

## KAJIAN KELESTARIAN IKAN LOKAL (IKAN TAPAH DAN KELEMAK) DI WILAYAH KABUPATEN KAMPAR PROVINSI RIAU

PARENG RENGI<sup>1)</sup>, BUSTARI<sup>1)</sup>, DAN SUMARTO<sup>1)</sup>

Diterima : 30 Juni 2013 Disetujui : 14 Juli 2013

### ABSTRACT

Productivity of Tapah fish (*Wallago leeri*) and kelemek fish (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) in Kampar district has been decreased every year. It's indicates that this species in extinct conditions and should be a priority to recovery. Some activity which can do to recovery this species with know how much stock this species in Kampar district. Recovery this species can do with cage aquaculture method and areas of fisheries conservation.

**Keywords:** *Wallago leeri, Leptobarbus hoeveni Blkr, fresh water, stock*

### PENDAHULUAN

Pengelolaan wilayah perairan sebagai salah satu upaya kegiatan perikanan dalam memanfaatkan sumber daya secara berkesinambungan perlu dilakukan secara bijaksana. Kegiatan pemanfaatan sumber daya ikan di perairan melalui kegiatan penangkapan dan budi daya mempunyai kecenderungan yang tidak seimbang, dimana jumlah tangkap tidak lagi seimbang dengan daya pulihnya baik melalui kegiatan budidaya ataupun restocking. Agar terjadi keseimbangan maka diperlukan pengelolaan sumber daya yang lebih hati-hati. di perairan agar tingkat pemanfaatan sumber daya ikan, serta terjaminnya kelangsungan usaha pemanfaatan sumber daya ikan dengan tetap mempertahankan kelestarian sumber daya ikan di perairan. Namun dengan semakin

berkembangnya teknologi dan keterampilan masyarakat, maka wilayah perairan telah dimanfaatkan untuk kegiatan usaha budi daya perikanan secara intensif. Produksi perikanan perairan sebagian besar didominasi oleh produksi penangkapan, kini terjadi pergeseran ke arah sektor budi daya. Pergeseran ini terlihat dari penurunan perikanan hasil penangkapan serta meningkatnya produksi dari usaha budi daya di perairan.

Penelitian tentang menjaga kelestarian melalui pengetahuan stok ikan terutama untuk jenis ikan lokal yang terdapat di wilayah Kabupaten Kampar yang sekaligus menggambarkan suatu wilayah yang dapat menggambarkan ketersediaan ikan air tawar di Provinsi Riau. Kajian ini merupakan salah satu upaya yang tepat untuk meningkatkan populasi ikan sehingga ikan di suatu perairan akan meningkat dan kelestarian sumber

---

<sup>1)</sup> Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru

daya ikan dapat dipertahankan bahkan produksinya dapat ditingkatkan. Oleh karenanya perlu dilakukan kajian untuk mengetahui lebih dalam bagaimana tingkat kelestarian ikan lokal yang ada terutama di wilayah Kabupaten Kampar.

Pemanfaatan dan pelestarian merupakan dua upaya yang memiliki hasil kenikmatan yang berlawanan. Pemanfaatan sumber daya hayati berkaitan erat dengan peningkatan pertumbuhan ekonomi yang melahirkan kesejahteraan, sedangkan upaya pelestarian sumber daya hayati merupakan usaha yang justru sebaliknya akan membatasi pemanfaatan dan bahkan memerlukan dana bagi kegiatan pengawasan dan penelitian. Pemanfaatan sumber daya ikan selalu menyebabkan kelalaian terhadap pelestarian, meskipun kedua kata itu dalam banyak kebijakan selalu dirangkaikan menjadi satu. Seiring dengan pelaksanaan perundangan tentang otonomi daerah, dimana daerah memiliki kewenangan untuk mengelola sumber daya alam yang berada pada wilayah yuridiksinya, termasuk sumber daya perikanan lokal Riau yang terdapat di Kabupaten Kampar Provinsi Riau seperti potensi ikan selais, baung, tapah, dan kelemak sebagai potensi unggulan lokal daerah Riau.

Kabupaten Kampar sebagai kabupaten yang dominannya adalah penghasil ikan jenis air tawar, maka diperlukan untuk merangsang upaya penyediaan potensi di sektor perikanan lokal harus dilakukan kajian kelestarian di perairan secara mendalam sehingga wilayah Kabupaten Kampar tersedia secara terus menerus sumber daya alam

disektor perikanan berbasis ikan lokal dalam memenuhi permintaan konsumen dan kesejahteraan masyarakat secara menyeluruh. Maka untuk mengetahui potensi dan stok ikan secara terus menerus maka diperlukan penelitian tentang kajian kelestarian ikan lokal di wilayah Kabupaten Kampar Provinsi Riau.

