

# PEDOMAN UMUM RESTOKING JENIS IKAN TERANCAM PUNAH



**Diterbitkan Oleh:**

**DIREKTORAT KONSERVASI KAWASAN DAN JENIS IKAN  
DITJEN KELAUTAN, PESISIR DAN PULAU-PULAU KECIL  
KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN**

**2015**

PEDOMAN UMUM RESTOKING  
JENIS IKAN TERANCAM PUNAH

PENANGGUNG JAWAB :

Direktur Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan

EDITOR:

Agus Dermawan, Dit. KKJI - KKP

TIM PENYUSUN:

Didi Sadili, Dit. KKJI - KKP

Haryono, P2B-LIPI

M. Mukhlis Kamal, FPIK - IPB

Sarmintohadi, Dit. KKJI - KKP

Ihsan Ramli, Dit. KKJI – KKP

TIM PENDUKUNG:

Yudha Miasto, Dit. KKJI - KKP

Prabowo, Dit. KKJI - KKP

Heri Rasdiana, Dit. KKJI - KKP

Rian Puspita Sari, Dit. KKJI - KKP

Marina Monintja, Dit. KKJI - KKP

Nina Tery, Dit. KKJI - KKP

Syifa Annisa, Dit. KKJI – KKP

ISBN : 978-602-7913-21-9

DITERBITKAN OLEH :

Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan

Ditjen Kelautan, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil

Kementerian Kelautan dan Perikanan

2015

PEDOMAN UMUM RESTOKING  
JENIS IKAN TERANCAM PUNAH



Eksploitasi sumberdaya alam yang tidak terkendali telah menyebabkan beberapa spesies mengalami ancaman kepunahan. Kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh berbagai aktivitas pembangunan yang tidak ramah lingkungan juga telah menyebabkan kerusakan sebagian ekosistem yang pada akhirnya berdampak pada ancaman kelangkaan bahkan kepunahan suatu spesies.

Berbagai upaya sudah dilakukan oleh pemerintah untuk dapat melindungi jenis ikan terancam punah, diantaranya dengan menetapkan status perlindungan jenis ikan melalui Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan. Sejak Tahun 2010 hingga 2014, setidaknya Kementerian Kelautan dan Perikanan telah mengeluarkan lima keputusan menteri tentang Penetapan Status Perlindungan Jenis Ikan untuk lima spesies akuatik (terubuk, hiu paus, napoleon, pari manta, bambu laut). Namun demikian, upaya tersebut belumlah cukup, diperlukan upaya pelestarian terhadap jenis ikan yang terancam punah.

Upaya pelestarian adalah serangkaian kegiatan konservasi yang dilakukan dengan tujuan untuk menambah atau meningkatkan jumlah individu baru dalam populasi suatu jenis dan juga upaya untuk mempertahankan jumlah individu dalam suatu populasi. Secara umum, upaya pelestarian dapat dilakukan melalui kegiatan restocking (penebaran kembali) jenis ikan asli/lokal ke habitat alam. Agar pelaksanaan restocking berlangsung baik dan tidak merusak keanekaragaman hayati, maka dibutuhkan panduan tata cara restocking jenis ikan terancam punah.

Besar harapan kami, dengan disusunnya pedoman ini, tercipta kesamaan persepsi terkait definisi, konsep, pelaksanaan, dan monitoring dalam kegiatan restocking. Kemudian hal ini diharapkan dapat mencegah terjadinya introduksi jenis asing invasif. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak, khususnya para pakar dari LIPI dan IPB yang telah membantu dan bekerjasama sehingga penyusunan buku pedoman ini dapat diselesaikan dengan baik.

Jakarta, 2015

Direktur Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan

Ir. Agus Dermawan, M. Si

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v		
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi		
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii		
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix		
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x		
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	xi		
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1		
1.1. Latar Belakang .....	1		
1.2. Tujuan .....	6		
1.3. Sasaran .....	6		
1.4. Ruang Lingkup .....	7		
1.5. Landasan Hukum .....	7		
<b>II. POTENSI DAN ANCAMAN JENIS IKAN DI PERAIRAN UMUM</b> .....	9		
2.1. Tipe Perairan .....	9		
2.2. Kekayaan dan Potensi Jenis Ikan .....	10		
2.3. Faktor Penyebab Kelangkaan Jenis Ikan .....	15		
2.4. Ciri Jenis Ikan Terancam PunaH .....	19		
2.5. Status Ikan Introduksi di Indonesia .....	20		
<b>III. TATA CARA RESTOKING</b> .....	25		
3.1. Maksud, Tujuan, dan Sasaran Restoking .....	25		
3.2. Kaidah Umum Pelaksanaan Restoking .....	25		
3.3. Persiapan .....	28		
3.3.1. Pemilihan jenis ikan .....	28		
3.3.2. Penyediaan benih ikan .....	28		
3.3.3. Kualitas ikan .....	30		
3.3.4. Pengemasan .....	32		
3.3.5. Lokasi penebaran .....	35		
3.4. Pelaksanaan .....	37		
3.4.1. Pengangkutan .....	39		
3.4.2. Teknik Penebaran .....	40		
3.5. Pelibatan Masyarakat .....	41		
<b>IV. PEMANTAUAN</b> .....	47		
4.1. Parameter Pemantauan .....	47		
4.2. Pelaksana Pemantauan .....	49		
4.3. Teknik/Mekanisme Pemantauan .....	50		
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	51		
<b>LAMPIRAN</b> .....	54		

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Berbagai bentuk pilhan partisipasi masyarakat dalam kegiatan restocking (diadaptasi dari Pretty <i>et al.</i> , 1995) .....	42
--	----

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Beberapa jenis ikan endemik dan ikan terancam punah .....	4
Gambar 2. Ikan belida, <i>Chitala lopis</i> .....	5
Gambar 3. Arwana Kalimantan <i>scleropages formosus</i> .....	11
Gambar 4. Arwana Irian platinum <i>scleropages jardini</i> .....	11
Gambar 5. Ikan balashark, <i>Balantiocheilos melanopterus</i> .....	12
Gambar 6. Ikan pelangi Papua dari genera <i>Glossolepis</i> .....	12
Gambar 7. Ikan Banggai kardinal, <i>Pterapogon kauderni</i> .....	13
Gambar 8. Napoleon, <i>Cheilinus undulatus</i> .....	14
Gambar 9. Beberapa jenis ikan konsumsi asli Indonesia .....	15
Gambar 10. Benih arwana Irian, <i>Scleropages jardinii</i> hasil pembesaran .....	28
Gambar 11. Percobaan restocking ikan sidat, <i>Anguilla bicolor</i> .....	29
Gambar 12. Anakan ikan semah, <i>Tor sp.</i> hasil pembenihan .....	30
Gambar 13. Ikan sakit dan terluka akibat jamur .....	31
Gambar 14. Parasit yang suka menempel pada permukaan tubuh ikan .....	31
Gambar 15. Kantung plastik untuk wadah ikan hidup .....	33
Gambar 16. Kantung plastik berisi ikan pada styrofoam .....	34
Gambar 17. Kantung plastik berisi ikan dan dilapisi karung .....	34
Gambar 18. Obat anti stress di perjalanan, Tranquil .....	35
Gambar 19. Hapa ikan sebagai tempat penyimpanan wadah ikan yang akan diaklimatisasi sebelum ditebar .....	38
Gambar 20. Tagging (penandaan) pada ikan .....	39
Gambar 21. Penggunaan daun pisang untuk meredam panas pada lantai mobil .....	40
Gambar 22. Ikan mas kayangan/kancra bodas dari Kuningan .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ikan Asli Indonesia yang Terancam Punah .....	54
Lampiran 2. Beberapa ikan introduksi yang belum berdampak negatif terhadap ikan asli .....	55
Lampiran 3. Beberapa ikan introduksi yang berpotensi invasif .....	56
Lampiran 4. Beberapa ikan introduksi yang sudah bersifat invasif .....	57
Lampiran 5. Form Pemantauan Restocking ikan .....	58
Lampiran 6. Jenis ikan berbahaya yang dilarang masuk ke wilayah Negara Republik Indonesia .....	59

## DAFTAR ISTILAH

- **Spesies atau jenis** : suatu takson yang dipakai dalam taksonomi untuk menunjuk pada satu atau beberapa kelompok individu (populasi) yang serupa dan dapat saling membuahi satu sama lain di dalam kelompoknya (saling membagi gen) namun tidak dapat dengan anggota kelompok yang lain
- **Ikan** : Segala jenis organisme yang seluruh atau sebagian dari siklus hidupnya berada di dalam lingkungan perairan
- **Ikan asli/lokal** : ikan dan/ atau sumber daya ikan lainnya yang berasal dari alam Indonesia yang dikenali dan/atau diketahui berasal dari alam darat atau laut Indonesia dan berasal atau hidup di daerah tertentu dan/atau berbeda ekosistemnya di wilayah perairan Indonesia.
- **Ikan endemik** : jenis ikan tertentu yang hanya memiliki sebaran geografis alami terbatas dan/atau karakteristik ekosistem tertentu.
- **Ikan Asing/Introduksi** : jenis ikan yang berasal dari luar ekosistem yang masuk ke dalam suatu ekosistem tertentu, dimana sebelumnya jenis tersebut tidak berada di wilayah perairan atau ekosistem tersebut
- **Ikan invasif/berbahaya** : jenis ikan tertentu yang berasal dari luar ekosistem yang merugikan dan membahayakan kelestarian sumber daya ikan, lingkungan, dan manusia.
- **Ikan Terancam Punah** : Jenis ikan tertentu yang berdasarkan kondisi populasinya rentan mengalami ancaman kepunahan akibat faktor alami dan/atau aktivitas manusia dalam waktu dekat.
- **Jenis Ikan Langka** : jenis ikan tertentu yang populasinya sangat kecil atau kelimpahan stoknya terbatas
- **Introduksi** : Pelepasan jenis ikan baru ke suatu wilayah perairan atau ekosistem dimana ikan tersebut semula tidak ada di perairan yang bersangkutan.
- **Pengkayaan populasi** : Pelepasan ikan hasil budidaya pada berbagai stadia dan umur ke dalam wilayah perairan atau ekosistem tertentu untuk meningkatkan pasokan alami anak-anak ikan dan untuk mengoptimalkan pemanenan dengan cara mengatasi keterbatasan rekrutmen.
- **Restocking** : Penebaran kembali jenis ikan asli/lokal pada berbagai stadia dan umur ke dalam populasi alam untuk memulihkan biomassa induk yang hampir punah sampai pada satu tingkat yang dapat mengulangi hasil yang substansial dan teratur



## 1.1. Latar Belakang

Jumlah jenis ikan di Indonesia diduga mencapai 8000 jenis atau mungkin lebih. Jumlah tersebut terdiri dari hampir 1.300 jenis ikan air tawar (Kottelat *et al.*, 1993) atau sekitar 10% dari total jenis dunia yang berjumlah sekitar 13.000 (Lévêque *et al.*, 2008) dan selebihnya antara 6.000 – 7.000 jenis merupakan ikan air laut. Nelson (2006) memperkirakan jumlah jenis total ikan di dunia mencapai 40.000 jenis. Seperti dapat dilihat pada laman [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org), hingga Juni 2014 sudah 32.800 jenis ikan yang berhasil dideskripsikan, yang di antaranya terdapat 1.218 jenis ikan air tawar di Indonesia. Atas dasar angka-angka tersebut, maka diduga jumlah total jenis ikan perairan umum dan laut Nusantara ini mendekati kisaran 20-25% dari populasi ikan seluruh dunia. Oleh karenanya Indonesia merupakan negara mega biodiversitas kedua dalam hal ikan setelah Brasil.

Tingginya biodiversitas atau keanekaragaman hayati di satu sisi merupakan kekayaan dan kebanggaan nasional yang dapat dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk kesejahteraan rakyat. Pada sisi lainnya, jumlah jenis yang melimpah cenderung lebih rentan menghadapi ancaman kepunahan akibat pemanfaatan (penangkapan) yang tidak terkontrol, dan berbagai ancaman yang berkaitan dengan aktifitas manusia (faktor antropogenik). Seiring dengan pertambahan populasi penduduk yang diikuti oleh peningkatan kebutuhan pangan termasuk protein hewani, aktifitas penangkapan semakin intensif sehingga semakin hari bertambah jumlah jenis yang terancam punah. Pertumbuhan ekonomi dunia, kemajuan teknologi budidaya, dan dukungan teknologi transportasi semakin mempermudah terjadinya lalu lintas jenis ikan dari satu negara ke negara lainnya. Masuknya jenis ikan dari luar (introduksi) baik disengaja maupun tidak semakin menambah permasalahan terhadap kelestarian ikan endemik dan ikan asli. Hal ini dikarenakan jenis introduksi umumnya memiliki daya adaptasi yang lebih baik terhadap kualitas lingkungan perairan yang semakin menurun atau sifat agresivitas dan pemangsa yang dapat memakan langsung ikan-ikan asli dan endemik.

Merujuk kepada definisi umum IUCN (*the International Union for Conservation of the Nature*), yang dimaksud dengan jenis ikan terancam punah adalah biota ikan yang rentan akan kepunahan dalam waktu dekat (EN - *endangered*). Tingkat keterancamannya ditentukan berdasarkan karakteristik dinamika populasi ikan tersebut yang merupakan fungsi dari kelahiran, pertumbuhan, dan kematian. Secara sederhana dapat diartikan bahwa pada kondisi ini kecepatan kematian akibat penangkapan dan faktor lainnya termasuk penyakit, predator, gangguan lingkungan, maupun penyebab alamiah lainnya, melebihi kecepatan rekrutmen (pertambahan populasi melalui kelahiran). Ketiga faktor dinamika populasi tersebut merupakan ukuran dari *critical dispensation* (dispensasi kritis), yakni secara matematis mengukur biomassa terhadap pertumbuhan populasi.

Kebijakan perlindungan jenis yang masuk kategori terancam punah dan endemik dirasakan belum maksimal. Jika dibandingkan dengan kelompok organisme lainnya seperti mamalia, burung, dan serangga, kelompok ikan yang dilindungi sangat sedikit (<1 %). Sampai saat ini baru 7 jenis ikan yang dilindungi menurut PP No. 7 Tahun 1999, yaitu selusur Maninjau (*Homaloptera gymnogaster*), ikan raja laut (*Latimeria menadoensis*), belida Jawa, lopis Jawa (*Notopterus* spp., yang termasuk juga jenis *Chitala lopis*), hiu pari Sentani (*Pristis* spp.), wader goa (*Puntius microps*), peyang Malaya (*Scleropages formosus*), dan arowana Irian, peyang Irian, kaloso (*Scleropages jardini*). Beberapa upaya perlindungan lebih banyak terkait dengan tingkat pemanfaatan dan perdagangannya yaitu ikan sidat (*Anguilla* spp.) dan napoleon (*Cheilinus undulatus*). Berikutnya berupa status perlindungan penuh untuk hiu paus (*Rhincodon typus*) (Kepmen KP No. 18 Tahun 2013) dan status perlindungan penuh pari manta (*Manta birostris* dan *M. alfredi*) (Kepmen KP No. 4 Tahun 2014). Baru-baru ini dikeluarkan Peraturan Menteri No. 59 Tahun 2014 tentang pelarangan ekspor sirip hiu martil (*Sphyrna lewini*, *S. mokarran*, *S. zygaena*) dan hiu koboi (*Carcharhinus longimanus*) yang diberlakukan secara efektif hingga November 2015. Kebijakan terbaru adalah Permen KP No. 1 tahun 2015 yang mengatur penangkapan lobster (*Panulirus* spp.), kepiting (*Scylla* spp.), dan rajungan (*Portunus pelagicus*).

