

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*)

2.1.1 Taksonomi dan Morfologi Kerapu Tikus

Menurut Weber dan Beofort (1940), taksonomi kerapu tikus adalah sebagai berikut:

Phylum : Chordata

Subphylum : Vertebrata

Class : Osteichthyes

Sub Class : Actinopterigi

Ordo : Percomorphi

Sub Ordo : Percoidea

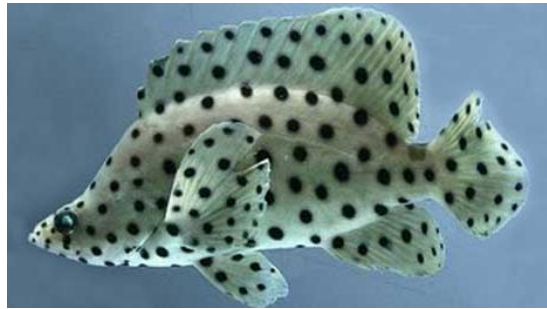
Family : Serranidae

Genus : *Cromileptes*

Species : *Cromileptes altivelis*

Ciri-ciri ikan kerapu jantan warnanya lebih terang dari pada ikan kerapu tikus yang berkelamin betina (Putri *et al*, 2013). Weber dan Beoford (1940), menyatakan bahwa ikan kerapu tikus mempunyai sirip punggung dengan 10 duri keras dan 18 – 19 duri lunak, sirip perut dengan 3 duri keras dan 10 duri lunak, sirip ekor dengan 1 duri keras dan 70 duri lunak. Permukaan tubuh Kerapu Tikus

menyerupai bebek atau tikus, berwarna putih keabuan, berbintik bulat hitam, memiliki moncong, dan kepala lancip.



Gambar 2. Morfologi Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*)
(Anonim, 2013)

2.1.2 Habitat dan Distribusi Kerapu Tikus

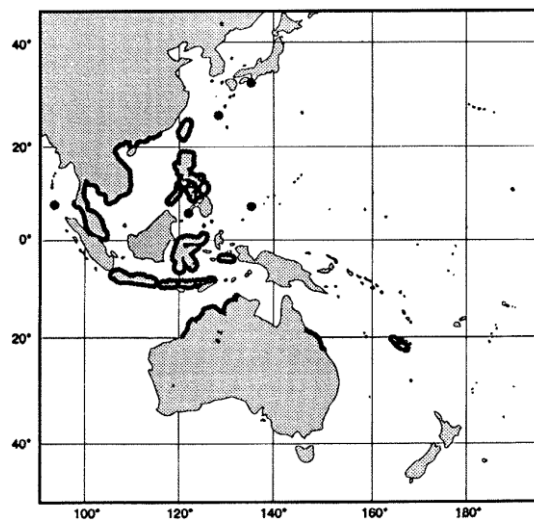
Habitat ikan kerapu tikus adalah pada perairan berbatu karang, atau karang berlumpur dengan kedalaman 40 – 60 m (Syaifudin *et al.*, 2007). Amiruddin *et al.* (2009) menyatakan bahwa faktor yang harus diperhatikan dalam pemeliharaan ikan kerapu tikus baik untuk ukuran benih maupun induk adalah kondisi air laut dengan tingkat kecerahan tinggi.

Tabel 1. Parameter kualitas air untuk budidaya ikan kerapu tikus

Parameter	Kisaran Optimal
Salinitas (ppt)	25 – 35
Suhu (°C)	25 – 32
pH	7,8 – 8,3
DO (mg/l)	6 – 8
Amoniak (mg/l)	< 0,02

sumber: APEC/SEAFDEC (2001)

Daerah penyebaran kerapu tikus di mulai dari Pasifik Barat dari selatan Jepang ke Palau, Guam, Kaledonia Baru, dan Selatan Australia. Di Indonesia, ikan kerapu banyak ditemukan di perairan Pulau Sumatera, Jawa, Sulawesi, Pulau Buru, dan Ambon. Salah satu indikator adanya kerapu adalah perairan karang. Indonesia memiliki perairan karang yang cukup luas sehingga potensi sumberdaya ikan kerapunya sangat besar. Distribusi penyebaran Kerapu Tikus dapat dilihat pada Gambar 3. di bawah ini.



