

**KONSEP PEMULIHAN POPULASI IKAN SEMAH (*Tor douronensis*)
SECARA EKOLOGIS DAN BERWAWASAN BISNIS DI PERAIRAN DARAT
PROPINSI JAMBI**

Oleh:
DEDE IRVING HARTOTO*
BEN B. ABDUL MALIK**
SUARMAN**
BUDI HARTONO**
SULASTRI*
FAHMIJANY SULA'WESTY*

PENDAHULUAN

Ikan semah atau gariang atau tambra adalah ikan keluarga *Cyprinidae* marga *Tor* (dahulu *Labeobarbus*), yang sangat disukai karena lezat dagingnya. Ikan ini ditemukan di pulau Sumatera, Kalimantan atau Jawa. Ikan ini berdasarkan informasi pada relief Candi Prambanan, digolongkan pada ikan persembahan pada raja, yang hanya boleh dimakan oleh rakyat setelah disentuh oleh raja. Di beberapa tempat di Jawa, ikan-ikan ini bahkan sampai saat ini masih dikeramatkan, misalnya di kolam-kolam keramat di dekat Waduk Selorejo, di dekat Pasuruan, di dekat Sumedang. Ikan ini, berdasarkan sistem "tabu" yang ada di masa lalu, dilarang ditangkap karena akan menyebabkan kematian bagi yang menangkapnya atau memakannya. Takhyul tersebut sejalan dengan perkembangan teknologi informasi dapat dikatakan akan terkikis habis. Sebenarnya dibalik takhyul yang bertentangan dengan ajaran agama, tersirat adanya pesan-pesan budaya penting dari nenek moyang kita, yaitu keluarga ikan semah harus dilindungi pada habitat aslinya, karena dengan sistem "tabu" ini tidak semua orang akan semena-mena menangkap ikan tersebut. Sistem tradisional pelestarian ikan ini nampaknya masih perlu dipertahankan dan dikembangkan dalam bentuk yang lebih sesuai dengan perkembangan zaman.

Suatu contoh yang sangat baik tentang bagaimana nilai-nilai tradisional telah diadaptasikan untuk perlindungan genetik ikan semah telah dilaporkan oleh Sabar (1983). Pola dasar sistem perlindungan tradisional untuk ikan semah adalah sebagai berikut; di Lubuk Landur di Batang Pasaman dan Lubuk Sawah Mudik di Batang Sumpur ada suatu ruas sungai (750 m), berupa lubang yang mutlak tidak boleh ditangkap ikannya. Ruas ini dapat diidentikkan dengan "core zone" pada konsep suaka marga satwa yang mutakhir. Selanjutnya 1 kilometer ke hulu dan ke hilir ruas sungai ini, penangkapan ikannya diatur dan dikuasai pemerintah desa, yaitu hanya boleh dibuka dan ditangkap ikannya setahun sekali yaitu pada hari raya Maulid Nabi Muhamad atau Hari Raya. Hasil penangkapan pada ruas ini antara 3-4 ton per panen. Pada konsep perlindungan genetik yang mutakhir, ruas ini berupa "buffer zone" yaitu batas antara daerah inti dengan daerah kegiatan ekonomi. Sisa ruas sungai selain yang 2,75 km ini, ikannya bebas ditangkap sepanjang tahun dengan cara-cara yang tidak dilarang. Ruas ini sejenis dengan "economical zone" pada konsep pelestarian mutakhir. Kenyataan menunjukkan ruas lubang larangan tersebut dapat mensuplai kebutuhan bibit untuk mengisi sungai tersebut dari waktu ke waktu. Diduga bila pola pelestarian tradisional sumberdaya genetik ini disintesakan dengan kegiatan "sport fishery", maka terbukalah peluang untuk meningkatkan pendapatan pemerintah daerah setempat.

* Puslitbang Limnologi LIPI

** Dinas Perikanan DT I Propinsi Jambi

Populasi ikan semah di sungai-sungai sekitar Danau Kerinci berdasarkan survey terakhir menunjukkan keadaan yang sudah sangat rawan. Meskipun demikian disana sini dilaporkan masih adanya ikan ini di Sungai Batang Merangin yang airnya mengalir ke dalam dan keluar Danau Kerinci, tetapi sudah rendah kelimpahan populasinya dan pola distribusinya sudah sangat tersebar. Dalam hubungan tersebut diatas, maka perlu dilakukan suatu penelitian dan uji coba konsep ekologi pemulihan populasi kerabat ikan semah (*Tor spp*) di sekitar Danau Kerinci, Propinsi Jambi.

Tujuan penelitian dan pengembangan ini adalah mencari bentuk konsep pemulihan populasi ikan semah pada ruas-ruas terpilih (lubuk) sungai-sungai di sekitar Danau Kerinci. Dalam jangka panjang penelitian ini mempunyai sasaran terumuskannya melalui uji coba suatu pola pelestarian yang secara holistik memadukan unsur ekologis-sosiologis-ekonomis untuk ikan semah di lubuk-lubuk sungai sekitar Danau Kerinci dan perairan darat Propinsi Jambi pada umumnya. Sejalan dengan strategi pembangunan yang diarahkan untuk pembangunan ekonomi maka sasaran lain yang ingin dicapai dari kegiatan ini adalah terumuskannya konsep untuk meningkatkan pendapatan asli daerah melalui pengelolaan populasi ikan semah di sungai-sungai di Propinsi Jambi melalui kegiatan pelestarian yang berwawasan bisnis.

