

## II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Biologi Ikan kotes

#### 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Hamilton (1992), dalam Anonymous (2009c) klasifikasi ikan kotes (*Channa gachua*) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Superclass	: Osteichtyes
Class	: Actinopterygii
Subclass	: Neopterygii
Superorder	: Acanthopterygii
Order	: Peciformes
Suborder	: Channoidei
Family	: Channidae
Genus	: Channa
Spesies	: <i>Channa gachua</i>

Ikan kotes merupakan kelompok ikan air tawar yang memiliki tingkat kedewasaan yang beragam. Beberapa spesies ikan ini memiliki bentuk sirip anal yang cukup jelas, sedangkan pada sebagian yang lainnya, tidak terdapat sirip anal. Ciri-ciri umum ikan kotes spesies ini adalah berkepala besar agak gepeng mirip kepala ular (sehingga dinamai *snakehead*), terdapat sisik-sisik besar di atas kepala, tubuh berbentuk bulat dan memanjang, seperti peluru kendali atau torpedo. Sirip punggung memanjang dan sirip ekor membulat di ujungnya, sisi atas tubuh dari kepala hingga ke ekor berwarna gelap, hitam kecoklatan atau kehijauan, sisi bawah tubuh putih, sisi samping bercoret-coret, warna ini sering

menyerupai lingkungan sekitarnya. Mulut besar, dengan gigi-gigi besar dan tajam (Anonymous, 2009a).

Ikan kotes memiliki sirip punggung, sirip dubur dan sirip ekor berwarna putih pada pinggirannya, jarak antara gurat sisi dan bagian depan jari-jari sirip punggung berjumlah 3-3½ sisik, pita warna gelap melintang badan tetapi makin menghilang pada ikan dewasa. Ikan kotes khususnya untuk spesies *Channa gachua* (Gambar 1) merupakan jenis ikan kotes yang berukuran relatif lebih kecil dengan panjang tubuh maksimal 20 cm (Kottelat, 1998 dalam Anonymous, 2008d).



**Gambar 1. Ikan kotes (*Channa gachua*)**

### 2.1.2 Habitat dan Penyebaran

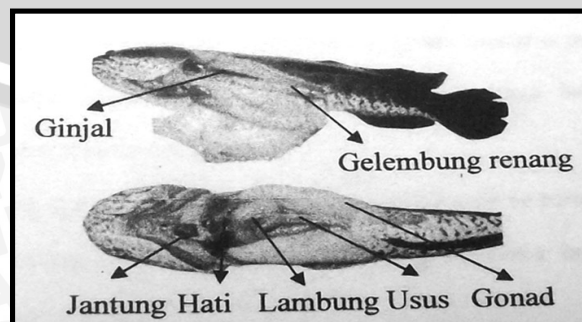
Ikan kotes menyebar luas mulai dari Pakistan di Barat, Nepal bagian Selatan, kebanyakan wilayah di India, Bangladesh, Sri Lanka, Cina bagian Selatan dan sebagian besar wilayah di Asia Tenggara termasuk Indonesia bagian Barat. Pada beberapa daerah yang dilalui aliran sungai besar seperti Sumatera dan Kalimantan, ikan kotes seringkali kali terbawa banjir ke parit-parit di sekitar rumah, atau memasuki kolam-kolam pemeliharaan ikan dan menjadi hama yang memangsa ikan-ikan peliharaan. Jika di sawah, kolam, atau parit mengering, ikan ini akan berupaya pindah ke tempat lain, atau bila terpaksa, akan mengubur diri dalam lumpur hingga tempat itu kembali berair. Oleh sebab itu, ikan ini acap kali ditemui berjalan di daratan, khususnya pada malam hari di

musim kemarau mencari tempat lain yang masih berair. Ikan kotes bisa bertahan tanpa air karena bisa bernapas menyerap oksigen bebas menggunakan alat bantu pernapasan berupa labirin. Adapun yang membuat ikan kotes bisa berjalan di daratan adalah sirip dada dan perut yang digunakan untuk melangkah (Anonymous, 2009a).