Gambar 3. Distribusi Geografis Kerapu Tikus (*C. altivelis*) (FAO ,1993)

2.1.3 Pakan dan Kebiasaan Makan Kerapu Tikus

Ikan kerapu merupakan organisme yang bersifat *nocturnal*, yaitu aktif bergerak di kolom air pada malam hari untuk mencari makan dan pada siang hari lebih banyak bersembunyi di liang-liang karang (Evalawati *et al.*, 2001). Ikan kerapu tikus merupakan hewan karnivora, sebagaimana jenis ikan-ikan kerapu lainnya. Kerapu tikus dewasa adalah pemakan ikan-ikan kecil, kepiting, dan udang-udangan, sedangkan untuk ukuran larva adalah pemakan moluska, rotifer, mikrokrustasea, kopepoda, dan zooplankton. Evalawati *et al.* (2001) menyatakan bahwa

ikan kerapu biasa mencari makan dengan menyergap mangsa dari tempat persembunyiannya. Ikan kerapu juga bersifat kanibalisme, namun sifat kanibal kerapu tikus tidak seperti ikan kerapu lainnya karena lebar bukaan mulut kerapu tikus lebih kecil.

2.2 *Viral Nervous Necrosis* (VNN)

2.2.1 Karakteristik *Viral Nervous Necrosis* (VNN)

Viral Nervous Necrosis (VNN) atau biasa disebut juga *Viral Encephalopathy and Retinopathy* (VER) adalah penyakit yang terdaftar oleh The Office International des Epizooties (OIE), menjadi masalah utama di dalam produksi perikanan laut di dunia. VNN termasuk dalam genus *Betanodavirus* yang berukuran kecil, virion berbentuk bulat, tidak memiliki amplop, genomnya terdiri dari dua molekul rangkaian positif ssRNA (Thiery *et al.*, 2006) serta berdiameter 25-30 nm dan selalu menginfeksi sistem saraf (Nishizawa *et al.*, 1995). *Betanodavirus* diklasifikasikan dalam empat genotipe yaitu *Striped Jack Nervous Necrosis Virus* (SJNNV), *Barfin Flounder Nervous Necrosis Virus* (BFNNV), *Tiger Puffer Nervous Necrosis Virus* (TPNNV), dan *Red-spotted Grouper Nervous Necrosis Virus* (RGNNV) (Thiery *et al.*, 2006). VNN dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu *Paramyxovirinae* dan *Rhabdoand pneumovirues* (Kolakofsky *et al.*, 2005).

2.2.2 Gejala Klinis dan Faktor Penyebaran *Viral Nervous Necrosis* (VNN)

Gejala klinis yang ditunjukkan ikan kerapu setelah terinfeksi *Viral Nervous Necrosis* (VNN) yaitu nafsu makan menurun, menunjukkan tingkah laku berenang yang tidak beraturan atau berenang memutar (*whirling*), gerak renang yang pasif,

ikan mengapung dengan perut di atas karena pembengkakan gelembung renang, berada di dasar kolam terlihat seperti mati dan warna tubuh terlihat lebih gelap (Chi *et al.*, 1997; Prayitno, 2002; Amelia, 2012).

Gerakan renang ikan berputar-putar (*whirling*) disebabkan karena VNN merusak otak ikan, sehingga menyebabkan pelemahan syaraf pada otak (Putri *et al.*, 2013). Selain menunjukkan perilaku abnormal dalam berenang, ikan yang terinfeksi VNN melalui analisis histopatologi ditemukan adanya vakuola pada otak, sumsum tulang belakang, dan mata (Bovo *et al.*, 1999; OIE, 2013).

2.2.3 Transmisi dan Mekanisme Infeksi VNN

Transmisi dari VNN dapat terjadi secara vertikal dan horizontal. Transmisi VNN secara vertikal menyebar dari induk ke larva. VNN menyebar dalam indung telur sehingga telur dapat menyebabkan transmisi vertikal dari virus ini. Transmisi VNN secara horisontal pada populasi ikan liar pada area budidaya dan ikan-ikan liar di laut pernah diketahui terkena infeksi VNN dengan genotip RGNNV (Gomez *et al.*, 2004).

