



II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

2.1.1 Klasifikasi

Nama ilmiah ikan nila adalah *Oreochromis niloticus*. Nama genus *Oreochromis* menurut klasifikasi yang berlaku sebelumnya disebut *Tilapia*. Trewavas (1982) menyatakan bahwa genus *Tilapia* dibagi menjadi tiga genus berdasarkan perilaku pola pengasuhan induk ikan terhadap telur dan anak-anaknya yaitu genus *Oreochromis*, *Sarotherodon*, dan *Tilapia*.

Klasifikasi ikan nila menurut Trewavas, 1982

Filum	: Chordata
Sub-filum	: Vertebrata
Kelas	: Osteichthyes
Sub-kelas	: Acanthopterygii
Ordo	: Percomorphi
Sub-ordo	: Percoidea
Famili	: Cichlidae
Genus	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i>

Ikan nila merupakan ikan yang berasal dari Afrika. Ikan nila banyak dikembangkan dengan sistem hibridisasi atau perkawinan silang antarjenis maupun varietas sehingga diperoleh ikan nila dengan varietas baru yang memiliki beberapa sifat yang lebih baik dari jenis aslinya.

2.1.2 Morfologi

Setiap spesies ikan nila memiliki ciri khas yang berbeda-beda. Secara umum ikan nila memiliki garis vertikal yang berwarna gelap pada *caudal fin*. Garis tersebut juga terdapat pada *dorsal fin* dan *anal fin*. (Secara umum, nila

memiliki bentuk badan pipih kesamping memanjang, letak mulut *terminalis*, bentuk tubuh *compressed*, *caudal fin* berbentuk *homocercal*, mempunyai garis vertikal sepanjang tubuh 9-11 buah, garis-garis pada *caudal fin* berwarna merah sejumlah 6-12 buah, pada *dorsal fin* terdapat garis-garis miring, mata tampak menonjol dan besar, tepi mata berwarna putih (Dunham, 2007).

Ikan nila bukan merupakan ikan yang asli berasal dari Indonesia. Bibit nila didatangkan ke Indonesia secara resmi oleh Balai Peneliti Perikanan Air Tawar dari Taiwan pada tahun 1969. Melalui masa penelitian dan adaptasi, ikan nila mulai disebarakan kepada petani di seluruh Indonesia (Handayani, 2011). Nila sendiri merupakan nama khas Indonesia yang diberikan oleh pemerintah melalui Direktur Jenderal Perikanan. Seiring dengan berkembangnya teknologi pembenihan dan kultur spesies, semakin banyak varietas yang muncul dari hasil hibridisasi antar spesies maupun varietas. Hibridisasi atau perkawinan silang tersebut ditujukan untuk memperoleh varietas unggul yang sifatnya lebih baik daripada jenis asli. Saat ini dapat ditemui berbagai varietas baru seperti nila GIFT (*Genetic Improvement for Farmed Tilapia*), nila GET (*Genetically Enhanced of Tilapia*), nila NIFI, nila JICA (*Japan for International Cooperation Agency*), nila BEST (*Bogor Enhanced Strain Tilapia*), nila NIRWANA (*Nila Ras Wanayasa*), nila LARASATI (*Nila Merah Strain Janti*), nila GESIT (*Genetically Supermale Indonesian Tilapia*) serta nila varietas lain (DKP Sulteng, 2011).

A. Nila GESIT (*Genetically Supermale Indonesian Tilapia*)

Ikan nila gesit adalah ikan nila jantan dengan kromosom sex YY yang dibuat dengan metode rekayasa kromosom sex dari ikan nila jantan normal (kromosom XY) dan betina (kromosom XX). Nila gesit yang dikembangkan, yakni jenis jantan karena lebih menguntungkan secara ekonomis. Pertumbuhan ikan nila jantan 1,5 kali lebih cepat daripada yang betina. Ikan nila GESIT merupakan nila hasil pemuliaan yang pertama kali dikenalkan oleh BBP BAT Sukabumi pada tahun 2006, berdasarkan SK Menteri Kelautan dan Perikanan No. KEP.44/MEN/2006 (Handayani, 2011).

