

Karakteristik Dimorfisme dan Gambaran Histologis Gonad pada Benih Ikan Nila Hasil Alih Kelamin

¹Dian Bhagawati, ¹Farida Nur Rachmawati dan ¹Siti Rukayah

¹Fakultas Biologi Unsoed

*Email: bhagawati_unsoed@yahoo.com

Abstrak: Kegiatan alih kelamin pada ikan sangat mungkin dilakukan mengingat proses deferensiasi gonad saat embrio dapat dimanipulasi. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengamati morfologi organ seks sekunder dan gambaran histologis gonad benih ikan nila hasil alih kelamin. Proses pengalihan kelamin dilakukan dengan teknik perendaman menggunakan hormon 17 - *Metiltestosteron* (MT). Pembuatan stok larutan berhormon mengacu pada Zairin (2002), yaitu dengan melarutkan 112,5 mg hormon 17- *metiltestosteron* dalam 250 ml alkohol 96%. Penelitian kualitatif ini dilakukan dengan cara merendam benih ikan nila berumur tujuh hari, sebanyak 1000 ekor dalam 5 ml stok larutan berhormon yang dicampur dengan 15 liter air yang diaerasi, dan perendaman dilakukan selama 24 jam. Benih yang telah diperlakukan kemudian dipelihara dalam 4 drum plastik, dengan kepadatan 250 ekor dalam 200 liter air. Identifikasi jenis kelamin dilakukan berdasarkan pengamatan karakter morfologi dan jumlah lubang urogenital serta pewarnaan gonad menggunakan larutan asetokarmin. Pengamatan dilakukan setelah satu, dua dan tiga bulan pasca perendaman, terhadap 10 ekor benih dari tiap drum. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa secara morfologis perbedaan jenis kelamin benih ikan nila mulai dapat dikenali dengan mudah setelah berumur dua bulan. Benih ikan nila jantan memiliki satu lubang dan betina dua lubang. Pengamatan histologis gonad juga lebih mudah dilakukan setelah benih berumur dua bulan. Gonad yang diwarnai asetokarmin mampu menggambarkan sel bakal sperma, yaitu berupa titik-titik kecil berjumlah banyak, sedangkan sel bakal telur berupa bulatan besar dan inti terdapat di tengah dengan warna lebih pucat.

Kata kunci: morfologi, histologi, alih kelamin, benih ikan nila

1. PENDAHULUAN

Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia telah menempatkan ikan nila sebagai salah satu ikan budidaya air tawar yang mempunyai nilai ekonomis penting dan merupakan salah satu dari 10 komoditas utama kegiatan budidaya. Terkait dengan program tersebut, maka sudah tepat apabila anggota pokdakan di seluruh Indonesia ditingkatkan keterampilannya dalam melakukan budidaya ikan nila agar target pemerintah tersebut dapat tercapai.

Salah satu kegiatan budidaya ikan nila yang akhir-akhir ini banyak diminati adalah pemeliharaan tunggal kelamin, khususnya tunggal kelamin jantan, mengingat pertumbuhan ikan jantan relatif lebih cepat daripada ikan betina. Akan tetapi cara memproduksi benih nila jantan belum banyak dipahami oleh masyarakat luas, sehingga perlu adanya penyebarluasan informasi dan transfer teknologi agar masyarakat teredukasi secara benar.

Memproduksi benih ikan nila berkelamin jantan yang paling efektif menurut Carman *et al.*, (2008) dan Megbowon & Mojekwu (2014), yaitu melalui metode perendaman larva menggunakan hormon

androgen 17 -metiltestosteron (MT). Perendaman larva tersebut dilakukan pada masa diferensiasi kelamin atau periode kritis, yaitu pada saat otak larva masih berada dalam keadaan ‘bipotensi’ untuk mengarahkan pembentukan kelamin secara morfologi, tingkah laku maupun fungsinya.

Penggunaan hormon 17 - metiltestosteron (MT) sejatinya telah dilarang di Indonesia berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No: KEP.52/MEN/2014 karena potensi bahaya yang ditimbulkannya. Sementara itu, dalam International Standards for Responsible Tilapia Aquaculture, penggunaan metil dan etiltestosteron masih diperbolehkan (WWF, 2009). Mengingat berdasarkan hasil kajian dari beberapa peneliti menunjukkan bahwa hormon MT cepat dimetabolisme dan diekskresikan. Menurut Richard *et al.*, (1999) konsentrasi MT dalam plasma darah ikan nila menurun pada jam ke-22 setelah penghentian pemberian pakan. Selain itu, konsentrasi MT di tubuh ikan setelah 24 jam menjadi 2,5-3,0% (Curtis *et al.*, 1991) dan setelah 100 jam berkurang menjadi 1% (Johnstone *et al.*, 1983). Atas dasar pertimbangan tersebut, maka cara alih kelamin

melalui perendaman yang dilakukan terhadap larva ikan nila pada kajian ini masih menggunakan 17 -metiltestosteron.

Penelitian ini merupakan kegiatan awal dari satu paket program transfer teknologi bagi kelompok pembudidaya ikan di Desa Karangnangka dan Desa Keniten Kecamatan Kedungbanteng Kabupaten Banyumas, yang bertujuan untuk mendapatkan data dan informasi tentang karakter morfologi dan gambaran histologi gonad benih ikan nila hasil perendaman hormon 17 -metiltestosteron (MT) yang berumur satu, dua dan tiga bulan. Selain itu, juga dimaksudkan mendapatkan informasi waktu yang tepat untuk melakukan seleksi jenis kelamin benih ikan nila berdasarkan ukuran panjang tubuhnya. Diperolehnya gambaran gonad pada berbagai umur dan ukuran tubuh benih ikan nila ini akan sangat bermanfaat bagi pembudidaya ikan. Diketuainya ukuran tubuh, karakter morfologi dan gambaran gonad benih ikan nila umur tertentu dapat digunakan sebagai dasar menentukan waktu yang tepat untuk melakukan seleksi jenis kelamin, sebagai pendukung kegiatan budidaya tunggal kelamin.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian kualitatif ini dilakukan selama empat bulan, yang dilaksanakan mulai bulan Januari sampai dengan April 2017. Pemeliharaan benih ikan nila dilakukan di tempat pembudidaya ikan Desa Sumampir Kecamatan Purwokerto Utara Kabupaten Banyumas. Pengamatan morfologi dan histologi gonad dilakukan di Laboratorium Struktur dan Perkembangan Hewan, Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman.