BAHAN DAN CARA KERJA

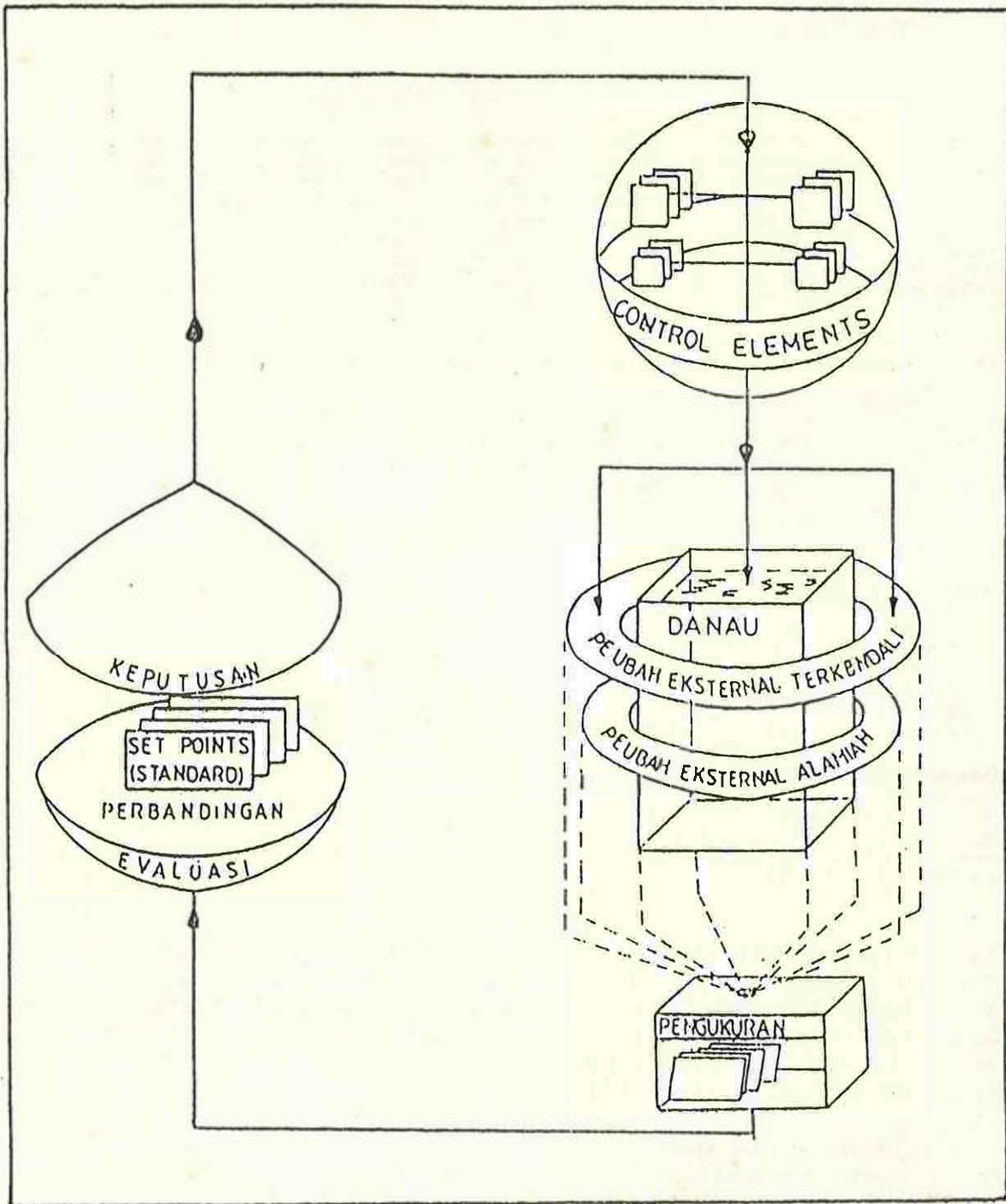
Metodologi Pendekatan Masalah

Dalam uji coba ini pendekatan yang akan digunakan adalah pendekatan limnoengineering yang holistik (Hartoto *et al*, 1993), yang prinsip-prinsipnya dapat disajikan pada Gambar 1. Falsafah dasar pendekatan limnoengineering adalah memanfaatkan pengetahuan tentang proses dan mekanisasi di alam untuk kesejahteraan manusia dengan pertimbangan ekonomi (Hartoto, 1992). Unsur-unsur pokoknya adalah sistem (ekosistem), pemantauan, evaluasi dan control element. Untuk kegiatan uji coba ini, aktivitas akan dimulai dengan aktifitas control element yang akan dilanjutkan dengan pemantauan dan evaluasi. Pada tahap awal pengembangan konsep pemulihan populasi dilakukan pengambilan data sekunder dan primer. Data sekunder dikumpulkan dari literatur yang ada serta catatan-catatan yang ada di Dinas Perikanan Propinsi Jambi.

Pengembangan Standard Untuk Evaluasi

Untuk tahap evaluasi, perlu dikembangkan suatu baku mutu tertentu (set points), khususnya baku mutu sifat limnoengineering untuk lubuk-lubuk di anak sungai berarus deras di pegunungan dan lubuk-lubuk berarus sedang di dataran rendah. Hasil pengembangan baku mutu sifat limnoengineering pusat sebaran biodiversitas perairan darat tersebut dilaporkan oleh Hartoto *et al*, (1993). Baku mutu kualitas engineering perairan untuk lubuk-lubuk yang merupakan tipe habitat ikan semah disajikan pada Tabel 1.

Untuk menilai keadaan sebelum diterapkan suatu tindakan apapun yang berkaitan dengan pemulihan populasi, dilakukan pemantauan kualitas limnoengineering beberapa lubuk yang berisi ikan semah di Propinsi Jambi, yaitu Lubuk Sahap di Batang Merangin Kabupaten Kerinci dan Lubuk Apung di Batang Bungo, Kabupaten Bungo Tebo, Propinsi Jambi. Pemantauan sifat limnoengineering tersebut mencakup pengukuran suhu, konduktivitas, pH,



Gambar 1. Lingkaran pengendalian proses (process control loops untuk pemulihan populasi ikan semah

Tabel 1. Baku Mutu Ciri limnoengineering Pusat Distribusi Biodiversitas Perikanan Perairan Umum Propinsi Jambi

