

TOLOK UKUR 01.02.
PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN REKAYASA GENETIKA DAN TEKNOLOGI
PROSES PRODUKSI BIOTA PERAIRAN DARAT

Oleh:

Gadis Sri Haryani

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia termasuk negara yang kaya akan sumberdaya hayati, yang mana hal ini dapat dilihat dari adanya berbagai flora dan fauna yang hidup di wilayah Indonesia termasuk yang terdapat di perairan darat. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan manusia untuk dapat hidup layak, maka pemanfaatan sumberdaya sebagai bahan baku dari perairan berupa ikan dan sejenisnya juga semakin meningkat.

Teknologi proses produksi dan teknik rekayasa genetika merupakan suatu upaya untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas biota perairan sebagai sumber protein hewani dan komoditi ekspor (misalnya ikan hias dan udang) sehingga dapat memberikan nilai tambah secara ekonomis yang akan menunjang pembangunan ekonomi Indonesia.

B. Tujuan

Tujuan kegiatan litbang Rekayasa Genetika dan Teknologi Proses Produksi Biota Perairan Darat dalam periode 1994/1995 adalah:

- mengkaji aspek lingkungan dan aspek biologi jenis-jenis biota perairan darat yang mempunyai nilai ekonomis dan langka sebagai referensi dalam upaya penerapan rekayasa genetika
- mengembangkan dan mengkaji teknologi proses produksi biota perairan

RUANG LINGKUP

A. Kegiatan

Pada tahun anggaran 1994/1995, ruang lingkup kegiatannya adalah pengkajian aspek ekologi dan biologi jenis-jenis biota perairan yang mempunyai nilai ekonomis yaitu ikan botia (*Botia macracanthus* Bleeker), ikan bonti (*Telmatherina* sp.) dan jenis yang populasinya semakin berkurang di alam yaitu ikan kancra (*Labeobarbus* spp.). Selain itu dilakukan pengembangan dan pengkajian model-model sistem aliran tertutup sebagai sarana dalam upaya penerapan teknologi proses produksi yang merupakan kegiatan lanjutan tahun anggaran yang lalu.

B. Waktu pelaksanaan

Kegiatan Tolok Ukur ini dilakukan selama 1 tahun pada tahun anggaran 1994/1995.

C. Lokasi

Lokasi kegiatan penelitian terfokus di empat tempat, yang terdiri atas kegiatan penelitian laboratorium yaitu di Puslitbang Limnologi Bogor dan kegiatan penelitian lapangan di daerah Jawa

Barat (Kabupaten Kuningan), Jambi dan Sulawesi Selatan.

D. Dana

Dana yang tersedia untuk merealisasikan kegiatan Tolok Ukur Penelitian dan Pengembangan Rekayasa Genetika dan Teknologi Proses Produksi Biota Perairan Darat dalam tahun anggaran 1994/1995 adalah sebesar Rp.73.907.000,-; dengan rincian sebagai berikut:

1. Peralatan dan mesin	Rp. 3.400.000,-
2. Fisik lainnya	Rp.17.000.000,-
3. Gaji dan upah	Rp. 9.300.000,-
4. Bahan	Rp.10.500.000,-
5. Perjalanan	Rp. 7.250.000,-

SASARAN

Sasaran yang ingin dicapai adalah:

tersedianya informasi biologis/ekologis biota perairan terpilih

- terujinya sistem aliran tertutup untuk produksi biota perairan skala laboratorium

HASIL KEGIATAN

Kegiatan utama pada Tolok Ukur Litbang Rekayasa Genetika dan Proses Produksi Biota Perairan Darat, difokuskan pada 2 permasalahan yaitu yang pertama mengenai identifikasi aspek-aspek biologi dan ekologi biota perairan darat yang mempunyai nilai ekonomis penting dan endemik/tergolong langka; yang kedua adalah mengenai pengkajian sistem aliran tertutup sebagai sarana dalam pengembangan teknologi proses produksi.

I. Litbang Rekayasa Genetika

Hasil kegiatan I yaitu mengenai identifikasi aspek biologi dan ekologi biota terpilih akan diuraikan di bawah ini berdasarkan lokasinya.

Kabupaten Kuningan

Kabupaten Kuningan yang terletak di kaki gunung Ceremai merupakan daerah salah satu daerah di Indonesia yang memiliki kekayaan sumberdaya hayati perairan yaitu ikan kancra (*Labeobarbus spp*).

Ikan kancra (*Labeobarbus spp.*) merupakan ikan asli Indonesia yang hidup di perairan yang berarus deras dan jernih, berukuran relatif cukup besar dan bernilai ekonomis tinggi. Adapun penyebarannya di Indonesia meliputi pulau Jawa, Sumatera dan Kalimantan dengan berbagai nama lokal yang berbeda-beda misalnya ikan semah, ikan putih, dsb.

Di pulau Jawa, ikan ini sudah jarang ditemukan di sungai-sungai akibat penangkapan yang bersifat merusak (penggunaan tuba) dan gangguan lingkungan (pencemaran), sehingga populasi ikan ini di beberapa tempat sudah mulai kritis bahkan mendekati kepunahan. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan sudah rusak/terganggu sehingga tidak mampu lagi menunjang kehidupan biota perairan di dalamnya.