Alat yang digunakan yaitu empat buah drum plastik dengan panjang 90cm dan diameter 54 cm; sebuah kotak styrofoam berukuran 70 x 50 x 40 cm, dua set alat aerasi, seser, timbangan digital, kertas milimeter, satu set alat bedah, dua buah bak preparat, pipet, kaca obyek dan penutup, mikroskop berkamera dan kamera digital. Bahan yang digunakan adalah benih ikan nila hitam umur tujuh hari (0,9-1cm), hormon 17 -*Metiltestosteron* (MT), pakan ikan komersial bentuk tepung dan pellet, serta larutan asetokarmin.

Cara kerja pada penelitian ini melalui beberapa tahap, yaitu: mempersiapkan alat dan bahan, pembuatan larutan stok berhormon,

perendaman larva, pemeliharaan larva, pengumpulan dan analisis data. Pembuatan stok larutan berhormon mengacu pada Zairin (2002), yaitu dengan melarutkan 112,5 mg hormon 17- *metiltestosteron* dalam 250 ml alkohol 96%.

Proses alih kelamin dilakukan dengan memodifikasi cara yang digunakan oleh Zairin (2002), yaitu merendam benih ikan nila berumur tujuh hari, sebanyak 1000 ekor dalam 5 ml stok larutan berhormon yang dicampur dengan 15 liter air yang diaerasi, dan perendaman dilakukan selama 24 jam. Selama perendaman media diaerasi dan benih tidak diberi pakan. Benih yang telah diperlakukan kemudian dipelihara dalam 4 drum plastik, dengan kepadatan 250 ekor dalam 200 liter air. Selama dipelihara benih diberi pakan tambahan berupa pellet komersial berbentuk tepung sejak awal hingga berumur satu bulan, kemudian mulai umur satu bulan hingga tiga bulan di beri pellet dengan diameter 0,2 – 0,5 cm. Perubahan ukuran pakan yang diberikan dilakukan secara bertahap dengan menyesuaikan ukuran bukaan mulut benih ikan. Pakan komersial dengan kandungan protein \pm 40% diberikan secara *at satiation* dengan frekuensi pemberian dua kali sehari pada pagi dan sore hari.

Identifikasi jenis kelamin dilakukan berdasarkan pengamatan karakter morfologi dan jumlah lubang urogenital serta pewarnaan gonad menggunakan larutan asetokarmin (Zairin, 2002). Pengamatan dilakukan setelah satu, dua dan tiga bulan pasca perendaman, dan tiap drum diamati sebanyak 10 ekor benih. Karakterisasi morfologi benih ikan nila mengacu pada SNI : 01- 6140 - 1999 tentang Benih Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus* Bleeker) kelas benih sebar dan pemeriksaan histologi gonad mengacu pada Guerrero III & Shelton, (1974), Soelistyowati *et al* (2007), Genten *et al* (2009) dan Kobayashi *et al* (2012). Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

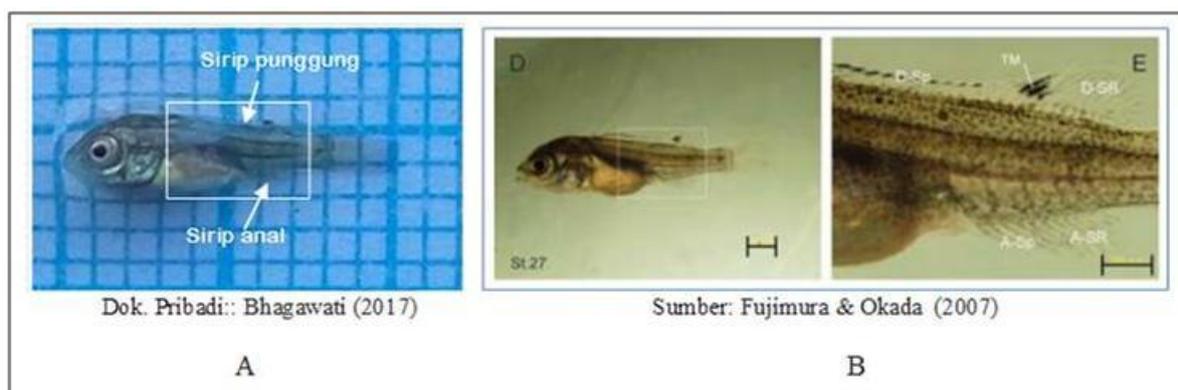
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Larva ikan Nila yang diperlakukan merupakan hasil pemijahan alami secara masal dengan perbandingan jantan dan betina adalah 1:3. Larva nila hitam yang digunakan merupakan hasil budidaya petani ikan di Kelurahan Sumampir Kecamatan Purwokerto Utara Kabupaten Banyumas. Larva diperoleh dengan cara saphi benih melalui pemanenan

dari kolam menggunakan seser halus. Larva hasil panen diseleksi berdasarkan panjang tubuh, untuk diperlakukan dengan perendaman hormon 17 - *Metiltestosteron* (MT). Mengingat saat terjadinya fertilisasi melalui pemijahan alami pada induk ikan nila yang dipelihara oleh petani ikan di Kelurahan Sumampir tidak diketahui dengan pasti, maka berdasarkan panjang total tubuh dan karakter morfologi yang teramati, diperkirakan larva yang diperlakukan berumur antara 12-13 hari pasca fertilisasi atau berumur lebih dari tujuh hari pasca menetas, karena panjang tubuhnya telah mencapai 0,9 -1 cm. Menurut SNI: 01-6140-1999 larva ikan nila hitam yang berumur 7 hari memiliki panjang total tubuh antara 0,4-0,5 cm, dan cara

menentukan umur dihitung sejak telur menetas.

Performa larva ikan nila hitam yang diperlakukan (Gambar 1A). memiliki karakteristik sebagai berikut: mata sudah terbentuk, kuning telur sudah terserap habis, telah memiliki sirip dorsal dengan jari-jari sirip masih lemah, pada *margin anterodorsal* sirip punggung terdapat melanopor berwarna hitam dan pada bagian tengah sirip punggung juga terdapat warna hitam. Larva juga telah memiliki sirip anal dengan jari-jari sirip yang masih lemah. Karakter morfologi larva yang teramati sesuai dengan deskripsi dari benih ikan nila tahap awal (*early juvenile period*) berumur antara 12-13 hari pasca fertilisasi, yang dituliskan oleh Fujimura & Okada (2007) (Gambar 1B).