VNN adalah kelas virus dari untai tunggal positif, ss (+) *Ribonucleid Acid* (RNA) yang menyebabkan penyakit retinopathy dan encephalopathy pada *C. altivelis*. VNN tidak memiliki amplop sehingga dalam prose infeksi inangnya langsung ke organ reseptor inang seperti otak, jantung, dan ginjal (Yanuhar, 2011). Mekanisme infeksi VNN yaitu melalui ikatan antara VNN adhesin dan molekul reseptor dalam organ kerapu. Viral adhesin dapat terbentuk dari komponen dasar

viral yaitu *coat protein* dan asam nukleat. *Coat protein* VNN merupakan faktor utama dalam mekanisme virus menginfeksi inang (ikan kerapu/ *humbback grouper*) dimana protein memiliki peran dalam menempelnya virus pada reseptor inang (Yanuhar, 2011).

Infeksi yang disebabkan oleh virus dalam sel mengakibatkan perubahan karakteristik morfologi sel (Gupta, 2009). Hasil histopatologi ikan yang terserang VNN, terdapat vakuola dan *necrosis* di sel saraf otak, spinal cord dan retina (Myung-joo oh, 2002) serta beberapa sel-sel saraf di sumsum tulang belakang intinya menepi dan sitoplasma kosong (Azad *et al.*, 2005).

2.2.4 Penanggulangan VNN

Pengendalian VNN didasarkan pada deteksi virus pada inang yang terinfeksi, karena belum ada pengobatan untuk mencegah VNN pada ikan (Thiery *et al.*, 2006). Salah satu upaya pencegahan infeksi VNN di *hatchery* adalah dengan menggunakan imunostimulan untuk meningkatkan respon imun pada ikan (Amelia, 2012). Penggunaan imunostimulan sangat dianjurkan karena aman bagi lingkungan, berbeda dengan penggunaan bahan-bahan kimia yang akan berdampak terhadap lingkungan perairan dan patogen-patogen yang menjadi resistensi, bahkan adanya residu antibiotik sehingga berbahaya bagi kesehatan konsumen (Alifuddin, 2002). Wijayanto *et al.* (2012) menyatakan bahwa penanggulangan infeksi VNN pada ikan adalah menggunakan penambahan vitamin, probiotik bahan herbal atau vaksin untuk meningkatkan imunitas tubuh

ikan. Ikan yang sudah memiliki gejala terinfeksi VNN harus segera diangkat dan dimusnahkan (Wijayanto *et al.*, 2012).

2.3 Jintan Hitam (*Nigella sativa*)

Jintan hitam (*Nigella sativa*) tergolong tanaman dari keluarga Ranunculaceae dan termasuk dari 14 spesies dari genus *Nigella* (Junaedi *et al.*, 2011). Tanaman ini tumbuh setinggi 30 – 445 cm dengan bunga berwarna biru muda dan putih. Jintan hitam dijadikan sebagai obat alami untuk berbagai penyakit dan sebagai bumbu roti di Timur Tengah maupun Asia Tengah (Junaedi *et al.*, 2011).

2.3.1 Ciri Tanaman Jintan Hitam

Jintan Hitam (*N. sativa*) merupakan jenis tanaman bunga. Ciri-ciri tanaman ini menurut Junaedi *et al.* (2011) yaitu, berbatang tegak, berkayu, dan berbentuk bulat menusuk. Daunnya runcing, bercabang, dan bergaris. Tanaman jintan hitam memiliki bunga yang berbentuk bumbung atau buah kurung berbentuk bulat panjang. Bunganya berwarna biru pucat atau putih. Buah jintan hitam bentuknya menggebung, berisi 3-7 unit folikel. Masing-masing folikel berisi banyak biji atau benih. Biji jintan hitam berwarna hitam pekat, berukuran kecil, berserabut, dan panjangnya tidak lebih dari 3 mm. Bentuk bunga dan biji jintan hitam dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tanaman Jintan Hitam (Botnick *et al.*, 2012)

Gambar 5. dibawah ini merupakan biji jintan hitam yang digunakan untuk pembuatan ekstrak biji jintan hitam.