Di daerah-daerah tertentu populasi ikan kancra masih dapat berkembang biak dengan baik karena dilindungi secara tradisional. Khususnya di Kabupaten Kuningan, ikan kancra hidup di kolam-kolam yang airnya berasal dari mata air. Kolam-kolam ini juga berfungsi sebagai tempat pemandian, taman wisata dan sumber air minum bagi penduduk setempat. Terdapat 4 lokasi kolam yang diamati sebagai habitat ikan kancra yaitu:

1. Kolam Desa Pasawahan

Sumber air kolam di desa Pasawahan berasal dari daerah perbukitan di atasnya melalui saluran selebar 1 meter, panjang ± 20 m dan kedalaman 10 - 15 cm, serta kecepatan air 1,07 m/dt. Kedalaman air di kolam I pada bulan Juni 70 cm sedangkan pada bulan September lebih rendah yaitu sekitar 53 cm. Dasar kolam I terdiri dari batu cadas. Kolam II agak keruh dan dipenuhi lumut. Air mengalir dari kolam I ke kolam II dan keluar ke saluran outlet dengan sistem pintu air. Kolam II berisi anakan ikan kancra, ikan seribu dan ikan wader; sedangkan pada bulan September 1994 ditanami anakan ikan mas. Ikan Kancra (*Labeobarbus* spp) yang terdapat pada kolam I berukuran antara 15 - 60 cm, tidak terlihat adanya ikan yang berukuran dibawah 15 cm.

2. Pemandian Cibulan

Kolam-kolam di Cibulan telah dikelola oleh Dinas Pariwisata Kabupaten Kuningan dan dipakai sebagai kolam pemandian. Sumber air berasal dari rembesan daerah sekitarnya yang ditampung pada kolam alami yang dangkal. Sumber air ini dipergunakan juga sebagai sumber air minum yang dikelola oleh PDAM. Kondisi air pada ketiga kolam relatif jernih dan air yang mengalir ke saluran outlet diatur menggunakan sistem pintu air. Kedalaman air pada masing-masing kolam adalah:

Kolam	Juni 1994	September 1994
I	100 cm	84 cm
II	150 cm	130 cm
III	250 cm	200 cm

Struktur kelompok ikan Kancra yang terdapat dikolam-kolam ini relatif besar, yaitu > 30 cm. Anakan dapat diamati pada waktu kolam II dikeringkan atau pada malam hari (komunikasi pribadi). Jenis yang terdapat dikolam Cibulan diperkirakan *L. tambra* dan *L. douronensis*.

3. Pemandian Cigugur

Di kompleks pemandian dan Taman Wisata Cigugur, kolam-kolam yang ada (sejumlah 3 buah) dikelola oleh Dinas Pariwisata Kabupaten Kuningan dan digunakan sebagai tempat pemandian. Mata air ditempat ini selain digunakan untuk mengalir ke kolam tersebut juga merupakan sumber air minum daerah (PDAM).

Kolam I berukuran 500 m² dengan kedalaman < 1 m, airnya jernih dengan dasar kerikil. Air dari kolam I dialirkan kekolam II yang berukuran 2000 m² dan kedalaman 2 m, sedangkan kolam III yang digunakan sebagai tempat pemandian berukuran 1250 m² dengan kedalaman 1,5 m. Di ketiga kolam terdapat ikan-ikan Kancra berukuran antara 50 - 100 cm. Sirkulasi air pada kolam II dan III terlihat kurang baik, kolam-kolam terlihat stagnan (diam) dan air agak keruh.

Pada kolam II dan III banyak terdapat ikan Nilem berukuran 10 - 15 cm, populasinya tinggi hampir menyamai populasi ikan Kancra. Anakan ikan kancra jumlahnya sangat sedikit < 20 ekor.

Ikan-ikan ini diberi makanan tambahan berupa pelet. Selama tahun 1994 telah terjadi kematian pada ikan-ikan ini, yaitu :

bulan Mei 1994	25 ekor
bulan Juni 1994	20 ekor
- bulan Juli 1994	15 ekor
- bulan Agustus 1994	10 ekor
- sampai 15 September 1994	5 ekor

Telah dilakukan usaha-usaha penanggulangannya dengan memberikan antibiotika dan bahan-bahan pembersih hama (PK) dan terlihat adanya penurunan kematian ikan. Diduga penyebab kematian tersebut adalah karena terganggunya kehidupan ikan akibat adanya perbaikan kolam dengan menggunakan bahan-bahan seperti semen dan sebagainya, sehingga mempengaruhi kualitas air kolam. Dan juga masuknya sabun dan sejenisnya dalam air karena kolam juga digunakan sebagai tempat pemandian semakin menambah buruk kondisi air kolam sebagai habitat ikan kancra.