Direktorat KKJI-KKP (2014) bekerjasama dengan LIPI baru-baru ini telah mempublikasikan tentang “Biota Perairan Terancam Punah di Indonesia Prioritas Perlindungan”. Buku ini mendeskripsikan 20 jenis ikan (LAMPIRAN 1), 36 jenis kekerangan, 35 jenis udang dan kepiting, serta 6 jenis teripang. Jumlah tersebut di luar amfibi, reptil, dan mimi. Berbagai spesies ikan yang dideskripsikan dalam buku tersebut termasuk jenis-jenis tersebut di atas dan spesies lainnya yang perlu

mendapat prioritas untuk dilindungi. Deskripsi yang disampaikan untuk setiap jenis adalah pertelaan spesies, habitat dan penyebaran, status konservasi, serta ancaman terhadap kelestariannya.

Mengingat kondisi keanekaragaman yang tinggi, tingkat pemanfaatan yang intensif, dan kerusakan habitat yang mengancam banyak jenis ikan, maka upaya kebijakan perlindungan dan konservasi ikan yang ada saat ini adalah masih jauh dari memadai. Beberapa ancaman serius yang terjadi saat ini dihadapi baik oleh jenis endemik maupun asli (Gambar 1 dan Gambar 2), yaitu sebagai berikut:

1. Kelompok ikan air tawar endemik seperti ikan depik (*Poropuntius tawarensis*), ikan/ikan Batak (*Neolissochilus thienemanni*), dan ikan bonti-bonti (*Thelmatharina* spp.). Jenis tersebut terancam punah karena tingkat pemanfaatan yang tinggi dan degradasi lingkungan.
2. Kelompok ikan endemik air laut seperti ikan banggai (*Pterapogon kauderni*), yang karena keindahannya dikhawatirkan punah karena diperdagangkan sebagai ikan hias.
3. Ikan asli air tawar sebagai ikan konsumsi yaitu ikan tapah (*Wallagonia leerii*), belida (*Chitala lopis*), ikan patin sungai (*Pangasius djambal*), dan ikan semah (*Tor* spp.), dan ikan sidat (*Anguilla bicolor bicolor*).
4. Ikan air tawar asli yang terancam punah karena perdagangan ikan hias yaitu berbagai sub-jenis ikan arwana (*Scleropages formosus*), ikan ridik angus (*Balantiocheilos melanopterus*), dan ikan botia (*Chromobotia macracantha*),
5. Berbagai jenis ikan estuari dan laut yang tingkat pemanfaatannya tinggi misalnya kelompok tuna (*Thunnus* spp.), napoleon (*Cheilinus undulatus*) dan beragam jenis ikan hiu dan pari.

Sebagai upaya untuk mempertahankan keberadaan jenis ikan di Indonesia, seperti halnya dilakukan di banyak negara, maka perlu dilakukan pengkayaan stok ikan (*stock enhancement*). Beberapa cara yang dapat digunakan adalah dengan melakukan introduksi, yakni mendatangkan ikan dari luar habitatnya ke dalam ekosistem dan komunitas baru. Cara-cara ini umumnya dilakukan untuk meningkatkan produksi atau yang terkait dengan olahraga memancing. Cara berikutnya adalah dengan *restocking*, yakni dengan cara memperbanyak jenis ikan liar (*wild stock*) dengan intervensi manusia melalui upaya domestikasi dan pembudidayaan, kemudian anakannya atau stadia yang lebih besar dikembalikan ke habitat aslinya.



Cara pertama, yakni introduksi, terbukti sangat berisiko terutama karena sifat ikan introduksi yang lebih tahan terhadap kondisi lingkungan dan memiliki spektrum makanan yang luas sehingga sangat berpotensi dapat menyingkirkan jenis asli. Beberapa jenis yang saat ini sudah jelas-jelas mengancam di antaranya adalah ikan sapu sapu (di antaranya spesies *Hypostomus plecostomus*) yang berasal dari Amerika Latin dan masuk ke Indonesia melalui perdagangan ikan hias, karena ikan ini memiliki kebiasaan makan yang dapat dimanfaatkan untuk membersihkan akuarium. Ikan introduksi yang juga memiliki sifat buas dan sering dilaporkan lepas ke perairan adalah ikan buaya/alligator fish (*Atractocteus spatula*). Ikan introduksi yang juga sangat berpotensi mengganggu saat ini adalah ikan bawal air tawar (*Colossoma macropomum*) yang merupakan ikan budidaya yang secara morfologis memiliki gigi yang tajam dan berpotensi mengancam ikan asli karena agresifitasnya. Dalam konteks yang sama ikan budidaya lainnya seperti ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) dan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sudah menjadi masalah di beberapa perairan. Hingga saat ini tidak kurang ada 100 jenis ikan introduksi yang sudah hidup dan berkembang di perairan Indonesia (Wahyudewantoro & Rachmatika, *in press*, LIPI-press).



Depik, *Poropuntius tawarensis*  
(Foto: ZA Muchlisin)



Ihan, *Neolissochilus thienemanni*  
(www.fishbase)



Botia, *Chromobotia macracanthus*  
(Foto: Haryono)



Wader gua, *Puntius microps*  
(Foto: Haryono)



Semah, *Tor tambroides*  
(Foto: Haryono)



Sidat, *Anguilla bicolor*  
(Foto: Haryono)

Gambar 1. Beberapa jenis ikan endemik dan ikan terancam punah



Gambar 2. Ikan belida, *Chitala lopis* (Foto: Haryono)

Mungkin seringkali ditemukan adanya variasi pemahaman terkait restocking di kalangan praktisi perikanan, penentu kebijakan, dan masyarakat luas. Hal ini diduga tertukar dengan pemahaman kata **stocking**. Padahal stocking menurut FAO secara sederhana didefinisikan sebagai “the practice in raising fish in a hatchery and releasing them into a river, lake, or the ocean to supplement the existing populations or to create a population where none exist” (praktek pembesaran ikan di hatchery dan melepaskannya ke sungai, danau atau laut untuk meningkatkan populasi yang sudah

ada atau untuk menciptakan populasi yang sebelumnya tidak ada). Baik *stocking* maupun *restocking* dapat memiliki tujuan sama dari sisi keberlanjutan perikanan tangkap, namun **restocking** memiliki kepentingan khusus dalam mempertahankan keanekaragaman hayati (biodiversitas). Oleh sebab itu *restocking* bekerja sepenuhnya dengan ikan liar asli (*native wild stock*) dari suatu habitat perairan, yang mana sebagian dari populasinya diambil untuk dipijahkan dan anaknya dikembalikan ke habitat aslinya. Idealnya, upaya ini mampu mempertahankan keragaman genetik plasma nutfah ikan-ikan asli tempatan. Oleh sebab itu, upaya restocking sering ditekankan terhadap jenis asli atau endemik yang banyak mengalami tekanan kepunahan baik sebagai akibat dari tangkap lebih, degradasi habitat atau kombinasi keduanya.

Berdasarkan fakta-fakta yang diuraikan di atas, maka perlu dibuat suatu pedoman umum yang terkait dengan restocking jenis ikan asli dan endemik yang terancam punah. Memfokuskan kepada jenis ikan terancam punah ini selaras dengan tupoksi dari Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan (KKJI) dalam rangka mempertahankan eksistensi biodiversitas dan plasma nutfah ikan asli dan endemik di perairan Indonesia. Urgensi dari dokumen ini adalah dapat menciptakan kesamaan persepsi terkait definisi, konsep, pelaksanaan, dan monitoring dalam kegiatan ini. Kemudian hal ini diharapkan dapat mencegah terjadinya introduksi yang sebenarnya “didisain” sebagai restocking.

## 1.2. Tujuan

Pembuatan dokumen “Pedoman Umum Restocking Jenis Ikan Terancam Punah” adalah sebagai upaya yang dilakukan oleh Direktorat KKJI-KKP dalam rangka perlindungan serta upaya konservasi ikan-ikan asli dan endemik Indonesia yang terancam punah. Oleh sebab itu, tujuan khusus dari pembuatan dokumen ini adalah:

- a. Memberikan petunjuk tatacara restocking mulai tahap persiapan, pelaksanaan, hingga monitoringnya;
- b. Memfasilitasi upaya produksi perikanan tangkap khususnya jenis-jenis ikan lokal dan terancam punah berdasarkan metode restocking yang benar;
- c. Berperan dalam menjaga plasma nutfah ikan-ikan asli dan endemik dari kepunahan;
- d. Keberlanjutan sumberdaya perikanan Indonesia.

## 1.3. Sasaran

Sasaran pengguna buku pedoman ini yaitu : pemerintah, pemerintah daerah, akademisi, pelaku usaha, praktisi, dan masyarakat.

## 1.4. Ruang Lingkup

Ruang lingkup pedoman restocking ini meliputi:

- Identifikasi dan penentuan jenis-jenis ikan yang terancam punah di suatu perairan atau ekosistem;
- Restocking dilakukan pada perairan umum tawar/daratan, payau, dan laut;
- Penyusunan rancangan kegiatan (desain) restocking berdasarkan hasil identifikasi kondisi lapangan yaitu penyebab menurunnya populasi jenis ikan yang akan direstocking;
- Pelaksanaan restocking mulai pemilihan jenis ikan sampai dengan penebaran;
- Pemantauan dan pelibatan masyarakat dalam kegiatan restocking.

## 1.5. Landasan Hukum

Pedoman ini disusun mengacu pada peraturan perundangan sebagai berikut:

- Undang-Undang No. 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya.
- Undang-Undang No. 5 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nations Convention on Biological Diversity*.
- Undang-Undang No. 23 Tahun 1997 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup
- Undang-Undang No. 45 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Undang-Undang No. 31 Tahun 2004 tentang Perikanan.
- Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa.
- Peraturan Pemerintah RI No. 8 Tahun 1999 tentang Pemanfaatan Tumbuhan dan Satwa Liar.
- Peraturan Pemerintah RI No. 60 Tahun 2007 tentang Konservasi Sumber Daya Ikan.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor PER.15/MEN/2009 tentang jenis ikan dan wilayah penebaran kembali serta penangkapan ikan berbasis budidaya.
- Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor PER. 41/MEN/2014 tentang Larangan Pemasukan Jenis Ikan Berbahaya Dari Luar Negeri Ke Dalam Wilayah Negara Republik Indonesia



### 2.1. Tipe Perairan

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan jumlah pulau sebanyak 17.504 pulau dan luas daratan 1.922.570 km<sup>2</sup> ([www.bakosurtanal.go.id](http://www.bakosurtanal.go.id)). Sebagai negara kepulauan, Indonesia memiliki wilayah perairan yang luas dengan beragam tipe yang dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu:

- Perairan Umum Daratan

Perairan umum daratan adalah semua bentuk perairan yang terdapat di darat (*inland waters*). Bentuk perairan yang terdapat di darat meliputi, mata air, air yang mengalir di permukaan bergerak menuju ke daerah-daerah yang lebih rendah membentuk sungai, danau, rawa dan lain-lain yang memiliki suatu pola aliran yang dinamakan Daerah Aliran Sungai (DAS). Perairan umum daratan Indonesia mempunyai luas 13,85 juta ha yang terdiri atas 12,0 juta ha sungai dan paparan banjir (*flood plains*), 1,8 juta ha danau alam (*natural lakes*) dan 0,05 juta ha danau buatan (*man made lakes*), atau waduk (*reservoirs*) (Kartamihardja *et al.* 2011).

- Perairan Payau

Perairan payau adalah perairan yang merupakan tempat percampuran antara air tawar dengan air laut, di mana salinitas atau kadar garamnya melebihi air tawar tetapi kurang dari air laut (antara 0,5 – 20 mg/L). Payau merupakan perairan yang terdapat di sekitar hutan mangrove baik yang terletak di muara sungai maupun tepi pantai. Oleh karena itu dapat dilihat dari luasan hutan mangrovenya. Adapun luas hutan mangrove di Indonesia sekitar 4,25 juta hektar (Nontji 2005), dan paling luas terdapat di Papua yang mencapai 1,3 juta hektar terutama di sekitar Teluk Bintuni (Wikipedia 2015), namun yang kondisinya masih baik tinggal 3,6 juta hektar sisanya dalam keadaan rusak dan sedang (Samanta 2015).

- Perairan Laut

Perairan laut merupakan perairan dengan kadar garam > 25 mg/L. Indonesia yang memiliki panjang garis pantai mencapai 81.497 km<sup>2</sup>, merupakan garis pantai terpanjang kedua di dunia. Luas wilayah laut Indonesia 3.257.483 km<sup>2</sup>, dan jika termasuk Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE) luasnya mencapai 6.310.532 km persegi atau sekitar 76% dari total wilayah Indonesia (Suhaidi 2004; BIG & KLH 2013).

## 2.2. Kekayaan dan Potensi Jenis Ikan

Perairan umum yang terdapat di wilayah Indonesia sangat luas sehingga termasuk ke dalam 10 negara dengan cadangan air terbesar di dunia. Potensi air di Indonesia mencapai 694 milyar meter kubik per tahun (Wijaya *et al.* 2014). Selain mempunyai potensi penyedia air, perairan umum juga berperan penting sebagai sumber protein dan ketahanan pangan, sumber ekonomi masyarakat, sumber lapangan kerja, sumber plasma nutfah dan genetik, sumber devisa dan pendapatan asli daerah, dan obyek wisata alam (*ecotourism*).

Perairan umum merupakan habitat bagi beragam jenis ikan sebagai penyedia plasma nutfah untuk sumber protein hewani dan ikan hias. Jumlah jenis ikan yang terdapat di perairan wilayah Indonesia sedikitnya 4.565 jenis, untuk ikan air tawar sebanyak 1.218 jenis dan ikan laut 3.536 jenis (Fishbase 2015), sedangkan berdasarkan koleksi ilmiah di Museum Zoologi Bogor ikan air tawarnya sekitar 1.300 jenis. Lebih lanjut diuraikan bahwa berdasarkan statusnya terdapat ikan endemik sebanyak 125 jenis, ikan terancam punah 146 jenis, dan 694 jenis ikan yang mempunyai nilai komersial. Namun untuk jumlah jenis ikan endemik dilaporkan sebanyak 280 jenis (Wijaya *et al.* 2014).

Berbagai jenis ikan dari perairan umum Indonesia telah menjadi ikan hias idola di banyak negara. Diperkirakan, potensi ikan hias Indonesia mencapai USD 1,5 milyar per tahun (Janah 2015). Jenis ikan hias yang sudah terkenal diantaranya arwana kalimantan (*Scleropages formosus*) yang memiliki empat strain atau varitas (*super red*, *golden red*, *silver*, dan *green*) merupakan ikan hias dengan nilai ekonomis yang tinggi karena harga anakan untuk strain *super red* mencapai jutaan rupiah (Gambar 3). Terdapat pula arwana irian (*Scleropages jardini*) yang juga merupakan ikan hias populer walaupun harganya tidak semahal arwana Kalimantan (Gambar 4). Kedua jenis ikan arwana tersebut sudah dilindungi undang-undang melalui PP Nomor 7 Tahun 1999, bahkan untuk arwana Kalimantan sudah masuk Appendix I CITES sehingga yang boleh diperdagangkan adalah anakan hasil budidaya/penangkaran. Status populasinya di

alam sudah terancam punah akibat pemanfaatan yang berlebihan. Perkembangbiakan ikan arwana ini sudah dapat dilakukan di luar habitatnya sehingga ketersediaan benih untuk restocking terjamin, namun karena harganya yang tinggi maka hampir tidak pernah dilakukan. Sekalipun dilakukan jumlah yang ditebar kembali (restocking) juga dalam jumlah terbatas.