Gambar 5. Biji Jintan Hitam

2.3.2 Kandungan Kimia Jintan Hitam

Bagian jintan hitam yang banyak digunakan sebagai obat-obatan adalah bijinya, karena banyak komponen-komponen senyawa yang terdapat pada bijinya termasuk *p-cymene*, *thymohydroquinon*, *α-thujene*, *thymoquinene*, *γ-terpinene*, dan *carcavanol* (Botnick *et al.*, 2012). Biji jintan hitam adalah sebagai sumber mineral yang membantu peran enzim dalam tubuh (Junaedi *et al.*, 2011). Pada Tabel 2. dapat dilihat kandungan nutrisi pada biji dan minyak jintan hitam.

Tabel 2. Kandungan nutrisi dan kandungan aktif dalam biji dan minyak jintan hitam

	Nutrisi dan Kandungan Aktif	Jumlah
Biji Jintan Hitam	Protein	21 %
	Karbohidrat	35 %
	Lemak	35 – 38 %
Minyak Jintan Hitam	Minyak Esensial	1,4 %
	Carvone	21,1 %
	Thymoquinone	0,6 %
	Alfa-pinene	7,4 %
	Sabinene	5,5 %
	Beta-pinene	7,7 %
	P-cymene	46,8 %
	Lain-lain	11,5 %
Minyak Jintan Hitam	Protein	208 ug/g
	Tiamina	15 ug/g
	Riboflavin	1 ug/g
	Piridoksina	5 ug/g
	Niasin	57 ug/g
	Folat	610 IU/g
	Kalsium	1,8 ug/g
	Zat besi	105 ug/g
	Tembaga (Cu)	18 ug/g
	Seng (Zn)	60 ug/g
Asam Lemak Minyak Jintan Hitam	Fosfor	5,3 mg/g
	Asam Miristat (C14:0)	0,5 %
	Asam Palmitat (C16:0)	13,7 %
	Asam Palmitoleic (C16:1)	0,1 %
	Asam Stearat (C18:0)	2,6 %
	Asam Oleat (C18:0)	23,7 %
	Asam Linoleat/Omega 6 (C18:2)	57,9 %
	Asam Linolenat/Omega 3 (C18-3n-3)	0,2 %
Asam Arakidat	1,3 %	
Asam Lemah Jenuh dan Asam Lemak Tak Jenuh dalam Minyak Jintan Hitam	Saturated Acid	18,1 %
	Monounsaturated Acids	23,8 %
	Polynunsaturated Acids	58,1 %

Sumber: Junaedi *et al.*, 2011

2.3.3 Manfaat Jintan Hitam

Beberapa penelitian menyatakan bahwa jintan hitam bermanfaat bagi kesehatan khususnya dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh atau imunitas (Junaedi *et al.*, 2011). Jintan hitam efektif digunakan sebagai antivirus (Zaher *et al.*, 2008).

Ekstrak *N. sativa* telah menunjukkan efek yang nyata untuk pencegahan terhadap serangan bakteri, jamur, virus, parasit, dan cacing. Beberapa studi telah melaporkan keamanan dalam mengkonsumsi *N. sativa* bahkan dalam jangka waktu yang lama (Muhtasib *et al.*, 2006). Pemanfaatan jintan hitam sudah dilakukan oleh Suhendi *et al.* (2011), pada hewan uji mencit jantan untuk menurunkan kadar asam urat dan sebagai imunostimulan ikan rainbow trout (Dorucu *et al.*, 2009).

Mekanisme kerja jintan hitam sebagai imunostimulan adalah melalui imunitas non-spesifik yaitu dengan meningkatkan aktivitas sel natural killer (NK), dimana sel NK merupakan sel yang berperan dalam mengenali dan menghancurkan sel abnormal ketika sel tersebut muncul di jaringan perifer. Jintan hitam sebagai imunostimulan melalui imunitas spesifik dengan meningkatkan rasio antara sel T helper (Th) dengan sel T suppressor (Ts) (BPOM RI, 2013).