4. Balong Keramat Darmaloka

Kolam Darmaloka dikelola oleh penduduk setempat dan merupakan tempat wisata. Kondisi kolam Darmaloka masih alamiah dan mempunyai struktur ikan Kancra yang cukup lengkap, mulai dari ukuran kecil sekitar 5 cm sampai ukuran besar sekitar 70 - 80 cm ada di kolam ini. Ikan yang jumlahnya paling banyak adalah ikan-ikan yang berukuran 15 - 25 cm. Sirkulasi air berjalan dengan baik dan kondisi air relatif jernih. Ikan-ikan yang berukuran besar terdapat pada perairan yang tenang dan terlindung di kolam II, sedangkan ikan yang kecil banyak terdapat pada daerah terbuka dan di saluran inlet. Saluran inlet dasarnya pasir dan kerikil. Di kolam-kolam yang ditumbuhi teratai ini banyak dijumpai ikan-ikan nilem. Diperkirakan ada dua jenis ikan kancra di kolam Darmaloka yaitu *L. soro* dan *L. tambra*.

Air yang keluar dari kolam Darmaloka dialirkan kekolam-kolam penduduk dan juga masuk ke waduk Darma.

Aspek fisika, kimia dan biologi kolam-kolam di Kuningan

Selain ikan kancra, diamati faktor fisika, kimia dan biologi pada kolam-kolam yang merupakan habitat ikan kancra tersebut, yaitu:

- faktor fisika:

suhu, pH, kedalaman air, kecepatan arus, tipe substrat dan kecerahan.

- faktor kimia :
 - oksigen terlarut , nitrit (NO₂), ammonia (NH₃), TP, TN, fosfat dan kesadahan.
- biologi : perifiton dan makrobenthos

Hasil pengamatan ketiga faktor tersebut disajikan pada lampiran 1, 2 dan 3.

Evaluasi

Dari segi konservasi atau perlindungan alam, daerah Kuningan dapat dikatakan sebagai sumber plasma nutfah ikan kancra, karena populasi alaminya masih lengkap terutama yang berada di daerah Darmaloka, sehingga kondisi ini perlu tetap dipertahankan dan ditingkatkan kualitasnya. Sedangkan untuk daerah-daerah lain (Pasawahan, Cibulan dan Cigugur) harus diperbaiki kondisi lingkungannya agar populasi yang ada di tempat itu dapat berkembang biak dengan baik.

Menurut Sabar, *dkk* (1994), habitat kancra di ketiga daerah tersebut perlu ditata kembali sesuai kebutuhan ikan. Kolam Desa Pasawahan memiliki saluran air masuk yang digunakan untuk tempat memijah/kawin dan kolam untuk pembesaran, tetapi tidak memiliki kolam pendederan. Karena itu disarankan di buat kolam kecil kedalaman 10 - 30 cm dengan dasar pasir bercampur kerikil sesudah saluran pemasukan, dan kolam kecil ini berhubungan langsung dengan kolam besar. Hubungan kolam pertama dengan kolam kedua berupa air jatuhan sebaiknya diganti dengan selokan bertangga, sehingga ikan bebas berpindah dan terjadi aliran air di kolam kedua. Adanya air mengalir merupakan salah satu kebutuhan ikan kancra. Pemandian Cibulan tidak memiliki tempat pemijahan dan pendederan. Ikan kancra yang ada umumnya berumur di atas 3 - 4 tahun (perkiraan) dan tidak ada regenerasi. Fungsi tempat ini lebih sebagai tempat pemandian dan sumber air minum di banding perlindungan ikan kancra. Namun dapat disarankan agar menghilangkan sekat-sekat antar kolam, kecuali sekat ke kolam dekat air keluar. Dekat air keluar tersebut dapat dibuat tempat pendederan berupa kolam kecil dengan kedalaman 10-30 cm dengan dasar pasir kasar atau kerikil kecil. Taman wisata Cigugur memiliki tempat memijah, pendederan dan pembesaran, namun terpisah karena sekat-sekat antar kolam yang rapat. Sebaiknya sekat-sekat tersebut dihilangkan, diganti dengan saluran terbuka yang memudahkan lalu lintas ikan. Balong keramat Darmaloka hampir memenuhi semua kebutuhan ikan kancra, tercermin dari utuhnya ukuran ikan dari anakan sampai yang dewasa. Tempat ini tidak memiliki kolam yang dalam (1-2 m), sebagai tempat ikan ukuran besar.

Selain perbaikan habitat alami, cara lain untuk meningkatkan populasi ikan kancra adalah dengan melakukan upaya domestikasi dengan mengembangbiakannya di habitat buatan baik secara alami atau dengan penerapan teknik rekayasa genetika. Bila dalam tingkat perkembangbiakannya dapat dihasilkan benih dalam jumlah banyak, maka benih tersebut akan ditebarkan kembali ke alam. Dengan demikian diharapkan keberadaan ikan kancra di habitat alam dapat tetap lestari.