Penelitian ini bertujuan untuk: mengidentifikasi potensi ikan lokal dan mengetahui tingkat kelestarian (stok) ikan lokal jenis ikan Tapah (*Wallago leeri*) dan Ikan Kelemak (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) sebagai perikanan unggulan lokal di perairan Kabupaten Kampar, menentukan jenis ikan lokal (ikan tapah dan kelemak) yang termasuk kepada golongan terancam punah dan punah, mengetahui carrying capacity untuk pengembangan ikan lokal melalui program pengembangan budi daya ikan, menentukan arah kebijakan dalam pengembangan konservasi dan manajemen penangkapan ikan dan budi daya secara terpadu yang melibatkan pengawasan masyarakat.

## **METODOLOGI**

### **Waktu dan Lokasi**

Waktu pelaksanaan penelitian tentang kajian kelestarian ikan lokal di wilayah Kabupaten Kampar Provinsi Riau dilakukan selama 6 (enam) bulan dengan fokus kajian dilakukan di wilayah Kabupaten Kampar Provinsi Riau.

### **Penentuan Kondisi Eksisting**

Kondisi eksisting yang diambil adalah data demografi, sosial, budaya, ekonomi dan geografis daerah Kabupaten Kampar. Selain itu juga diperlukan data transportasi, kondisi perikanan dan

perairan di wilayah Kabupaten Kampar.

### **Pendugaan Stok Ikan Sebagai Indikator Kelestarian**

Dalam kajian stok ikan di perairan di Kabupaten Kampar metode kajian dilakukan dengan cara metode survey yaitu melakukan observasi langsung kelapangan dan pengambilan data yang terkait dengan kajian stok ikan, hasil survey dan pengumpulan data melalui data primer, dan sekunder baik yang dilakukan dengan observasi, PRA, FGD, SWOT analisis yang kemudian dilakukan analisis data secara kuantitatif atau kualitatif sesuai dengan metode analisis yang digunakan.

Berhubungan dengan kajian stok ikan maka yang perlu dilakukan pertama kali adalah pengkajian pendugaan stok ikan di perairan sehingga hasil pengkajian dapat dilanjutkan dengan sistem manajemen penyediaan/perbaikan stok ikan sesuai dengan hasil yang diperoleh untuk dapat dikembangkan menjadi rekomendasi rencana pengembangan kajian stok ikan secara terpadu dan berkelanjutan.

Pengkajian stok banyak menggunakan beberapa perhitungan statistik dan matematik untuk memprediksi secara kuantitatif tentang perubahan populasi ikan dan menentukan alternatif pilihan manajemen perikanan. Kegiatan pendugaan stok ikan disebut sebagai *fish stock assessment* dan metode

yang digunakan disebut stock assessment methods. Leonart (2002) menyatakan bahwa stock assessment merupakan suatu kegiatan pengaplikasian ilmu statistika dan matematika pada sekelompok data untuk mengetahui status stok ikan secara kuantitatif untuk kepentingan pendugaan stok ikan dan alternatif kebijakan ke depan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Jumlah Ikan Tapah di Perairan Umum Kampar**

Waduk Koto Panjang dan Sungai Kampar sebagai tempat hidup dan pembesaran ikan air tawar di Kabupaten Kampar. Hasil tangkapan untuk jenis ikan tapah yang diperoleh melalui data survey dan observasi lapangan untuk data 3 (tiga) tahun terakhir tahun 2010, 2011, 2012 dapat disajikan pada Tabel 1.

Selain ikan tapah dan kelemak yang tertangkap di perairan umum Kabupaten Kampar (Waduk Koto Panjang dan Sungai Kampar) juga tertangkap jenis ikan lainnya seperti jenis ikan kapie ( *Puntius scwhanefeldi* ), barau ( *Hampala macrolepidota* ), motan ( *Trinynnichtys vaillanti* ), kelabau ( *Osteochillus kelabau* ), subhan ( *Siaban* ), selais ( *H. schrinama* ), baung ( *Macrones wycki* ), baung hitam ( *Macrones sp* ), pantau ( *Rasbora sp* ), belida ( *Notopterus chitala* ), lelan ( *Labeo pleurotaenia* ), dan jenis ikan lainnya.