Keunggulan nila GESIT dibandingkan dengan nila varietas yang lain adalah apabila disilangkan dengan betina normal yang mempunyai kromosom XX akan dapat menghasilkan keturunan semua jantan (XY) yang disebut dengan GMT (*Genetically Male Tilapia*). Keunggulan lain adalah pengadaan benih monoseks ini tanpa penggunaan hormon. Keunggulan nila GESIT terletak pada kemampuannya memproduksi benih ikan nila jantan dalam jumlah besar. Sebagaimana diketahui, benih nila jantan mempunyai keunggulan tingkat pertumbuhan dibandingkan nila betina, dalam budidaya pembesaran. Secara alami, kromosom ikan nila jantan adalah XY (*Genetic Male Tilapia*), sementara yang betina adalah XX. Meski demikian kromosom ini dapat di manipulasi, sehingga dapat dihasilkan ikan nila jantan berkromosom YY dan betina YY. Kedua induk ini kemudian disilangkan hingga diperoleh benih nila Gesit jantan berkromosom YY (*Genetically Supermale Indonesian Tilapia*). Induk

nila jantan berkromosom YY ini mampu menghasilkan 96%-100% benih nila jantan apabila dikawinkan dengan ikan nila betina biasa (kromosom XX) (Dunham, 2007).

B. Nila NIRWANA (Nila Ras Wanayasa)

Ikan nila NIRWANA merupakan nila hasil hibridisasi dari nila GIFT dan nila GET oleh Balai Pengembangan Benih Ikan (BPBI) Wanayasa-Purwakarta yang melakukan seleksi terhadap induk penjenis (*Great Grand Parent Stock/GGPS*) hasil hibridisasi yang dimiliki selama 3 tahun hingga menghasilkan nila Ras Wanayasa (Handayani, 2011). Dan sudah dirilis pada 15 Desember 2006 lalu oleh Dirjen Budidaya DKP Made L. Nurjana melalui Surat Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan. Keunggulan nila nirwana terletak pada kecepatan pertumbuhannya. Pemeliharaan sejak larva hingga berbobot di atas 650 gr per ekor, dapat dicapai hanya dalam waktu 6 bulan, sementara nila jenis lain belum tentu bisa sebesar itu. Bentuk tubuh nila nirwana relatif lebih lebar dengan panjang kepala yang lebih pendek. Hal ini menjadikannya memiliki struktur daging yang lebih tebal dibandingkan dengan ikan nila lainnya.

2.2 Habitat dan Penyebaran

Habitat merupakan lingkungan tertentu yang digunakan sebagai tempat untuk tumbuh dan melakukan segala aktifitas kehidupannya seperti mencari makan, maupun melakukan reproduksi (Taylor, 2008). Ikan nila merupakan ikan yang tahan terhadap perubahan lingkungan hidup. Nila termasuk dalam ikan *euryhalin*, yaitu ikan yang memiliki rentang toleransi salinitas yang cukup

panjang. Kadar garam atau salinitas yang disukai antara 0-35 permil. Ikan nila air tawar bisa dipindahkan ke air laut dengan proses adaptasi secara bertahap. Beberapa ikan jenis *Tilapia* masih bisa di temukan di perairan payau pantai tropis di Afrika (Moyle and Joseph, 2004). Nilai pH air tempat hidup ikan nila berkisar antara 6-8,5. Namun pH optimal untuk tumbuh adalah 7-8. Nila dapat hidup di sungai berarus tenang, waduk, rawa, danau, tambak, sawah maupun keramba jaring apung dengan suhu optimal 25 °C -30 °C (Noga, 2010). Jadi dapat disimpulkan bahwa nila dapat dipelihara di dataran rendah hingga agak tinggi antara 0-500 mdpl.

2.3 Pertumbuhan

Pertumbuhan ikan nila dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal (Cryno et al, 2008). Beberapa faktor tersebut adalah kualitas air, makanan, sistem budidaya yang digunakan, serta padat tebar.

2.3.1 Kualitas air

Kualitas air yang kurang baik mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi lambat (Noga, 2010). Komponen kualitas air yang penting adalah suhu, pH, oksigen terlarut, kadar karbondioksida, alkalinitas, kadar amonia, dan nitrat. Suhu merupakan faktor paling penting. Suhu berpengaruh pada pertumbuhan optimal ikan. Peningkatan suhu lingkungan akan disertai dengan peningkatan metabolisme dalam tubuh (Saparinto, 2010). Nila bisa tumbuh optimal pada suhu 25°-30° C. Kadar pH optimal untuk nila tumbuh adalah 7-8. Angka kecerahan yang baik adalah antara 20-35 cm (Suyanto, 2002). Oksigen terlarut berbanding lurus

dengan laju pertumbuhan, karena terkait dengan suhu dan konversi pakan. Selain itu, fluktuasi DO juga berpengaruh pada kadar logam berat dalam perairan yang dapat menghambat pertumbuhan. Salinitas atau kadar garam juga berpengaruh pada pertumbuhan terkait dengan proses metabolisme dan osmoregulasi (Noga, 2010).