Danau Matano, Mahalona dan Towuti, Propinsi Sulawesi Selatan

Pendahuluan

Sulawesi merupakan salah satu pulau yang terletak di antara garis Wallace dan garis Weber, dimana secara geografis daerah tersebut merupakan daerah peralihan antara tipe fauna dan flora Asia dengan tipe fauna dan flora Australia (Anonim, 1977). Hal ini menyebabkan tipe ekosistem yang mempunyai kekhasan yang tidak terdapat di daerah lain. Salah satu contohnya adalah kompleks danau Matano, Mahalona dan Towuti yang memiliki komunitas ikan endemik yang hanya ada di daerah tersebut. Danau-danau ini telah ditetapkan sebagai Taman Wisata berdasarkan keindahan pemandangan dan hutan-hutan di sekitarnya (Kottelat et al, 1993). Agar dapat terus memanfaatkan keindahannya diperlukan pengelolaan yang optimal sehinggakeberadaan kekayaan alam hayati tetap lestari. Untuk itu diperlukan informasi mengenai kondisi biota yang hidup diperairan danau Matano, Mahalona dan Towuti.

Penelitian yang dilakukan di daerah Sulawesi Selatan pada bulan Oktober 1994 difokuskan pada tiga danau yaitu Danau Matano, Danau Mahalona dan Danau Towuti. Ketiga danau ini saling berhubungan, yang terletak di bagian hulu adalah Danau Matano, kemudian outletnya masuk ke Danau Mahalona dan yang terletak di hilirnya adalah Danau Towuti. Sampel yang diambil meliputi sampel air, sedimen dan biota perairan (plankton, ikan, moluska dan tumbuhan air) di beberapa lokasi. Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan menggunakan berbagai macam alat yaitu jala lempar, jaring, serok dan alat tradisional lainnya.

Kondisi air dan sedimen danau Mahalona

Berdasarkan hasil analisis kandungan logam (Mn, Pb, Cr Total, Fe, Co dan Ni) pada air dan sedimen danau Mahalona, kondisi perairan danau ini dapat dikategorikan pada kriteria golongan B menurut peraturan pemerintah RI no. 20/1990. Pada sedimen danau Mahalona didapatkan kandungan Mn, Fe, Ni dan TOM (Total Organic Matter) melebihi kandungan logam lainnya; pada inlet lebih tinggi daripada pada outlet. Tingginya kandungan logam tersebut mungkin disebabkan adanya pengelontoran dari proses penambangan yang masuk ke aliran sungai menuju danau Mahalona. Sampel inlet yang diambil berasal dari sampel inlet dari Fiona Dam-Lamangka yang merupakan kolam penampungan dari runoff limbah proses penambangan nikel. Pada musim hujan, dam tidak berfungsi dengan baik sehingga logam-logam dan padatan tersuspensi terbawa air masuk ke danau Mahalona. Kandungan logam yang tinggi dapat menyebabkan terganggunya kondisi perairan danau; dan juga padatan tersuspensi yang masuk dapat mengakibatkan pendangkalan (Henny dalam Haryani, 1995a).

Kondisi biota perairan danau Matano, Mahalona dan Towuti

Hasil identifikasi plankton pada tiga danau tersebut didapat satu genera dari Cyanophyceae, empat genera dari Chlorophyceae, delapan genera dari Bacillariophyceae, dua genera dari Rotifera dan

satu genera dari Meroplankton. Sedangkan hasil perhitungan lanjutan dengan menggunakan Indeks dominansi didapat nilai 0,2509 - 0,7394. Untuk Indeks Shannon diperoleh nilai 0,2008 - 0,6824 dan untuk Indeks Keseragaman (*Evenness*) diperoleh nilai 0,4209 - 0,9937. *Staurastrum* yang termasuk dalam kelompok desmid merupakan plankton yang distribusi longitudinalnya hingga danau Towuti. Dari ketiga danau tersebut, di danau Towuti jumlah *Staurastrum* ditemukan lebih banyak dibandingkan danau Matano dan Mahalona. Secara keseluruhan jumlah plankton yang didapat pada masing-masing lokasi cuplikan keragamannya sangat rendah 0,2008 - 0,6824. Pada tempat-tempat tertentu nilai keragamannya dapat mencapai diatas 0,5000, terutama pada tempat yang diduga terakumulasi nutrien yang berasal dari buangan limbah rumah tangga, yaitu pada stasiun 4 (D. Matano), outlet danau Mahalona dan sekitar desa Timampu di danau Towuti. Sehingga ketiga danau tersebut dapat digolongkan perairan yang bersifat oligotropik.

Genus yang banyak dijumpai jumlahnya di danau Matano adalah *Peridinium* (Stasiun 3, danau Matano, dengan nilai indeks dominansi 0,7394). Keberadaan *Peridinium* ini sangat penting, karena merupakan produsen primer setelah *Diatomae*. Keseragaman pada masing-masing daerah cuplikan tidak terlalu ekstrim, yaitu berkisar 0,4209 - 0,9937. Nilai indeks keseragaman mendekati satu terlihat pada cuplikan inlet dari danau Mahalona. Diduga pada lokasi ini didapat *trace element* yang membatasi jenis-jenis lain untuk hidup atau dengan kata lain dua jenis ini yang mampu hidup pada daerah tersebut (Gunawan dalam Haryani, 1995a).