Tipologi Perairan darat							
Kriteria	Permukaan Danau di Dataran Tinggi > 700 m (d.p.l.)	Danau Oxbow Dataran Rendah <700 m (d.p.l)	Rawa rawa air Tawar Dataran Rendah < 700m (d.p.l) (lebak lebung)	Lubuk-lubuk anak sungai arus Deras di Dataran Tinggi > 700 m (d.p.l.)	Lubuk di Anak Sungai Arus Sedang di Dataran Rendah < 700 m (d.p.l)	Lubuk Sungai utama (Batang hari)	Sungai di perairan Mangrove
Harus selalu memenuhisyarat baku mutu kualitas air Golongan C , PP No.20 Tahun 1990.							
Kriteria Tambahan							
a. Kimiawi							
- BOD (mg/L)	10 - 16	10 - 30	10 - 30	<16	10-30	10-30	10-30
- ORP (mV)	> +140	> + 75	>+75	>+135	>+75	>+100	> +50
- TN:TP	5<N:P<14	7<N:P<16	5<N:P<16	7<N:P<16	7<N:P<16	5<N:P<16	5<N:P<16
- Indeks Kimiawi	>73	>56	>56	>73	>56	>56	>50
b. Biologis							
- Indeks Keanekaragaman Fitoplankton	>2,5	>2,0	>1,5	>2,5	>2,0	>2,5	>1,0
- Kelimpahan Individu Fitoplankton (x10 ⁵ Individu/L)	10-25	5-300	2-10	5-50	5-15	5-15	5-30
c. Tebalnya vegetasi sempadan dari tepi garis Air (m)	>200	>50	-	>50	>50	>100	-

Sumber Hartoto *et al*, (1993)

oksigen terlarut, Oxidative Reductive Potential, nitrat-N, BOD, amonia-N, ortofosfat-P, vegetasi riparian dan komunitas fitoplankton. Metoda Pengukuran sesuai dengan yang disajikan dalam Standard Methods For Water and Wastewater Analysis (Rand *et al*, 1975). Data kualitas air yang diperoleh dihitung Indeks Kimiawinya dengan cara yang disajikan oleh Kirchoff (1992), sedangkan angka Indeks Kimiawinya kemudian dievaluasi dengan kriteria yang disajikan oleh Hartoto, *et al* (1993).

Pengamatan vegetasi riparian dilakukan secara visual sampai ketebalan 100 m dari tepi sungai, sedangkan fitoplankton dicuplik dengan jalan menyaring air sungai sebanyak 1 liter dengan plankton net nomor 25 dan hasilnya diawet dengan lugol 4 % untuk kemudian diperiksa di laboratorium dengan Modified Lackey Drops Microtransect Methods. Identifikasi marga-marga plankton dilakukan menurut kunci-kunci identifikasi yang disajikan dalam Edmonson (1963), Prescott (1951 dan 1970), Mizuno (1970) dan Sachlan (1982). Indeks Kenakeragaman Fitoplanktonnya dihitung dengan cara yang disajikan oleh Krebs (1972) dan datanya dievaluasi dengan kriteria yang disajikan dalam Hartoto *et al*, 1993..

Penelitian awal untuk kegiatan ini dilakukan dengan pengambilan data primer pada tahun anggaran 1992-1993 yang dilanjutkan pada tahun anggaran 1993-1994. Pengamatan dilakukan di lubuk-lubuk di Batang Merangin (dekat Danau Kerinci), Kabupaten Kerinci dan di lubuk-lubuk di Batang Bungo, Kabupaten Bungo Tebo, Propinsi Jambi pada musim hujan dan musim kemarau

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biologi ikan semah

Ikan semah merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang hidup di sungai-sungai dan tersebar di perairan tawar Asia (Sumatra, Jawa, Kalimantan), kepulauan Indo-Australia dan Afrika. Ikan ini termasuk dalam keluarga Cyprinidae, terdiri dari lima jenis yaitu : *Tor tambra* (cv), *Tor soro*, *Tor longipinnis*, *Tor douronensis* dan *Tor tambroides*. Di beberapa tempat dikenal dengan beberapa nama, yaitu : Kancra (Jawa Barat), Jurung (Aceh, gariang (Sumatra Barat), Samah (Kalimantan Barat) dan lain-lain. Menurut Sabar (1983) ikan dewasa berukuran panjang rata-rata 65 cm dan dapat mencapai panjang satu meter.

Ikan semah banyak terdapat di sungai-sungai di pegunungan yang berair jernih, berarus cepat, dengan dasar dari pasir sampai batuan dan di lubuk-lubuk yang dimanfaatkan sebagai "spawning ground". Alikunhi dan Rao (1951) dan Tan (1980) mengamati pada beberapa jenis kerabat ikan semah pemijahan terjadi pada tapak-tapak yang baru saja tergenang air pada awal musim hujan. Hal ini berkaitan dengan daur hidup, kebiasaan makan dan tingkah laku reproduksi. Sabar dan Rachmatika (1983) menyebutkan bahwa pola penyebaran ikan semah merupakan pola penyebaran yang mosaik sesuai dengan tingkat atau kelompok umur dalam perkembangan hidupnya, mulai dari stadia larva sampai dengan dewasa. telur-telur diletakkan didaerah pinggiran lubuk yang kedalamannya kurang 0.5 m, berarus lambat (kurang dari 0,8 m/det), bersih dari kotoran dan lumut, jernih. Dasar terdiri dari pasir, kerikil sampai batuan (diameter 0,5 m) dan keadaan sedimen dan kualitas air yang berhubungan dengan adanya banjir.