2.3.2 Makanan

Makanan sebagai asupan nutrisi merupakan satu faktor non-genetik paling penting yang menentukan pertumbuhan dan hasil telur pada ikan, serta menentukan kualitas larva (Silva et al, 2008). Ikan nila membutuhkan ransum pakan dengan kadar protein antara 29-33% (Cryno et al, 2008). Hal tersebut bergantung pada usia ikan nila, apakah masih kecil atau sudah dewasa (Kapoor and Finn, 2008). Karena nila bersifat omnifora, nila akan cepat tumbuh pada perairan yang banyak ditumbuhi oleh tumbuhan lunak seperti *Hydrillia*, ganggang sutera, plankton, dan klekap.

2.3.3 Sistem Budidaya

Ikan nila yang dipelihara secara tunggal kelamin jantan saja atau *monosex culture* akan lebih cepat tumbuh dibanding ikan yang dipelihara secara campuran jantan dan betina (Dunham, 2007). Hal ini dikarenakan kecenderungan ikan nila untuk melakukan perkawinan serta faktor genetic (Silva, 2008). Terkait dengan jenis kelamin, ikan nila jantan mempunyai tingkat pertumbuhan lebih cepat daripada nila betina (Pandian, 2011). Ikan nila dapat dibudidayakan secara tradisional, semi-intensif maupun intensif tergantung pada hasil yang ingin

dicapai. Sistem yang digunakan harus ditunjang dengan sarana dan prasarana yang memadai sesuai dengan sistem budidaya yang akan digunakan.

2.3.4 Padat Tebar

Ikan nila tidak dapat ditebar atau dipelihara dalam kepadatan populasi yang terlalu tinggi. Persaingan untuk mendapatkan makanan dan oksigen akan sering terjadi (Neal et al, 2004). Populasi yang padat juga cenderung membuat keruh perairan karena kotoran sehingga merusak kualitas air.

2.4 Perkembangbiakan

Nila terlihat mulai memijah sejak umur 5-6 bulan atau panjang badan berkisar 9-10 cm. Ikan nila produktif berukuran 250-300 gr (Saparinto, 2010). Perkembangbiakan berlangsung sepanjang tahun tanpa adanya musim kawin. Interval kematangan telur sekitar 2 bulan. Secara alami biasanya ikan nila memijah setelah turun hujan. Induk betina dapat menghasilkan telur antara 4.000-5.000 telur/kg induk (Kitano and Shinichi, 2008). Telur ikan nila bulat dan berwarna kekuningan dengan diameter $\pm 2,8$ mm (Silva et al, 2008). Jika telah tiba saat memijah, ikan jantan membuat sarang berbentuk cekungan di dasar kolam. Diameter cekungan antara 30-50 cm sesuai dengan besar ikan. Nila tergolong sebagai *Mouth breeder* atau pengeram dalam mulut (Pitcher, 1993). Telur-telur yang telah dibuahi akan menetas dalam jangka waktu 35 hari didalam mulut induk betina. Nila jantan mempunyai naluri membuat sarang. Selama 10-13 hari, larva diasuh oleh induk betina. Jika ada ancaman, maka anakan akan dihisap kembali ke mulut betina. Hal tersebut dilakukan hingga benih berumur 2 minggu.

Ciri-ciri utama yang membedakan antara induk nila jantan dan betina adalah untuk induk jantan dagu berwarna kemerahan atau kehitaman, sirip dada berwarna coklat, perut pipih, dengan warna kehitaman, jika dipijat mengeluarkan cairan, alat kelamin berbentuk runcing, mempunyai 2 lubang yaitu anus dan urogenital. Sedangkan untuk induk nila betina dagu berwarna putih, sirip dada berwarna kehitaman, perut berwarna putih dan mengembang, jika dipijat tidak mengeluarkan cairan, alat kelamin berbentuk bulan sabit (DKP Sulteng, 2011)

2.5 Teknik Pembenihan

2.5.1 Persiapan kolam

Kolam yang dipergunakan untuk pembenihan nila dapat berupa kolam tanah dengan sumber air berupa saluran irigasi. Kolam yang akan digunakan harus dekat dengan sumber air yang memadai. Ukuran kolam 2 x 3 atau 3 x 4 m. Pada pemeliharaan benih, debit air yang dibutuhkan berkisar 0.5 liter/detik. Nila dapat hidup pada kualitas air yang memiliki suhu 27 °C – 30 °C, pH air 6.5-9, oksigen terlarut 7-8 mg/L dan kadar amoniak (NH₃) < 0.01 mg/L, kecerahan kolam hingga 50 cm dengan kedalaman tidak lebih dari 1,5 m (Noga, 2010). selain itu ikan Nila juga hidup dalam perairan agak tenang dan pada kedalaman yang cukup. Kolam tanah lebih produktif karena dapat dipupuk, sedangkan bak semen tidak memiliki zat hara tanah yang dapat dipupuk dan harus memakai pakan buatan (DKP Sulteng, 2011).