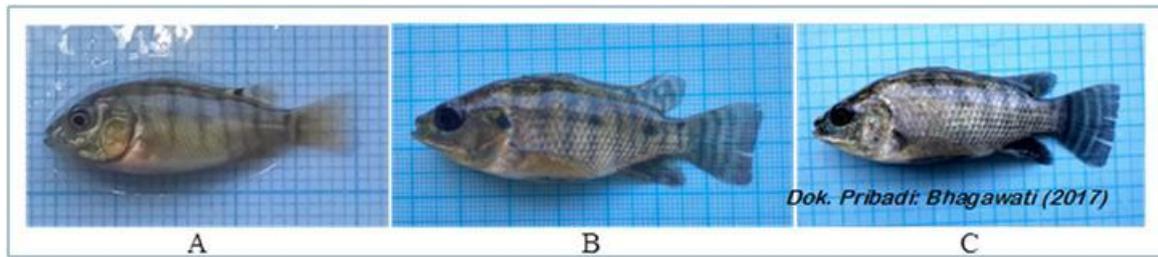
Gambar 1. Performa larva nila hitam yang diperlakukan (A) dan benih ikan nila tahap awal (B)

Benih ikan nila hitam hasil perendaman dengan hormon 17 - *Metiltestosteron* (MT) setelah berumur satu bulan, dua bulan dan tiga bulan diamati karakternya dengan mengacu SNI: 01- 6140 - 1999 yang meliputi kriteria kualitatif dan kuantitatif, baik untuk larva maupun benih. Karakter kualitatif dari larva yang teramati yaitu warna tubuh hitam, bentuk tubuh normal, serta mampu bergerak di permukaan sampai dasar wadah. Ciri-ciri yang teramati tersebut sesuai dengan kriteria yang dimaksudkan oleh SNI: 01- 6140 – 1999.

Menurut SNI: 01- 6140 – 1999, yang terkategori benih adalah memiliki umur maksimal 90-100 hari pasca menetas. Hasil pengamatan terhadap benih yang berumur satu bulan yaitu memiliki tubuh bagian perut berwarna putih, bagian punggung berwarna hijau kelabu hingga kehitaman. Lateral tubuh

terdapat corak berbentuk garis vertikal berwarna hitam berjumlah delapan buah, mulai dari bagian posterior operculum hingga batang ekor. Sirip ekor juga memiliki garis vertikal berwarna hitam. Seiring bertambahnya usia garis vertikal pada tubuh warnanya semakin menipis, sedangkan pada ekor warnanya semakin jelas atau gelap (Gambar 2). Bentuk tubuh benih tergolong normal dan selama dipelihara menunjukkan gerakan atau perilaku bergerombol di permukaan tepi wadah; aktif menyongsong air baru serta ekor bergerak sangat cepat. Karakter yang ditunjukkan oleh benih nila hitam hasil alih kelamin juga sesuai dengan standar yang ditetapkan dalam SNI. Secara ringkas hasil pengamatan karakter kuantitatif benih nila hitam hasil alih kelamin terangkum dalam Tabel 1.

Dian Bhagawati dkk. Karakteristik Dimorfisme dan Gambaran Histologis Gonad pada Benih Ikan Nila Hasil Alih Kelamin



Gambar 2. Performa benih ikan nila umur sebulan (A), dua bulan (B) dan tiga bulan (C)

Tabel 1. Karakter kuantitatif benih nila hitam hasil alih kelamin dengan perendaman hormon dan standar SNI: 01- 6140 - 1999

No.	Kriteria	Sebulan	Gabar*	Dua bulan	Belo*	Tiga Bulan	Sangkal*
1.	Umur (hari)	32	40 (maks)	61	70 (maks)	93	100 (maks)
2.	Panjang total (cm)	3-5	3-5	6-7,8	5-8	9,2 -11,7	8-12
3.	Berat (gram)	1,3-3,2	1,5 (min)	4,3-8,1	3,0 (min)	14,5-23,7	15 (min)
4.	Keseragaman ukuran (%)	80	90	80	80	80	80
5.	Keseragaman warna (%)	80	90	90	100	90	100
6.	Keseragaman kelincahan gerak akibat rangsangan luar (%)	90	90-100	90	90-100	90	90-100
7.	Keseragaman gerak melawan arus (%)	90	90-100	90	90-100	90	90-100

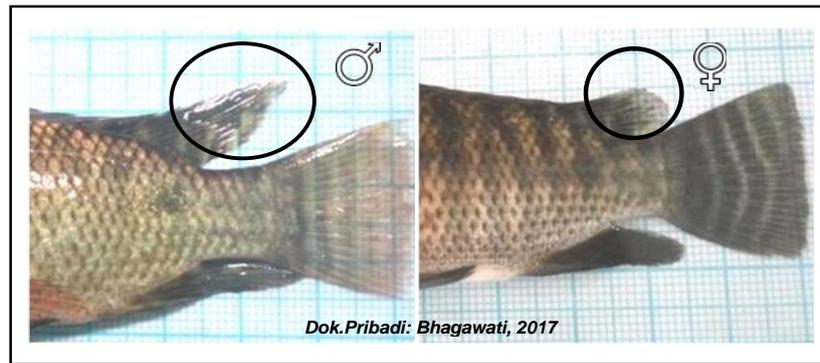
*Sumber: BSN (1999)

Pengamatan terhadap sifat kualitatif dan kuantitatif yang mengacu pada SNI: 01- 6140 – 1999 tersebut juga didukung dengan kajian histologi gonadnya untuk mendapatkan informasi karakter dimorfisme benih hasil alih kelamin. Menurut Berns (2013) perbedaan sifat yang dimiliki oleh individu jantan dan betina dalam satu spesies disebut seksual dimorfisme, yang merupakan salah satu pola dan mekanisme yang digunakan untuk menjelaskan keanekaragaman hayati.