Ikan yang didapat di danau Matano dengan alat jaring dengan bantuan nelayan setempat antara lain adalah ikan botini (*Glossogobius matanensis*) yang merupakan ikan asli daerah ini, dan juga ikan mujair (*Tilapia mossambica*) dan gabus (*Ophiocephalus striatus*) yang merupakan ikan introduksi. Selain di danau Matano, ikan botini terdapat juga di danau Towuti. Pengambilan sampel ikan bonti atau opudi yang berasal dari famili *Telmatherinidae* di danau Matano dilakukan dengan menggunakan serok dan juga dengan peralatan tradisional yang memerlukan persiapan khusus yang disebut meopudi. Selain ikan dari famili *Telmatherinidae* yaitu ikan *Telmatherina abendanoni*, *Telmatherina bonti*, *Telmatherina antoniae*, jenis ikan lain yang tertangkap dengan alat ini adalah ikan *Oryzias matanensis* dan *Dermogenys weberi* (Haryani, 1995a).

Berdasarkan pengamatan habitat tempat hidup dan tingkah laku (*behaviour*) ikan diketahui bahwa pada saat ini yaitu bulan Oktober merupakan musim kawin bagi ikan *Telmatherinidae*, karena terlihat pada pagi hari ikan tersebut berenang berpasangan. Hasil analisis histologis gonad ikan ini juga memperlihatkan bahwa kondisi gonad telah mencapai tahap perkembangan IV atau tahap akhir; yang berarti bahwa ikan-ikan tersebut telah memasuki masa pemijahan. Daerah tempat hidup ikan ini merupakan daerah pasir berlumpur, yang kemungkinan merupakan tempat mencari makan. Sedangkan ikan botini hidup di dasar perairan dan bersifat pasif terutama teramat pada ikan yang berukuran kecil. Pada danau Mahalona (kecuali di bagian inlet) juga didapatkan ikan dari famili *Telmatherinidae*, tumbuhan air dan moluska yang sejenis dengan yang terdapat di danau Matano.

Danau Towuti merupakan danau yang terbesar dibandingkan dua danau lainnya, termasuk dalam Kecamatan Towuti. Jenis-jenis ikan yang didapatkan di Danau ini ada yang mirip dengan yang terdapat di kedua danau lainnya, namun ada pula yang berbeda terutama yang ditangkap di daerah aliran sungai yang masuk ke danau. Pada saat penulis berada di lokasi penelitian di danau Towuti, sedang dilakukan penangkapan ikan *Telmatherinidae* yang disebut ikan bonti oleh suatu perusahaan ikan hias dengan menggunakan sejenis jaring pantai. Ikan hasil tangkapan ini berdasarkan informasi akan dikirim ke Ujungpandang, kemudian ke Jakarta. Daerah penangkapan yang utama adalah di daerah Lengkona (teluk).

Tumbuhan air yang terdapat di danau Matano dan Mahalona antara lain adalah jenis *Ottelia mesenterium*, *Ceratophyllum demersum*.

Pada daerah yang berpasir didapatkan beberapa jenis moluska antara lain jenis *Corbicula* sp dan *Brotia* sp.

Evaluasi

Mengingat danau Mahalona merupakan salah satu sumber daya alam, gangguan terhadap kondisi perairan akan mengakibatkan terganggunya ekosistem danau tersebut. Untuk itu perlu adanya pengontrolan dan penjagaan kondisi perairan danau untuk mempertahankan dan menjaga biodiversitas. Bagi pihak yang terkait (PT INCO) perlu meminimisasi runoff limbahnya. Untuk menghindari peluapan runoff pada musim hujan perlu ada perbaikan atau penambahan dam yang sudah ada. Untuk penutupan hutan perlu adanya reklamasi hutan yang mana sudah berjalan cukup baik. Untuk dapat melaksanakan pembangunan yang berkesinambungan (*sustainable development*) pada tahap berikutnya perlu adanya penanganan limbah lebih lanjut yaitu perlu adanya instalasi pengolah limbah (Henny dalam Haryani, 1995a).

Dengan adanya beberapa jenis plankton yang didapatkan pada ketiga danau tersebut maka ketiga danau tersebut terangkai dalam satu ekosistem dengan penghubung sungai. Relatif sedikitnya jumlah dan jenis plankton yang didapat, dapat dikatakan perairan ketiga danau tersebut tergolong danau oligotropik. Masih banyak ditemukannya jenis-jenis dari *Bacillariophyceae* pada danau Matano dan danau Towuti maka kedua danau tersebut masih tergolong perairan yang relatif belum tercemar. Sedangkan pada danau Mahalona sudah tercemar, khususnya pada bagian inlet (Gunawan dalam Haryani, 1995a).