Jenis kolam yang harus tersedia dalam proses pembenihan adalah

A. Kolam pemeliharaan induk

Kolam pemeliharaan induk juga berfungsi sebagai kolam pemijahan. Berupa kolam tanah maupun semi permanen dengan dasar kolam berupa lumpur. (Saparinto, 2010). Jumlah kepadatan atau padat tebar pada kolam induk tidak lebih dari 2 ekor/m² (Taylor and Mairi, 2008).

B. Kolam pendederan

Berfungsi sebagai tempat pemeliharaan anak ikan nila yang sudah lepas dari asuhan induknya untuk kemudian dipelihara dalam kolam pembesaran. Kolam pendederan dapat berupa kolam tanah, kolam atau bak semen yang dasarnya tanah maupun semen. Selain itu dapat juga menggunakan jaring apung dalam kolam. Kedalaman 30-50 cm untuk menghindari stratifikasi (Noga, 2010). Padat tebar ± 200 ekor/m². Jumlah kolam pendederan sebaiknya lebih dari 2 unit agar mempermudah proses seleksi benih (Saparinto, 2010).

C. Kolam pemeliharaan benih

Kolam pemeliharaan benih berfungsi untuk memelihara benih yang sudah melewati fase atau tahap pendederan. Kolam pemeliharaan benih berupa kolam tanah. Ada tiga jenis kolam pemeliharaan benih sesuai dengan tahapan pemeliharaan benih (Saparinto, 2010). Kolam untuk tahap pertama berukuran maksimal 500 m²/kolam dengan padat tebar maksimal 50 ekor/m². Kolam pemeliharaan benih tahap kedua padat tebar maksimal 10 ekor/m². Kolam

pemeliharaan benih tahap ketiga maksimal 1000 m² dengan kedalaman 80-100 cm. Padat tebar pada kolam ini 1-4 ekor/m² (Suyanto, 2002).

2.5.2 Persiapan induk

Induk ikan merupakan salah satu sarana produksi yang penting dalam usaha pembenihan terutama terkait dengan kualitas serta ketersediaan benih (Silva, 2008). Induk yang akan dipijahkan adalah induk yang sudah mengalami matang gonad serta memenuhi syarat seleksi induk (Dunham, 2007). Selain itu, syarat lain seperti faktor genetik dari induk juga harus diperhitungkan. Dalam usaha pembenihan monoseks, induk jantan yang dipilih adalah jantan unggul dengan kromosom seks YY (Silva et al., 2008). Sehingga jika dikawinkan dengan betina unggul yang memiliki kromosom seks XX, maka dapat diperoleh 90-100% benih ikan jantan dengan kromosom seks XY (Handayani, 2011). Berat induk betina dan jantan masing-masing sebesar 250-350 gram. Perbandingan induk jantan dan betina dikawinkan adalah 1 : 3 (Taylor and Mairi, 2008). Padat penebaran induk, untuk tiap pasang induk atau 4 ekor ikan, setidaknya disediakan lahan minimal 4 m². Persiapan induk juga meliputi pemenuhan nutrisi, yang penting bagi kualitas benih yang dihasilkan (Silva et al, 2008).

2.5.3 Teknik pemijahan

Setiap spesies ikan memiliki cara yang berbeda-beda dalam melakukan pemijahan sesuai dengan karakteristik seksual (Berg and Anders, 2008). Ikan nila dapat dipijahkan secara alami dalam kolam induk. Kita hanya tinggal mengatur atau memanipulasi lingkungan tempat memijah, dalam hal ini adalah kualitas air

(Silva et al, 2008). Ikan jantan yang terangsang untuk memijah akan mengalami perubahan warna. Badannya berubah menjadi lebih hitam dan siripnya kemerahan. Induk jantan akan bergerak mencari pasangan. Induk betina tidak menunjukkan perubahan warna yang mencolok. Namun jika tingkat kematangan telurnya sudah cukup, induk betina akan mau berpasangan. Setelah berpasangan, induk jantan akan membuat sarang berupa cekungan di dasar kolam sebagai tempat pemijahan (Taylor and Mairi, 2008). Induk nila memijah saat matahari terbenam atau pada kondisi gelap.

Fertilisasi ikan nila berupa fertilisasi eksternal (Patzner, 2008). Induk betina di tengah sarang akan mengeluarkan telur dan diikuti oleh induk jantan mengeluarkan sperma. Pelepasan telur terjadi beberapa kali dalam jarak waktu beberapa menit. Proses pemijahan terjadi selama 10-15 menit. Telur yang telah dibuahi dipungut oleh induk betina dan disimpan dalam rongga mulut untuk diamankan. Selama pengeraman, induk betina tidak makan karena nila merupakan *mouthbreeder* (Patzner, 2008).