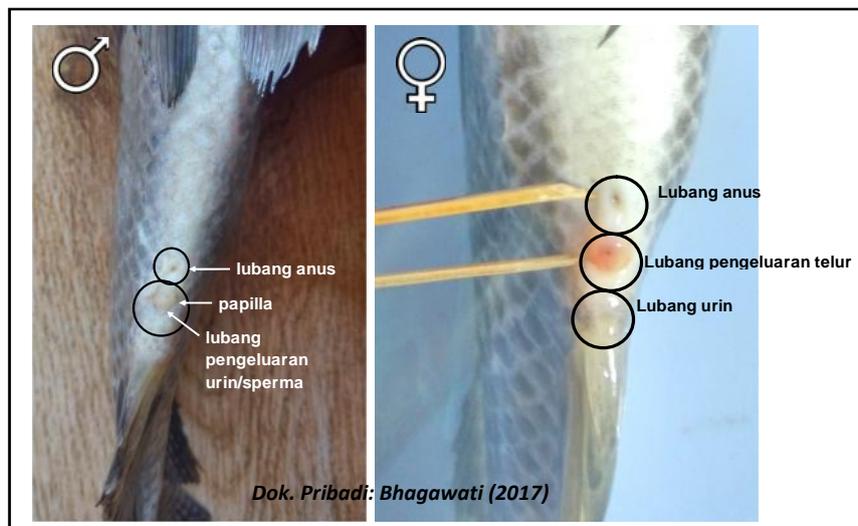
Secara alami, ikan nila memiliki karakter seksual dimorfisme yang dapat dikenali dengan mudah apabila ikan telah dewasa, yaitu berupa ujung sirip punggung yang lebih panjang daripada ikan betina (Gambar 3). Selain itu ikan jantan juga

memiliki papila yang sangat menonjol. Lubang pengeluaran yang dimiliki ikan jantan berjumlah dua buah, yaitu lubang untuk mengeluarkan urin dan sperma yang terdapat pada ujung papila serta lubang untuk mengeluarkan feses (Gambar 4). Ikan betina memiliki ujung sirip punggung lebih pendek daripada ikan jantan serta mempunyai tiga lubang pengeluaran, yaitu lubang anus, pengeluaran telur dan lubang urin (Gambar 4.). Tetapi ciri-ciri tersebut sulit dikenali apabila masih berukuran larva maupun benih, sehingga perlu adanya pencocokan antara hasil pengamatan morfologi dan histologi agar dapat diketahui dengan pasti jenis kelaminnya, sehingga dapat digunakan sebagai dasar seleksi benih untuk budidaya tunggal kelamin.

Dian Bhagawati dkk. Karakteristik Dimorfisme dan Gambaran Histologis Gonad pada Benih Ikan Nila Hasil Alih Kelamin



Gambar 3. Ujung sirip dorsal pada ikan nila jantan dan betina



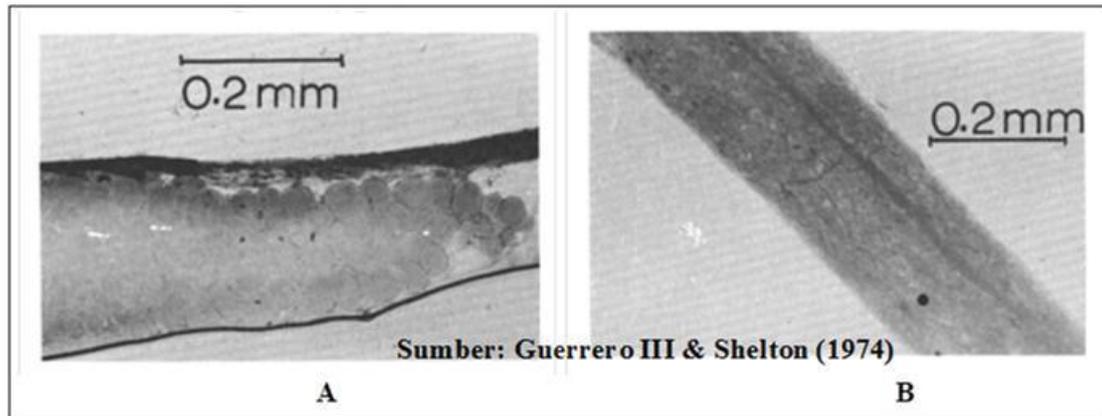
Gambar 4. Lubang pengeluaran pada ikan nila jantan dan betina

Salah satu teknik untuk mengidentifikasi gonad dengan cepat pada benih ikan yaitu dengan pewarnaan asetokarmin, dan pada kajian ini teknik yang diterapkan mengacu pada Guerrero III & Shelton (1974) dan Soelistyowati *et al* (2007). Menurut Guerrero III & Shelton (1974) asetokarmin mudah diserap oleh jaringan gonad. Penyerapan diferensialnya oleh berbagai struktur gonad memungkinkan memberikan warna kontras yang berbeda antara sel pada organ seks yang sedang berkembang dan jaringan ikat disekitarnya.

Cara kerja identifikasi gonad yang dilakukan yaitu gonad yang telah diambil dari ikan sampel kemudian dicincang sampai halus di atas gelas objek. Cincangan gonad selanjutnya ditetesi dengan larutan asetokarmin kemudian dibuat preparat apusan. Pengamatan preparat dilakukan menggunakan

mikroskop hingga terlihat adanya jaringan ovarium dan testis. Menurut Guerrero III & Shelton (1974) pada benih ikan nila yang diberi asetokarmin akan teridentifikasi positif sebagai ovarium apabila pada jaringan terlihat adanya oosit yang berbentuk bulat, dengan inti berwarna lebih pucat dan dikelilingi sitoplasma yang berwarna lebih gelap. Jaringan testis lebih sulit dikenali tetapi perkembangan awal spermatosit biasanya dapat dilihat pada jaringan disekitarnya (Gambar 5). Soelistyowati *et al* (2007) menyatakan bahwa sel bakal sperma berupa titik-titik kecil, sedangkan sel bakal telur tampak berbentuk bulatan besar dan bagian inti berada di tengah dengan warna lebih pucat dengan dikelilingi sitoplasma yang berwarna lebih jelas.