Telur menetas setelah 48 jam, berbentuk relatif kurus panjang, tembus pandang sehingga siripnya tidak kasat mata, terdapat bintik merah coklat di sekitar anus. Anakan semah ini hidup di tempat peletakan telur sampai berukuran 3 cm dan diperkirakan makanannya fitoplankton. Dalam perkembangan selanjutnya anakan yang berukuran 3-10 cm makin menyebar ke daerah yang lebih dalam, tipe makannya adalah perifiton, lumut dan larva serangga. Setelah berukuran 10-30 cm menyebar lagi ke daerah pertengahan lubuk dengan kedalaman rata-rata 1,25 m, arus rata-rata 1,6 m/det, dengan dasar mulai dari pasir, kerikil sampai batuan. semah yang berukuran lebih besar dari 30 cm sudah sanggup menembus arus deras (tempat air keluar masuk lubuk) dengan dasar batuan dan hidup bergerombol. Gaffar et al (1991) melaporkan bahwa fekunditas ikan *Tor douronensis* berkisar antara 9180 sampai 63360 butir, dengan model hubungan fekunditas (F) dan panjang total (L) sebagai $F = 0.004 L^{3.7988}$

Ikan semah dapat digolongkan sebagai omnivora yang meskipun pakan utamanya adalah alga tetapi cukup banyak memerlukan komponen hewan dalam menu makanannya. Gaffar et al, 1991 melaporkan ditemukan adanya moluska dan fragmen tanaman air pada saluran pencernaan ikan semah yang dewasa. Pada musim tertentu buah matang serta biji dari pohon *Ficus variegata*, *Dipterocarpus olongifolius* serta *Eugenia* sp dimakan juga. Dapat dilihat bahwa ketersediaan pakan di alam serta musim berpengaruh pada corak pakan

Tabel 2. Gambaran Umum Ciri-ciri Limnoengineering Tapak-Tapak Pusat Sebaran Ikan Semah di Propinsi Jambi Dilengkapi dengan Jenis Ikan Lain yang Berpotensi

Kualitas Berdasarkan Kondisi	Nama Tapak	Lubuk Sahap di S. Batang Merangin	Outlet D. Kerinci ke S. Bt. Merangin	Lubuk Apung di S. Batang Bungo
	Kabupaten Tipologi	Lubuk di anak sungai berarus deras di dataran tinggi	Perairan berdasar pasir dan kerikil di tepi D.Kerinci	Lubuk di anak sungai berarus di dataran rendah
Indeks Kimia (Kelas)		III-1	III-III	III-1
Planktonologis		sedang-sedang	tercemar bahan organik hasil pembusukan/ sedimentasi oleh eceng gondok	baik-buruk
Vegetasi sempadan		miskin	miskin	miskin
Ikan Yang potensial diunggulkan		T.douronensis (semah) P. huguenini (klari) O.vittatus (Medik) H. macrolepidota (barau)	T.douronensis (semah) P. huguenini (klari) O.vittatus (Medik) H. macrolepidota (barau)	B.macracantha (botia) L. hoeveni (jelawat) N. notopterus (belida) o. marmorata (betutu)
Kesimpulan menyeluruh mengenai kondisi limnologis tapak yang bersangkutan		Masih sangat potensial untuk dibina lebih lanjut	Secara hidrologi mengalami gangguan pola aliran air sebagai akibat adanya eceng gondok	Masih sangat potensial untuk dibina lebih lanjut

Ke t e r a n g a n

T. douronensis: *Tor douronensis*; *P. huguenini*: *Puntius huguenini*; *O. vittatus*: *Osteophilus vittatus*; *H. macrolepidota*: *Hampala macrolepidota*; *N. notopterus*: *Notopterus notopterus*; *L. hoeveni*: *Leptobarbus hoeveni*; *O. marmorata*: *Oxyeleotris marmorata*; *B. macracantha*: *Botia macracantha*

alami ikan. Diketahui pula bahwa selain mengandalkan "Video receptor" (penglihatan dalam teknik makannya, juga memiliki kemampuan dan organ untuk menggunakan sungut sebagai "mechanoreceptor" (Sulastri *et al*, 1985). Informasi terakhir yang diperoleh menunjukkan ikan semah di sekitar Danau Kerinci banyak memakan buah pohon sebangsa beringin *Ficus obscura*.

Kualitas Limnoengineering Pusat Sebaran Ikan Semah

Data kualitas limnoengineering Lubuk Sahap; Lubuk Apung dan Outlet D. Kerinci masing-masing mewakili lubuk di anak sungai di dataran tinggi dan dataran rendah dan habitat pemijahan ikan semah disajikan pada Tabel 2.

Lubuk Sahap sebagai sebagai suatu reservat perikanan di Sungai Batang Merangin yang baru saja diresmikan oleh SK Bupati Kabupaten Kerinci Nomor 14 Tahun 1992 mempunyai kualitas air yang berkisar dari cukup baik, sedikit sekali tercemar sampai

Tabel 3. Sifat-sifat limnoengineering ditinjau dari sisi kualitas air, tapak-tapak pusat sebaran nutfah perikanan perairan umum Propinsi Jambi

No.	Parameter Limnoengineering	Lokasi		
		Lubuk Sahap di Ds. Pengasih Lamo, Kab. Kerinci S. Batag Merangin	Outlet D. Kerinci Ke S. Bt. Merangin di Ds. Pulau sangkar, Kab. Kerinci	Lubuk Apung (Lubuk Apung) Lubuk di Sungai Batang Bungo, Kab. Bungo Tebo
		Tipologi Habitat		
		Lubuk di anak sungai berarus deras di dataran tinggi	Perairan tepi D. Kerinci, berdasar pasir dan kerikil	Lubuk anak sungai berarus deras di dataran rendah
1	pH	7,6-8,6	6,8-8,8	7,4-7,4
2	Oksigen Terlarut (mg/L)	4,93-9,10	5,54-4,56	6,99-7,98
3	Ke jenuhan Oksigen (mg/L)	60,0-110	70,0-58,0	88,0-97,5
4	Suhu (°C)	25,7-25,1	27,4-26,0	25,9-24,3
5	Konduktivitas (µS/cm)	78-68	62-65,5	65-40
6	N-NH ₃ (mg/L)	0,020-0,020	0,020-0,020	0,020-0,020
7	N-NO ₃ (mg/L)	0,852-0,077	0,274-0,113	0,285-0,162
8	P-PO ₄ (mg/L)	0,649-0,022	0,667-0,025	1,597-0,08
9	Total Nitrogen (mg/L)	0,954-0,176	0,549-1,540	2,252-4,213
10	Total Posfor (mg/L)	0,182-0,189	1,883-0,145	1,178-0,192
11	CO ₂ (mg/L)	1,993-0,088	1,329-0,090	1,485-0,162
12	COD (mg/L)	-	- 9,04	0 - 6,78
13	BOD (mg/L)	-	3,646-1,711	3,28-1,14
14	ORP (mV)	-	139-222	88-183
15	Chemical Indeks	-	62,0-85,0	67,0-62,0
13	Kelas kualitas air	-	III - I	III - III