2.4 Histopatologi

Histopatologi adalah cabang biologi yang mempelajari kondisi dan fungsi jaringan yang berhubungan dengan penyakit. Histopatologi sangat penting dalam kaitannya dengan diagnosis penyakit karena salah satu pertimbangan dalam penentuan diagnosis adalah melalui hasil pengamatan terhadap jaringan yang diduga terganggu. Histopatologi dapat dilakukan dengan mengambil sampel jaringan atau dengan mengamati jaringan setelah kematian terjadi. Dengan membandingkan kondisi jaringan sehat terhadap jaringan sampel dapat diketahui

apakah suatu penyakit yang diduga benar-benar menyerang atau tidak (Hossain, 2011).

Pemeriksaan histopatologi bertujuan untuk memeriksa penyakit berdasarkan pada reaksi perubahan jaringan. Pemeriksaan histopatologi dilakukan melalui pemeriksaan terhadap perubahan-perubahan abnormal pada tingkat jaringan (Hossain, 2011). Purivirojkul (2012) menyatakan bahwa, kelebihan pemeriksaan histopatologi dalam mendiagnosa penyakit infeksi adalah untuk mengetahui penyebab infeksinya, klasifikasi penyakit berdasarkan waktu dan distribusi penyakit serta terdeteksinya penyakit infeksi pada ikan-ikan yang tidak menunjukkan gejala klinis.

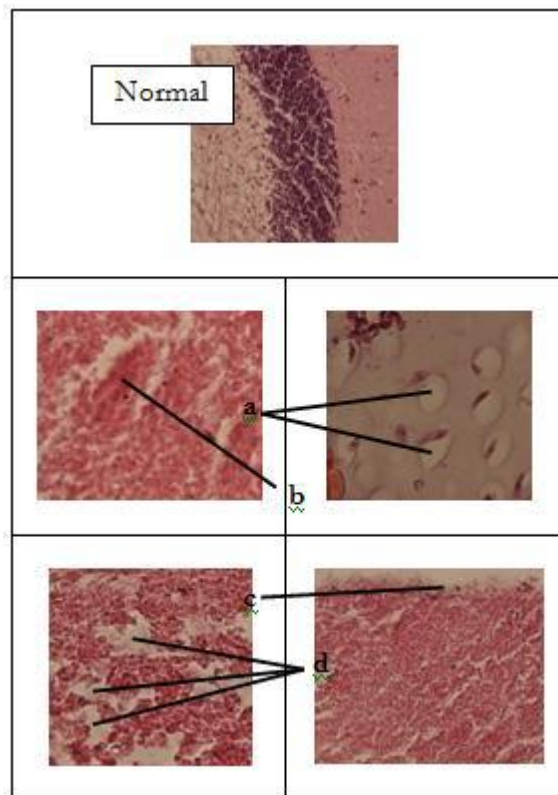
Pemeriksaan histopatologi juga mempermudah untuk mendeteksi sedini mungkin adanya penyakit metabolisme. Putri *et al.* (2013) menyatakan bahwa ikan yang terinfeksi VNN setelah dianalisa menggunakan histopatologi, terdapat kerusakan sel berupa hipertrofi, kongesti, hemorrage, dan vakuolisasi pada seluruh sel dalam jaringan mata dan otak.

2.4.1 Organ yang Digunakan untuk Histopatologi

a. Otak

Kerusakan sel-sel dalam jaringan otak ikan kerapu terjadi di seluruh bagian jaringan dalam otak, sehingga dapat dikatakan bahwa kerusakan jaringan dalam otak Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*) adalah parah/akut (Putri *et al.*, 2013). Berikut gambaran otak kerapu tikus yang terinfeksi VNN dapat dilihat pada