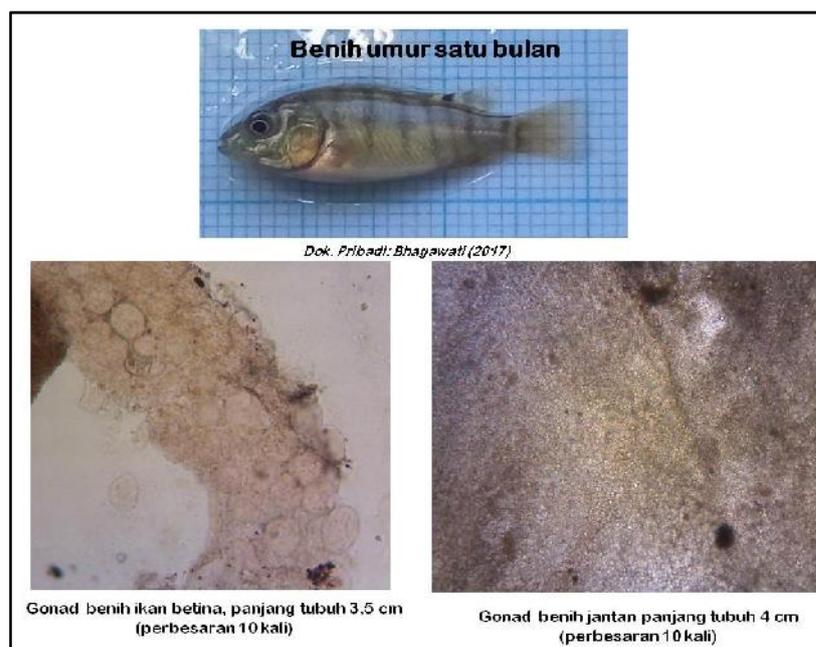
Dian Bhagawati dkk. Karakteristik Dimorfisme dan Gambaran Histologis Gonad pada Benih Ikan Nila Hasil Alih Kelamin



Gambar 5. Performa ovarium (A) dan testis (B) *Tilapia aureus* hasil pewarnaan asetokarmin (Sumber: Guerrero III & Shelton, 1974)

Benih ikan berumur satu bulan yang diamati memiliki panjang total tubuh antara 3-5 cm dengan berat berkisar antara 1,3-3,2 gram dan telah memiliki sirip lengkap yang mudah dilihat. Hasil karakterisasi dimorfisme seksual menunjukkan bahwa bentuk dan panjang ujung sirip punggung antara benih jantan dan betina belum terlihat adanya perbedaan yang dapat dikenali dengan mudah dan cepat. Demikian halnya dengan lubang pengeluarannya masih susah dikenali karena ukurannya masih sangat kecil. Hasil pengamatan anatomi tubuh benih umur satu bulan menunjukkan bahwa secara topografi,

letak gonad jantan maupun betina berada di bawah gelembung renang, tetapi sangat sulit dicari karena bentuk gonad seperti benang, tipis dan berwarna putih. Hasil pengamatan histologis gonad yang diwarnai asetokarmin menunjukkan bahwa pada benih ikan betina yang memiliki panjang total tubuh 3,5 cm telah terlihat gambaran berupa bulatan-bulatan berukuran relatif besar yang mengindikasikan sel telur, sedangkan gambaran histologis benih jantan berumur satu bulan dengan panjang total tubuh 4 cm berupa titik-titik kecil yang mengindikasikan sperma (Gambar 6.).



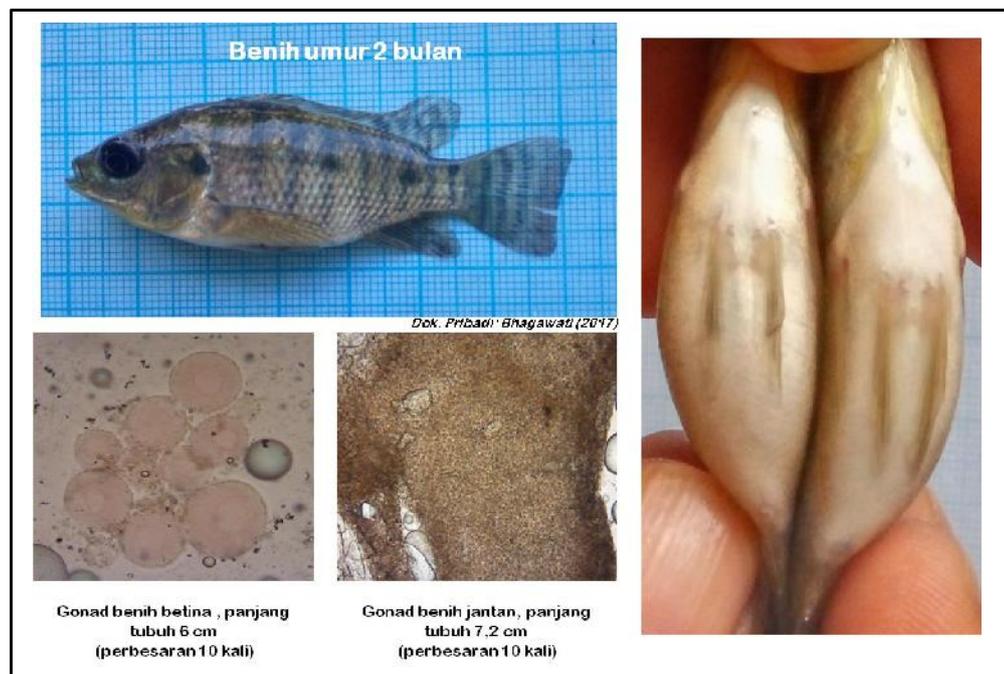
Gambar 6. Performa benih berumur satu bulan dan gambaran histologis gonadnya

Dian Bhagawati dkk. Karakteristik Dimorfisme dan Gambaran Histologis Gonad pada Benih Ikan Nila Hasil Alih Kelamin