* Data diperoleh dari hasil rata-rata pengambilan pada musim hujan dari musim kemarau

keadaan kualitas air sangat baik; tidak tercemar sama sekali. Sempadan Lubuk Sahap berupa kebun penduduk yang ditanami jagung dan sayuran lainnya. Keadaan seperti ini tidak begitu mendukung kelestarian sumberdaya plasma nutfah perikanan di lubuk. Seperti diketahui komunitas fauna perairan sungai tropika mengandalkan sumber pakannya pada sumber-sumber yang alohtonus (dari luar sistem yang bersangkutan). Berdasarkan informasi yang didapat di lapangan; pada beberapa puluh tahun yang lalu; lubuk-lubuk di Batang Merangin habitat sempadannya (minimum 50 m jaraknya dari tepi air sungai untuk sungai seperti Batang Merangin) ditumbuhi oleh pohon-pohon besar. Pohon-pohon tersebut antara lain pohon sipedes (*Ficus obscura*) yang buahnya menjadi pakan kesukaan ikan.

Stasiun kedua yang diobservasi di Kabupaten Kerinci adalah Outlet D. Kerinci; yakni bagian paling hulu dari S. Batang Merangin yang merupakan tempat pemijahan yang baik bagi ikan semah (*Tor douronensis*) dan beberapa jenis lainnya. Sayangnya perairan ini sekarang tertutup oleh "pulau eceng gondok" (*Eichhornia crassipes*) sehingga tata arusnya tidak memadai lagi sebagai tempat pemijahan ikan. Pulau eceng gondok ini cukup luas (± 2 hektar). Meskipun air masih dapat mengalir, tetapi penggelontoran partikel debu (silt) dari permukaan sedimen dasar perairan sungai tidak sempurna, sehingga tidak menarik lagi bagi ikan semah untuk melekatkan telurnya di habitat tersebut. Meskipun demikian secara fisika-kimiawi perairan ini masih tergolong cukup baik; sedikit sekali tercemar.

Petunjuk mengenai kualitas biologis (planktonologis), perairan yang dipantau dapat dilihat dari Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener-nya (Tabel 4). Kisaran Indeksnya adalah antara 2,484 sampai 2,483 pada musim kemarau dan 1,787 sampai 2,113 pada musim hujan. Data dan baku mutu yang ada menunjukkan secara planktonologik perairan tersebut kondisinya berkisar dari masih sangat baik sampai sedang; kecuali untuk outlet D. Kerinci yang mempunyai Indeks Keanekaragaman rendah. Rendahnya Indeks Keanekaragaman ini disebabkan oleh adanya satu marga Cyanophyta yang dominan jumlahnya yaitu marga *Aphanothece*. Dominasi *Aphanothece* dari Filum Cyanophyta biasanya menunjukkan keadaan perairan yang mesotrofik. Selain itu diketahui bahwa anggota Filum Cyanophyta dapat bersimbiose dengan tumbuhan air.

Kualitas kimia fisika perairan di Lubuk Apung menunjukkan keadaan yang bervariasi dari kualitas air cukup baik; sedikit sekali tercemar (pada musim kemarau) sampai kualitas air sangat baik; tidak tercemar sama sekali (pada musim hujan). Lebih rendahnya mutu perairan di musim kemarau kemungkinan karena di sekitar Lubuk Apung terdapat pemukiman penduduk yang cukup padat. Penduduk tersebut melakukan kegiatan mandi, cuci, dan sanitasi tubuh di sungai ini sehingga memasukkan pencemar seperti sabun, minyak dan lain sebagainya. Kemungkinan pada musim hujan pencemar yang berasal dari sumber domestik sudah tergelontor dan terencerkan. Parameter planktonologik juga menunjukkan keadaan yang masih sangat baik di musim kemarau, tetapi menunjukkan keadaan memburuk pada musim hujan. Penyebabnya kemungkinan karena air hujan cukup banyak membawa bahan padatan terlarut (suspended solid) sebagai hasil proses erosi. Partikel yang tersuspensi dapat mempengaruhi laju fotosintesis tumbuhan akuatik karena sebagian sinar ultra violet yang masuk ke air akan terserap dan terpantulkan oleh partikel tersebut. Di lapangan teramatinya sempadan yang relatif sudah gundul, sehingga partikel yang terbawa oleh air hujan tidak tertahan dan langsung masuk ke sungai.

Perairan Lubuk Apung ini berbatasan dengan suatu perairan yang sudah dijadikan suatu reservat perikanan (Lubuk Manik) oleh Dinas Perikanan Kabupaten Bungo Tebo. Pada sistem konservasi yang dikembangkan di Batang Tebo ini Reservat Perikanan ini berfungsi sebagai zona inti, sedangkan lubuk-lubuk lain di hilir dan sebelah hulunya (Lubuk Apung, Lubuk Tepian Raden, Lubuk Napal Buat dan Lubuk Tanam) berperan sebagai zona penyangga. Lubuk Apung dan lubuk-lubuk lainnya adalah suatu lubuk yang dijaga oleh penduduk di sekitar sungai dan pemanenannya hanya dapat dilakukan setelah diputuskan oleh musyawarah desa. Sangsi yang dikenakan pada siapa saja yang menangkap ikan pada waktu-waktu yang terlarang akan didenda dengan seekor kambing. Nampaknya sistem konservasi ini berfungsi cukup baik