Gambar 3. Arwana Kalimantan *scleropages formosus* (Foto: Haryono)



Gambar 4. Arwana Irian *Scleropages jardini* (Foto: Haryono)

Beberapa ikan hias populer lainnya adalah botia (*Chromobotia macracanthus*) yang tersebar luas di perairan Sumatera dan Kalimantan, ridik angus atau *balashark* dengan nama ilmiah *Balanthiocheilos melanopterus* (Gambar 5) yang sudah mulai sulit ditemukan pada habitat aslinya di Sumatera, berbagai jenis ikan pelangi dari Papua yang termasuk ke dalam genera *Glossolepis* (Gambar 6), *Melanotaenia*, *Chilatherina*, dan *Iriatherina* dengan jumlah jenis secara keseluruhan 30 jenis.

Beberapa jenis ikan pelangi dari Papua tersebut sudah dapat dikembangkan di luar habitatnya oleh petani ikan, diantaranya di Bekasi, Bogor dan Ciseeng. Terdapat pula ikan pelangi dari perairan di wilayah Sulawesi dari genera *Telmatherina* dan *Marostherina*. Jenis-jenis ikan pelangi tersebut selain mempunyai keunikan dan nilai ekonomis yang tinggi juga merupakan jenis endemik di Papua dan Sulawesi. Selain itu, potensi ikan hias dari perairan laut Indonesia juga sangat beragam dan sudah cukup banyak yang dikenal oleh pasar lokal maupun internasional. Misalnya ikan Banggai cardinalfish (*Pterapogon kauderni*) (Gambar 7) yang berasal dari perairan Kepulauan Banggai, Sulawesi Tengah.



Gambar 5. Ikan balashark, *Balantiocheilos melanopterus* (Foto: Haryono)



Gambar 6. Ikan pelangi papua dari genera *Glossolepis* (Foto: Haryono)



Gambar 7. Ikan Banggai kardinal, *Pterapogon kauderni* (Foto: Dit. KKJI)

Kekayaan jenis ikan hias di perairan Indonesia sangat beragam akan tetapi tingkat kepedulian dan promosinya masih kurang sehingga masih kalah bersaing dengan ikan hias dari luar negeri. Tidak dipungkiri, ikan hias yang dipejualbelikan lebih banyak merupakan ikan pendatang (introduksi) dibandingkan ikan asli Indonesia. Fenomena ini mempunyai dampak yang kurang menguntungkan baik dari aspek ekonomis maupun ekologis karena banyak jenis yang lepas ke perairan umum.

Perairan umum di Indonesia juga memiliki banyak jenis yang potensial sebagai ikan konsumsi. Potensi perikanan tangkap untuk konsumsi di perairan umum daratan ditaksir mencapai 3.034.934 ton per tahun (Kartamihardja *et al.* 2009), sedangkan potensi lestari sumberdaya ikan perairan laut ditaksir sekitar 6.520.100 ton per tahun (Widjaya *et al.* 2014). Berbagai jenis ikan tuna, kakap, dan tenggiri sudah banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan lokal maupun ekspor. Begitu pula jenis yang sudah dilindungi undang-undang seperti hiu dan napoleon (Gambar 8) belum dapat dihentikan kegiatan penangkapannya. Perairan laut Indonesia yang banyak menyimpan kekayaan hayati dalam pemanfaatannya perlu dikelola dan dilakukan dengan baik agar dapat terjamin keberlanjutannya.



Gambar 8. Napoleon, *Cheilinus undulatus* (Sumber: Dit. KKJI)

Jenis ikan konsumsi yang terdapat di perairan umum daratan Indonesia sebagian sudah ada yang dapat dibudidayakan oleh masyarakat walaupun jumlah dan produktivitasnya masih rendah, yaitu tawes (*Barbonymus gonionotus*), nilem (*Osteochilus vittatus*), gurami (*Osphronemus gouramy*), dan tambakan (*Helostoma temmincki*). Dengan demikian masih banyak jenis ikan asli Indonesia yang perlu didomestikasi dan dikembangkan dalam upaya memperkaya komoditas ikan budidaya. Jenis yang dimaksud antara lain gabus (*Channa striata*), toman (*Channa micropeltes*), tapah (*Wallagonia leerii*), betok/pepuyu (*Anabas testudineus*), belida (*Chitalla lopis*), semah (*Tor spp.*), brek/lalawak (*Barbonymus balleroides*), tengadak (*Barbonymus schwanefeldii*), dan *Osteochilus melanopleura* (Gambar 9)



Nilem, *Osteochilus vittatus*  
(Foto: Haryono)



Tambakan, *Helostoma temmincki*  
(Foto: Haryono)



Tawes, *Barbonymus gonionotus*  
(Foto: Haryono)



Brek, *Barbonymus balleroides*  
(Foto: Haryono)



Tengadak, *B. schwanefeldii*  
(Foto: Haryono)



Toman, *Channa micropeltes*  
(Foto: Haryono)



Tapah, *Wallagonia leerii*  
(Foto: Haryono)



Pepuyu, *Anabas testudineus*  
(Foto: Haryono)

Gambar 9. Beberapa jenis ikan konsumsi asli Indonesia

### 2.3. Faktor Penyebab Kelangkaan Jenis Ikan

Untuk mendukung keberhasilan restocking diperlukan identifikasi penyebab menurunnya populasi di perairan yang akan direstocking, bila penyebabnya tidak diatasi maka kegiatan tersebut akan sia-sia. Beberapa faktor penyebab yang menimbulkan ancaman penurunan kelimpahan dan biodiversitas baik ikan air tawar (Dudgeon *et al.* 2006) maupun ikan air laut (Hutchings & Baum, 2005) antara lain:

a. Tangkap lebih

Tangkap lebih dapat terjadi karena pemanfaatan secara berlebihan terhadap sumberdaya ikan tertentu tanpa memperhatikan stok yang ada di perairan tersebut. Akibatnya sumberdaya ikan menjadi langka atau menghilang sama sekali sehingga keseimbangan ekologisnya menjadi terganggu. Tangkap lebih antara lain dipicu oleh bertambahnya jumlah penangkap ikan; dan bertambahnya jumlah dan jenis alat tangkap yang digunakan. Untuk mengatasi tangkap lebih dapat dilakukan melalui:

- Pembatasan jumlah tangkapan berdasarkan jumlah stok di alam dan kemampuan regenerasinya;
- Pengaturan waktu tangkap untuk menghindari tertangkapnya jenis ikan yang sedang dalam musim pemijahan;
- Pembatasan ukuran ikan yang tertangkap agar memberikan peluang setiap individu dapat melakukan regenerasi (memperpanjang keturunannya);
- Pengaturan dan pengawasan alat tangkap yang digunakan supaya tidak merusak populasi maupun habitat ikan tertentu;
- Penerapan sistem zonasi sehingga dapat menjamin pelestarian ikan.

b. Jenis introduksi

Masuknya jenis introduksi ke suatu perairan menyebabkan terjadinya kompetisi dengan ikan lokal baik dalam hal ruang maupun makanan. Keberadaan jenis asing yang tidak terkontrol dalam jangka waktu tertentu akan berdampak pada penurunan populasi ikan lokal. Kondisi seperti ini sudah terjadi di beberapa perairan umum daratan di Indonesia.

c. Perubahan/modifikasi sistem badan air.

Kondisi perairan yang mengalami perubahan oleh aktivitas manusia, misalnya pelurusan badan sungai dan pembuatan kanal akan memengaruhi proses hidrologi yang menyebabkan gangguan terhadap siklus reproduksi. Dengan terganggunya proses reproduksi maka regenerasi dari ikan yang ada di dalamnya akan menurun dan menyebabkan kelangkaan jenis.

d. Fragmentasi habitat

Pembangunan waduk di wilayah Indonesia yang terus berjalan sampai saat

ini belum menjadikan ikan lokal sebagai bahan pertimbangan penting dalam penyusunan AMDAL. Hal ini dapat dilihat dengan tidak dilengkapinya *fishway* pada waduk-waduk yang telah dibangun. Padahal keberadaan waduk tersebut sangat memengaruhi siklus hidrologi, aliran nutrisi, memutus jalur ruaya yang berakibat pada terganggunya pertumbuhan dan proses reproduksi, serta berdampak pada penurunan populasi.

e. Pemukiman dan bangunan komersial

Tingkat kebutuhan lahan untuk pemukiman dan bangunan komersial terus meningkat sehingga banyak dilakukan pengurangan badan air. Aktivitas ini menurunkan jumlah luasan badan air yang merupakan habitat bagi banyak jenis ikan lokal.

f. Perubahan fisik-kimiawi perairan (pencemaran)

Kualitas air sangat berpengaruh terhadap keberhasilan restocking. Oleh karena itu perlu dilakukan kajian awal terhadap kondisi perairan yang akan ditebar apakah masih layak dalam mendukung kehidupan dan perkembangbiakan ikan tersebut. Kottelat *et. al.* (1993) menyatakan bahwa salah satu ancaman terhadap kelestarian ikan adalah pencemaran. Bentuk pencemaran utama di sungai dan danau adalah limbah organik yang berasal dari rumah tangga maupun industri yang menyebabkan rendahnya keasaman dan kekeruhan yang tinggi, serta perlu kandungan oksigen yang tinggi oleh bakteri untuk penghancurannya. Bila kandungan oksigen menurun drastis akan berakibat pada kematian ikan dan biota air lainnya. Beberapa parameter fisik-kimiawi yang bisa menyebabkan menurunnya populasi ikan apabila kisarnya sudah di luar ambang batas yang dipersyaratkan menurut baku mutu air untuk perikanan/golongan B (Anonim, 1992) antara lain:

- Kisaran suhu air yang baik bagi ikan antara 25 – 30 °C;
- pH antara 6.5 – 8.5;
- kandungan oksigen terlarut (DO) minimal 5 mg/l;
- kecerahan lebih dari 40 cm;
- kekeruhan kurang dari 50 NTU;
- kandungan logam berat tertentu: besi (Fe) kurang dari 1 mg/l, merkuri (Hg) kurang dari 0.002 mg/l, dan yang lainnya;
- senyawa nitrogen (nitrat) kurang dari 10 mg/l dan nitrit kurang dari 1 mg/l.

#### g. Penurunan ketersediaan pakan alami

Pakan alami ikan yang terdapat di suatu perairan bisa dikelompokkan menjadi:

- Plankton (fitoplankton dan zooplankton), yaitu organisme air dari kelompok hewan maupun tumbuhan berukuran kecil/renik (mikroskopis) yang gerakannya pasif tergantung arus air. Plankton sangat berperan dalam mendukung kehidupan anak ikan yang baru menetas maupun beberapa jenis ikan dewasa yang memang pakan utamanya adalah plankton. Bila dalam suatu perairan miskin akan plankton maka akan menurunkan tingkat kelangsungan hidup anak ikan yang pada gilirannya akan menurunkan populasi jenis ikan tertentu. Kelompok organisme yang termasuk plankton, antara lain kutu air dan alga.
- Perifiton adalah tumbuhan tingkat rendah (misalnya lumut) yang hidupnya menempel pada tumbuhan air tingkat tinggi. Beberapa jenis ikan herbivora menjadikan lumut sebagai pakan utamanya, misalnya ikan nilam, *Osteochilus vittatus* dan tambakan, *Helostoma temminckii*. Berkurangnya ketersediaan perifiton bisa berakibat pada menurunnya populasi ikan khususnya dari kelompok pemakan tumbuhan (herbivora).
- Bentos (fitobentos dan zoobentos) adalah organisme air yang hidupnya pada bagian dasar perairan. Bentos ini juga merupakan sumber pakan bagi jenis ikan tertentu. Kelompok hewan yang termasuk bentos, misalnya keong, kepiting, cacing, dan yang lainnya. Jenis ikan yang memanfaatkan bentos sebagai salah satu unsur makanannya adalah ikan tambra dan kerabatnya (*Tor* spp.). Bahkan untuk umpan khusus untuk memancing ikan tambra digunakan kepiting.
- Serangga air baik yang permanen hidupnya di air maupun yang hanya sebagian siklusnya di air (larva/nimpha), misalnya larva capung. Ketersediaan serangga air di perairan sangat penting sebagai sumber pakan ikan khususnya dari kelompok ikan pemakan daging (karnivora) dan pemakan segala (omnivora).

#### h. Penyakit dan Parasit Ikan

Selain disebabkan oleh penangkapan dan kerusakan habitat, penurunan biodiversitas ikan juga dapat berasosiasi dengan adanya perubahan iklim (Karnoven *et al.* 2010). Hal ini terutama berkaitan dengan adanya perubahan temperatur yang mempengaruhi aktivitas virus, bakteri, dan parasit pada ikan dan hewan akuatik lainnya.

#### i. Perubahan Iklim

Perubahan iklim akan memengaruhi kondisi perairan yang secara tidak langsung akan berdampak terhadap kehidupan ikan yang ada di dalamnya. Jika proses metabolisme di dalam tubuh ikan terganggu maka tidak dapat melakukan reproduksi dengan maksimal. Hal ini tentunya akan menurunkan rekrutmen sehingga populasi menurun yang dapat berujung pada kepunahan.

### 2.4. Ciri Jenis Ikan Terancam Punah

Sebelum melakukan restocking perlu diketahui jenis ikan mana yang statusnya sudah langka/terancam punah baik secara umum atau hanya di perairan tertentu. Misalnya ikan arwana atau siluk Kalimantan, *Scleropages formosus* sudah langka di semua habitat alamnya; ikan batak (*Neolisochillus thienemanni*) sudah sangat langka dan hanya terdapat di Danau Toba, sebaliknya ikan tagih (*Hemibagrus nemurus*) sudah langka di Waduk Jatiluhur akan tetapi di perairan yang lain masih mudah ditemukan. Selain itu ada jenis ikan yang populasinya belum termasuk langka tetapi tingkat pemanfaatannya sangat tinggi sehingga dikategorikan jenis terancam punah, misalnya ikan semah dan arwana irian. Ikan yang termasuk kategori terancam punah memiliki satu atau lebih ciri seperti di bawah ini:

#### a. Penurunan jumlah tangkapan oleh nelayan

Penurunan jumlah tangkapan masing-masing jenis ikan dapat ditelusuri antara lain melalui wawancara dengan nelayan di sekitar lokasi pengamatan, data statistik perikanan setempat, data yang tercatat pada penampungan/pengumpul.

#### b. Penyempitan area sebaran ikan

Kerusakan habitat ikan di suatu perairan menyebabkan hanya sebagian area perairan yang masih mendukung kehidupan ikan. Oleh karena itu, ikan yang semula memiliki penyebaran yang luas menjadi terbatas pada beberapa bagian areal saja.

#### c. Penurunan ukuran ikan yang tertangkap

Salah satu indikator terjadinya tangkap lebih dalam jangka waktu yang relatif lama adalah menurunnya ukuran.



d. Ukuran ikan yang pertama matang gonad mengecil

Ukuran ikan pertama matang gonad yang semakin kecil merupakan respon alami untuk meneruskan keberlangsungan populasinya akibat tekanan lingkungan, antara lain tangkap lebih, berkurangnya ketersediaan pakan, dan menurunnya kualitas lingkungan.

e. Fekunditas rendah

Populasi ikan yang mengalami tekanan akibat eksploitasi dan faktor lingkungan akan menurunkan potensi biotik yang dapat dilihat dari fekunditas. Rendahnya fekunditas salah satunya dipengaruhi oleh ukuran ikan yang semakin kecil.