Ikan yang hidup di ketiga danau yaitu Matano, Mahalona dan Towuti merupakan salah satu kekayaan alam Indonesia yang sangat berharga karena kekhasan yaitu hanya ada di daerah tersebut dan juga sangat indah sehingga cukup potensial sebagai ikan hias yang mempunyai nilai ekonomis. Penangkapan yang tidak terkendali dan kondisi lingkungan yang tercemar dapat mengakibatkan terganggunya keberadaan populasi dan habitatnya. Untuk menjaga kelestarian fauna ikan di ketiga danau tersebut perlu dilakukan langkah-langkah pengamanan misalnya dengan mengurangi intensitas penangkapan yang berlebihan seperti yang terjadi di daerah Lengkona, di danau Towuti. Mengingat penangkapan yang dilakukan cukup intensif (tiga kali sebulan) dan ikan yang berhasil ditangkap jumlahnya mencapai

ribuan maka perlu dilakukan pengaturan agar tidak mengakibatkan berkurangnya populasi ikan tersebut di alam. Berdasarkan pengalaman penulis ketika berada di tempat itu pada saat dilakukan penangkapan ikan *Telmatherinidae* dan juga berdasarkan komunikasi pribadi, ikan yang akan diambil hanya jenis jantan saja; namun karena proses pengembalian ke sungai dengan cara di buang begitu saja maka banyak yang mati. Dan juga ternyata sebagian besar ikan yang ditangkap, mati sebelum sampai di tempat tujuan pengiriman, karena ikan tersebut belum mampu hidup/beradaptasi diluar lingkungan alaminya. Oleh karena itu sebaiknya harus dikuasai terlebih dahulu teknik pengamanannya sehingga ikan yang diperoleh tidak mati sia-sia. Juga perlu dipikirkan pengaturan waktu atau periode penangkapan misalnya pada saat musim pemijahan/bertelur yaitu sekitar bulan Oktober & November agar upaya penangkapan ikan bonti atau opudi dikurangi sehingga tidak mengganggu proses perkembangbiakannya yang akan mengakibatkan menurunnya populasi ikan tersebut. Selain itu juga harus terus diupayakan mengurangi limbah yang masuk ke dalam danau baik limbah domestik maupun limbah dari aktivitas pabrik misalnya dengan membuat unit pengolah limbah sehingga kelestarian biota tetap terjaga (Haryani, 1995a).

Propinsi Jambi

Ikan botia (*Botia Macracanthus* Bleeker), sebagai salah satu ikan hias yang mempunyai nilai ekonomis penting, sudah diusahakan di Jambi sejak sekitar tahun 1948 (Dinas Perikanan Dati I Jambi, 1991). Sampai saat ini usaha untuk mendapatkan ikan botia hanya mengandalkan penangkapan dari alam, yang nilainya semakin meningkat dari tahun ke tahun. Penangkapan yang semakin intensif dan tidak terkendali dapat mengakibatkan keberadaannya di alam akan berkurang dan akhirnya akan dapat menjadi punah. Untuk melindungi kelestarian ikan botia sudah dilakukan berbagai usaha antara lain dengan upaya pemeliharaan calon induk. Namun karena masih sedikitnya informasi mengenai ikan botia, maka masih perlu dilakukan penelitian yang menunjang upaya budidayanya baik untuk pembesaran maupun untuk pembenihan, sehingga populasi botia dapat terus berkembang dengan baik. Penelitian mengenai aspek-aspek biologi dan ekologi ikan botia masih dilakukan agar dapat digunakan sebagai dasar dalam penerapan teknik rekayasa genetika untuk mempercepat pertumbuhan dan perkembangbiakannya.

Untuk itu telah dilakukan penelitian mengenai analisis histologi gonad dan karakter morfometrik ukuran tubuh ikan botia jantan dan betina (Haryani, 1995b). Ikan botia yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari daerah Jambi pada bulan Juli 1994; mempunyai kisaran panjang 7,7 - 35,0 cm dengan berat tubuh berkisar 6,7 - 485,0 gram. Dari hasil pengamatan histologis gonad ikan botia diketahui bahwa sebagian besar berada pada tingkat kematangan gonad I. Ovari pada stadium ini berisi oosit muda yang berukuran 0,1 - 0,2 mm dan juga terlihat beberapa sel oogonia diantara oosit. Dengan pewarnaan PAS terlihat bahwa sitoplasma oosit stadia I bersifat basofil sedang inti sel bersifat asidofil. Proses pematangan oosit berlangsung relatif singkat dan bersamaan.

Hasil analisis beberapa karakter morfometrik baku ukuran tubuh ikan botia dengan menggunakan pendekatan analisis komponen utama memperlihatkan perbedaan antara ikan botia jantan dan betina. Terutama dengan analisis diskriminan terhadap *truss morphometrics* dapat dibuktikan bahwa ikan botia jantan dan betina dari daerah Jambi berbeda terutama pada karakter A1, A2, A4 dan A5 yang menggambarkan daerah bagian kepala hingga awal sirip perut.

Berdasarkan survei ekologi ikan botia dan ringo di propinsi jambi yang dilakukan oleh Husni *dkk* (1995) diketahui bahwa Danau Teluk yang terletak di Kodya Jambi merupakan *nursery ground* ikan botia. Danau ini berhubungan dengan Sungai Batanghari melalui satu saluran pemasukan/pengeluaran. Pada bulan Oktober keadaan perairan D. Teluk sangat surut dan saluran yang berhubungan dengan S. Batanghari terputus.