Tabel 1. Jumlah hasil tangkapan ikan tapah di Perairan Umum Kabupaten Kampar

No	Tahun	Rata-rata Jumlah Tangkapan (kg)/Operasi
1	2009	92,4
2	2010	75,6
3	2011	54,9
4	2012	39,3

Sumber: Data Primer, 2012 (Hasil tangkapan masyarakat per 1 kali operasi penangkapan/bulan sepanjang tahun)

Tabel 2. Jumlah hasil tangkapan ikan kelemak di Perairan Umum Kabupaten Kampar

No	Tahun	Rata-rata Jumlah Tangkapan (kg)/Operasi
1	2009	106,8
2	2010	98,3
3	2011	75,2
4	2012	51,2

Sumber: Data Primer, 2012 (Hasil tangkapan masyarakat per 1 kali operasi penangkapan/bulan sepanjang tahun)

Berdasarkan Tabel 1 dan 2 menunjukkan bahwa hasil tangkapan setiap operasi penangkapan rata-rata per bulan sepanjang tahun terus mengalami penurunan, dari waktu ke waktu dalam priode empat tahun terakhir, hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan ikan dalam ukuran konsumsi terus mengalami penurunan untuk jenis ikan tapah dan kelemak. Untuk jenis ikan kelemak di Kabupaten kampar sudah

dilakukan pengembangan budidaya perikanan dalam bentuk Keramba Jaring Apung (KJA) sehingga ketersediaan ikan kelemak di daerah Kampar dapat tersedian terus menerus walaupun masih cukup terbatas. Pengembangan ikan tapah perlu dilakukan lebih lanjut untuk budidayanya sehingga ketersediaan ikan tapah tidak hanya dari hasil tangkapan perairan umum saja.

Tabel 3. Jenis ikan selain tapah dan kelemak yang terdapat di Perairan Umum Kabupaten Kampar yang dianggap terancam punah.

Spesies	Nama Lokal	Habitat	Status
<i>Pangasius pulyuranodon</i>	Juaro	Sungai Kampar Kiri dan Sungai Kampar Kanan	++ Terancam
<i>Hampala macrolepidota</i>	Barau	Sungai Kampar Kiri dan Sungai Kampar Kanan	+ Terancam
<i>O. fasciatus</i>	Seluang	Sungai Kampar Kiri dan Sungai Kampar Kanan	+ Terancam
<i>Puntius bulu</i>	Subhan	Sungai Kampar Kiri dan Sungai Kampar Kanan	+ Terancam
<i>Wallago leeri</i>	Tapah	Sungai Kampar Kiri dan Sungai Kampar Kanan	++ Terancam
<i>Leptobarbus heovenii</i>	Kelemak	Sungai Kampar Kiri dan Sungai Kampar Kanan	+ Terancam
<i>Macrones sp</i>	Baung hitam	Sungai Kampar Kiri dan Sungai Kampar	++ Terancam

<i>Cryptopterus limpok</i>	Selais	Kanan Sungai Kampar Kiri dan Sungai Kampar Kanan	+ Terancam
<i>Notopterus borneensis</i>	Belido	Sungai Kampar Kiri dan Sungai Kampar Kanan	++ Terancam
<i>Scleropages formosus</i>	Kaloso/Kayangan	Sungai Kampar Kiri dan Sungai Kampar Kanan	++ Terancam
<i>P. pangasius</i>	Patin jambal	Teratak bulu siak hulu	+++ Terancam (Punah)

Sumber: Data Primer, 2012

### Perkiraan Kelestarian Standing Stok Perairan Umum

Kemampuan memprediksi produksi ikan atau standing stok ikan adalah sangat penting untuk mempermudah pengelolaan yang akurat sehingga menjadi acuan jumlah hasil tangkapan yang diperbolehkan dari suatu perairan umum (waduk atau sungai). Beberapa metode untuk mengestimasi produksi suatu danau atau waduk telah direkomendasikan (Ryder, 1965; Jenkins, 1967; Gulland, 1971; Sheldon et al., 1972; Melack, 1976; Oglesby, 1977) melalui asumsi dan variabel tertentu. Hasil dari estimasi ini menunjukkan berbagai derajat ketelitian yang pada dasarnya bergantung kepada

kualitas dari kondisi morphoedaphic dari perairan dan akurasi dari pencatatan hasil tangkapan.