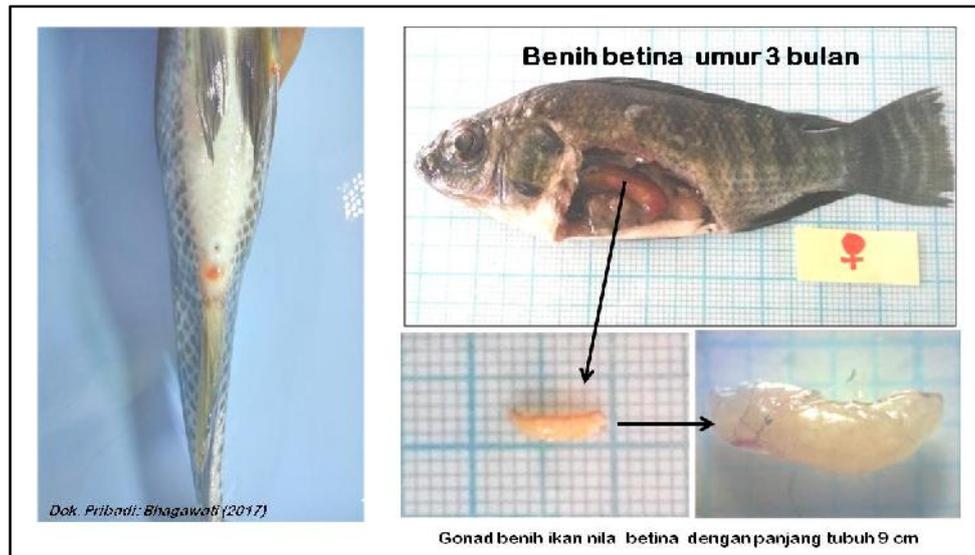
Benih ikan nila yang berumur dua bulan memiliki panjang total tubuh antara 6-7,8 cm dengan berat tubuh antara 4,3-8,1 gram memiliki karakteristik yang makin menunjukkan jenisnya, diantaranya bentuk ujung sirip punggung serta keberadaan lubang pengeluaran mulai dapat dikenali (Gambar 7). Benih ikan jantan telah terlihat memiliki ujung sirip punggung meruncing dan berukuran relatif lebih panjang daripada betina pada umur yang sama. Lubang pengeluaran sudah terlihat dan jumlah lubang dapat dikenali dengan mudah pada benih yang memiliki panjang total tubuh minimal 6 cm. Jaringan ovarium pada gonad betina menunjukkan adanya oosit yang lebih mudah dikenali dan mudah dibedakan antara inti dan sitoplasmanya. Berdasarkan kemampuan menyerap asetokarmin, terlihat sangat jelas

bahwa sitoplasma berwarna lebih gelap daripada intinya.

Karakteristik dimorfisme pada benih ikan nila berumur tiga bulan lebih mudah dikenali daripada benih yang berumur lebih muda. Panjang total tubuh benih berkisar antara 9,2 -11,7 cm dan berat antara 14,5-23,7 gram. Secara morfologis antara benih jantan dan betina sudah dapat dibedakan dengan lebih mudah, yaitu dari bentuk dan ukuran ujung sirip dorsal, warna ujung sirip ekor dan jumlah lubang pengeluaran yang dimiliki. Ujung sirip dorsal pada benih jantan berumur tiga bulan runcing ke atas dan panjangnya telah melebihi pangkal sirip ekor, sedangkan pada benih betina ujung sirip dorsal tumpul. Ujung sirip ekor pada benih jantan berwarna kemerahan, sedangkan pada betina tidak berwarna merah (Gambar 8 dan 9).



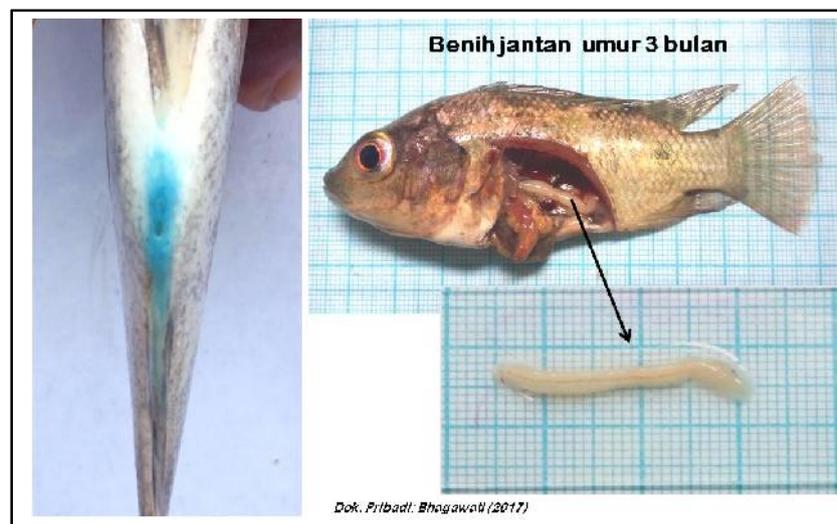
Gambar 7. Performa benih nila berumur dua bulan dan gambaran histologis gonadnya



Gambar 8. Performa benih nila betina berumur tiga bulan dan gonadnya

Berdasarkan hasil pengamatan topografi rongga perut, keberadaan gonad sudah relatif mudah dikenali, sebagai contoh pada benih betina yang memiliki panjang total tubuh 9 cm memiliki ovarium dengan panjang 6 mm. Secara makroskopis terlihat dan teraba bahwa permukaan ovarium tidak halus yang menandakan bahwa sel telur yang terdapat didalamnya telah berkembang dan berukuran relatif besar, bahkan mendekati perkembangan optimal. Apabila kondisi lingkungan sangat mendukung, maka tidak menutup

kemungkinan dalam waktu tidak terlalu lama benih nila betina tersebut telah siap untuk melakukan pemijahan. Padahal bagi pembudidaya ikan, terjadinya pemijahan terlalu dini tidak dikehendaki karena energi yang seharusnya untuk pertumbuhan, tapi digunakan untuk mendukung perkembangan gonad serta bereproduksi. Akibatnya target produksi tidak tercapai, dan akhirnya akan mengakibatkan kerugian.



Gambar 9. Performa benih nila jantan berumur tiga bulan dan gonadnya

Hasil pengamatan topografi rongga perut pada benih nila jantan yang berumur tiga bulan, terlihat jaringan testis sudah sangat

mudah dikenali, yaitu berbentuk tabung berwarna putih susu. Benih jantan yang memiliki panjang tubuh 11,2 cm telah

memiliki tetis sepanjang 2,7 cm. Apabila dilihat berdasarkan ukuran dan warna testis maka pematangan gonad dapat terjadi dalam waktu yang tidak terlalu lama, seandainya lingkungannya mendukung. Hal tersebut dapat memicu terjadinya pemijahan dini. Mengingat ikan nila merupakan jenis ikan yang produktif.