## 2.5. Status Ikan Introduksi di Indonesia

Jenis asing telah diketahui merupakan salah satu penyebab kelangkaan jenis ikan di perairan umum. Masuknya jenis asing ke perairan umum di wilayah Indonesia semula bertujuan untuk memenuhi kebutuhan ikan hias dan juga untuk budidaya. Namun seringkali baik sengaja maupun tidak sengaja terlepas ke perairan umum. Hal inilah yang menyebabkan dampak negatif terhadap populasi ikan lokal. Rahardjo (2011) menyebutkan bahwa masuknya ikan asing bertujuan untuk meningkatkan produksi perikanan di suatu perairan, meningkatkan pemancingan, mengisi relung ekologis yang kosong, dan mengendalikan hama atau gulma. Lebih lanjut Gozlan (2008) mencatat bahwa jumlah jenis yang diintroduksi di seluruh dunia diketahui mencapai 624 jenis, yaitu 51% untuk memenuhi kebutuhan pangan, ikan hias (21%), olahraga pancing (12%), dan perikanan (7%).

Batasan mengenai jenis asing yang selama ini berlaku lebih mengacu pada batasan administratif, yaitu wilayah Indonesia. Padahal dampak masuknya jenis asing ke suatu perairan lebih ditentukan oleh batasan geografis/region. Rahardjo (2011) menjelaskan tentang definisi jenis asing, antara lain:

- Jenis introduksi (*introduced species*) adalah jenis yang dimasukkan ke suatu perairan di luar perairan asalnya.
- Jenis eksotik (*exotic species*) adalah jenis yang dimasukkan dari daerah atau negara lain.
- Jenis larian (*escape species*) adalah jenis budidaya yang lepas dari wadah budidaya dan masuk ke perairan.

- Jenis transplantasi (*transplanted species*): jenis yang dimasukkan ke suatu perairan asalnya.
- Jenis perusak (*nuisance species*) adalah jenis bukan asli yang mengancam keanekaan atau kelimpahan jenis asli atau keseimbangan ekologis perairan yang dimasuki.
- Jenis invasif (*invasive species*): jenis asing yang merusak ekosistem di mana jenis ini dimasukkan.

Berdasarkan tingkat ancaman terhadap populasi jenis-jenis ikan asli, jenis asing dapat dikelompokkan menjadi tiga:

- Introduksi: jenis asing yang tidak berdampak negatif terhadap populasi ikan lokal. Jenis ikan yang termasuk kelompok ini adalah ikan mola (*Hypophthalmichthys molitrix*) dan grass carp (*Ctenoparyngodon idella*) yang berasal dari perairan di China, arwana brasil (*Osteoglossum bichirrosum*) serta patin (*Pangasius hypophthalmus*) dari Thailand (LAMPIRAN 2).
- Berpotensi invasif: jenis asing yang mempunyai potensi berdampak negatif terhadap populasi ikan lokal, diantaranya ikan mas (*Cyprinus carpio*) dari China, nila (*Oreochromis niloticus*) dan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang berasal dari Afrika, serta bawal air tawar (*Collosoma macropomum*) dari Amerika Selatan (LAMPIRAN 3). Bahkan ikan mas dan nila sudah ada yang mengkategorikan sebagai ikan invasif terutama pada beberapa kasus penebaran di danau-danau yang terdapat di Sulawesi karena telah berdampak negatif terhadap populasi ikan asli dan endemik.
- Invasif: jenis asing yang telah nyata berdampak negatif terhadap populasi ikan lokal, diantaranya ikan sapu-sapu (*Pterygopichthys pardalis*), piranha (*Serrasalmus spp.*), dan ikan seribu (*Poecillia reticulata*) yang ketiganya berasal dari Amerika Selatan (LAMPIRAN 4).

Jumlah ikan asing yang terdapat di perairan Indonesia sebanyak 20 jenis (Fishbase 2015), namun berdasarkan pendataan di lapangan jumlah tersebut jauh lebih besar yaitu lebih dari 100 jenis (Wahyudewantoro & Rachmatika 2015 *in prep.*). Hal ini sangat mengkhawatirkan kelestarian populasi ikan lokal. Permasalahan yang muncul adalah bagaimana mengatasi keberadaan jenis asing yang jumlahnya banyak dan sudah terlanjur lepas, serta berkembangbiak dengan baik di perairan umum.

Kegiatan introduksi ikan asing di beberapa perairan telah berdampak terhadap penurunan dan bahkan kepunahan jenis ikan lokal. Introduksi ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan nila (*Oreochromis niloticus*) di Sulawesi Selatan telah menyebabkan punahnya ikan moncong bebek (*Adrianichthys kruyti*) di Danau Poso dan *Xenopoecilus sarasinorum* di Danau Lindu. Introduksi ikan nila dan mas juga telah berdampak negatif terhadap jenis endemik di Danau Toba yaitu ikan batak (*Neolissochilus thienemanni*) yang sudah lama sulit ditemukan.

Introduksi ikan antar wilayah juga telah terjadi yaitu ikan gabus (*Channa striata*) yang dibawa dari perairan Tanah Toraja di Sulawesi Selatan ke habitat ikan arwana Irian di Merauke. Di habitat barunya, ikan gabus tersebut lebih dikenal dengan nama 'gastor' yang merupakan kepanjangan dari gabus Toraja. Sampai saat ini ikan gabus dapat tumbuh dan berkembang biak dengan baik di habitat barunya dan berpotensi invasif terhadap ikan arwana maupun ikan lokal lainnya. Meningkatnya populasi ikan gastor dengan cepat juga didukung oleh kebiasaan penduduk setempat yang tidak menyukai ikan tersebut sehingga tidak pernah ditangkap. Pemanfaatan jenis ikan ini baru berjalan dalam dua tahun terakhir yaitu dengan dibuat ikan asin untuk dibawa ke luar Merauke khususnya ke Pulau Jawa.

Tidak jauh di perairan sekitar kita juga banyak dijumpai jenis ikan yang tidak disadari termasuk ikan introduksi. Jenis yang dimaksud antara lain ikan seribu (*Poecilia reticulata*), ekor pedang (*Xipophorus helleri*), mas (*Cyprinus carpio*), patin (*Pangasianodon hypophthalmus*), mola (*Hypophthalmichthys molitrix* dan *H. nobilis*). Jenis-jenis ikan tersebut telah lama mendiami perairan umum dan juga kolam-kolam budidaya masyarakat yang tersebar hampir di seluruh wilayah Indonesia.





### 3.1. Maksud, Tujuan dan Sasaran Restoking

Restoking merupakan bagian dari upaya pengkayaan populasi ikan di suatu perairan tertentu, di mana jenis ikan yang dimasukkan ke dalam perairan tersebut merupakan ikan asli tempatan (*native species*). Tujuan utama melakukan restoking adalah meningkatnya ukuran populasi ikan lokal yang sebelumnya mengalami penurunan akibat penangkapan atau penyebab lainnya termasuk gangguan habitat, pencemaran, ataupun penyebab yang bersifat ekologis misalnya persaingan dan pemangsaan. Restoking juga bertujuan untuk mempertahankan tingkat keanekaragaman hayati ikan di suatu perairan, sehingga keragaman genetik dapat dipertahankan. Terjaganya biodiversitas biota perairan termasuk ikan merupakan upaya untuk mempertahankan struktur dan fungsi ekologis kawasan perairan serta flora dan fauna yang berasosiasi di dalamnya. Hal ini akan menjamin keseimbangan ekologis (*ecological balance*) yang merupakan ciri dari suatu perairan yang sehat.

Sasaran kegiatan restoking adalah lokasi perairan yang sebelumnya diketahui telah mengalami penurunan sumberdaya ikan-ikan lokalnya. Dasar yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi tersebut dapat merupakan hasil riset maupun informasi yang diperoleh dari masyarakat/komunitas lokal. Sasaran berikutnya adalah jenis ikan lokal yang sudah menurun tersebut untuk dilakukan penambahan/pengkayaan, yaitu melalui penebaran anak-anak ikan atau stadia tertentu dari jenis yang menurun tersebut yang dihasilkan dari budidaya. Oleh sebab itu kegiatan restoking tidak akan optimal bilamana tidak didukung oleh sarana dan prasarana budidaya ikan.

### 3.2. Kaidah Umum Pelaksanaan Restoking

Filosofi dasar dari pelaksanaan restoking adalah memasukkan jenis ikan pada berbagai stadia (anakan, pra-dewasa, dan dewasa) ke dalam populasi asalnya sebagai upaya untuk menambah ukuran populasi yang sudah ada di suatu perairan. Jenis ikan yang dimasukkan tersebut adalah merupakan turunan (F1, F2, dan seterusnya) yang dihasilkan dari kegiatan budidaya. Dalam hal ini, restoking berawal dari pengambilan

induk jantan dan betina dari suatu jenis ikan yang ada di suatu kawasan perairan tersebut.

Agar pelaksanaan restocking berhasil dengan baik, maka restocking harus didukung oleh infrastruktur budidaya yang memadai. Idealnya adalah UPT (Unit Pelaksana Teknis) yang berada di bawah pengelolaan Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan. Selain itu juga dapat bekerjasama dengan Balai Benih Ikan (BBI) setempat atau UPT sejenisnya yang memiliki tupoksi dalam domestikasi dan budidaya ikan-ikan lokal. Oleh karena itu unit-unit tersebut perlu dilibatkan sejak saat perencanaan. Faktor lainnya yang dapat menjadi kunci keberhasilan dalam melaksanakan program restocking adalah adanya kejelasan sejak awal mengenai siapa dan mengerjakan apa. Demikian juga jika misalnya Direktorat KKJI berinisiatif melakukan upaya pemulihan populasi ikan melalui restocking maka seluruh tahapan, mekanisme, hingga monitoringnya harus jelas. Idealnya, restocking adalah dengan melibatkan masyarakat lokal yang wilayahnya merupakan lokasi kegiatan restocking.

Secara teknis, restocking hanya dapat dilakukan bilamana kondisi perairan yang memungkinkan untuk dilakukan penebaran ikan. Namun sebelum ikan tersebut benar-benar ditebarkan, perlu diketahui komposisi jenis dan struktur komunitas ikan yang ada di perairan. Hal ini merupakan informasi dasar dalam mengetahui jenis dan peranan dari setiap jenis ikan yang ada di perairan. Setelah restocking dilakukan, maka berikutnya adalah melakukan monitoring keberhasilannya. Untuk lebih optimal, maka dukungan masyarakat dan struktur kelembagaan yang jelas sangat menentukan keberhasilan upaya ini.

Uraian berikut ini menyajikan beberapa tahapan umum yang perlu dilakukan dalam melaksanakan restocking.

1. Populasi jenis ikan yang akan direstoking -> diketahui telah menurun drastis yang ditandai dengan rendahnya hasil tangkapan oleh nelayan dan penelitian mengenai populasi;
2. Identifikasi terlebih dahulu -> penyebab menurunnya populasi jenis ikan yang akan direstoking dan dicari alternatif pemecahannya;
3. Perairan yang akan ditebar memiliki persyaratan fisik-kimiawi, dan ketersediaan pakan alami bagi jenis ikan yang direstoking-> diukur sebelum dan pada saat pelaksanaan restocking, serta dimonitor secara periodik;
4. Pemilihan jenis ikan -> masih memiliki kemurnian genetik, termasuk langka, berpotensi secara ekonomi dan atau secara ekologis;

5. Restocking ditujukan untuk meningkatkan populasi secara permanen dan sebaiknya dalam pemanfaatannya tidak secara langsung -> diantaranya melalui wisata alam (*Eco-tourism*);
6. Restocking diharapkan bisa berperan pula untuk reklamasi habitat/ekosistem;
7. Gangguan oleh predator dan ancaman lainnya -> telah diidentifikasi dan diantisipasi seminimal mungkin;
8. Program restocking harus ada koordinasi dan konsistensi antara *stakeholders* (Karantina Ikan, Balai Benih, Dinas Perikanan, Lingkungan Hidup, Perencanaan Pembangunan, dan pelibatan masyarakat di sekitar lokasi restocking);
9. Benih ikan yang akan direstoking bisa diperoleh dengan mudah-> tersedia di Panti Benih atau Balai Benih Ikan;
10. Ukuran dan kondisi ikan -> ukuran aman dari predator dan kondisinya sehat (pemberokan, sortir, packing, dan transporting). Pada dasarnya restocking dapat dilakukan dengan melepaskan ikan pada berbagai stadia. Namun umumnya ikan yang dilepaskan adalah stadia anakan atau pra-dewasa. Keuntungannya menebar pada stadia ini, selain bisa menebar dalam jumlah individu ikan yang memadai, juga dapat menekan biaya terkait durasi pemeliharaan dan pemberian pakan selama periode domestikasi dan budidaya. Contohnya adalah restocking yang dilakukan PKSPL-IPB bekerjasama dengan Dinas Perikanan dan Kelautan DKI Jakarta yang didukung oleh Conoco Philips yang menebarkan kembali ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) ke alam liarnya di ekosistem terumbu karang perairan Semak Daun dan sekitarnya. Ukuran ikan yang ditebar saat itu adalah antara 12-15 cm (stadia anakan), yang mana pada kondisi tersebut ikan sudah mampu mencari makanan alami dan sudah memiliki kemampuan menghindari predator alamiahnya.
11. Tahapan penebaran -> waktu yang tepat (pagi atau sore hari), dilakukan aklimatisasi dan pemberian pakan pada tahap awal;
12. Kepadatan tebar -> dalam jumlah yang cukup sesuai dengan jenis dan ukuran ikan yang ditebar. Perlu dilakukan kerjasama dan koordinasi yang intensif dengan BBI/Panti Benih agar jumlah yang diperlukan untuk kegiatan restocking dapat terpenuhi.
13. Hasil restocking -> dilakukan melalui monitoring/pemantauan secara periodik langsung.

### 3.3. Persiapan

#### 3.3.1. Pemilihan jenis ikan

Jenis ikan yang dipilih untuk direstoking adalah ikan yang mempunyai ciri terancam punah yakni jumlah tangkapan oleh nelayan menurun, ukuran semakin kecil, dan ukuran awal matang gonad ikan semakin kecil. Beberapa hal yang menjadi prioritas dalam pemilihan jenis adalah ikan yang daerah sebarannya terbatas (endemik), mempunyai nilai ekonomi tinggi, dan ketersediaan benih relatif mudah.

#### 3.3.2. Penyediaan benih ikan

Penyediaan benih untuk kegiatan restoking bisa diperoleh dari:

- Hasil tangkapan dari alam

Benih ikan diperoleh dari lokasi lain yang populasinya masih melimpah. Faktor yang perlu diperhatikan dalam penyediaan benih hasil tangkapan dari alam adalah tempat dan waktu terjadinya pemijahan, serta daerah asuhan (*nursery ground*) agar bisa diperoleh benih dalam jumlah yang cukup dan kondisinya sehat. Diantara kegiatan restoking yang menggunakan benih hasil tangkapan dari alam yang sudah dibesarkan terlebih dahulu (*ranching*) adalah penebaran ikan arwana irian (*Scelopages jardinii*) di Sungai Kaliwanggo Kabupaten Merauke, Papua. Ikan yang ditebar berukuran 10 cm (Gambar 10).