Tabel 4. Sifat limnoengineering ditinjau dari segi Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener Komunitas Plankton di Tapak-tapak Distribusi Biodiversitas Perikanan Perairan Umum

Filum	Musim	Lokasi Tapak	Ds. Pengasih Lamo	Ds. Pulau Sangkar	Ds Rantau Pandan
		Kabupaten Nomor Stasiun Tipologi	Kerinci 1 Lubuk Sahap di sungai Bt. Merangin	Kerinci 2 Outlet Danau Kerinci Bt. Merangin	Bungo Tebo 3 Lubuk Apung di Batang Bungo
a. Fitoplankton					
Chlorophyta	Kemarau Hujan		2,162 0,370	2,599 *	0,000 0,000
Chrysophyta	Kemarau Hujan		0,746 2,000	0,918 *	1,524 -
Rhodophyta	Kemarau Hujan		- -	0,000 *	- -
Pyrrhophyta	Kemarau Hujan		0,000 0,000	- *	0,000 -
Cyanophyta	Kemarau Hujan		0,000 0,000	0,093 *	0,000 -
Euglenophyta	Kemarau Hujan		0,000 0,000	0,000 *	0 -
Indeks Keanekaragaman Total	Kemarau Hujan		1,927 1,787	0,496 *	2,501 0,000
b. Zooplankton					
Protozoa	Kemarau Hujan		- 0,000	- -	- -
Arthropoda	Kemarau Hujan		0,000 -	- -	- -
Indeks Keanekaragaman Total	Kemarau Hujan		0,000 0,000	- -	- -

Catatan: - Kelas yang bersangkutan tidak terwakili dalam contoh
* Data tidak tersedia karena satu dan lain hal

yang nampaknya dari hasil panen pada tahun 1992 sebanyak 250 kg ikan semah; 350 kg ikan baung (*Mystus nemurus*); 200 kg ikan lampam (*Puntius schwanefeldi*) dan 150 kg ikan lainnya (*Mastacembelus erythrotaenia* atau tilan, *Barbichthys laevis* atau ikan pangub; *Hampala macrolepidota*; atau barau; *Pterosis volitans* atau malih dan ikan kulari atau *Puntius huguenini*). Lubuk Apung ini adalah suatu ruas sungai yang panjangnya 150 m, lebar 30 meter dan kedalaman maksimum 5 m.

Konsep Pemulihan Populasi Ikan Semah Berwawasan Bisnis

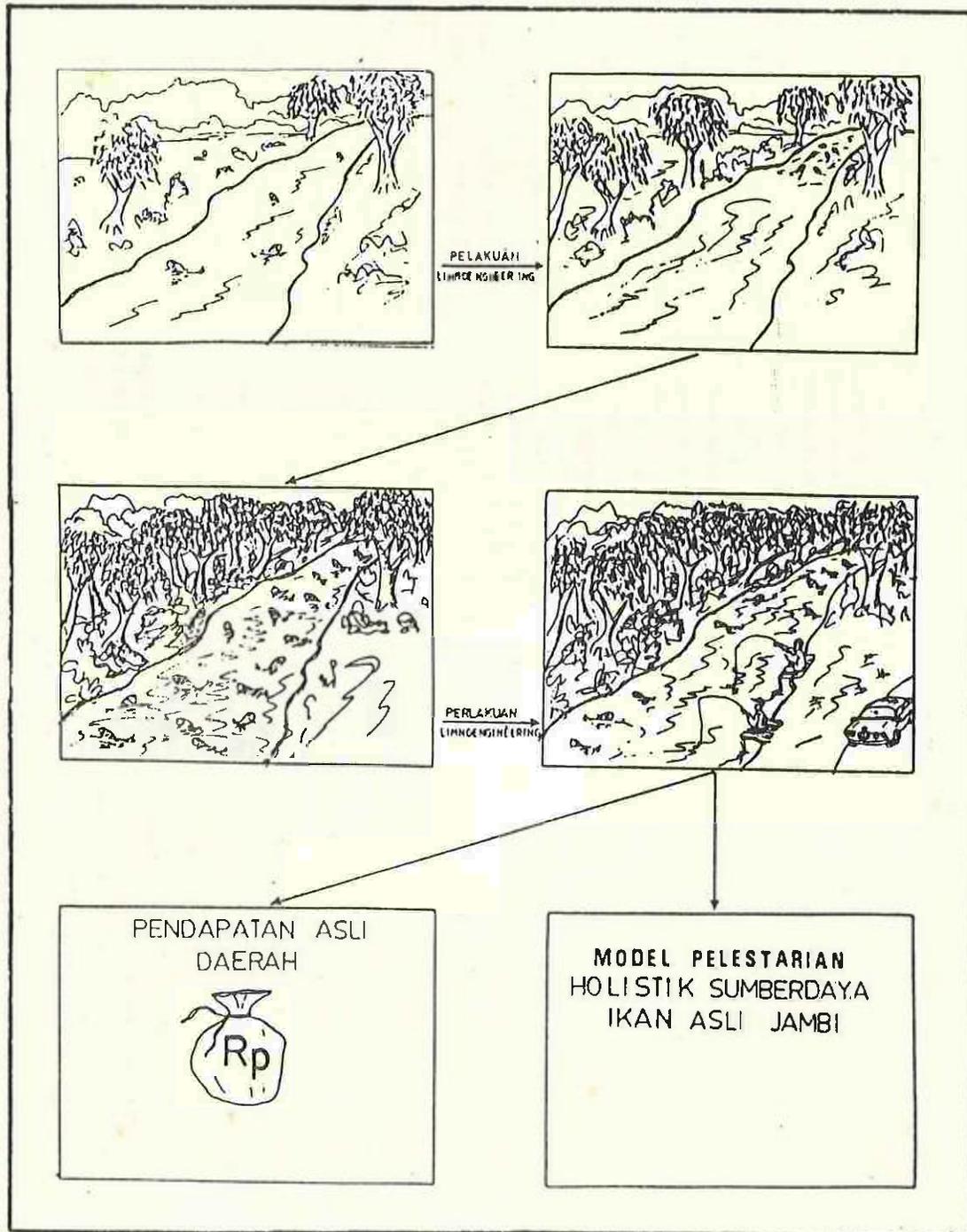
Bila ditelaah dengan data yang ada, khususnya bila kita dekati dengan *Hutchinsonian Niche Theory*, maka ada tiga aspek limnoengineering pokok yang harus dilakukan agar populasi ikan semah dapat meningkat lagi di ruas-ruas sungai-sungai di sekitar Danau Kerinci. Aspek limnoengineering terpenting tersebut adalah :