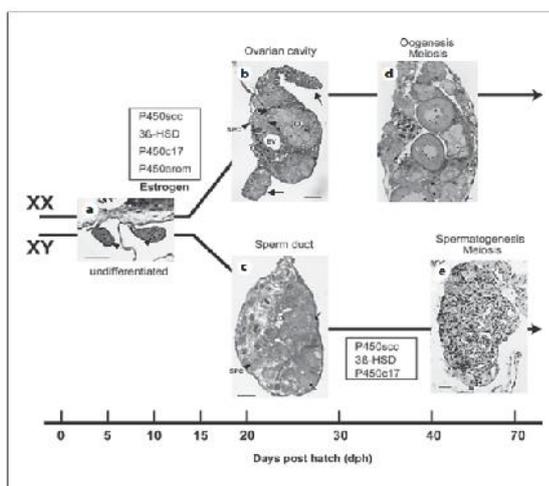
Pewarnaan asetokarmin yang digunakan untuk mengidentifikasi gonad pada kajian ini hanya diterapkan pada benih yang berumur satu dan dua bulan, sedangkan benih yang berumur tiga bulan tidak dapat diperlakukan, karena ukuran gonadnya sudah relatif besar dan dapat dikenali secara langsung. Berdasarkan hasil pengamatan morfologi dan histologi terhadap benih ikan nila dalam berbagai umur tersebut dapat diambil suatu pemahaman bahwa perkembangan gonad betina sudah dapat dikenali lebih awal daripada perkembangan gonad jantan. Hal ini dapat diketahui dari hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa benih ikan berumur satu bulan dengan panjang total tubuh 3-3,5 cm telah dapat dikenali gonadnya yang mengarah ke ovarium, sedangkan gonad jantan dapat dikenali pada benih yang memiliki ukuran lebih panjang dari betina.

Secara keseluruhan proses alih kelamin yang terjadi pada kajian ini sesuai dengan yang digambarkan oleh Kobayashi *et al.* (2012) dan Kobayashi (2010). Menurut Kobayashi *et al.* (2012) seperti pada ikan *gonochoristic* lainnya, diferensiasi ovarium *O. niloticus* terjadi lebih awal dari pada

diferensiasi testis. Diferensiasi fenotipik terhadap gonad betina terjadi 20 hari pasca menetas dan dikenali dengan pembentukan rongga ovarium dan pada gonad jantan terjadi 5 hari kemudian. Skema proses deferensiasi gonad pada ikan nila yang diilustrasikan oleh Kobayashi *et al.* (2012) tertera pada Gambar 10.

Kobayashi (2010) berpendapat bahwa proses diferensiasi gonad pada ikan nila terjadi melalui tiga tahap, yaitu: 1) pembentukan *primordial germ cell* dimulai tiga hari setelah menetas; 2) pembentukan dimorfisme seksual dimulai sembilan hari setelah menetas dan ditandai dengan adanya sejumlah besar *germ cell* dan pembentukan rongga ovarium pada betina dan saluran intra-testis pada jantan; 3) meiosis pertama mulai terjadi 35 hari setelah menetas pada betina dan pada jantan terjadi lebih dari 50 hari setelah menetas.

Terkait dengan waktu yang tepat untuk melakukan seleksi benih untuk mendukung kegiatan budidaya tunggal kelamin, maka berdasarkan karakteristik dimorfisme yang dimiliki yang didukung dengan hasil pengamatan perkembangan gonadnya, sebaiknya seleksi dilakukan setelah benih memiliki panjang tubuh 6 cm dan sebelum mencapai 12 cm. Apabila terlambat melakukan seleksi ditakutkan perkembangan gonad pada benih telah sempurna dan telah siap memijah, sehingga kegiatan budidaya tunggal kelamin yang direncanakan menjadi terganggu.



Gambar 10. Skema proses diferensiasi gonad seks pada ikan nila *O. niloticus* jantan (XX) dan betina (XY) (Sumber: Kobayashi *et al.* (2012))

Secara umum proses alih kelamin menggunakan hormon androgen 17 - *metilttestosteron* (MT) yang telah dilakukan mampu menghasilkan benih jantan hingga 70%. Hasil yang diperoleh ini tergolong rendah bila dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya. Wasserman & Afonso (2003) dan Srisakultiew & Komonrat (2013) telah melakukan perendaman terhadap larva ikan nila umur 10 dan 14 hari dengan 1.800 µg/L MT selama 4 dan 8 jam, ternyata mampu menghasilkan jantan hingga 91,6% dan 98,3%. Sementara itu Tessema *et al* (2007), Azaza *et al.* (2008) dan El-Fotoh *et al.* (2014), yang melakukan perendaman dengan hormon MT terhadap larva nila berumur 10, 20, 30 hari setelah pembuahan pada suhu 36,00-36,83 °C dengan lama perendaman 10, 20, 30 hari menghasilkan jantan sekitar 80%. Afpriyaningrum *et al* (2017) telah melakukan perendaman larva ikan nila umur 10 hari dalam 2 mg/L MT pada suhu 36 °C selama 4 jam mampu menghasilkan jantan hingga 92,50% dengan tingkat kelangsungan hidup 98%.

Tidak optimalnya hasil alih kelamin pada kajian ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, karena proses deferensiasi gonad cukup rumit dan melibatkan faktor internal dan eksternal. Hambatan yang dialami kemungkinan disebabkan oleh dosis hormon yang digunakan belum tepat, waktu perendaman terlalu singkat, temperatur media yang tidak optimal atau kombinasi yang tidak tepat dari ketiga faktor tersebut.

Phelps & Popma (2000) menyebutkan bahwa pada ikan, diferensiasi gonad merupakan proses yang kompleks tidak seperti pada kebanyakan hewan vertebrata lainnya. Selain faktor genetik dan kromosom seks, terdapat faktor lain yang mempengaruhi hasil dari proses akhir perkembangan gonad dan seks fenotip yang diperoleh, yaitu faktor lingkungan dan menurut Lühmann *et al.* (2012) faktor eksternal yang mampu mempengaruhi diferensiasi jenis kelamin adalah temperatur.

Menurut Hines & Watts (1995) larva ikan nila berukuran 9 mm merupakan saat yang baik memulai manipulasi diferensiasi seks dengan waktu pemberian perlakuan 6 minggu.

Walaupun demikian, keberhasilan perubahan jenis kelamin juga dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti macam dan dosis hormon yang digunakan, metode pemberian hormon, lama perlakuan, dan jenis ikan.