Gambar 10. Benih arwana irian, *Scelopages jardinii* hasil pembesaran (Foto: Haryono)

Restoking yang menggunakan benih hasil tangkapan di alam juga pernah dilakukan percobaan untuk ikan sidat (*Anguilla bicolor*). Lokasi penebaran merupakan bagian hulu Sungai Cimandiri (Gambar 11). Larva sidat (*glass eel*) ditangkap pada bagian muara sungai tersebut dan dibesarkan terlebih dahulu sampai ukuran yang aman untuk ditebar ke alam. Ikan yang ditebar sebelumnya dipasang taging/penanda untuk mempermudah dalam kegiatan pemantauan.



Gambar 11. Percobaan restoking ikan sidat, *Anguilla bicolor* (Foto: Haryono)

- Pembenuhan

Faktor yang perlu diperhatikan dalam penyediaan benih dari hasil kegiatan pembenuhan adalah sumber indukannya diperoleh dari perairan yang bersangkutan, sehingga tingkat kemurnian jenisnya bisa terjamin. Hal ini lebih diprioritaskan karena ketersediannya bisa lebih terjamin dan tidak menciptakan ancaman kepunahan di tempat lain. Oleh karena itu untuk jenis-jenis ikan yang populasi alaminya sudah menurun/langka perlu segera dilakukan upaya pembenuhan. Kegiatan pembenuhan akan lebih baik bila dilakukan di sekitar habitatnya (*in-situ*) sehingga tingkat keberhasilan maupun kelangsungan hidupnya akan lebih tinggi dibandingkan dengan yang di luar habitatnya (*ex-situ*).

Upaya pembenihan ikan terancam punah untuk penyediaan restocking telah dilakukan dengan diawali melalui kegiatan domestikasi. Salah satunya adalah domestikasi ikan semah (*Tor spp.*) yang dikenal pula dengan nama ikan tambra (Gambar 12). Kegiatan tersebut dilaksanakan melalui kerjasama antar lembaga penelitian dan litbang departemen teknis. Beberapa jenis ikan asli/lokal juga sudah berhasil dilakukan perkembangbiakannya oleh Balai Budidaya Air Tawar dan Balai Benih Ikan di beberapa daerah antara lain ikan mata merah (*Puntius orphoides*), belida (*Chitalla lopsis*), baung (*Hemibagrus nemurus*), patin (*Pangasius djambal*), tawes (*Barbonymus gonionotus*), lampam (*Barbonymus schwanenfeldii*), nilem (*Osteochilus vittatus*), dan gabus (*Channa strata*). Namun masih perlu ditingkatkan karena produksi benihnya masih terbatas.



Gambar 12. Anakan ikan semah, *Tor* sp. Hasil pembenihan (Foto: Haryono)

### 3.3.3. Kualitas ikan

Kriteria kualitas ikan yang bagus untuk ditebar dalam kegiatan restocking, antara lain:

- Permukaan tubuhnya mulus, yaitu tidak ada luka/bisul/tumor di sekujur tubuhnya, sisik, sirip dan organ tubuh lainnya utuh/normal, dan kondisi fisiologisnya normal. Jika pada tubuhnya terdapat luka atau jamur seperti pada Gambar 13 maka perlu diobati terlebih dahulu. Selain itu perlu diperhatikan

permukaan kulitnya barangkali terdapat parasit (Gambar 14). Untuk penyembuhan ikan yang sakit tersebut dapat digunakan obat-obatan ikan yang banyak tersedia di toko ikan hias. Dapat pula digunakan daun tanaman tertentu sesuai dengan jenis penyakitnya, diantaranya daun ketapang dan daun pepaya.



Gambar 13. Ikan sakit dan terluka akibat jamur (Foto: Haryono)



Gambar 14. Parasit yang suka menempel pada permukaan tubuh ikan (Foto: Haryono)

- Bentuk tubuh normal/tidak cacat, misalnya ekor bongkok, mata juling;
- Tidak menderita malnutrisi (gangguan nutrisi) yang ditandai oleh gerakan kurang aktif, kurus dan sebagainya;
- Memiliki kemurnian genetik;
- Ukuran memadai (tidak terlalu kecil); sehingga ikan tebaran tidak menjadi mangsa bagi predator. Ukuran tersebut bergantung kepada jenis ikan, misalnya untuk ikan arwana (*Scleropages spp.*) dan semah (*Tor spp.*) memiliki panjang minimal 10 cm.
- Ikan harus terbebas dari penyakit. Akan lebih baik bilamana benih yang dilepaskan ke alam dihasilkan dari Balai Benih Ikan atau unit sejenis yang sudah tersertifikasi. Hal ini berkaitan dengan sertifikasi yang dikeluarkan oleh BKIPM (Badan Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan). Hal ini terutama untuk ikan yang didatangkan dari luar wilayah namun masih spesies yang sama dengan populasi lokal dan secara genetik telah dinyatakan aman. Namun demikian, sesuai dengan filosofi dasar dari restocking, yaitu memprioritaskan penggunaan spesies ikan lokal, maka jika hal ini harus dilakukan harus dilakukan dengan lebih hati-hati.

#### 3.3.4. Pengemasan

Upaya menjaga kualitas benih yang diperoleh dari alam maupun pembenihan, perlu penanganan yang baik mulai dari pemberokan, pengemasan, dan pengangkutan. Tata cara pengemasan sebagai berikut:

- Wadah yang digunakan untuk menyimpan ikan dapat berupa dua bentuk, yaitu wadah terbuka (ember dan drum) atau wadah tertutup (kantong plastik). Wadah yang digunakan harus bersih, bebas parasit dan bibit penyakit, kuat, dan ukurannya sesuai dengan ukuran dan jumlah ikan. Wadah berupa kantong plastik (Gambar 15) minimal harus dua lapis dan sebaiknya jangan digunakan untuk mewadahi ikan yang berduri misalnya lele. Khusus dalam pengemasan ikan lele dapat digunakan jerigen yang dilubangi. Kantong plastik yang telah diisi air ditambahkan obat anti infeksi (oxytetracyclin atau elbayu) dengan dosis seperti tertera dalam kemasannya.



Gambar 15. Kantong plastik untuk wadah ikan hidup (Foto: Haryono)

- Jumlah ikan yang dikemas dalam satu wadah disesuaikan dengan ukuran wadahnya; semakin besar wadah maka jumlah ikan yang tersimpan akan lebih banyak. Selain itu ukuran ikan dalam satu wadah/kantong plastik sebaiknya relatif sama.
- Penggunaan oksigen/aerasi, sangat dianjurkan karena dapat meningkatkan jumlah ikan yang dikemas dalam satu wadah dan juga untuk menghindari terjadinya kematian pada saat pengangkutan, terlebih lagi bila jarak pengangkutannya jauh dan memakan waktu berhari-hari. Dianjurkan setiap 10-12 jam dilakukan penggantian air dan pengisian kembali oksigen.
- Kantong plastik berisi ikan yang sudah diaerasi, diikat ujungnya menggunakan karet gelang. Selanjutnya kantong plastik dimasukkan ke dalam styrofoam (Gambar 16).



Gambar 16. Kantung plastik berisi ikan pada styrofoam (Foto: Haryono)

- Jika kondisinya tidak memungkinkan, untuk sementara dapat dimasukkan ke dalam karung urea dengan tujuan mencegah kebocoran air (Gambar 17). Penggunaan styrofoam sangat dianjurkan karena lebih aman dari kebocoran dan suhu relatif stabil.



Gambar 17. Kantung plastik berisi ikan dan dilapisi karung (Foto: Haryono)

- Suhu dalam kondisi terkendali, yaitu sekitar suhu normal lingkungan (28-30 °C). Caranya dengan menambahkan es batu secukupnya ke dalam styrofoam, biasanya adalah 1-2 kg per box. Es batu tersebut sebaiknya dibungkus kertas koran terlebih dahulu agar tidak cepat mencair. Penambahan es batu ke dalam styrofoam selain untuk menjaga suhu juga mengurangi konsumsi oksigen oleh ikan.
- Untuk menjaga agar dalam pengangkutan ikan tidak mengalami stress dianjurkan untuk memberikan obat anti stress (tranquil) yang dilarutkan ke dalam air pada saat packing dengan dosis 1 tetes/liter air (Gambar 18).



Gambar 18. Obat anti stress di perjalanan, Tranquil (Foto: Haryono)

- Penggunaan obat ini selain untuk menghindari stress juga dapat meningkatkan kepadatan dalam setiap plastiknya karena konsumsi oksigen setiap ikan akan lebih hemat. Obat anti stress ini bisa bertahan sampai 24 jam namun karena penggantian air dan oksigen dilakukan selang waktu 10-12 jam maka pada saat penggantian air perlu ditambahkan lagi dengan dosis yang lebih rendah.

### 3.3.5. Lokasi Penebaran

Penentuan lokasi sedapat mungkin didasarkan pada informasi ilmiah, yaitu dapat bersumber dari tulisan ilmiah dan/atau pendapat ahli. Penentuan lokasi juga harus



dilakukan dengan mempertimbangkan pendapat masyarakat, terutama dalam kondisi keterbatasan informasi ilmiah.

Lokasi penebaran benih ikan harus mengikuti kriteria sebagai berikut :

- a. Secara ekologis lokasi penebaran benih ikan harus memiliki kondisi habitat yang masih bagus untuk mendukung agar ikan yang ditebar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik, namun ditengarai stok ikan di perairan tersebut telah mengalami penurunan. Untuk mendapatkan informasi tentang kondisi populasi suatu jenis ikan dapat diperoleh melalui data tangkapan pada Dinas Perikanan setempat atau melalui wawancara dengan penduduk/ nelayan. Kondisi habitat yang baik dapat diukur dari kualitas air baik secara visual maupun pengukuran terhadap kondisi fisik-kimiawi-biologi. Beberapa parameter kunci dari kondisi tersebut misalnya parameter kekeruhan, suhu, kedalaman, pola arus, tipe substrat, oksigen terlarut, parameter kesuburan nitrat dan fosfat, produktivitas primer perairan, jenis dan kelimpahan plankton (fitoplankton dan zooplankton), komposisi spesies dan struktur komunitas ikan, keberadaan ikan pesaing, predator, introduksi atau invasif, serta parasit dan penyakit.
- b. Secara teknis, lokasi penebaran benih ikan berada di kawasan konservasi/suaka perikanan, atau dapat berada di luar kawasan konservasi yang merupakan habitat alami atau daerah asuhan. Selain itu, lokasi penebaran harus dekat dengan sumber benih atau panti benih untuk memudahkan dalam transportasi. Lokasi yang ideal adalah lokasi berada pada kisaran yang dekat untuk menjaga kemurnian genetik/plasma nutfah ikan.
- c. Secara sosial-ekonomis, lokasi penebaran ikan tidak jauh dari sentra pemukiman nelayan sehingga memudahkan dalam pemantauan, pengawasan, dan pemanfaatan oleh masyarakat nelayan. Selain itu, dengan meningkatnya kelimpahan ikan di sekitar lokasi penebaran pada gilirannya diharapkan dapat meningkatkan produktivitas tangkapan nelayan di perairan tersebut.

Terkait dengan lokasi penebaran, salah satu kunci sukses pada kegiatan restocking ikan adalah pemilihan lokasi yang tepat, yaitu dengan memperhitungkan:

- Kualitas air layak bagi ikan, misal jangan menebar pada perairan yang keruh;
- Tempat penebaran bukan daerah sentra penangkapan ikan sehingga ikan yang ditebar tidak terganggu/tertangkap baik secara kebetulan maupun sengaja;

- Tempat penebaran bukan jalur lalu lintas angkutan air;
- Tidak terdapat predator potensial;
- Ditebar pada tempat yang cocok dan nyaman untuk tumbuh dan berkembang

### 3.4. Pelaksanaan

Ikan yang akan direstoking harus diaklimatisasi terlebih dahulu dengan kondisi perairan agar tidak stress atau bahkan mati. Caranya minimal satu hari sebelum penebaran, ikan telah disimpan dalam tempat penampungan sementara yang ada di dalam perairan yang menjadi lokasi restocking. Dengan demikian ikan tersebut telah beradaptasi dengan kondisi perairannya.

Sebelum ditebar, pastikan kembali ukuran ikan yang akan ditebar sudah memadai (tidak terlalu kecil); sehingga ikan tebaran tidak menjadi mangsa bagi predator. Ukuran tersebut bergantung kepada jenis ikan yang akan ditebar.

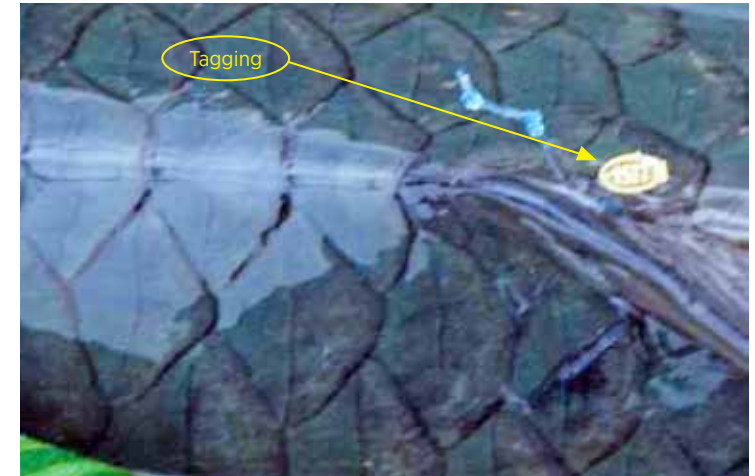
Tata cara memasukkan ikan restocking ke dalam tempat penampungan sementara yaitu dilakukan secara hati-hati dan sesuai dengan prosedur:

- Kantong plastik berisi ikan yang masih dalam keadaan tertutup direndam dalam air selama beberapa menit sampai suhu antara perairan dengan air dalam kantong sama (aklimatisasi);
- Buka tali ikatan kantong, tambahkan air setempat ke dalam kantong plastik sedikit demi sedikit;
- Biarkan ikan lepas dengan sendiri ke tempat penampungan sementara atau ke perairan langsung bila ukurannya sudah memadai. Ikan yang tersimpan dalam hapa (Gambar 19) diadaptasikan terlebih dahulu (1-2 hari) sebelum dilepas ke perairan;



Gambar 19. Hapa ikan sebagai tempat penyimpanan wadah ikan yang akan diaklimatisasi sebelum ditebar (Foto: Haryono)

- Untuk pengemasan terbuka wadah dimasukkan ke dalam air dan biarkan ikan lepas dengan sendirinya ke dalam kurungan hapa;
- Kepadatan tebar dalam kegiatan restocking sebaiknya dalam jumlah yang cukup sesuai dengan jenis dan ukuran ikan yang ditebar, dengan memperhatikan kondisi perairan (kesuburan) dan jenis ikan yang telah ada.
- Jumlah ikan yang ditebar sebaiknya cukup besar, akan tetapi harus diperhitungkan kepadatan populasinya sehingga sumberdaya pakan di perairan tersebut dapat dimanfaatkan secara penuh dan optimum seiring dengan pertumbuhannya.
- Sebagai ikan restocking (10%) harus ditagging dan bernomor (Gambar 20). Setiap ikan yang ditagging dicatat ukuran panjang dan beratnya, bila mungkin jenis kelaminnya.



Gambar 20. Tagging pada ikan (Foto: Haryono)

- Program restocking harus ada koordinasi dan konsistensi antar para pemangku kepentingan (Dinas Perikanan dan Kelautan, Lingkungan Hidup, Perencanaan Pembangunan, dan pelibatan masyarakat di sekitar lokasi restocking).