- Pemulihan sumberdaya habitat ruang (spatial habitat resources restoration). Secara aplikatif ini diwujudkan dengan pemasangan dan pengaturan substrat-substrat tertentu sebagai ruang untuk berlindung (refuge) dan tempat untuk mencari pakan (riparian vegetation). Penumbuhan kembali tumbuhan tepi sungai (revegetasi riparian) juga merupakan salah satu cara untuk memulihkan sumberdaya habitat ruang yang sudah rusak.
- Pemulihan sumberdaya habitat pakan (feeding habitat resources restoration). Aplikasinya adalah dengan pemberian pakan buatan pada ruas-ruas tertentu sungai untuk menarik dan mengumpulkan ikan semah yang tadinya tersebar, agar mau berkumpul di lubuk-lubuk tertentu yang akan dilindungi. Cara lain adalah dengan melakukan revegetasi riparian (penanaman kembali tepisungai) sehingga sumber pasokan pakan allochthonous bagi populasi ikan tersebut akan selalu tersedia.
- Pemulihan peluang untuk bereproduksi. Caranya dengan menyediakan tempat pemijahan (spawning ground) dan tempat pembesaran (rearing ground), yang wujudnya berupa penyediaan gravel, batu-batu, pemasangan struktur pengatur arus dan sebagainya.

Secara ekologis ketiga aspek itu harus dilaksanakan secara terpadu dalam suatu kesatuan utuh. Lubuk-lubuk yang akan dijadikan daerah tutupan **core zone** atau **zona inti** akan ditentukan posisinya berselang seling dengan lubuk-lubuk yang dijadikan **buffer zone** untuk suatu sungai tertentu. Untuk perlindungan terhadap ancaman perusakan, lubuk-lubuk zona inti harus dijadikan sebagai **reservat perikanan** yang dilindungi oleh undang-undang yang disahkan oleh DPRD tingkat yang sesuai. Untuk memperteguh usaha konservasi lubuk-lubuk tersebut juga perlu dimanfaatkan potensi nilai-nilai, agama, budaya dan tradisi yang ada di tempat tersebut. Adanya ulama dan pendekar yang berpengaruh dapat turut membantu pemerintah menjaga lubuk-lubuk larangan yang ada di setiap ruas sungai.

Ruas-ruas sungai yang ada di zona penyangga dapat diusahakan menjadi tempat pemancingan umum komersial yang dikelola secara bisnis murni melalui kegiatan *sport fishery* atau dibuka setahun sekali untuk kepentingan masyarakat desa. Pada ruas-ruas sungai dimana kegiatan penangkapan ikan dapat dilakukan sepanjang tahun, dapat pula sebagian disewakan pada investor untuk diusahakan sebagai sarana pemancingan umum. Usaha yang diperbolehkan hanyalah usaha pemancingan saja, cara penangkapan lainnya terlarang. Pemasukan untuk investor (baik pemerintah daerah, pemerintah desa atau pengusaha) adalah dari menyewakan "lapak" (struktur tempat memancing) kepada pemancing hobbyist, bukan dari nilai jual ikannya. Secara ilustratif proses pemulihan populasi ikan semah disajikan pada Gambar 2, sedangkan langkah-langkah untuk mencapai sasaran tersebut disajikan pada Tabel 5. Harga jual ikan semah sebagai ikan konsumsi di Sumatera adalah tergolong yang termahal harganya sehingga dapat mencapai Rp 7500,-/ kilogram. Kemungkinan pengembangan bisnis sport fisheries ini sebenarnya sudah cukup memadai saraha penunjangnya karena lubuk-lubuk yang potensial untuk dijadikan lubuk binaan pada umumnya terletak di tepi jalan yang mudah dilalui oleh kendaraan bermotor roda empat.

Sebagai dampak positif yang lain dari kegiatan pemulihan populasi ikan alami ini adalah menjadi tersedianya stok ikan semah untuk kegiatan pemijahan rangsang ("induced breeding"). Usaha domestikasi ikan semah yang sudah dilakukan oleh berbagai instansi di Indonesia beberapa waktu yang lalu menghadapi kendala utama sulitnya memperoleh induk-induk matang gonad yang bermutu karena populasi ikan tersebut di lokasi lokasi yang mudah dicapai oleh kendaraan umumnya sudah sangat rendah.



Gambar 2. Model diagramatis konsep ekologis pemulihan populasi ikan semah di sekitar Danau Kerinci Secara Limnoengineering

Tabel 5. Jadwal kegiatan pengujian konsep dan teknologi pemulihan populasi ikan semah