Desa Londerang, Kec. Kumpeh merupakan *feeding ground* dari ikan merah (begitu penduduk setempat menamakan ikan botia) karena merupakan daerah yang kaya akan sumber makanan. Ikan-ikan ukuran 1 - 2 inchi akan berkumpul di daerah ini dan bersembunyi di dalam tabung yang terbuat dari bambu, dan pada malam hari penduduk setempat menangkap ikan beramai-ramai. Menurut informasi Kepala Desa, setiap malam selama musim hujan hampir semua penduduk menangkap anakan ikan botia, rata-rata per malam perorang menangkap 80.000 - 100.000 ekor anakan.

Evaluasi

Penelitian mengenai ikan botia sudah cukup banyak dilakukan namun yang berkenaan dengan analisis histologi gonad belum dilakukan. Hal ini masih diperlukan karena penelitian mengenai histologis gonad ikan botia yang lebih lengkap dari semua tingkat kematangan gonad dapat menunjang keberhasilan upaya domestikasi dan reproduksi di luar habitat alaminya.

Teknik *truss morphometrics* dengan pendekatan analisis diskriminan dapat juga diterapkan pada ikan botia yang berada di daerah lain di Sumatera dan Kalimantan untuk membedakan berdasarkan jenis kelamin atau subpopulasi/populasi.

Dalam rangka pengelolaan sumberdaya ikan botia, perlu ditetapkan batas jumlah tangkapan yang diperbolehkan, penetapan waktu penangkapan, perlindungan terhadap *nursery ground*. Pada musim penangkapan anakan ikan botia yang ditangkap terlalu banyak, sehingga harga cukup rendah. Untuk meningkatkan harga ikan ini dapat dilakukan dengan cara: ditangkap dalam jumlah kecil/sedikit; dipelihara/dibesarkan lebih lama dengan membuat sistem penampungan anakan ikan botia. Mengajarkan cara budidaya cacing sutra (*tubifex*) sebagai makanan anakan botia sehingga tidak perlu lagi harus membeli cacing ke kota Jambi (perjalanan 3 jam naik speed boat pulang pergi) (Husni, *dkk*, 1995).

II. Litbang Proses Produksi Biota Perairan

Penelitian yang dilakukan dalam program proses produksi merupakan kelanjutan dari kegiatan penelitian sebelumnya. Penelitian mengenai Desain dan penampakan sistem resirkulasi pada pemeliharaan udang galah *Macrobrachium rosenbergi*, yang dilakukan oleh Said & Sabar (1995) merupakan kelanjutan yang penekanannya pada penampakan sistem dengan komoditi udang galah. Selama pemeliharaan air selalu jernih dan berjalan baik. Dari hasil ini dapat dikatakan bahwa sistem berfungsi dengan baik dan dapat diadaptasi oleh udang galah sebagai hewan uji.

Penelitian mengenai uji coba budidaya ikan mas pada SAT Akuatek -1 mod setelah rekonstruksi filter, yang dilakukan oleh Husni & Siluba (1995), juga merupakan pengembangan dari sistem yang sebelumnya dengan perubahan pada komponen filter, pemasangan pipa pencucian dan penambahan bak sedimentasi. Laju pertumbuhan panjang selama pengamatan adalah 0,55 cm/minggu dan penambahan bobot rata-rata 1,87 gram/minggu. Kelangsungan hidup 74 %. Kematian ikan diduga disebabkan infeksi jamur. Kualitas air selama pengamatan sangat baik.

Penelitian mengenai Kemampuan sistem aliran tertutup dalam mendukung kelangsungan hidup ikan mas koki dilakukan oleh Husni *dkk* (1995), memperlihatkan adanya kenaikan pertumbuhan bobot pada periode 1-4 (satu periode = 2 minggu), sedangkan pada periode 5 terjadi penurunan, karena filter sudah tidak mampu mendukung pertumbuhan ikan.

Penelitian mengenai Proses nitrifikasi pada sistem *activated sludge* yang dilakukan oleh Tanjung *dkk* (1995), juga merupakan lanjutan dari penelitian sejenis yang telah mengalami perbaikan dalam hal metode kerja. Dari hasilnya diketahui bahwa dengan pengembalian sludge sebanyak 3 kali dalam sehari menyebabkan proses nitrifikasi mulai berlangsung 18 hari lebih cepat dari pada tanpa pengembalian.

EVALUASI PROGRAM TOLOK UKUR

Tolok Ukur Litbang Rekayasa Genetika dan Proses Produksi Biota Perairan Darat merupakan gabungan dari dua kegiatan utama yang pada waktu pengusulannya masing merupakan Tolok Ukur Rekayasa Genetika dan Tolok Ukur Proses Produksi Biota Perairan Darat. Sehingga dana yang digunakan harus dibagi berdasarkan kedua kegiatan tolok ukur tersebut.

Program litbang teknologi proses produksi biota Perairan Darat dilaksanakan semaksimal mungkin dengan dana yang terbatas sesuai dengan yang tersedia. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian yang bersifat pengujian terhadap kemampuan sistem aliran tertutup untuk mendukung kehidupan biota yang dipelihara didalam sistem tersebut. Dalam tahun anggaran ini kegiatan terutama difokuskan pada dua sistem aliran tertutup yaitu SAT Akuatek-1 mod dan batere sistem. Diharapkan hasil yang diperoleh dapat melengkapi hasil-hasil yang telah ada sebelumnya.