Lee dan Ng (1994) dalam Courtenay dan William (2004) melaporkan bahwa spesies ini dapat hidup di sungai, danau, kolam, sumber air yang ternaungi, rawa dengan kedalaman air kurang dari 20 cm. Mereka memperkirakan bahwa ikan kotes dapat hidup di daerah dataran tinggi dengan ketinggian 1.520 m di atas permukaan air laut (India) dan ketinggian 1.430 m di atas permukaan air laut (Malaysia) dengan kondisi air yang mengalir dengan pH 3,1-9,6. Spesies ini juga hidup di daerah pegunungan dengan ketinggian 3.600 m di atas permukaan laut. Ikan kotes dapat ditemukan di perairan yang jernih, air mengalir dengan kedalaman tidak lebih dari 25 cm dan terkadang di daerah hutan dengan kondisi dasar perairan lumpur bervegetasi. Ikan ini mampu mentoleransi pH pada kisaran yang luas dengan tingkat kelulushidupan 100% selama 72 jam pada pH 3,10 sampai 9,6. Ikan ini juga memiliki toleransi yang hebat terhadap suhu yang ekstrim, mulai 13°C hingga 36,5°C.

### 2.1.3 Anatomi Ikan Kotes

Menurut Junaedi (2007), posisi dari organ dalam pada *Channa gachua* tertera pada gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Organ Dalam pada Ikan kotes (*Channa gachua*)

#### 2.1.4 Pakan Ikan kotes

Pakan merupakan kebutuhan hidup yang menunjang pertumbuhan dan perkembangan ikan kotes. Ikan kotes (*Channa gachua*) merupakan jenis ikan predator yang bersifat nocturnal yang tinggal di dekat substrat (dasar perairan) dan mereka dapat bermigrasi melewati daratan. Apabila pakan yang diberikan sesuai dengan kebiasaan makan ikan kotes dan mengandung nilai gizi tinggi maka pertumbuhan ikan kotes akan terpacu. Ikan kotes bersifat karnivora yang berarti ikan kotes hanya mengkonsumsi daging saja (Effendie, 1997).

Ikan kotes merupakan ikan karnivora dengan makanan utamanya adalah udang-udang, katak, cacing, serangga dan semua jenis ikan. Pada masa larva ikan kotes memakan *zooplankton* dan pada ukuran *fingerling* makanannya berupa serangga, udang dan ikan kecil. Pada fase pasca larva, ikan kotes memakan makanan yang mempunyai ukuran pakan yang lebih besar seperti *Daphnia* sp dan *Cyclops* sp, sedangkan ikan dewasa akan memakan udang-udangan (*Macrobranchium* sp), serangga, katak (*Ranna* sp), cacing (*Lumbricus* sp) dan ikan *Ephemeroptera* (Anonymous, 2009c).

## 2.2 Aspek Biologi Perikanan

### 2.2.1 Tingkat Kematangan Gonad

Menurut Effendie (1997), kegunaan dari pengetahuan tentang tahap kematangan gonad pada ikan yaitu akan didapatkan keterangan bahwa ikan itu akan memijah, baru memijah atau sudah memijah. Catatan kematangan gonad ikan diperlukan untuk mengetahui perkembangan antara ikan yang pertama kali matang gonad, sesudah atau sebelum pemijahan, waktu pemijahan, periode pemijahan dan sebagainya.

Pengamatan tentang tahap kematangan gonad ikan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara histologi serta pengamatan secara morfologi.

Pengamatan secara histologi bertujuan untuk mengetahui anatomi perkembangan gonad ikan secara mendetail, sedangkan pengamatan secara morfologi tidak sedetail secara histologi. Dasar untuk menentukan TKG dengan cara morfologi adalah bentuk gonad, ukuran panjang dan berat ikan, warna gonad serta perkembangan isi gonad yang terlihat (Anonymous, 2009e).

Menurut Effendie (1997), bahwa perkembangan gonad ikan betina lebih banyak diperhatikan dari pada ikan jantan, karena perkembangan diameter yang terdapat di dalam gonad lebih mudah diamati daripada sperma yang terdapat di dalam testes.

Pembagian tingkat kematangan yang sering digunakan adalah menurut Kesteven *dalam* Sumantadinata (1981), yaitu:

A. Pada testis, terdiri dari:

- I. Remaja : Testis sangat kecil transparan sampai kelabu.
- II. Remaja Berkembang : Testis jernih dan warna abu-abu sampai kemerahan.
- III. Perkembangan I : Testis berbentuk bulat telur, berwarna kemerahan karena pembuluh darah kapiler testis mengisi hampir setengah bagian rongga badan ventral.
- IV. Perkembangan II : Testis kemerahan sampai putih, tidak keluar tetesan sperma, bila perutnya diurut, mengisi kurang lebih dua pertiga rongga badan bagian bawah.
- V. Dewasa : Testis berwarna putih, keluar tetesan sperma kalau perutnya diurut.
- VI. Mijah : Sperma keluar menetes dengan sedikit tekanan pada perut.
- VII. Mijah / salin : Testis sudah kosong sama sekali.
- VIII. Salin : Testis sudah kosong dan berwarna merah.
- IX. Pulih salin : Testis jernih, berwarna abu-abu sampai merah.