Waktu penebaran ikan sangat mempengaruhi keberhasilan kegiatan pengkayaan sumberdaya ikan. Waktu yang sesuai untuk penebaran adalah pada saat volume air di perairan lokasi pengkayaan sumberdaya ikan sudah mulai tinggi dan kondisi suhu relatif rendah. Benih ikan dilepaskan dari kantong secara perlahan, waktu pelepasan benih ikan dari kantong diusahakan pada pagi atau sore hari.

#### 3.4.1. Pengangkutan

Setelah pengemasan selesai ikan bisa diangkut ke lokasi restocking yaitu dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Kendaraan yang digunakan dapat berupa bak terbuka atau yang tertutup (Bila menggunakan kendaraan yang tertutup disarankan menggunakan pengatur suhu (AC: *air conditioning*) agar suhu lebih dingin dan stabil;
- Lantai kendaraan diberi alas yang bisa merendam panas misalnya pelepah daun pisang (Gambar 21);



Gambar 21. Penggunaan daun pisang untuk meredam panas pada lantai mobil  
(Foto: Haryono)

- Menyediakan tabung oksigen tambahan untuk penggantian air dan oksigen di tengah perjalanan bila waktu tempuh melebihi 8 jam. Pada saat penggantian air harus dicari sumber air bersih yang berasal dari sungai yang jernih. Bila tidak memungkinkan akan lebih baik menggunakan air minum galon yang banyak dijual di toko-toko atau isi ulang air minum. Air minum galon lebih baik karena relatif steril dari bibit penyakit dan bahan pencemar lainnya. ketika mengganti air sudah diusahakan agar kotoran yang ada di dasar plastik bisa ikut terbang. Agar ikan tersebut tidak stress air lama harus disisakan sekitar sepertiga dari volume air keseluruhan.
- Penyimpanan dan penataan kotak styrofoam ke dalam kendaraan dilakukan dengan hati-hati dan jangan dibanting.

### 3.4.2. Teknik Penebaran

Mekanisme penebaran benih pada lokasi pengkayaan sumberdaya ikan pada prinsipnya untuk memperkecil resiko mortalitas benih yang ditebar, baik sebagai akibat predasi oleh predator atau akibat kompetisi. Mekanisme penebaran benih ikan

diperairan lokasi pengkayaan sumberdaya ikan dapat dilakukan dengan menggunakan alternatif sebagai berikut :

#### a. Tebar *spot* (titik)

Penebaran seluruh benih ikan di satu titik di kawasan perairan pengkayaan sumberdaya ikan. Mekanisme ini dilakukan untuk sungai atau perairan yang tidak terlalu luas.

#### b. Tebar *scatter*

Penebaran benih ikan di lebih dari satu titik di kawasan perairan pengkayaan sumberdaya ikan. Mekanisme ini dilakukan untuk perairan yang cukup luas.

#### c. Tebar *trickle*

Penebaran benih ikan yang dilakukan beberapa kali dalam periode waktu tertentu di kawasan perairan lokasi pengkayaan sumberdaya ikan yang sama. Mekanisme ini dilakukan untuk perairan yang luas dan sifat perairannya tidak banyak berbeda dari waktu ke waktu.

### 3.5. Pelibatan Masyarakat

Peranan masyarakat lokal dalam kegiatan restocking dapat menjadi penentu keberhasilan upaya tersebut. Selain bertujuan untuk mempertahankan biodiversitas, melestarikan eksistensi spesies, memelihara kesehatan lingkungan perairan, dan mempertahankan keberlanjutan perikanan, penebaran kembali jenis ikan lokal ke habitat aslinya memiliki makna dan tujuan sosio-kultural dan historis penting bagi masyarakat setempat. Oleh karenanya, peningkatan kebutuhan pangan ikan, pengembangan ekonomi lokal, dan upaya dalam menjunjung tinggi nilai-nilai lokal (kearifan lokal) harus ditempatkan sebagai bentuk penghargaan kepada masyarakat sekitarnya di mana wilayah perairannya akan dijadikan kegiatan restocking.

Melibatkan masyarakat secara umum dapat diartikan sebagai upaya mempertimbangkan dan mengikutsertakan peranan masyarakat lokal baik pada sebagian maupun seluruh tahapan kegiatan restocking, yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, monitoring dan evaluasinya. Disain dari keterlibatan tersebut dapat bersifat *top-down*, *local-based*, maupun *co-management*. Secara umum beberapa bentuk pilihan partisipasi masyarakat dan karakteristiknya dalam kegiatan restocking dapat mengacu kepada Pretty *et al.* (1995) yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Berbagai bentuk pilhan partisipasi masyarakat dalam kegiatan restoking (diadaptasi dari Pretty *et al.*, 1995)

No	Tipologi partisipasi	Karakteristik dari setiap tipologi	Bentuk partisipasi dalam restoking
1	Partisipasi aktif	Masyarakat berpartisipasi setelah dijelaskan apa yang akan atau telah terjadi. Sifatnya merupakan informasi satu arah dari adminstrasi atau manajemen proyek tanpa mendengarkan respon masyarakat. Pertukaran informasi hanya menjadi milik profesional di luar masyarakat.	Masyarakat diberikan informasi tentang manfaat restoking termasuk mekanisme, dampak, dan waktu yang dibutuhkan. Masyarakat tidak memberi input apapun terhadap pelaksanaan dan pengelolaan program restoking
2	Partisipasi dalam memberikan informasi	Masyarakat berpartisipasi dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah disiapkan oleh para ahli dalam bentuk kuesioner atau sejenisnya. Masyarakat tidak memiliki kesempatan untuk mempengaruhi berbagai proses bagaimana data yang akan dihasilkan dan juga untuk mengecek keakuratannya.	Masyarakat menyediakan data dan informasi dengan cara menjawab berbagai pertanyaan yang telah didisain. Seringnya data tidak divalidasi dengan cara kontak lebih jauh dengan penyedia data. Masyarakat bertanya-tanya bagaimana informasi mereka dapat berkontribusi terhadap pelaksanaan dan pengelolaan program restoking.
3	Partisipasi konsultatif	Masyarakat berpartisipasi dengan cara konsultasi yakni pendapat masyarakat didengar oleh pihak eksternal. Para profesional eksternal menentukan permasalahan dan solusinya, tetapi kemudian dapat melakukan modifikasi setelah mendengarkan respon masyarakat. Model konsultatif seperti ini tidak mengharuskan para profesional tersebut untuk menerima pendapat masyarakat.	Masyarakat menyediakan kebutuhan untuk restoking, termasuk benih, tenaga kerja, dan menunjukkan lokasi tempat restoking. Mereka menganggap bahwa hal tersebut akan mempertahankan keberlanjutan perikanan. Tetapi tidak merasa perlunya keterlibatan yang berkelanjutan dalam pelaksanaan dan pengelolaan program restoking.
4	Partisipasi untuk insentif material	Masyarakat berpartisipasi dengan menyediakan sumberdaya, misalnya tenaga kerja, untuk mendapatkan makanan, upah atau insentif yang bersifat metarial lainnya. Biasanya dalam kegiatan riset on-farm di mana keterlibatan masyarakat hanya sebatas menyediakan kebutuhan kegiatan tersebut, sehingga tidak terlibat dalam proses pembelajaran. Pada kondisi ini peranan masyarakat berakhir saat kegiatan selesai.	Masyarakat memberi masukan dan mengusulkan perubahan kebijakan. Isu dan solusi sebelumnya sudah disetting dalam dokumen pemerintah. Pemecahan masalah dapat dimodifikasi setelah mendengarkan pendapat masyarakat. Masyarakat tidak memiliki peranan dalam pengambilan keputusan terkait pelaksanaan dan pengelolaan program restoking.

5	Partisipasi fungsional	Masyarakat berpartisipasi dengan membentuk kelompok-kelompok dalam memenuhi dan mengantisipasi berbagai tujuan yang ingin dicapai yang telah ditentukan sebelumnya, yang dapat melibatkan berbagai organisasi sosial. Keterlibatan ini cenderung tidak terjadi sejak awal namun seringnya saat keputusan telah diambil. Sehingga masyarakat menjadi tergantung kepada inisiator dan fasilitator eksternal, tetapi dapat juga berdiri sendiri (self-dependent).	Masyarakat diwakili oleh sebuah komite untuk memberi masukan kepada manajer perikanan. Komite tersebut dibentuk atas dasar tujuan yang telah ditetapkan dalam program restoking. Komite ini cenderung dependen terhadap inisiator. Komite juga memberi masukan untuk bahan pertimbangan dalam pelaksanaan dan pengelolaan program restoking.
6	Partisipasi interaktif	Masyarakat berpartisipasi dalam analisis bersama yang menghasilkan berbagai rencana aksi dan pembentukan kelembagaan lokal yang baru atau memperkuat yang sudah ada. Tipologi seperti ini cenderung melibatkan metoda yang interdisiplin yang mencari berbagai perspektif dan menggunakan proses pembelajaran yang terstruktur dan sistimatis. Kelompok-kelompok ini akan mengontrol keputusan yang bersifat lokal, dan masyarakat memiliki keterikatan dalam mempertahankan struktur dan pelaksanaannya.	Masyarakat diwakili oleh sebuah komite yang secara bersama-sama menyediakan input, analisis informasi, serta mengembangkan strategi dan aksi restoking. Tujuan komite ditentukan sendiri oleh para anggotanya. Berbagai hasil penguatan diperoleh melalui pertukaran informasi. Masyarakat memiliki peranan mengambil keputusan pada level lokal untuk dipertimbangkan dalam pelaksanaan dan pengelolaan program restoking.
7	Mobilisasi mandiri (Self-Mobilisation)	Masyarakat berpartisipasi dengan mengambil berbagai inisiatif yang tidak tergantung kepada pihak eksternal dalam mengambil keputusan dalam merubah suatu sistem. Mereka mengembangkan hubungan dengan pihak eksternal dalam kebutuhan sumberdaya dan bimbingan teknis yang dibutuhkan, tetapi tetap memiliki kontrol sepenuhnya dalam pemanfaatan sumberdaya. Mobilisasi mandiri dan tindakan kolektif seperti ini dapat menjadi tantangan terhadap pembagian kekuasaan dan kesejahteraan yang tidak sama.	Masyarakat berinisiatif dalam membentuk kelompok-kelompok untuk memenuhi tujuan yang telah mereka sepakati. Mereka mengembangkan komunikasi dengan berbagai pihak pemerintah, sumber pendanaan untuk mencapai tujuan, dan mengendalikan penggunaan berbagai sumberdaya yang ada. Keberhasilannya memperkuat komunitas. Komunitas masyarakat menyediakan segala sesuatunya untuk pelaksanaan dan pengelolaan program restoking.

Adaptasi terhadap 7 model di atas dalam kegiatan restocking ikan, harus mengutamakan tujuan utama restocking sebagaimana dijelaskan sebelumnya. Tergantung kepada situasi lokal dan ekspektasi masyarakat lokal, maka pilihan partisipasi interaktif (nomor 6) bisa menjadi pilihan ideal. Hal ini disebabkan baik masyarakat maupun pihak eksternal (pemerintah, LSM, konsultan, dan sebagainya) berada dalam pihak yang sejajar, dimana terjadi pembagian peran dan kekuasaan yang disepakati masing-masing. Oleh sebab itu model ko-manajemen dapat menjadi pilihan. Namun demikian model-model lainnya dapat juga dipilih selama dapat memenuhi tujuan utama dari restocking tersebut.

Contoh kasus dalam upaya restocking ikan-ikan ternacam punah misalnya ikan Batak (*Neolissochilus thienemanni*). Ikan ini merupakan salah satu ikan endemik yang hidup di perairan Danau Toba yang saat ini statusnya sudah kritis (*Critically Endangered*). Ikan ini dulunya sering dijadikan sebagai sajian dalam kegiatan upacara adat dan keagamaan masyarakat setempat (sosio-kultural). Penurunan populasi ikan diduga diakibatkan oleh eksploitasi dan adanya modifikasi aliran (*flow modification*) yakni pembendungan Sungai Asahan yang merupakan satu-satunya outlet Danau Toba sehingga memutuskan alur ruaya (*migration route*) ikan ini dalam kawasan tersebut. Untuk model pelibatangannya yang paling memungkinkan misalnya model nomor 6 yaitu partisipasi interaktif.

Hasil analisis *CAMP (Conservation and assessment for Management Plan) for Sumatran Threatened Species* tahun 2003, ikan bersama dengan 20 jenis ikan air tawar lainnya di Pulau Sumatera dikategorikan sebagai *critically endangered* (kritis). Oleh sebab itu berbagai bentuk upaya penyelamatan spesies ini termasuk kegiatan restocking, sangat berpotensi mendapatkan dukungan masyarakat lokal. Dalam pelaksanaannya baik pihak eksternal maupun fasilitator harus mampu membangkitkan kesadaran umum (*public awareness*), rasa memiliki dan kebanggaan akan ikan yang selama ini menjadi simbol budaya dan sejarah masyarakat lokal.

Contoh berikutnya adalah ikan kayangan atau ikan dewa atau ikan mas kancra bodas (*Tor soro*) (Gambar 22) yang ada di Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Karena adanya nilai-nilai sakral yang dijunjung tinggi, maka masyarakat melalui kesadaran sendiri melakukan perlindungan terhadap ikan yang dipercaya merupakan titisan dewa tersebut. Sehingga kesadaran masyarakat sudah sangat tinggi dalam melakukan konservasi ikan ini.



Gambar 22. Ikan mas kayangan/kancra bodas (*Tor soro*) dari Kuningan (Foto: Haryono)



#### 4.1. Parameter Pemantauan

Parameter biologi dan komunitas ikan

- Pertumbuhan somatik adalah pertumbuhan panjang dan berat ikan. Setelah dilakukan penebaran, ukuran ikan bertambah besar dan panjang sehingga pertumbuhannya dapat diukur.
- Kesehatan ikan (parasit dan penyakit). Ikan yang telah ditebar pada hasil pemantauan kondisinya dapat dikategorikan sehat apabila tidak ditemukan parasit dan juga tidak terindikasi mengalami sakit.
- Perkembangan gonad. Setelah perkembangan somatik, maka tahapan berikutnya ikan yang telah ditebar begitu mencapai cukup umur (dewasa) akan mengalami perkembangan gonad yang akan menentukan keberhasilan proses pemijahan dan rekrutmen.
- Keberadaan stadia awal ikan. Ikan-ikan hasil penebaran yang sudah adaptif dan tumbuh kemudian akan memijah. Berikutnya akan ditemukan ikan-ikan yang siap masuk ke dalam populasinya yang berupa stadia awal ikan (telur, larva, dan juvenil)
- Distribusi ukuran. Ukuran ikan setelah penebaran menjadi bervariasi dan terwakili dari ukuran dan stadia awal yang berukuran minimum hingga ukuran maksimum.
- Wilayah jelajah. Distribusi ikan sesuai dengan kondisi habitat aslinya.
- Struktur komunitas. Komposisi jenis dan jumlah spesies yang ada menunjukkan kondisi yang seimbang, tidak ada dominasi spesies tertentu.