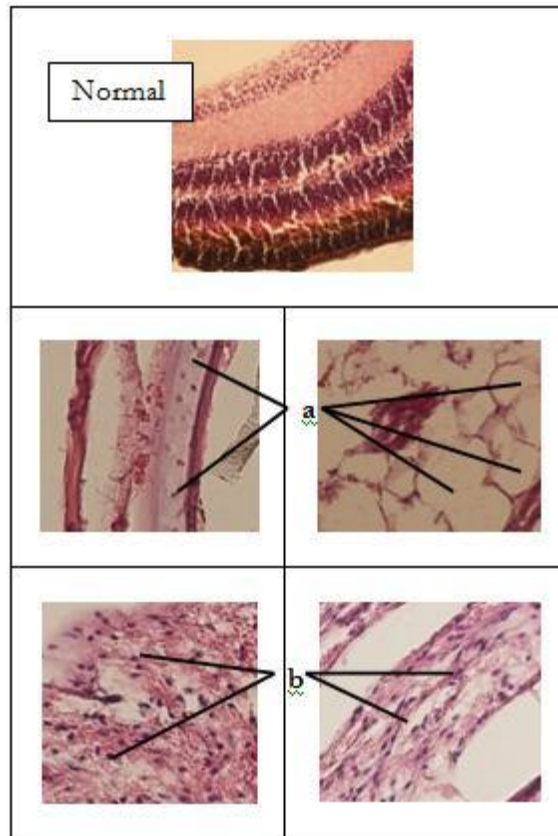
Gambar 6. di bawah ini, dimana terjadi keadaan abnormal berupa hipertropi, kongesti, hemoragge, dan vakuolisasi.



Gambar 6. Histopatologi otak Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*) yang terinfeksi VNN (*Viral Nervous Necrosis*) dengan pewarnaan hematoxilin dan eosin yang dilihat menggunakan mikroskop cahaya perbesaran 400x. Keterangan: a. Hipertrofi, b. Kongesti, c. Hemorrhage, d. Vakuolisasi. Putri *et al.* (2013)

b. Mata

Dalam jaringan mata ikan kerapu yang terinfeksi VNN, kerusakan yang terjadi hampir pada seluruh jaringan mata, sehingga kerusakan yang terjadi termasuk dalam kerusakan yang parah/akut. Hal itu mengakibatkan pelemahan pada saraf mata ikan, selanjutnya mengakibatkan ikan menjadi buta dan berenang abnormal (menabrak dinding kolam) (Putri *et al.*, 2013). Gambaran mata kerapu tikus yang terinfeksi VNN dalam penelitian Putri *et al.* (2013) adalah sebagai berikut:



Gambar 7. Histopatologi mata Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*) yang terinfeksi VNN (*Viral Nervous Necrosis*) dengan pewarnaan hematoxilin dan eosin yang dilihat menggunakan mikroskop cahaya perbesaran 400x. Keterangan: a. Hipertrofi, b. Atrofi. (Putri *et al.*, 2013)

c. Insang

Insang merupakan alat respirasi pada ikan, insang berpeluang besar terinfeksi penyakit karena berhubungan langsung dengan lingkungan luar. Kerusakan pada insang bisa berakibat fatal karena akan menghambat ikan dalam bernafas (Genten *et al.*, 2009). Beberapa perubahan histopatologi pada insang yang umum terjadi antara lain: perubahan regresif, anomali sirkulasi, dan perubahan progresif (Genten *et al.*, 2009).

d. Ginjal

Ginjal merupakan organ yang sering terinfeksi patogen. Fungsi ginjal antara lain untuk regulasi kadar air tubuh, menjaga keseimbangan garam dan mengeliminasi sisa nitrogen hasil dari metabolisme protein. Apabila ada patogen yang menginfeksi masuk ke dalam ginjal maka penyakit akan mudah menyebar keseluruh tubuh (Genten *et al.*, 2009).

e. Hati

Hati adalah sebagai pembuangan beberapa produk limbah dari darah dan mampu mensintesis atau menyimpan nutrisi yang terserap, serta memproduksi cairan empedu. Berdasarkan fungsinya tersebut, hati merupakan organ yang paling banyak mengakumulasi zat toksik yang masuk dalam tubuh sehingga dapat dengan mudah terkena efek toksik. Adanya zat toksik dalam hati maka dapat mempengaruhi struktur histologi hati (Genten *et al.*, 2009).