Survei ini menggunakan model yang dikembangkan oleh Ryder (1965; 1974) yang disebut dengan Model Morphoedaphic Index (MEI) dan merupakan metode efektif untuk memprediksi hasil/produksi/standing crop ikan dari suatu waduk atau danau. Morphoedaphic Index memerlukan dua parameter dasar dari sebuah waduk atau danau yaitu TDS (*Total Suspended Solid*) yang berhubungan dengan level nutrient (Factor Edaphic) dan kedalaman rata-rata (z) sebagai faktor morphometrik waduk.

Tabel 4. Perkiraan Standing Stok (Daya Dukung) Perairan Umum di Kabupaten Kampar Menurut Metode Morphoedaphic Index (Ryder, 1965; 1974; dan Henderson And Welcomme, 1974).

No	Lokasi Perairan Umum	Lfish	Asumsi Produksi (ton)	Daya dukung La/P)
1	Sungai Kampar Kiri (Mentulik-Kuntu)	37,95 g m <sup>-2</sup> y <sup>-2</sup>	16.9 kg per tahun	21.88 t Ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>
2	Sungai Kampar Kanan (Teratak Buluh-Kuok)	45,8 g m <sup>-2</sup> y <sup>-2</sup>	16,9 kg per tahun	25,42 t Ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup>

Morphoedaphic Index telah menyajikan pendekatan prediksi

yang sederhana dan umum terhadap produksi perikanan. Sebuah

modifikasi dari persamaan Indeks Morphoedaphic telah digunakan untuk memprediksi Standing Crop ikan di 31 danau Afrika karena data yang umum tersedia adalah data tentang konduktivitas perairan sebagai ganti data TDS (Henderson and Welcomme, 1974).

Dengan asumsi karakteristik danau di Afrika dimana hasil studi Henderson dan Welcomme dilakukan mirip produktifitas dengan waduk-waduk di Indonesia termasuk di Kabupaten Kuansing, maka berdasarkan persamaan di atas diprediksi standing stok atau produksi atau jumlah ikan yang dapat dihasilkan dari perairan umum sungai yang ada di Kabupaten Kampar seperti yang terlihat pada Tabel 4.

Dalam analisis daya dukung menggunakan model Dillon dan Rigler yang kemudian dikembangkan oleh Beveridge maka dapat dijadikan acuan untuk daya dukung Sungai Kampar Kiri untuk pengembangan Keramba sebesar 21,88 t per Ha per tahun, sedang untuk Sungai Kampar Kanan sebesar 25,42 t Ha per tahun; hal ini menunjukkan bahwa potensi daya dukung untuk perairan umum di Sungai Kampar Kanan masih cukup besar dikembangkan untuk pengembangan system keramba (restocking). Berdasarkan daya dukung ini diperkirakan pada kedua daerah perairan umum memiliki tingkat pemanfaatan budidaya keramba dibawah 10% saja.

### **Strategi Pengembangan Kelestarian dan Pemacuan Stok Budidaya Berbasis Keramba**

Akuakultur berbasis keramba dapat diaplikasikan di waduk/ danau atau di sungai. Waduk Batang Pangean dan beberapa bagian dari

sungai Singingi dan Batang Kuantan dapat dikembangkan budidaya keramba (*Cage based aquaculture*) baik dengan sistem keramba tancap (*set cage culture*) atau dengan sistem keramba terapung (*Floating cage culture*). Lokasi yang tepat dan jumlah keramba yang boleh dioperasikan agar tidak berdampak negatif ekologi perairan perlu ditentukan melalui kajian atau survey menyeluruh di perairan-perairan umum di Kabupaten Kampar.

Keberhasilan budidaya keramba di beberapa danau di Indonesia seperti Toba, Citarum, Jatiluhur, terbukti telah meningkatkan produksi atau standing stok danau atau waduk beberapa kali lipat (Disamping itu waduk atau danau terus dapat dimanfaatkan untuk usaha penangkapan (*capture fisheries*). Namun pengelolaan antara perikanan tangkap dan perikanan Budidaya melalui kegiatan Budidaya Keramba perlu dilakukan melalui suatu strategi yang benar. Beberapa strategi yang dapat diterapkan seperti yang banyak dilakukan di beberapa negara Asia Tenggara dan Asia Selatan adalah: 1). Melibatkan semua unsur masyarakat lokal terutama mereka yang berdiam di dekat perairan tersebut. 2). Membentuk kelompok atau organisasi Pembudidaya Keramba yang mampu secara bersama sama melakukan kegiatan budidaya ikan dalam keramba sekaligus pemasaran hasil budidaya. Kelompok juga terikat atas aturan yang dibuat bersama dan dapat melakukan kegiatan-kegiatan yang menguntungkan usaha, seperti membuat pakan bersama, memanen bersama dan merawat serta menjaga lingkungan perairan secara bersama-sama. 3). Memperbaiki pasar dan stabilitas pemasaran produksi petani

dengan cara menjamin stabilitas harga. 4) Memfokuskan pembenihan ikan-ikan lokal yang memiliki potensi ekonomis untuk usaha pembesaran di keramba dan kolam. Beberapa jenis yang dianjurkan adalah kelemak, tapah, baung, selais dan jenis ikan lainnya.

