menyusun plasma membran. Permukaan luar membran luar mengandung beberapa fosfolipid tetapi utamanya terbentuk oleh molekul amphifilik dengan tipe yang berbeda yang tersusun atas lipopolisakarida (LPS). Lipopolisakarida bakteri bersifat toksik untuk hewan (Yanuar *dkk.*, 2003). Membran luar protein yang mengandung porin dengan berat molekul 40 kDa merupakan antigen pada *Vibrio anguillarum* (Austin dan Austin, 1999 ; Inglis *et al.*, 1993). Chart dan Trust, (1984) dalam Ellis, (1988) berhasil mengisolasi protein dari membran luar dengan berat molekul sebesar 49-51 kDa sebagai antigen potensial, dan protein antigenik yang lemah dengan berat molekul sekitar 40 kDa.



Sumber : [www.Dr.\\_Tritz.com\\_bactgramneg.php](http://www.Dr._Tritz.com_bactgramneg.php)

Gambar 2. Dinding sel bakteri gram negatif

## 2.4 Komponen Intraseluler

Komponen intraseluler merupakan *haemolytic toxin* yang bersifat eksotoksin dan menyebabkan respon anemia pada ikan yang terinfeksi. Enzim hemolisin tersebut diduga diproduksi secara intraseluler, dengan pelepasan pada lingkungan

saat terjadinya autolisis dari sel bakteri (Austin dan Austin, 1999). Sebagian besar bakteri batang gram negatif yang diisolasi dari tempat lesinya menghasilkan hemolisin. Hemolisin dihasilkan oleh sebagian besar strain *Staphylococcus aureus* (Brooks *et al.*, 2001). Kerja hemolisin menyebabkan lisis sel darah merah inang (Volk dan Wheeler, 1993). Protein terlarut pada bagian dalam bakteri, mengandung beberapa macam enzim, yang berguna untuk dijadikan antigen yang efektif (Austin dan Austin, 1989). Pelczar *et al.* (1986) dalam Murdjani (2002) menyatakan beberapa enzim yang mempengaruhi patogenitas bakteri antara lain, *Hyaluronidase, Lesitinase, Kolagenase Koagulase, Leukosidin, dan Hemolisin.*

## 2.5 Respon Imun

Sistem imun adalah semua mekanisme yang digunakan untuk mempertahankan keutuhan tubuh sebagai perlindungan terhadap bahaya yang dapat ditimbulkan berbagai bahan dalam lingkungan. Pertahanan tersebut terdiri dari sistem imun non-spesifik (*natural / innate*) dan spesifik (*adaptif / acquired*) (Baratawidjaja, 1991).

Faktor yang mempengaruhi respon imun pada ikan meliputi suhu, adanya antigen yang dipengaruhi oleh dosis, dan jenis antigen, adanya ajuvan, immunostimulan, pengaruh musim dan lingkungan hidup antara lain stres lingkungan, adanya polutan, adanya senyawa antibiotika dan adanya defisiensi nutrisi dalam pakan (Nabib dan Pasaribu, 1989).

Respon imun spesifik merupakan suatu reaksi hospes terhadap benda asing yaitu mencakup rangkaian interaksi seluler yang diekspresikan dengan penyebaran produk sel spesifik, dengan tingkat spesifitas dan heterogenitas yang tinggi dan adanya memori. Dua jenis mekanisme efektor yang menjadi perantara



pembentukan respon imun spesifik, yaitu oleh produk sel jaringan limfoid yang disebut sebagai antibodi (*humoral immunity*), dan oleh limfoid sendiri yang telah tersensitisasi spesifik yang disebut sebagai Imunitas seluler (*cell-mediated immunity*) (Bellanti, 1993).

Antibodi adalah bahan larut yang digolongkan dalam protein yang disebut Immunoglobulin (Ig). Immunoglobulin dibentuk oleh sel plasma yang berasal dari proliferasi sel B akibat adanya kontak dengan antigen. Antigen adalah bahan yang dapat mengikat komponen sistem imun yang dihasilkan oleh respon imun spesifik misalnya antibodi dan limfosit T (Baratawidjaja, 1991). Tahap awal pembentukan antibodi adalah fagositosis antigen oleh sel penyaji antigen (*antigen presenting cell* = APC) terutama makrofag atau sel B, yang memproses dan menyajikan antigen kepada sel T. Sel T yang teraktivasi ini kemudian berinteraksi dengan sel B. Sel B yang membawa immunoglobulin permukaan yang cocok dengan antigen, dirangsang untuk berproliferasi dan berdiferensiasi menjadi sel plasma yang membentuk protein antibodi spesifik atau berdiferensiasi menjadi sel memori yang hidup dalam jangka waktu lama (Brooks *et al.*, 2001).

Molekul immunoglobulin pada dasarnya tersusun dari empat rantai polipeptida, yaitu dua rantai berat dan dua rantai ringan. Rantai – rantai ringannya dan sebagian dari rantai beratnya merupakan tempat perlekatan antigen yang aktif, sehingga urutan asam amino dari immunoglobulin berbeda dan spesifik untuk setiap antigen yang berbeda. Pada ikan, terdapat kelas immunoglobulin yang dalam beberapa aspek serupa dengan kelas immunoglobulin yang terdapat pada mamalia, yaitu makroglobulin (IgM) (Nabib dan Pasaribu, 1998).

Terdapat empat mekanisme dasar respon imun yang khusus menghadapi infeksi bakteri, yaitu. (1) netralisasi toksin atau enzim oleh antibodi, (2) pemusnahan bakteri oleh antibodi, komplemen dan lisozim, (3) opsonisasi bakteri oleh antibodi (dan komplemen), yang mengakibatkan fagositosis dan penghancuran bakteri, dan (4) fagositosis dan penghancuran intraseluler bakteri oleh makrofag yang diaktivasi (Tizard, 1987).