Tahap I	Tahap II	Tahap III	Tahap IV
<p>Pengumpulan data dasar ikan semah</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pengumpulan informasi bahan pustaka hasil penelitian mengenai ikan semah - identifikasi dan evaluasi sumberdaya habitat ikan semah ke daerah dimana masih dijumpai populasi ikan semah yang cukup tinggi, untuk dijadikan referensi dalam memanipulasi habitat baru ikan semah - identifikasi dan evaluasi pusat-pusat distribusi ikan semah di ruas-ruas sungai yang potensial untuk daerah tutupan/habitat baru - evaluasi sifat-sifat limnogenengineering sumberdaya habitat dan penyusunan komposisi vegetasi riparian habitat baru - pengumpulan informasi dari sumber nara tentang sistem penangkaran dan pengelolaan populasi ikan semah 	<p>Pembuatan habitat baru ikan semah meliputi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penutupan lubang yang dianggap pusat-pusat distribusi ikan semah dari aktivitas manusia; untuk dijadikan habitat baru ikan semah - penanaman kembali tepian sungai dengan berbagai jenis tanaman - pengaturan kembali struktur fisik sungai, sesuai habitat reference ikan semah - pengumpulan individu ikan semah ke lubang larangan dengan cara "artificial feeding" pada ruas-ruas tertentu sungai agar kepadatan ikan semah meningkat yang nantinya proses reproduksi dapat berlangsung - pemijahan buatan ikan semah dengan teknik hipofisasi - penanaman individu ikan semah ke lubang larangan atau habitat baru yang sudah diperbaiki - pengawasan dan perawatan populasi ikan semah yang telah ditanam kembali di lubang larangan/habitat baru 	<p>Pemantauan populasi ikan semah meliputi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penangkapan ikan semah di habitat baru, untuk diketahui perkembangan populasinya dan selanjutnya dikembalikan lagi ke lubang larangan - analisa dan evaluasi sifat limnologis habitat baru ikan semah - analisa dan evaluasi perkembangan pertumbuhan tanaman tepian sungai - penyusunan laporan hasil evaluasi monitoring ikan semah 	<p>Pengelolaan populasi Ikan semah yang meliputi :</p> <ul style="list-style-type: none"> - penetapan kelompok pengelola populasi ikan semah di lubang larangan - penetapan sistem penangkaran ikan semah - pengembangan usaha pengelola populasi ikan semah - penetapan hukum pengelola ikan semah

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini antara lain adalah bahwa dari data yang ada dapat dikembangkan suatu konsep ekologis pemulihan populasi ikan semah yang dapat dikombinasikan dengan aktivitas bisnis pada berbagai tingkat investasi. Pemanfaatan struktur sistem sosial yang ada di desa yang dikombinasikan dengan aspek hukum formal perikanan merupakan bagian penting dari konsep pemulihan populasi ikan liar ini. Selain itu karena lubang-lubang yang dibina, baik sebagai daerah inti atau daerah penyangga ini berisi jenis-jenis ikan-ikan alami lainnya maka usaha pemulihan dan konservasi populasi ikan semah ini sekaligus juga merupakan aktivitas untuk memulihkan jenis-jenis ikan alami lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alikunhi K.H dan S.N. Rao, 1951, On bionomics, development and growth of a country carp *Labeo kontius* Jordan, *Rec. Indian Mus*, 49: 157-174
- Davis C.C. 1955, *The Marine and Freshwater Plankton*. Michigan State University Press. Michigan State. USA. 562 hal.
- Edmonson, W.T. 1963. *Freshwater Biology*. John Wiley and Sons. New York. 1247 hal.
- Gaffar, A.K., A.D. Utomo dan S.Adjie. 1991. Pola Pertumbuhan, Makanan dan Fekunditas Ikan Semah (*Labeobarbus douronensis*) Di Sungai Komering Bagian Hulu, Sumatera Selatan. *Bull. Pnel. Perik. Darat*. Vol 10 No 1:17-22
- Hartoto, D.I., D.S. Syafei dan K. Sumantadinata. 1993. *Pengembangan Baku Mutu Sifat Limnoengineering Pusat Distribusi Biodiversitas Perikanan Perairan Umum Tropika. 1. Studi Kasus di Propinsi Jambi*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Sehari Pembangunan Lingkungan Dalam PJPT II, Salatiga, 14 Agustus 1993. 19 hal.
- Hartoto, D.I. 1992. *Kaidah-kaidah Limnoengineering Untuk Pengelolaan Sumberdaya Perikanan di Danau dan Waduk Tropika*. Makalah disajikan dalam Temu Karya Ilmiah Perikanan Perairan Umum, Palembang; 12-13 Februari 1992. 20 hal.
- Krebs, C.J. 1972. *Ecology The Experimental Analisis of Distribution and Abundance*. Harper International Edition. Harper and Row. Publish. New York. 694 p.
- Kirchoff, W. 1991. *Water Quality Assesment Based on Physical, Chemical and Biological Parameters for the Citarum River Basin*. Paper presented in the Workshop on Water Quality Assesment and Standard Water Quality Management, Bandung. 12 hal.
- Mizuno, T. 1970. *Illustration of the Freshwater Plankton of Japan*. Hoikusha Publ. Co. Ltd. 351 hal.
- Pescod, M.B. 1973. *Investigation of Rational Effluents and Stream Standard for Tropical Countries*. A17, Bangkok. 59 hal.

- Prescott, G.W. 1970. *How to Know the Freshwater Algae*. W.M.C. Brown Company Publishers. 348 hal.
- Prescott, G.W. 1951. *Algae of the Western Great Lake Area*. Exclusive of Desmids and Diatoms
- Rand, M.C., A.E. Greenberg and M.J. Taras (Eds). 1975. *Standard Methods. For The Examination of Water and Wastewater*. 14th Ed. APHA-AWWA-WPCF.1193 hal.
- Sabar, F. 1983. Perlindungan Ikan Tambra (*Labeobarbus* sp) di Sumatra Barat. *Fauna Indonesia* Vol 1.No 1. 15-16
- Sabar, F dan Rachmatika, 1983. Cara perletakan telur dan pola penyebaran tambra *Labeobarbus tambra* (C.V). di dua lubang sungai, Sumatra Barat. *Zoo Indonesia*, No 2 : 1-6
- Sachlan, M. 1982. *Planktonologi*. Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro, Semarang. 156 hal.
- Sulastri, I. Rahmatika dan D.I. Hartoto, 1985. Pola makan dan Reproduksi Ikan *Tor spp* sebagai Dasar Budidayanya. *Berita Biologi*, 3 (3) : 84-90
- Tan, E.S.P. 1980. Some aspect of the biology of Malaysia riverine cyprinids. *Aquaculture*, 20 (1): 281-289