B. Pada ovarium terdiri dari:

I. Dara : Organ seksual sangat kecil berdekatan di bawah tulang punggung. Testes dan ovarium transparan, dari tidak berwarna sampai berwarna abu-abu. Telur tidak terlihat dengan mata biasa.

II. Dara Berkembang : Ovarium jernih, abu-abu merah. Panjangnya setengah atau lebih sedikit dari panjang rongga bawah. Telur satu persatu dapat terlihat dengan kaca pembesar.

III. Perkembangan I : Ovarium bentuknya bulat telur, berwarna kemerah-merahan dengan pembuluh kapiler. Gonad mengisi kira-kira setengah ruang ke bagian bawah. Telur dapat terlihat seperti serbuk putih.

IV. Perkembangan II : Ovarium berwarna. Telur jelas dapat dibedakan, bentuknya bulat telur. Ovarium mengisi kira-kira dua per tiga ruang bawah.

V. Bunting : Organ seksual mengisi ruang bawah. Testes berwarna putih, keluar tetesan sperma kalau ditekan perutnya. Telur bentuknya bulat, beberapa dari padanya jernih dan masak.

VI. Mijah : Telur keluar dengan sedikit tekanan ke perut. Kebanyakan telur berwarna jernih dengan beberapa yang berbentuk bulat telur tinggal di dalam ovarium.

VII. Mijah / salin : Gonad belum kosong sama sekali. Tidak ada telur yang bulat telur.

VIII. Salin : Ovarium kosong dan berwarna merah. Beberapa telur sedang ada dalam keadaan dihisap kembali.

IX. Pulih Salin : Ovarium berwarna jernih, abu-abu sampai merah.

### 2.2.2 Indeks Kematangan Gonad

Di dalam proses reproduksi tepatnya sebelum pemijahan terjadi, sebagian besar hasil metabolisme tertuju pada perkembangan gonad. Gonad semakin bertambah berat sejalan dengan semakin bertambahnya ukuran gonad tersebut termasuk garis tengah telurnya. Berat gonad suatu ikan akan mencapai maksimum saat ikan akan memijah, kemudian berat gonad akan menurun dengan cepat selama proses pemijahan sedang berlangsung bahkan sampai pemijahan tersebut selesai (Effendie, 1997).

Untuk mengetahui perubahan yang terjadi di dalam gonad secara kuantitatif, maka dapat dinyatakan dengan suatu indeks yang dinamakan "**Indeks Kematangan Gonad**" atau **IKG**. Indeks ini dinamakan juga *Maturity* atau "**Gonado Somatic Index**". Menurut Nikolsky (1969) dalam Effendie (1997), Indeks Kematangan Gonad (IKG) atau Gonado Somatic Index (GSI) merupakan perbandingan antara berat gonad dan berat tubuh ikan.

Dengan adanya nilai indeks tersebut, maka nilai Indeks Kematangan Gonad akan bertambah besar dan mencapai batas kisaran nilai maksimum yaitu pada saat akan terjadinya pemijahan. Menurut Johnson (1971) dalam Effendie (1997), bahwa nilai GSI ikan Thread Fin bekisar antara 1% - 25%. Ikan dengan nilai GSI 19 % dapat menghasilkan telur dan dianggap matang. Setelah memijah nilai indeksnya akan turun menjadi 3% - 4%. Dan umumnya pertambahan berat gonad pada ikan betina berkisar antara 10% sampai 25% dari berat badannya, sedangkan pada ikan jantan pertambahan berat gonadnya berkisar antara 5% sampai 10% dari berat tubuhnya.

### 2.3 Hormon Ovaprim

Ovaprim adalah merek dagang bagi hormone analog yang mengandung 20µg analog salmon gonadotropin releasing hormone (s GnRH) LHRH dan 10µg

domperidone sejenis anti dopamin, per milliliter (Nandeesh et al, 1990 dalam Anonymous, 2009f). Ovaprim merupakan suatu produk komersial yang diproduksi oleh Syndell Laboratorium, Kanada yang terdiri dari  $20\mu\text{g}$   $\text{DArg}^6$ ,  $\text{Pro}^9\text{-NET sGnRHa}$  dan 10 mg domperidon per milliliter propilen glikogen (King dan Young, 2002 dalam Novianto, 2004). Menurut Effendie (2002), ovaprim merupakan campuran antara LHRH-analog dan anti dopamin. Menurut Crim and Glebe (1984) dalam Crim et al., (1986) LHRH-analog adalah gabungan ( $[\text{D-Trp}^6, \text{Pro}^9\text{-NET}]\text{LHRH}$ ).