4. KESIMPULAN

Karakter dimorfisme seksual pada benih ikan nila hasil alih kelamin mulai dapat dikenali dengan mudah berdasarkan morfologi dan gambaran histologi gonad, setelah berumur dua bulan. Seleksi jenis kelamin untuk mendukung budidaya tunggal kelamin dapat dilakukan setelah benih memiliki panjang total 6 cm dan sebelum mencapai 12 cm.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Kajian ini merupakan rangkaian kegiatan dalam pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat, sehubungan dengan hal tersebut penulis mengucapkan terima kasih kepada KEMENRISTEK DIKTI yang telah mendanai kegiatan ini melalui Hibah Pengabdian Kepada Masyarakat Skim IBM tahun 2017 serta LPPM UNSOED yang telah memfasilitasi terlaksananya kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afpriyaningrum, M. D., Soelistyowati, D. T., Hardiantho, D., Alimuddin, A., Zairin Jr, M., & Setiawati, M. (2017). Maskulinisasi Ikan Nila Melalui Perendaman Larva pada Suhu 36° c dan Kadar Residu 17a-metilttestosteron dalam Tubuh Ikan. *Omni-Akuatika*, 12(3).
- Azaza, M.S., Dhraief, M.N., Kraiem, M.M. (2008). Effects of water temperature on growth and sex ratio of juvenile Nile tilapia *Oreochromis niloticus* Linnaeus reared in geothermal waters in southern Tunisia. *Journal of Thermal Biology*. 33: 98-105.
- Badan Standarisasi Nasional. (1999). SNI 6140:2009 Benih Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus* Bleeker) kelas benih sebar. Jakarta.

- Berns, C.M. (2013). The evolution of sexual dimorphism: understanding mechanisms of sexual shape differences. *InTech*. pp: 1-16
- Carman, O., Jamal, M.Y., & Alimuddin. (2008). Pemberian 17 -metiltestosteron melalui pakan meningkatkan persentase kelamin jantan lobster air tawar. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 7 (1): 25-32
- Curtis, L.R., Diren, F.T., Hurley, M.D., Seim, W.K., & Tubb, R.A. (1991). Disposition and elimination of 17 -methyltestosterone in Nile tilapia *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture*. 99: 193-201
- El-Fotouh, E.M.A., Ayyat, M.S., El-Rahman, G.A.A., & Farag, M.E. (2014). Mono sex male production in Nile tilapia *Oreochromis niloticus* using different water temperature. *Zagazig Journal Agriculture Research*. 41 (1): 1-8.
- Fujimura, K. & Okada, N. (2007). Development of the embryo, larva and early juvenile of Nile tilapia *Oreochromis niloticus* (Pisces: Cichlidae). Developmental staging system. *Development, growth & differentiation*, 49(4), 301-324.
- Genten, F., Terwinghe, E., & Danguy, A. (2009). *Atlas of fish histology*. Science Publishers.
- Guerrero III, R. D., & Shelton, W. L. (1974). An aceto-carmin squash method for sexing juvenile fishes. *The progressive fish-culturist*, 36(1), 56-56.
- Hines, G.A. & S.A. Watts. (1995). Non-steroidal chemical sex manipulation of tilapia. *J. World Aquaculture Soc.* 26:98-101.
- Johnstone, R., Macintosh, D.J., Wright, R.S. (1983). Elimination of orally administered 17 -methyltestosterone by *Oreochromis mossambicus* tilapia and *Salmo gairdneri* rainbow trout
- Kobayashi, T. (2010). In vitro germ cell differentiation during sex differentiation in a teleost fish. *Int J Dev Biol* 54:105–112
- Kobayashi, Y., Nagahama, Y., & Nakamura, M. (2012). Diversity and plasticity of sex determination and differentiation in fishes. *Sexual Development*, 7(1-3):115-125.
- Lühmann, L. M., Knorr, C., Hörstgen-Schwark, G., & Wessels, S. (2012). First evidence for family-specific QTL for temperature-dependent sex reversal in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Sexual Development*, 6(5), 247-256.
- Megbowon, I. & Mojekwu, T.O. (2014). Tilapia sex reversal using methyltestosterone (MT) and its effect on fish, man and environment. *Biotechnology*. 13 (5): 213-216.
- Phelps R.P. & Popma T.J. (2000). Sex reversal of tilapia. In: *Tilapia Aquaculture in the Americas* (Ed. by B.A. Costa-Pierce & J.E. Rakocy), 2: 34–59. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, LA, USA.
- Richard, J., Dabrowski, K., & Garcia-Abiado, M.A. (1999). Uptake and depletion of plasma 17 -methyltestosterone during induction of masculinization in muskellunge, *Esox masquinongy*: effect on plasma steroids and sex reversal. *Steroids*. 64 (8): 518-525.
- Soelistyowati, D. T., Martati, E., & Arfah, H. (2007). Efficacy of Honey on Sex Reversal of Guppy (*Poecilia reticulata* Peters). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 6(2), 155-160.
- Srisakultiew, P. & Kamonrat, W. (2013). Immersion of 17 -methyltestosterone dose & duration on tilapia masculinization. *Journal of Fisheries Sciences* 7(4): 302-308.
- Tessema, M., Muller-Belecke, A. & Horstgen Schwark, G. (2007). Effect of rearing temperatures on the sex ratios of *Oreochromis niloticus* populations. *Aquaculture* 258: 270-277.
- Wassermann, G.J. & Afonso, L.O.B. (2003). Sex reversal in Nile tilapia *Oreochromis niloticus* Linnaeus by androgen immersion. *Aquaculture Research*. 34: 65-71.
- WWF (World Wildlife Fund). (2009) *International Standards for Responsible*

Tilapia Aquaculture, World Wildlife
Fund, Inc.
Zairin, M.J. (2002). *Sex Reversal,*
Memproduksi Benih Ikan Jantan atau

Betina. Penebar
Swadaya, Jakarta

TABEL DAFTAR PENANYA DAN PERTANYAAN

NO	PENANYA	PERTANYAAN
1	Dian Bhagmawati	Apakah dapat dijadikan sebuah pedoman penelitian masa lalu dan sekarang jikalau terdapat perbedaan antara material dan konten ?
2		Apa yang menyebabkan di dalam penelitian pravelensinya mencapai 100% ?
3		Apakah benar Ikan nila yang digunakan berasal dari air tawar atau air yang bersalinitas tinggi ?
4		Apakah waktu penelitian yang singkat dapat dijadikan suatu generalisasi dari adaptasi lingkungan khususnya adaptasi ikan nila ?
5	Taufiqur Rohman	Apakah terdapat bahaya dari ekoparasit yang terdapat dalam ikan komet ?
6		Mengapa faktor pravelensi dapat mencapai 100 % ?
7	Akhadani Afta Zahara	Apakah alih kelamin dapat digunakan pada ikan nila jantan dan betina ?
8		Bagaimana syarat lingkungan yang baik untuk diberikan kepada ikan nila ?
9	Endang Setyaningsih	Apakah dapat berubah alat kelaminnya, jika tidak diberikan perlakuan homon?