2.5.4 Pendederan

Setelah menetas dan lepas dari pengasuhan induk, larva ikan nila perlu dipelihara dalam kolam atau bak khusus untuk melindungi dari hama dan kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan (Kapoor and Finn, 2008). Kolam pendederan berupa kolam semen maupun tanah. Bak atau kolam pendederan perlu dilindungi dari paparan sinar matahari secara langsung. Pada budidaya intensif, dibutuhkan aerasi tambahan sebagai suplai oksigen. Kontrol kualitas air dilakukan

dengan memonitor faktor biologi, kimia, dan fisika air (Noga, 2010). Padat tebar pada tahap pendederan adalah 100-300 ekor/m² (Suyanto, 2002). Benih yang telah berumur 1 minggu sudah dapat memakan *zooplankton*. Pakan tambahan yang diberikan harus sesuai dengan ukuran mulut benih.

2.5.5 Pemeliharaan Benih

Pemeliharaan benih adalah pemeliharaan anakan ikan nila hingga mencapai ukuran tertentu dan siap untuk dipelihara pada kolam pembesaran. Pemeliharaan benih meliputi pemberian pakan, vaksinasi, pemupukan kolam untuk menumbuhkan pakan alami, pemeliharaan kualitas air, serta penjaminan mutu terkait pencegahan penyakit (Kapoor and Finn, 2008)

. Kolam pemeliharaan benih berupa kolam tanah maupun semen dengan kedalaman 60-80 cm. Padat tebar 30-50 ekor/m². Benih dapat dipanen setelah dipelihara selama 4-8 minggu atau sudah mencapai ukuran yang diinginkan pembudidaya. Ada tiga tahap pemeliharaan benih. Tahap yang pertama, benih dipelihara hingga mencapai ukuran 2-3 cm. Benih ikan dipanen setelah 2 minggu dengan berat 0,5 gram. Jika tidak terserang hama atau penyakit maka *survival rate* bisa mencapai 60-75% (Kapoor and Finn, 2008). Pemeliharaan benih tahap kedua dilakukan jika benih tidak dipanen pada pemeliharaan tahap pertama. Benih terus dipelihara selama 2 – 3 minggu lagi hingga ukurannya mencapai 3 - 5 cm dengan berat 0,6-1 gram/ekor. Tahap ketiga adalah pemeliharaan benih hingga mencapai ukuran 5-8 cm, hingga siap dibesarkan.

2.5.6 Pemanenan Benih

Hasil panen benih ikan terdiri dari berbagai ukuran tergantung pada target dan sesuai dengan tahapan pembenihan. Hasil pendederan berupa benih dengan ukuran 2-3 cm, 3-5 cm, serta 5-8 cm. Pemanenan dilakukan pada pagi hari untuk mengurangi faktor stress yang dapat memicu kematian benih (Noga, 2010)

2.6 Memproduksi benih Monoseks

Dalam perkembangannya, diketahui bahwa ikan nila jantan lebih cepat tumbuh dan memiliki efisiensi pakan yang tinggi dibandingkan ikan nila betina (Dunham, 2007). Selain faktor genetic, hal tersebut disebabkan karena ikan nila betina yang mengasuh anaknya mengalami pertumbuhan yang lambat (Kitano and Shinichi, 2008). Ikan nila memang memiliki sifat-sifat unggul. Namun dalam budidayanya, ikan nila sangat mudah berkembang biak secara *Inbreeding* yang memperbesar kemungkinan munculnya ekspresi gen lethal atau mati maupun kecacatan akibat perkawinan dua individu yang memiliki kekerabatan dekat (Silva et al, 2008) Oleh karena itu, kini banyak dikembangkan budidaya ikan nila secara monoseks atau tunggal kelamin.

2.6.1 Produksi benih ikan nila jantan secara manual

Merupakan cara yang paling sederhana. Pembudidaya hanya memerlukan keterampilan membedakan jenis kelamin ikan nila. Metode paling umum adalah dengan melakukan penyortiran terhadap benih yang ukurannya mencapai 50 gram atau lebih dengan melihat alat kelaminnya (Pandian, 2011). Ciri-ciri pembeda antara benih ikan betina dengan benih ikan jantan adalah.

- A. Sisik nila jantan lebih besar daripada nila betina.
- B. Alat kelamin jantan berupa satu lubang di papila yang berfungsi sebagai saluran urin dan sperma. Sedangkan alat kelamin betina terdiri dari dua lubang yang juga terletak di papila. Satu lubang untuk saluran muara urin dan yang satu untuk pengeluaran telur.
- C. Sisik bawah dagu dan perut nila jantan berwarna gelap, sedangkan pada betina berwarna putih cerah.
- D. Sirip punggung dan sirip ekor ikan nila jantan bergaris-hitam yang terputus-putus, sedangkan pada betina garis hitam tidak terputus-putus (DKP Sulteng, 2011).