Ovaprim merupakan hormon yang mempercepat proses ovulasi atau spermiasi untuk mendukung dan memfasilitasi proses reproduksi pada sebagian besar spesies ikan. Sintetik ovaprim mempergunakan sistem endokrin ikan untuk menjaga atau mempercepat pematangan telur sehingga waktu pemijahan dapat diperkirakan.

Hormon ovaprim mengandung analog LHRH dan *dopamine inhibitor* dari ikan salmon, dimana GnRH dan *dopamin inhibitor* ini berasal dari hipotalamus dari ikan salmon yang telah diekstrak. Hormon ovaprim yang umum digunakan adalah 0.5 ml/kg berat badan ikan (Anonymous, 2009f).

Ovaprim merupakan suatu suplemen peptida cair yang mempunyai beberapa kegunaan di antaranya adalah mengatur kematangan gonad selama musim pemijahan normal, merangsang produksi sperma pada jantan untuk periode waktu yang lama dan volume yang lebih banyak, merangsang pematangan gonad sebelum musim pemijahan, memaksimalkan potensi reproduksi. (Anonymous, 2009g).

Ditambahkan pula oleh Anonymous (2009g), bahwa ovaprim digunakan sebagai agen perangsang bagi ikan untuk memijah, kandungan sGnRHa akan menstimulus pituitari untuk mensekresikan GTH I dan GTH II. Sedangkan anti



dopamin menghambat hipotalamus dalam mensekresi dopamin yang memerintahkan pituitari menghentikan sekresi GTH I dan GTH II.

#### 2.4 Latency Time

Menurut Sutisna, Heryadi dan Sutarmanta (1995), *latency time* atau disebut juga dengan *latency response* yaitu waktu antara terjadinya ovulasi (setelah penyuntikan terakhir) dengan perlakuan *stripping* dan fertilisasi buatan. Telur yang telah ovulasi akan menjadi terlalu masak (*overripe*) bila proses *stripping* ditangguhkan karena proses tersebut menyangkut perubahan morfologi, histologi dan biokimia yang dapat menyebabkan daya fertilisasi dan daya penetasan menjadi berkurang sehingga mutu telur menjadi rendah.

Menurut Haniffa, Merlin dan Mohamed (2000), berdasarkan penelitian yang dilakukan menerangkan bahwa untuk penyuntikan hormon ovaprim dengan dosis 0,5 ml/Kg berat tubuh pada spesies *Channa striata* memerlukan *latency time* sebesar  $24,0 \pm 0,9$  jam. Sedangkan menurut Marimuthu *et al* (2001), pemijahan pada spesies *Channa striata* terjadi 10 jam setelah penyuntikan hormon ovaprim dengan dosis 0,4 ml/Kg berat tubuh dan telur-telur yang telah mengalami fertilisasi ini menetas 24-26 jam setelah pemijahan berlangsung. Haniffa dan Sridhar (2002) juga menambahkan, pada spesies *Channa punctatus* dengan penyuntikan hormon ovaprim dengan dosis 0,5 ml/Kg berat tubuh diperoleh *latency time* sebesar 28-34 jam.

#### 2.5 Kualitas Air

##### 2.5.1 Derajat Keasaman (pH)

pH adalah ukuran kuantitatif dari kadar keasaman atau basa dari suatu larutan. Notasi "p" diambil dari kata "power", sehingga pH adalah singkatan dari "Power of Hydrogen". Dari percobaan pengukuran pertama kali oleh Soren Peter L. Sorenson pada tahun 1909, menyatakan: suatu konsentrasi ion Hydrogen dari

suatu larutan yang mengandung cairan dalam setiap satu liter dapat didefinisikan sebagai  $\text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+]$ . Dimana suatu konsentrasi ion hydrogen (yang bernilai 1 sampai  $10^{-14}$  gram untuk setiap satu liter larutan) ke dalam suatu nilai antara 0-14, sehingga pH merupakan logaritma basisi 10 dari konsentrasi ion hydrogen yang menyatakan suatu kadar keasaman atau basa suatu larutan kedalam bilangan positif 0-14. Suatu larutan air murni yang netral (tidak bersifat asam maupun basa) konsentrasi ion hydrogenya adalah  $10^{-7}$  gram per liter akan dinyatakan dalam pH kurang dari 7 maka larutan tersebut dinyatakan bersifat asam, sedangkan larutan dengan pH lebih dari 7 maka larutan tersebut bersifat basa (Adil, 2006)

Tidak semua makhluk bisa bertahan terhadap perubahan nilai pH, untuk itu alam telah menyediakan mekanisme yang unik agar perubahan tidak terjadi atau terjadi, tetapi dengan cara perlahan. sistem pertahanan ini dikenal sebagai kapasitas pem-buffer-an.

pH sangat penting sebagai parameter kualitas air karena ia mengontrol tipe dan laju kecepatan reaksi beberapa bahan di dalam air. Selain itu ikan dan makhluk-makhluk akuatik lainnya hidup pada selang pH tertentu, sehingga dengan diketahuinya nilai pH maka kita akan tahu apakah air tersebut sesuai atau tidak untuk menunjang kehidupan mereka.