Hasil identifikasi aspek biologi dan ekologi biota terpilih merupakan dasar dalam penerapan teknik rekayasa genetika. Dari data primer dan sekunder mengenai aspek biologi dan ekologi ikan botia, telmatherina dan ikan kancra diketahui bahwa ikan-ikan tersebut mempunyai keunikan masing-masing, sehingga harus dipertahankan keberadaannya. Contohnya ikan botia yang merupakan ikan hias yang sudah diekspor keluar negeri sejak beberapa tahun yang lalu. Namun karena pengadaannya masih mengandalkan dari penangkapan di alam maka perlu dilakukan upaya pengembangbiakannya secara buatan yang sampai saat ini belum berhasil. Untuk itu akan diterapkan teknik manipulasi hormon untuk mempercepat kematangan gonad yang diharapkan dapat menunjang keberhasilan pemijahannya. Ikan kancra dari Kuningan dan ikan telmatherina dari Sulawesi juga merupakan ikan asli Indonesia yang perlu diupayakan pengembangannya karena keberadaannya di alam sudah kritis (khususnya ikan kancra). Keberadaan ikan kancra di daerah Kuningan sebenarnya cukup terjamin dari gangguan penangkapan dengan adanya kepercayaan masyarakat setempat yang mengkeramatkan ikan tersebut. Namun demikian kondisi lingkungan yang berubah baik secara alami maupun karena ulah manusia akan mengganggu kehidupan ikan kancra. Selain itu pemikiran untuk menjadikan daerah Kuningan sebagai sumber benih ikan kancra untuk daerah lain di Indonesia perlu direalisasikan, sehingga pemanfaatan ikan kancra dapat lebih optimal. Untuk itu, mulai tahun anggaran yang akan datang dapat dicoba untuk diterapkan teknik manipulasi hormon pada ikan kancra untuk upaya pengembangbiakannya dan pertumbuhannya agar lebih cepat. Upaya domestikasi ikan Telmatherina (jenis-jenis tertentu) relatif masih sulit, karena ikan tersebut belum dapat hidup di luar habitat alaminya. Kondisi ini dilihat dari segi konservasi mungkin menguntungkan karena akan mengurangi keinginan para penangkap ikan hias untuk mendapatkan dan kemudian memasarkannya. Namun pada kenyataannya upaya penangkapan ikan tersebut masih terus berlangsung sehingga ratusan dan mungkin ribuan ikan yang mati sia-sia di lokasi penangkapan, di perjalanan sebelum sampai di tangan pembeli. Untuk menanggulangi hal ini selain perlu pengawasan dari pemda setempat atau instansi yang terkait; juga masih diperlukan penelitian yang lebih lengkap mengenai aspek biologi dan ekologinya, sehingga bila akan diterapkan upaya pengembangbiakan secara buatan dengan teknik rekayasa genetika dapat lebih berhasil.

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa pada tahun anggaran 1994/1995 program litbang rekayasa genetika melakukan penelitian yang bersifat mendasar sebagai bahan untuk dapat melaksanakan teknik rekayasa genetika yang diinginkan. Selain itu perlu juga dilengkapi bahan dan alat untuk melaksanakan program tersebut karena saat masih sangat terbatas. Keterbatasan dana juga merupakan kendala dalam pelaksanaan program Tolok Ukur, sehingga hasil yang dicapai kurang sejalan dengan usulan penelitian yang diajukan sebelumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- GUNAWAN, 1995. Distribusi longitudinal plankton pada danau Matano, Mahalona dan Towuti, Sulawesi Selatan. Laporan teknis.
- HARYANI G.S., 1995a. Laporan teknis triwulan III, tahun anggaran 1994/1995.
- HARYANI G.S., 1995b. Karakter morfometrik dan kajian gonad ikan botia jantan dan betina. Ekspose Hasil penelitian Puslitbang Limnologi 1994-1995.
- HENNY C., 1995. Kondisi danau Mahalona berdasarkan beberapa kandungan logamnya. Laporan triwulan III, tahun anggaran 1994/1995.
- HUSNI S & SILUBA M., 1995. Ujicoba budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio* L) pada SAT Akuatek-1 mod setelah rekonstruksi filter. Dalam penerbitan.
- HUSNI S, APRILINA E. & SULASTRI, 1995. Kemampuan sistem aliran tertutup mendukung kelangsungan hidup ikan mas koki yang diberi pelet udang. Dalam penerbitan.
- SABAR F.S., HARYANI G.S., LUKMAN, HUSNI S., FAUZI H. & LAELASARI. 1995. Keadaan habitat perlindungan ikan tambra (*Labeobarbus* spp.) di Kabupaten Kuningan. Laporan triwulan II.
- SAID D.S. & SABAR F. 1995. Disain dan penampakan sistem resirkulasi pada pemeliharaan udang galah (*Macrobrachium rosenbergi*). Laporan teknis.
- TANJUNG L.R, SADI N.H. & SUPRANOTO, 1995. Proses nitrifikasi pada sistem activated sludge (lanjutan). Laporan teknis.