Sungai Kampar Kiri dapat ditetapkan kawasan pengembangan budidaya sistem keramba yaitu Desa mentulik, Simalinyang, dan Desa Gunung Sailan. Luas permukaan perairan diperkirakan cukup besar sekitar 1000 ha dengan kedalaman perairan rata-rata 3,6 meter. Daya dukung perairan ini adalah sebesar 21,88 ton ha tahun, sedangkan tingkat pemanfaatan budidaya keramba saat ini baru 2,4%. Kondisi perairan saat ini sedikit tercemar karena tingkat kecerahan agak rendah (rata-rata dibawah 0,5 meter) dibandingkan dengan Sungai Kampar Kanan. Hal ini dipengaruhi proses penambangan yang dilakukan masyarakat di bagian hulu Sungai Kampar Kiri.

Kondisi pada Sungai Kampar Kanan dapat dikembangkan wilayah budidaya sistem keramba terutama pada daerah Teratak Buluh, Kualu, wilayah Kuapan, Wilayah Ranah, dan Wilayah Kuok. Luas perairan secara keseluruhannya rata-rata 3500 ha dengan kedalaman perairan rata-rata 4,1 sampai 4,6 meter. daya dukung wilayah ini lebih baik yaitu mencapai 25,42 ton ha per tahun.

### **Konservasi Wilayah Perikanan**

Usaha yang lain dalam upaya restocking ikan diperairan umum adalah dengan dilakukannya pemberlakuan wilayah konservasi sehingga perairan perikanan, kehidupan lingkungan perairan sekitarnya tetap terjaga dalam

kuantitas dan kualitas kehidupan makhluk hidup yang terdapat di wilayah tersebut. Pemberlakuan wilayah konservasi bagi perairan umum tertentu telah dilakukan oleh pemerintah dan masyarakat sejak lama dan bersifat turun-temurun sehingga kondisi ini dijadikan sebagai suatu adat lokal bagi masyarakat secara umum. Secara keseluruhan upaya yang dilakukan dalam menjaga keberlangsungan stok ikan sebaiknya dilakukan secara simultan satu dengan yang lain sehingga produktifitas perikanan dan kondisi lingkungan terus terjaga dengan baik.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis ikan tapah dan kelemak di wilayah Kabupaten Kampar mengalami penurunan setiap kali melakukan penangkapan ikan. Hal ini menunjukkan bahwa jenis ikan tapah dan kelemak dalam kondisi terancam punah dan perlu mendapat prioritas untuk dilakukan pengembangan stok ikan (budidaya dan restocking).

Jenis ikan dengan kondisi terancam punah selain jenis ikan selais janggut di wilayah perairan umum Kabupaten Kampar yaitu: ikan juaro, barau, seluang, subhan, baung, selais, belido, klossso dan patin jambal (punah).

Untuk pengembangan budi daya perikanan dalam rangka stok ikan dapat dilakukan dengan metode budi daya keramba dan wilayah konservasi perikanan. Wilayah pengembangan budidaya keramba yaitu di wilayah Sungai Kampar Kiri mencakup daerah Desa mentulik, Simalinyang, dan Desa Gunung Sailan; sedangkan perairan sungai

Kampar Kanan yaitu Teratak Buluh, Kualu, wilayah Kuapan, Wilayah Ranah, dan Wilayah Kuok.

(*Leptobarbus hoeveni* Blkr). Sigmatek, Jurnal Sain dan Teknologi, 1 (1) : 36-51.