#### Parameter fisik-kimiawi

- Kualitas air: Kondisi kualitas air yang menyokong kehidupan dan perkembangan ikan memenuhi standar baku kualitas air untuk kepentingan biota air tawar, estuari, atau laut. Namun parameter ini tergantung kepada spesies, umur, dan stadia ikan, sehingga tidak dapat digeneralisasikan.
- Indeks pencemaran. Nilai agregat parameter fisika-kimia-biologi perairan berada pada level yang baik.
- Kegiatan sekitarnya yang mempengaruhi. Berbagai kegiatan manusia di sekitar lokasi restocking yang berpotensi mendukung atau mengurangi keberhasilan restocking.

#### Parameter sosial-ekonomi

- Persepsi masyarakat. Opini masyarakat terhadap rencana awal, pelaksanaan, hingga pemantauan terhadap kegiatan restocking yang mendukung atau menentang kegiatan ini.
- Hasil tangkapan. Terjadinya peningkatan hasil tangkapan ikan (relatif terhadap upaya yang sama dengan sebelumnya).

#### Parameter kelembagaan

- Kelembagaan pemantauan. Adanya kelembagaan yang bertanggungjawab dalam kegiatan dan pemantauan restocking. Dalam pelaksanaan restocking harus jelas pihak-pihak mana yang melakukan pemantauan. Untuk efektifitas pemantauan, maka kelembagaan masyarakat lokal baik Karang Taruna atau kelompok tani/nelayan harus sejak awal dikomunikasikan.
- Kearifan lokal. Terdapat hukum adat yang mengatur restocking.
- Hukum dan perundangan. Hukum informal dan formal yang diadopsi serta penegakannya.

#### 4.2. Pelaksana Pemantauan

Dalam pemantauan dan pengawasan kegiatan restocking agar mencapai sasaran perlu direncanakan dan dikoordinasikan oleh dinas terkait. Pemantauan dilaksanakan secara terpadu dengan melibatkan peran serta masyarakat setempat. Oleh karena itu diperlukan pengorganisasian/kelembagaan diantara para pemangku kepentingan yang meliputi:

- Pemerintah pusat dalam hal ini adalah Kementerian Kelautan dan Perikanan yang mendorong program restocking dan indikator tingkat keberhasilannya. Idealnya secara teknis peranan UPT KP3K dapat dioptimalkan walaupun belum semua kabupaten/kota memiliki UPT KP3K ini.
- Pemerintah daerah dalam hal ini adalah Dinas Perikanan setempat yang berperan sebagai pembina dalam pelaksanaan pemantauan.
- Pelibatan masyarakat yang berperan sebagai pelaksana, pengawas atau pemantau. Dalam kaitan ini pelibatan lembaga swadaya masyarakat yang mempunyai kepedulian terhadap kelestarian sumberdaya ikan dan lingkungannya juga dapat mendukung keberhasilan restocking tersebut. Pada saat ini masyarakat sudah mulai tergerak dan mempunyai kepedulian untuk melestarikan ikan dan ekosistemnya, misalnya di kawasan hulu Sungai Serayu Kabupaten Wonosobo Jawa Tengah. Di wilayah ini sebagian anggota masyarakat membentuk Komunitas Pecinta Ikan dan Sungai, Selain itu juga di beberapa wilayah telah terbentuk Kelompok Masyarakat Pengawas (Pokmaswas) di bidang perikanan. Pelibatan masyarakat melalui komunitas dan Pokmaswas dalam pemantauan kegiatan restocking sangat diperlukan karena mereka yang sehari-harinya terkait dengan sumberdaya ikan yang ada di perairan tersebut.
- Instansi terkait diperlukan dalam koordinasi maupun pembinaan kepada masyarakat, diantaranya Pemerintah tingkat Desa yang otomatis terkait langsung dengan kegiatan restocking. Instansi terkait pemantauan penyakit, dapat berkoordinasi dengan pihak Karantina Ikan beserta Kesehatan Ikan dan Lingkungan.

#### 4.3. Teknik/Mekanisme Pemantauan

- Penyiapan buku laporan: untuk catatan lapangan sebaiknya menggunakan buku tahan air yang selanjutnya disalin pada buku laporan utama. Untuk mempermudah pelaksanaan pemantauan, akan lebih baik dibuat form terlebih dulu sehingga parameter yang diukur sudah tercatat dan tinggal mengisinya (Contoh Form pada lampiran 5).
- Pendokumentasian: pada saat ini perkembangan teknologi digital sudah cukup baik sehingga dalam pelaporan akan lebih baik bila ditunjang dengan visualisasi dalam bentuk foto.
- Pengukuran kualitas air: menggunakan alat water quality chekcer (WQC) maupun peralatan penunjang lainnya.
- Pertumbuhan dan kesehatan: parameter pertumbuhan yang diamati terutama adalah panjang berat tubuh; sedangkan kesehatannya dilihat dari kelincahan gerakan, ada tidaknya luka atau parasit.
- Jumlah hasil tangkapan: bisa berdasarkan sampling maupun wawancara dengan para nelayan. Jika melalui sampling salah satunya dengan metode hasil tangkapan per satuan usaha, misalnya jumlah ikan yang tertangkap dengan alat tangkap yang sama dalam kurun waktu yang sama pula.
- Reproduksi: dengan mengamati perkembangan gonad atau anakan yang dihasilkan
- Keberadaan ikan asing: dengan mengamati apakah ditemukan jenis-jenis ikan asing yang membahayakan bagi populasi ikan yang direstoking. Jenis-jenis ikan asing yang membahayakan dan dilarang masuk ke perairan wilayah Indonesia dapat dilihat pada LAMPIRAN 6.
- Pemberian *reward* (hadiah) kepada nelayan/masyarakat yang menangkap ikan yang bertanda (*tag*). Masyarakat diwajibkan utk melaporkan hasil tangkapan ikan yang bertanda.
- Pembuatan laporan pemantauan: laporan ini sangat bermanfaat sebagai bahan evaluasi dalam pelaksanaan restocking yang akan datang baik di perairan yang sama maupun perairan lainnya, termasuk jenis ikan yang direstoking. Hal-hal yang perlu dilaporkan mengacu pada Lampiran 5.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Allen, GR. 1991. Field guide to the freshwater fishes of New Guinea. Christens en Research Institute P. O. Box 305 Madang, Papua New Guinea.
- Allen, GR. 1997. Marine fishes of Southeast Asia. Western Australian Museum, Australia.
- [www.bakosurtanal.go.id](http://www.bakosurtanal.go.id).
- CBSG. 2003. *Conservation Assessment and Management Plan for Sumatran Threatened Species: Final Report*. IUCN SSC Conservation Breeding Specialist Group, Apple Valley, MN, USA.
- Direktorat KKJI-KKP. 2014. Biota perairan terancam punah Indonesia prioritas perlindungan. Direktorat Konservasi Kawasan dan Jenis Ikan, Direktorat Jenderal Kelautan, Pesisir, dan Pulau-pulau Kecil, Kementerian Kelautan dan Perikanan. Cetakan Kedua.
- Dudgeon, D, AH Arthington, MO Gessner, Zen-Ichiro Kawabata, DJ Knowler, C Le´ve`que, RJ Naiman, A-H Prieur-Richard, D Soto, MLJ Stiassny & CA Sullivan. 2006. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biol. Rev.* (2006), 81, pp. 163–182
- [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org).
- Gloerfelt-Tarp, T & PJ Kailola. 1993. Trawled fishes of Southern Indonesia and Northwestern Australia. Directorate General of Fishery, Ministry of Agriculture of the Republic of Indonesia.
- Janah KM. Potensi ikan hias kita capai Usd 1,5 milyar. [www.okezone](http://www.okezone). [Diakses tanggal 16 April 2015]
- Hutchings, JA & JK Baum. 2005. Measuring marine fish biodiversity: temporal changes in abundance, life history, and demography. *Philosophical Transaction B*, DOI: 10.1098/rstb.2004.1586



Karvonen, A, P Rintamki, J Jokela & ET Valtonen. 2010. Increasing water temperature and disease risks in aquatic systems: Climate change increases the risk of some, but not all, diseases. *International Journal for Parasitology*, 40 (13): 1483-1488.

Kartamihardja ES, Purnomo K, Umar C. 2009. Sumberdaya ikan perairan umum daratan-terabaiakan. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia* 1(1): 1-15.

Kottelat, M., AJ Whitten, SN Kartikasari & S Wiryatmojo. 1993. Freshwater fishes of western Indonesia and Sulawesi. Periplus Edition, Hongkong. 259 pp.

Kepmen KP No. 18 Tahun 2013 tentang Penetapan Status Perlindungan Ikan Hiu Paus (*Rhincodon typus*)

Kepmen KP No. 4 Tahun 2014 tentang Penetapan Status Perlindungan Ikan Pari Manta (*Manta spp*)

Lévêque, C, T. Oberdorff, D. Paugy, MJL Stiassny & PA Tedesco. 2008. Global diversity of fish (Pisces) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595: 545-567.

Nelson, JS. 2006. Fishes of the world. 4th Edition. Hoboken (New Jersey, USA). John Wiley & Sons.

Nontji, Anugerah, 2005. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan, Jakarta.

Permen KP 41 Tahun 2014 tentang Larangan Pemasukan Jenis Ikan Berbahaya Dari Luar Negeri Ke Dalam Wilayah Negara Republik Indonesia

Permen KP No. 1 tahun 2015 tentang Penangkapan Lobster, Kepiting, dan Rajungan

Peraturan Menteri No. 59 Tahun 2014 tentang Larangan Pengeluaran Ikan Hiu Kobo dan Hiu Martil Dari Indonesia Ke Luar Wilayah Negara Republik Indonesia

PP No. 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa

Pretty, J., Guilt, I., Thompson, J. and Scoones, I. 1995. *A Trainer's Guide for Participatory Learning and Action*, International Institute for Environment and Development, London

Rahardjo MF. 2011. Jenis akuatik asing Indonesia. *Prosiding Forum Nasional Pemacuan Sumber Daya Ikan III*, 18 Oktober 2011. Hal 1-7

Suhaidi. 2004. *Perlindungan Terhadap Lingkungan Laut dari Pencemaran yang Bersumber dari Kapal : Konsekwensi Penerapan Hak Pelayaran Internasional Melalui Perairan Indonesia*, Pustaka Bangsa Press, Jakarta.

Wijaya EA, Rahayuningsih Y, Rahajoe JS, Ubaidillah R, Maryanto I, Walujo EB, Semiadi G. 2014. *Kekinian Kenakeragaman Hayati Indonesia*. LIPI Press. 344 hal.

[WWW.fishbase.org](http://www.fishbase.org). 2015. All fish from Indonesia. [Diakses tanggal 16 April 2015]

Samanta G. 2015. Hutan mangrove Indonesia terus berkurang. <http://nationalgeographic.co.id/> [Diakses tanggal 16 April 2015].

## LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1. Ikan Asli Indonesia yang Terancam Punah

No.	Nama Lokal	Spesies
1	Ikan hiu koboy	<i>Carcharinus longimanus</i>
2	Ikan hiu martil, hiu caping, hiu topeng, hiu bingkoh	<i>Sphyrna lewini</i>
3	Ikan hiu martil, hiu caping, hiu topeng, hiu bingkoh, mungsing capil	<i>Sphyrna mokarran</i>
4	Ikan hiu martil, hiu caping	<i>Sphyrna zygaena</i>
5	Ikan hiu tikus, hiu monyet	<i>Alopias pelagicus</i>
6	Ikan hiu lutung, hiu pahitan	<i>Alopias superciliosus</i>
7	Pari manta, plampangan, pari cawang kalung	<i>Manta birostris</i>
8	Pari manta karang	<i>Manta alfredi</i>
9	Ikan capungan Banggai	<i>Pterapogon kauderni</i>
10	Pari tutul sungai	<i>Himantura oxyrhyncha</i>
11	Pari sungai	<i>Himantura signifer</i>
12	Pari raksasa, pari emas	<i>Himantura polylepis</i>
13	Pari air, pari coklat	<i>Himantura pastinacoides</i>
14	Ikan balashark, Ridi Hangus	<i>Balantiocheilos melanopterus</i>
15	Ikan batak, ihan	<i>Neolissochilus thienemanni</i>
16	Ikan paruh bebek, moncong bebek	<i>Adryanichthys kruyti</i>
17	Ikan pembawa telur	<i>Adryanichthys ooporus</i>
18	Poptais buntingi	<i>Adryanichthys poptae</i>
19	Rosen buntingi	<i>Adryanichthys roseni</i>
20	Ikan batu	<i>Mugilogobius amadi</i>

### LAMPIRAN 2. Beberapa ikan introduksi yang belum berdampak negatif terhadap ikan asli



Arwana Brasil, *Osteoglossum bichirrosum*  
(Foto: Haryono)



Arwana Brasil, *Osteoglossum bichirrosum*  
(Foto: Haryono)



Koridoras, *Corydoras aeneus*  
(Foto: Haryono)



Black ghost, *Apteronotus albifrons*  
(Sumber: www.goole.co.id)



Diskus, *Symphisodon discus*  
(Foto: Haryono)



Belida Thailand, *Chitala ornata*  
(Foto: Haryono)



Botia, *Botia lohachata*  
(Sumber: www.goole.co.id)



*Synodontis angelicus*  
(Sumber: www.goole.co.id)

LAMPIRAN 3. Beberapa ikan introduksi yang berpotensi invasif



Bawal air tawar, *Collosoma macropomum*  
(Foto: Haryono)



Arapaima, *Arapaima gigas*  
(www.google.co.id)



Nila, *Oreochromis niloticus*  
(Foto: Haryono)



Ikan seribu, *Poecillia reticulata*  
(Foto: Haryono)



Ekor pedang, *Xiphophorus helleri*  
(Foto: Haryono)



Louhan, *Amphilopis citrinellus*  
*Cichalsoma trimaculatus*  
(Sumber: www.google.co.id)

LAMPIRAN 4. Beberapa ikan introduksi yang sudah bersifat invasif



Sapu-sapu, *Pterygopichthys pardalis*  
(Foto: Haryono)



Piranha, *Pygocentrus nattereri*  
(www.google.com)



Moncong buaya, *Atractosteus spatula*  
(Sumber: www.google.co.id)



Moncong buaya, *Lepistosteus osseus*  
(Sumber: www.google.co.id)



Ikan seribu, *Poecillia reticulata*  
(Foto: Haryono)



Glossom, *Aequidens pulcher*  
(Foto: Haryono)



*Hemichromis elongatus*  
(Sumber: www.google.co.id)



Red devil, *Amphilopis labisten*  
(Sumber: www.google.co.id)

LAMPIRAN 5. Form Pemantauan Restocking Ikan

Tanggal monitoring : .....  
 Lokasi : .....  
 Waktu : .....