2.6.2 Produksi benih ikan nila jantan dengan hibridisasi antarjenis

Menurut hasil penelitian, kawin silang atau *hibridisasi* dalam genus *Oreochromis* dapat menghasilkan keturunan pertama yang hampir 100% jantan (Silva et al, 2008). Kawin silang dapat menghasilkan keturunan yang sifatnya kurang baik dan bervariasi. Kawin silang secara liar bisa menghiangkan ikan galur murni. Namun perkawinan silang yang terarah akan menghasilkan individu baru yang sifatnya lebih baik dibandingkan dengan jenis aslinya (Irawan, 2010). Saat ini berkembang ilmu rekayasa genetik untuk membuat jantan super yang jika hasilnya dikawin silangkan antarvarietas akan menghasilkan keturunan 96-100% jantan (Velck and Dale, 1993).

Hasil hibridisasi memiliki keunggulan yakni meningkatkan pertumbuhan, mengurangi sifat keturunan yang tidak diinginkan, meningkatkan hasil produksi, serta meningkatkan ketahanan atau toleransi individu terhadap lingkungan.

2..6.3 Merangsang perubahan seks dengan hormon

Perubahan seks atau kelamin pada ikan nila agar menjadi jantan dapat dilakukan dengan proses maskulinasi menggunakan hormon MT atau *methyl testosterone* (Yamamoto, 1969). Penerapan hormon MT pada benih ikan bisa dilakukan dengan dua cara yakni perendaman serta melalui pakan (Silva, 2008). Ikan nila sensitif berubah kelamin pada umur 3-4 minggu setelah menetas (Dunham, 2007) dan pada masa itu dilakukan perendaman selama 6-7 hari (Yamazaki, 1983). Untuk pemberian hormon melalui pakan, perlu diperhatikan faktor-faktor efektifitas dan efisiensi sehingga tidak terjadi kerugian. Pakan yang diberikan paling sedikit mengandung protein kasar 25-30% dengan kadar hormone .

2.6.4 Produksi benih ikan nila jantan dengan manipulasi kromosom

Menurut ilmu genetika, sifat jantan pada makhluk hidup dibawa oleh gen XY sedangkan sifat betina dibawa oleh gen XX (Irawan, 2010). Didalam sel telur hanya terdapat gen dengan sifat X. Sedangkan pada sperma terdapat dua jenis sperma yaitu sperma dengan kromosom X dan sperma dengan kromosom Y (Silva et al, 2008). Jadi, jika terjadi fertilisasi maka akan terbentuk gen rangkap (Vleck, and Dale 1993). Manipulasi kromosom pada ikan nila jantan menghasilkan ikan jantan yang mengandung gen penentu kelamin YY. Ikan dengan kromosom ini

disebut jantan super. Jika jantan super (YY) dikawinkan dengan betina (XX) maka 100% akan didapat nila dengan jenis kelamin jantan (XY) yang merupakan *Genetically Male Tilapia* (GMT) (Dunham, 2007).

2.7 Pakan dan Pola Makan

Ikan nila merupakan omnifora yang memiliki efisiensi pakan tinggi (Cryno, 2008). Beberapa contoh pakan yang dapat dikonsumsi oleh ikan nila adalah fitoplankton, zooplankton, siput, jentik-jentik serangga, klekap, ganggang, serta daun-daun dalam perairan. Bila jumlah pakan sebanding dengan populasi nila dalam perairan, maka nila akan cepat tumbuh. Nilai *Food Conversion Ratio* (FCR) cukup baik, berkisar 0.8-1.6. Artinya, 1 kilogram Nila konsumsi dihasilkan dari 0.8-1.6 KG pakan, sebagai perbandingan nilai efisiensi pakan atau konversi pakan (FCR), ikan Nila yang dibudidayakan di tambak atau keramba jaring apung adalah 0,5-1,0 (DKP Sulteng, 2011). Pada sistem budidaya tradisional dengan padat tebar rendah, tidak perlu adanya pakan tambahan. Sedangkan pada pemeliharaan secara intensif maupun semi intensif, perlu adanya pemupukan dan pakan tambahan dengan kadar protein 25-26% (DKP Sulteng, 2011). Banyaknya pakan tambahan antara 2-3% BB (berat biomass) per hari. Setelah kantung telur pada benih menghilang, maka diperlukan pemberian pakan berupa pakan alami (Suyanto, 2002).