Besaran pH berkisar dari 0 (sangat asam) sampai dengan 14 (sangat basa/alkalis). Nilai pH kurang dari 7 menunjukkan lingkungan yang masam sedangkan nilai diatas 7 menunjukkan lingkungan yang basa (alkalin). Sedangkan  $\text{pH} = 7$  disebut sebagai netral. Fluktuasi pH air sangat ditentukan oleh alkalinitas air tersebut. Apabila alkalinitasnya tinggi maka air tersebut akan mudah mengembalikan pH-nya ke nilai semula, dari setiap "gangguan" terhadap pengubahan pH. Dengan demikian kunci dari penurunan pH terletak pada penanganan alkalinitas dan tingkat kesadahan air. Apabila hal

ini telah dikuasai maka penurunan pH akan lebih mudah dilakukan (Anonymous,2009h). Menurut Anonymous (2009i), ikan kotes memiliki toleransi pH antara 6 - 8,5.

### 2.5.2 Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen terlarut sangat diperlukan untuk pernafasan dan metabolisme ikan dan jasad-jasad renik dalam air. Kandungan oksigen yang tidak mencukupi kebutuhan ikan dan biota lainnya dapat menyebabkan penurunan daya hidup ikan. Pengaliran air yang baik dan permukaan kolam yang selalu terbuka dapat meningkatkan kadar oksigen dalam air (Cahyono, 2001).

Menurut Zonneveld *et al* (1991) dalam Kordi dan Tancung (2005), kebutuhan oksigen pada ikan mempunyai kepentingan pada dua aspek, yaitu kebutuhan lingkungan bagi spesies tertentu dan kebutuhan konsumtif yang tergantung pada metabolisme ikan. Perbedaan oksigen dalam suatu lingkungan bagi ikan dari spesies tertentu disebabkan oleh adanya perbedaan struktur molekul sel darah ikan, yang mempengaruhi hubungan antara tekanan parsial oksigen dalam air dan derajat kejenuhan oksigen dalam sel darah. Kandungan oksigen terlarut yang ideal untuk kehidupan ikan adalah 5-7 ppm.

Menurut Nevertheless dan Pethiyagoda (1991) dalam Courtenay dan William (2004), ikan kotes dapat hidup di perairan yang stagnan dengan kondisi oksigen rendah dan perairan yang keruh.

### 2.5.3 Suhu

Suhu adalah kapasitas panas dan dingin, penyebaran suhu dalam perairan dapat terjadi karena adanya penyerapan, angin dan aliran tegak. Suhu suatu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang (latitude), altitude waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan dan aliran serta kedalaman air. Perubahan suhu berpengaruh terhadap proses fisika, kimia, dan biologi dalam air. Suhu juga sangat berperan mengendalikan kondisi ekosistem perairan (Effendie, 2003).

Suhu memberikan pengaruh nyata pada penggunaan energi untuk pertumbuhan. Peningkatan suhu akan meningkatkan kebutuhan pakan, karena ikan akan bergerak lebih aktif. Meningkatnya jumlah pakan ini akan menyebabkan meningkatnya laju pertumbuhan (Kordi dan Tancung, 2005). Rounsefell dan Everhart (1953) dalam Cahyono (2001) juga menambahkan bahwa pada suhu yang rendah, proses pencernaan makanan pada ikan berlangsung lambat, sedangkan pada suhu hangat, proses pencernaan pada ikan berlangsung lebih cepat. Dengan demikian, suhu akan mempengaruhi nafsu makan ikan

Kecepatan makan, metabolisme dan pertumbuhan ikan bukan hanya dipengaruhi oleh tersedianya makanan semata, akan tetapi juga dipengaruhi oleh suhu. Cara makan ikan pun ternyata dipengaruhi oleh keadaan suhu (Gunarso, 1985). Menurut Anonymous (2009c), suhu yang sesuai untuk ikan kotes yaitu sekitar 22-26°C.