Pertumbuhan :  
 - Panjang rata-rata :  
 - Berat rata-rata :

Kesehatan :  
 - Luka :  
 - Penyakit :  
 - Parasit :  
 - Gerakan :

Kualitas air: :  
 - Suhu air :  
 - PH :  
 - Oksigen :  
 terlarut :  
 - Kekeruhan :  
 - Kecerahan :  
 - Dan yang lain :

Sebaran ikan: :  
 - Tersebar luas :  
 - Berkelompok :

Reproduksi: :  
 - Kematangan gonad :  
 - Anakan :  
 - Kelangsungan hidup :

Hasil tangkapan: :  
 - Sampling :  
 - wawancara :

Keberadaan ikan asing :  
 - Jenis :  
 - Kelimpahan :

LAMPIRAN 6. Jenis ikan berbahaya yang dilarang masuk ke wilayah Negara Republik Indonesia

NO	NAMA ILMIAH JENIS IKAN	NAMA UMUM/DAGANG	KELOMPOK
1	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	yellowfin goby	pisces
2	<i>Aequidens rivulatus</i>	green terror, gold saum	pisces
3	<i>Alosa pseudoharengus</i>	alewife, bigeye herring, branch herring, freshwater herring, gray herring, grayback, kyack, mooneye, sawbelly, white herring	pisces
4	<i>Amatitlania nigrofasciata</i>	convict cichlid	pisces
5	<i>Ameiurus nebulosus</i>	brown bullhead, bullhead, catfish, common bullhead, common catfish, horned pout, hornpout, marbled bullhead, minister, mudcat, northern brown bullhead.	pisces
6	<i>Amphilophus alfari</i>	pastel chichlid	pisces
7	<i>Amphilophus citrinellus</i>	midas chichlid	pisces
8	<i>Anguilla rostrata</i>	american eel	pisces
9	<i>Arapaima gigas</i>	giant arapaima, pirarucu, paiche	pisces
10	<i>Arapaima leptosome</i>	torpedo-shaped Arapaima	pisces
11	<i>Astyanax fasciatus</i>	banded astyanax	pisces
12	<i>Atractosteus spp.</i>	alligator gar, cuban gar, tropical gar	pisces
13	<i>Atractosteus spatula</i>	-	pisces
14	<i>Batillaria attramentaria</i>	asian estaurine mudsnail, Asian horn snail, japanese false cerith, Japanese mud snail, Japanese snail	mollusca

15	<i>Bellamyia chinensis</i>	asian apple snail, asian freshwater snail, chinese mystery snail, chinese mysterysnail, mystery snail, oriental mystery snail, trapdoor snail	mollusca
16	<i>Boonea bisuturalis</i>	two-groove odostome	mollusca
17	<i>Bramocharax bransfordii</i>	long jaw tetra	pisces
18	<i>Branchioica bertonii</i> ( <i>Paravandellia oxyptera</i> )	pantanal parasitic catfish	pisces
19	<i>Branchioica magdalenae</i> ( <i>Paravandellia phaneronema</i> )	pencil catfish	pisces
20	<i>Brycon hilarii</i>	piraputanga fish	pisces
21	<i>Catlocarpio siamensis</i>	siamese giant carp	pisces
22	<i>Carcinus maenas</i>	european green crab, european shore crab, green crab, shore crab	crustacean
23	<i>Ceratostoma inornatum</i>	asian drill, asian oyster drill, Japanese oyster drill	mollusca
24	<i>Channa argus</i>	northern snakehead, ocellated snakehead, <del>snakehead</del>	pisces
25	<i>Channa marulius</i>	bullseye snakehead, giant snakehead, great snakehead, indian snakehead	pisces
26	<i>Charybdis hellerii</i>	indo-pacific swimming crab, spiny hands	crustacean
27	<i>Charybdis japonica</i>	asian crab, asian paddle crab, blue crab, paddle crab, swimming crab	crustacean
28	<i>Chthamalus proteus</i>	atlantic barnacle, caribbean barnacle	crustacean
29	<i>Cichla ocellaris</i>	peacock bass, peacock cichlid	pisces
30	<i>Cichla piquiti</i>	blue azul	pisces

31	<i>Cichla melaniae</i>	lower xingu peacock	pisces
32	<i>Cichla sp.</i>	peacock bass/peacock cichlid	pisces
33	<i>Cichlasoma trimaculatum</i>	trimac cichlid	pisces
34	<i>Cichlasoma urophthalmus</i>	mayan cichlid, mexican mojarra	pisces
35	<i>Colomesus psittacus</i>	banded puffer, banded pipefish, parrot pufferfish	pisces
36	<i>Coreoperca kawamebari</i>	japanese perch	pisces
37	<i>Corbicula fluminea</i>	asian clam, Asiatic clam, prosperity clam	mollusca
38	<i>Crassostrea gigas</i>	giant oyster, giant pacific oyster, immigrant oyster, Japanese oyster, miyagi oyster, Pacific oyster	mollusca
39	<i>Crepidula fornicata</i>	american limpet	mollusca
40	<i>Cyprinella lutrensis</i>	red shiner	pisces
41	<i>Dreissena bugensis</i>	quagga mussel	mollusca
42	<i>Dreissena polymorpha</i>	zebra mussel	mollusca
43	<i>Electrophorus electricus</i>	electric eel	pisces
44	<i>Eleutherodactylus coqui</i>	caribbean tree frog, common coqui	amphibian
45	<i>Eleutherodactylus johnstonei</i>	lesser antilean whistling frog, johnstone's robber frog, hylode de johnstone (French)	amphibian
46	<i>Eleutherodactylus planirostris</i>	greenhouse frog	amphibian
47	<i>Elminius modestus</i>	australian barnacle	crustacean
48	<i>Eriocheir sinensis</i>	chinese freshwater edible crab, chinese mitten crab, Chinese river crab	crustacean
49	<i>Esox americanus</i>	redfin pickerel	pisces

50	<i>Esox lucius</i>	<i>northern pike</i>	<i>pisces</i>
51	<i>Esox masquinongy</i>	<i>muskellunge, allegheny river pike</i>	<i>pisces</i>
52	<i>Euglandina rosea</i>	<i>cannibal snail, rosy wolf snail</i>	<i>mollusca</i>
53	<i>Gastrophryne carolinensis</i>	<i>eastern narrow-mouthed toad</i>	<i>amphibian</i>
54	<i>Gemma gemma</i>	<i>amethyst gem clam, gem clam</i>	<i>mollusca</i>
55	<i>Geukensia demissa</i>	<i>atlantic ribbed marsh mussel, ribbed horse mussel, ribbed mussel</i>	<i>mollusca</i>
56	<i>Glyptoperichthys gibbiceps</i>	<i>sailfin pleco, leopard pleco</i>	<i>pisces</i>
57	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	<i>eurasian rufe</i>	<i>pisces</i>
58	<i>Helix aspersa</i>	<i>brown garden snail, European brown snail</i>	<i>mollusca</i>
59	<i>Hemichromis elongatus</i>	<i>banded jewel cichlid</i>	<i>pisces</i>
60	<i>Hemigrapsus sanguineus</i>	<i>asian shore crab, japanese shore crab</i>	<i>crustacean</i>
61	<i>Hydrocynus vittatus</i>	<i>african tigerfish</i>	<i>pisces</i>
62	<i>Hydrocynus goliath</i>	<i>goliath tigerfish</i>	<i>pisces</i>
63	<i>Hydrolycus armatus</i>	<i>tetra vampir, fish puppy</i>	<i>pisces</i>
64	<i>Ilyanassa obsoleta</i>	<i>black dog whelk, common mudsnail, eastern mud nassa, eastern mud whelk, eastern mudsnail, mud basket snail, mud dog whelk, obsolete basket snail, worm-out dog whelk</i>	<i>mollusca</i>
65	<i>Lates niloticus</i>	<i>nile perch, victoria perch.</i>	<i>pisces</i>
66	<i>Lepisosteus oculatus</i>	-	<i>pisces</i>
67	<i>Lepisosteus spp.</i>	<i>spotted gar, longnose gar, shortnose gar, florida gar</i>	<i>pisces</i>

68	<i>Lepomis auritus</i>	<i>redbreast sunfish</i>	<i>pisces</i>
69	<i>Leuciscus idus</i>	<i>golden orfe, ide, orfe, silver orfe.</i>	<i>pisces</i>
70	<i>Limnoperna fortunei</i>	<i>golden mussel</i>	<i>mollusca</i>
71	<i>Lithobates catesbeianus (Rana catesbeiana)</i>	<i>bullfrog</i>	<i>amphibian</i>
72	<i>Litoria aurea</i>	<i>golden-bell frog, green frog, green- and-golden bell frog, green-and- golden swamp frog</i>	<i>amphibian</i>
73	<i>Littorina littorea</i>	<i>common periwinkle</i>	<i>mollusca</i>
74	<i>Megalops atlanticus</i>	<i>atlantic tarpon</i>	<i>pisces</i>
75	<i>Melanochromis auratus</i>	<i>auratus, malawi golden cichlid</i>	<i>pisces</i>
76	<i>Metynnis agrenteus</i>	<i>silver dollar</i>	<i>pisces</i>
77	<i>Micropterus salmoides</i>	<i>black bass, green bass, large-mouth bass, largemouth bass, largemouth black bass, northern largemouth bass.</i>	<i>pisces</i>
78	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	<i>weather loach</i>	<i>pisces</i>
79	<i>Morone americana</i>	<i>silver perch, white perch, wreckfish</i>	<i>pisces</i>
80	<i>Musculista senhousia</i>	<i>asian date mussel, asian mussel, cuckoo mussel, date mussel, green bagmussel, green mussel, hototogisu, Japanese mussel, senhouse mussel, Senhouse's mussel</i>	<i>mollusca</i>
81	<i>Mya arenaria</i>	<i>eastern soft-shell clam</i>	<i>mollusca</i>
82	<i>Mytilopsis leucophaeata</i>	<i>brackish water mussel, conrad's false mussel, dark false mussel</i>	<i>mollusca</i>
83	<i>Mytilopsis sallei</i>	<i>black striped mussel</i>	<i>mollusca</i>

84	<i>Mytilus galloprovincialis</i>	bay mussel, blue mussel, mediterranean mussel	mollusca
85	<i>Neogobius melanostomus</i>	black spotted goby, round goby	pisces
86	<i>Orconectes rusticus</i>	rusty crayfish	crustacean
87	<i>Orconectes virilis</i>	northern crayfish, virile crayfish	crustacean
88	<i>Osteopilus septentrionalis</i>	cuban treefrog	amphibian
89	<i>Ostrea edulis</i>	common oyster, edible oyster, european flat oyster, european oyster	mollusca
90	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	californian crayfish, pacific crayfish, signal crayfish	crustacean
91	<i>Paracanthopoma parva</i>	-	pisces
92	<i>Parachromis managuensis</i>	jaguar guapote	pisces
93	<i>Parambassis sp</i>	hump head glassfish, glassperch	pisces
94	<i>Perca fluviatilis</i>	perch, european perch, eurasian perch, river perch	pisces
95	<i>Perna perna</i>	brown mussel, mexilhao mussel	mollusca
96	<i>Petromyzon marinus</i>	great sea lamprey, lake lamprey, lamprey, lamprey	pisces
97	<i>Phalloceros caudimaculatus</i>	caudo, speckled mosquitofish, spottail mosquitofish, spotted livebearer	pisces
98	<i>Phoxinus phoxinus</i>	eurasian minnow, minnow, common minnow	pisces
99	<i>Plectrochilus diabolicus</i>	-	pisces
100	<i>Plectrochilus machadoi</i>	-	pisces
101	<i>Plectrochilus saguineus</i>	-	pisces
102	<i>Plectrochilus wieneri</i>	canero (Spanish)	pisces

103	<i>Pomacea canaliculata</i>	apple snail, channeled apple snail, golden apple snail, golden kuhol, miracle snail	mollusca
104	<i>Pomacea insularum</i>	channeled apple snail, island apple snail	mollusca
105	<i>Porcellio scaber</i>	woodlouse	crustacean
106	<i>Potamocorbula amurensis</i>	amur river clam, amur river corbula, asian bivalve, asian clam, brackish- water corbula, chinese clam, marine clam	mollusca
107	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	jenkin's spire shell, New Zealand mudsnail	mollusca
108	<i>Pristobrycon striolatus</i>	pristo striolatus, striolatus, caribito	pisces
109	<i>Probarbus jullieni</i>	stripped barb	pisces
110	<i>Procambarus clarkii</i>	louisiana crayfish, red swamp crayfish	crustacean
111	<i>Pseudodiaptomus inopinus</i>	asian calanoid copepod	crustacean
112	<i>Pterois volitans</i>	firefish, lionfish, lionfish scorpion, ornate butterfly-cod, red firefish, red lionfish, scorpion fish, turkeyfish, volitan lion, zebrafish	pisces
113	<i>Pterygoplichthys anisitsi</i>	southern sailfin catfish	pisces
114	<i>Pterygoplichthys disjunctivus</i>	vermiculated sailfin catfish	pisces
115	<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	sailfish catfish	pisces
116	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	amazon sailfin catfish	pisces
117	<i>Pterygoplichthys spp.</i>	sailfin catfish	pisces
118	<i>Pygocentrus cariba</i>	black spot piranha	pisces
119	<i>Pygocentrus nattereri</i>	red piranha, red bellied piranha	pisces

120	<i>Pygopristis denticulata</i> ( <i>Serrasalmus denticulatus</i> )	golden piranha, big toothed piranha	pisces
121	<i>Pylodictis olivaris</i>	flathead catfish	pisces
122	<i>Rangia cuneata</i>	atlantic rangia, common rangia, wedge clam	mollusca
123	<i>Rapana venosa</i>	asian rapa whelk, rapa whelk, veined rapa whelk, veined whelk	mollusca
124	<i>Rhinella marina</i> ( <i>Bufo marinus</i> )	bufo toad, bullfrog, cane toad, giant American toad, giant toad	amphibian
125	<i>Rutilus rutilus</i>	roach	pisces
126	<i>Sarotherodon occidentalis</i>	perch africaine, west african tilapia	pisces
127	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	rudd, redeye, pearl roach	pisces
128	<i>Scinax ruber</i>	red snouted treefrog	amphibian
129	<i>Scinax x-signatus</i>	african clawed frog, clawed frog, clawed toad, common platanna, upland clawed frog	amphibian
130	<i>Semaprochilodus Insignis</i>	american flagtail	pisces
131	<i>Serrasalmus gibbus</i>	gibbus piranha	pisces
132	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	red eye piranha	pisces
133	<i>Serrasalmus sanchezi</i>	ruby-red piranha, ruby-red throated piranha	pisces
134	<i>Serrasalmus serrulatus</i>	serrated piranha, little saw niranha	pisces
135	<i>Serrasalmus spilopleura</i>	speckled piranha, gold spilopleura, ruby red piranha	pisces
136	<i>Sparus aurata</i>	gilthead, gilthead bream, gilthead, silver seabream, snapper, gilthead bream, gilt-head seabream	pisces

137	<i>Sphaeroma quoianum</i>	australasian isopod, australian- new zealand boring isopod, burrowing australian isopod, burrowing isopod, mud-dwelling isopod, new zealand burrowing isopod, new zealand isopod, new zealand pillbug	crustacean
138	<i>Tetraodon duboisi</i>	ocellated puffer	pisces
139	<i>Tetraodon lineatus</i>	nile puffer, globe fish, fahaka puffer, coral butterfly,	pisces
140	<i>Tetraodon mbu</i>	fresh water puffer fish, mbu puffer, giant puffer	pisces
141	<i>Tetraodon miurus</i>	stanleypool puffer	pisces
142	<i>Tilapia mariae</i>	spotted mangrove cichlid, black mangrove cichlid	pisces
143	<i>Tilapia sparrmanii</i>	banded tilapia	pisces
144	<i>Tilapia thollani</i>	slebra	pisces
145	<i>Tilapia zillii</i>	cichlid, redbelly tilapia, striped tilapia	pisces
146	<i>Tinca tinca</i>	doctor fish, green tench	pisces
147	<i>Tridentiger trionocephalus</i>	chameleon goby	pisces
148	<i>Urosalpinx cinerea</i>	american oyster drill, american tingle, american whelk tingle, atlantic oyster drill	mollusca
149	<i>Vandellia balzani</i>	-	pisces
150	<i>Vandellia beccarii</i>	nuoliloismonni (Finlandia)	pisces
151	<i>Vandellia cirrhosa</i>	candiru	pisces