Pakan alami dalam kolam dapat ditumbuhkan dengan pemberian pupuk kering maupun basah yang diletakkan di tiap sudut kolam. Untuk induk, perlu

diperhatikan pula vitamin serta nutrisi untuk perkembangan gonad seperti vitamin E dan C.

2.8 Hama dan Penyakit Ikan

Pada proses budidaya, tak jarang ditemui hama dan penyakit yang menyerang komoditas budidaya. Hama dan penyakit dapat berupa bakteri, virus, parasit, maupun hewan pengganggu.

2.8.1 Hama Ikan Nila

A. Kodok

Kodok atau katak merupakan hama pemakan telur ikan nila. Pengendalian terhadap hama ini dilakukan dengan pemberantasan mulai fase telur atau menangkap dan membuang hidup-hidup kodok yang ditemukan.

B. Ular

Ular pada kolam tanah menyerang benih dan ikan kecil. Ular bisa dihilangkan dengan melakukan penangkapan langsung atau pemagaran kolam agar tidak ada ular yang bersarang di sekitar kolam.

C. Burung pemakan ikan

Memakan benih maupun ikan kecil yang berwarna menyala. Pemasangan *Bird Scaring Device* akan membantu mengurangi jumlah burung pemangsa yang berkeliaran di sekitar kolam.

D. Siput

Siput pada perairan kolam budidaya dapat menjadi kompetitor oksigen bagi benih maupun nila yang dibudidayakan. Pencegahannya dapat dilakukan dengan menerapkan *biosecurity*, antara lain dengan pemasangan penyaring pada saluran *inlet* (Noga, 2010)

2.8.2 Penyakit ikan nila

Penyakit ikan nila bisa disebabkan oleh organism pathogen yang meliputi bakteri, virus, jamur, dan parasit (Austin, 2007). Kondisi lingkungan yang menurun, pathogen yang berkembang serta kondisi inang yang memburuk, bersinergi menyebabkan timbulnya penyakit (Hoole, 2009).

A. Virus

Virus merupakan suatu parasit mikroskopis yang menyerang sel organisme biologis (Kashiko, 2004). Penyakit viral yang menyerang ikan merupakan hasil interaksi antara lingkungan, host atau inang, serta pathogen berupa virus (Hoole, 2009). Virus merupakan organisme yang hidup dengan mengandalkan replikasi DNA dari organism lain. Virus menyerang sel dan melakukan replikasi dan menyebabkan lisis pada sel. Virus yang dapat menyerang ikan nila ialah *Herpesvirus*.

B. Bakteri

Beberapa bakteri pathogen yang menginfeksi ikan nila termasuk dalam golongan bakteri gram negatif. Bakteri tersebut antara lain *Aeromonas* sp., *Pseudomonas* sp., *Flexibacter* sp. dan *Vibrio* sp. (Noga, 2010). Pencegahan infeksi bakteri ini bisa dilakukan dengan pemberian antibiotik. Umumnya ikan

nila sering terserang bakteri *Aeromonas hydrophilla*, *Aeromonas salmonicida*, dan *Pseudomonas fluorescens*. Adapun penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas* disebut *Motil Aeromonas Septicemia* (MAS) atau sering juga disebut *Hemorrhage Septicemia* (Austin and Dawn, 2007). Penularannya melalui air, kontak badan, serta peralatan yang tercemari bakteri. Ikan-ikan yang terserang bakteri ini memperlihatkan gejala-gejala, seperti warna tubuh menjadi agak gelap, kulit kasar dan timbul pendarahan yang akan menjadi borok (*hemorrhage*), kemampuan renang menurun dan sering megap-megap di permukaan air karena insangnya rusak sehingga sulit bernafas, sering terjadi pendarahan pada organ bagian dalam seperti hati, ginjal, limpa seringpula terlihat perut agak kembung/bengkak, jika telah parah keseluruhan sirip rusak dan insangnya berwarna keputih-putihan, serta mata rusak dan agak menonjol (Sudarno, 2009).

Pengendaliannya menggunakan antibiotik melalui penyuntikan, perendaman atau dicampur dalam pakan. Antibiotik Chloramphenicol, Oxytetracyclin dan Streptomycin dapat digunakan untuk mengobati bakteri ini. Selain penggunaan antibiotik dalam penanggulangan penyakit khususnya yang disebabkan oleh *Aeromonas*, dewasa ini telah banyak dikembangkan penggunaan imunostimulan untuk merangsang produksi antibodi ikan secara alami melalui perangsangan pada sel-sel fagosit ikan (Hoole, 2009).

C. Jamur

Jamur adalah mikroorganisme yang sering terlihat seperti benang yang tumbuh di bagian dalam atau luar tubuh ikan (Sudarno, 2009). Ada beberapa

organisme jamur yang sering menimbulkan penyakit pada ikan nila, yaitu *Saprolegnea* sp. yang menyebabkan penyakit *Saprolegniasis*, *Achlya* sp., *Branchiomyces* sp. Tapi yang paling akut dan ditakuti adalah *Saprolegnea* sp. dan *Branchiomyces* sp, sebab *Saprolegnea* sp. Pada ikan yang terinfeksi akan terlihat adanya sekumpulan *hypha* (benang-benang halus menyerupai kapas) (Sudarno, 2009). Biasanya *hypha* ditemukan di bagian kepala, tutup insang dan sekitar sirip. Ikan-ikan ini biasanya menjadi kurus karena daya makan menurun dan sering menggosok-gosokan tubuhnya pada benda-benda lain. Pengendalian jamur ini dapat dilakukan dengan merendam ikan terinfeksi ke dalam larutan *Malachite Green* atau *Methylene Blue* 1 ppm selama 1 jam. Atau untuk pencegahan dengan merendam telur-telur ikan ke dalam larutan malachite green 1 : 15000 selama 30 detik. Atau menggunakan antiseptik Betadine sebanyak 1% dengan merendam telur-telur tersebut selama 10 menit (Noga, 2010). Hanya saja untuk pencegahan sebaiknya menjaga kebersihan kolam atau penebaran kapur sebanyak 150 - 200 kg/ha.

D. Protozoa

Protozoa yang sering menyerang ikan adalah *Ichthyophthirius multifiliis*, *Myxobolus* sp., dan *Tricodina* sp. Sedang pada ikan nila umumnya *Ichthyophthirius multifiliis*, *Tricodina* sp., dan *Tricodinella* sp. dan *Epistylis* sp. (Noga, 2010). Serangan protozoa ini umumnya terjadi pada musim hujan dengan suhu berkisar 20 - 24°C (Mahasri dkk., 2008). Ikan yang terserang akan kehilangan fungsi insang sehingga mengganggu respirasi. Gejala lain adalah ikan menjadi malas

berenang dan cenderung mengapung di permukaan air. Pencegahan terhadap penyakit ini dilakukan dengan sirkulasi/penggantian air secara teratur serta pemberian pakan yang cukup dan bergizi. Pengobatannya ada beberapa cara seperti perendaman ikan terinfeksi dalam larutan garam dapur berkadar 0.3 - 0.5 ppm selama 5 - 10 menit, penggunaan larutan Methylene Blue. Melarutkan 2 - 4 cc larutan methylene blue ke dalam 4 liter air dan melakukan perendaman ikan terinfeksi dalam larutan ini selama 24 jam. Proses tersebut dapat diulang sampai 5 kali. Perendaman dalam larutan Malachite Green 0.15 ppm selama 3 hari berturut-turut serta perendaman dalam larutan formalin 200 - 250 ppm atau sebanyak 15 ppm yang ditebar di kolam (Mahasri dkk., 2008).

E. Cacing

Ada dua jenis cacing Kelas Trematoda yang kerap kali menyerang ikan nila serta ikan-ikan air tawar pada umumnya, yaitu *Gyrodactylus* sp. dan *Dactylogyrus* sp. (Noble and Glenn, 1989). *Gyrodactylus* sp. biasanya menyerang ikan pada bagian kulit dan sirip sedang *Dactylogyrus* sp. lebih suka menyerang insang (Subekti dan Gunanti, 2010). Cacing-cacing parasit ini akan menyerang ikan pada tingkat pemeliharaan yang cukup padat. Ciri-ciri yang ditimbulkan akibat serangan parasit ini adalah ikan mengalami gangguan pernafasan di permukaan air, infeksi yang cukup parah dan diikuti oleh infeksi bakteri yang dapat menyebabkan bakterial sistemik yang hebat pada bagian tubuh yang terinfeksi, mukus terlihat berlebihan dan timbul ulerasi dan terjadi nekrosis jaringan serta hiperplasia epitel. Pengobatannya dengan jalan perendaman ikan

pada larutan ammonium 1 ppm selama 5 - 15 menit dan larutan Methylene Blue (1 gram/cm³ air). Selain itu dapat pula direndam dalam larutan PK atau Kalium Permanganat 5 - 10 ppm/liter selama 30 menit. Cacing lain yang biasa menyerang ikan nila adalah *Contracaecum* sp. Ikan yang terinfeksi cacing ini akan cenderung menyendiri dan berdiam di dasar kolam. Nafsu makan menurun bahkan berhenti total sehingga tubuhnya akan menjadi kurus. Pengobatan dilakukan secara kimiawi menggunakan *Dewormer* (Subekti dan Gunanti, 2010).