### Saran

Dalam melakukan restocking harus dilihat kondisi ekosistem yang ada, hal ini guna menghindari dengan dilakukannya restocking malahan merusak ekosistem yang ada. Disamping itu menghindari ikan-ikan asli (*indigenous species*) yang ada di perairan umum tersebut terancam punah. Melakukan restocking dengan cara membudidayakan ikan dalam system keramba di wilayah sungai Kampar Kiri dan Sungai Kampar Kanan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian Universitas Riau atas dukungan dana penelitian anggaran tahun 2012, dan Instansi Pemerintah Dinas Perikanan dan masyarakat Kabupaten Kampar atas dukungan data serta informasi yang telah diberikan selama kegiatan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

Adesanya, Z.A., 1969 Problems of fish production in man-made lakes. In *Man-made lakes; the Accra Symposium*, edited by L.E. Obeng. Accra, Ghana Universities Press, for Ghana Academy of Sciences, pp. 204-5

Aryani, N. 2007. Penggunaan hormon LHRH dan vitamin E untuk meningkatkan kualitas telur ikan Jelawat

Bhukaswan, T., 1980. Management of Asian reservoir fisheries. FAO Fish.Tech.Pap., (207):69 p.

Boyd, C.E. and E.L. Kopley. 1979. Water Quality Management in Pond Fish Culture. Research and Development Series No. : 22. International Centre for Aquaculture. Agriculture Experiment Station. Auburn University. Alabama.

CIFA Occasional Paper. No. 16. Rome, FAO. 1992. 22p.

Crul, R.C.M. 1992. Models for estimating potential fish yields of African inland waters.

De Silva, S.S. 2003. Culture-based fisheries: an underutilized opportunity in aquaculture development. *Aquaculture*, 221:221-243.

De Silva, S.S. dan Simon Funge-Smith 2005. A review of stock enhancement practices in the inland water fisheries of Asia. Food And Agriculture Organization Of The United Nations Regional Office For Asia And The Pacific Bangkok, Thailand.

Dill, W.A. and G.L. Kesteven, 1960 Methods of minimizing the deleterious effects of water- and land-use practices on aquatic resources. In *Seventh Technical Meeting of IUCN*, Theme 1, Athens, September,



1958. Brussels, IUCN, vol. 4:271–307
- Fernando, C.H. and J.I. Furtado 1975, Reservoir fishery resources of Southeast Asia. Bull.Fish. Res.Stn.Sri Lanka, (26):83–95.
- Gulland, J.A. (comp.), 1971 The fish resources of the ocean. West Byfleet, Surrey, Fishing News (Books) Ltd. for FAO, 225 p. Rev. ed. of FAO Fish.Tech.Pap., (97):425 p. (1970)
- Hunt, P.C. and J.W. Jones, 1972 The effect of water level fluctuations on a littoral fauna. J.Fish Biol., 4(3):385–94
- Haryanto, T. 2007. Strategi Pelaksanaan Restocking Dalam Rangka Pengelolaan Perairan. Makalah Pengantar Falsafah Sains. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, IPB.
- Henderson, H.F., R.A. Ryder and A. W. Kudhongania, 1973 Assessing fishery potentials of lakes and reservoirs. J.Fish.Res.Board Can., 39(12)Pr.2:2000–9
- Henderson, H.F. and R.L. Welcomme, 1974 The relationship of yield to morphoedaphic index and numbers of fishermen in African inland fisheries. CIFA Occas.Pap., (1):19 p.
- Jenkins, R. M. 1967. The Influence Of Some Environmental Factors On Standing crop and harvest of fishes in U.S. reservoirs, p. 298–321. Zn Proc. Reservoir Fish. Symp. South. Div. Am. Fish. Soc
- Jenkins, R.M., 1967 The influence of some environmental factors on standing crop and harvest of fish in US reservoirs. In Reservoir fishery resources symposium, Southern Division American Fisheries Society, Athens, University of Georgia, pp.287–324.
- Kottelat, M., A.J. Whitten, with S.N. Kartikasari and S. Wirjoatmodjo. 1993. Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi. Periplus Edition (HK), Jakarta.
- Lieonart, J, 2002, Overview Of Stock Assessment Methods And Their Sustainability To Mediterranean Fisheries. 5th Session Of SAC-GFCM, Rome 1-4 July 2002.
- Melack, J.A., 1976 Primary productivity and fish yields in tropical lakes. Trans.Am.Fish.Soc., 105:575–80
- Nikolskii, G.V. (J.E.S. Bradley, transl.), 1969 Theory of fish population dynamics, as the biological background for rational exploitation and management of fishery resources. Edinburgh, Oliver and Boyd, 323 p.
- Oglesby, R.T., 1977 Relationships of fish yield to lake, phytoplankton standing crop,

- production and morphoedaphic factors. J.Fish.Res.Board Can., 34(12):2271-9
- Ryder, R.A., 1965 A method for estimating the potential fish production of north-temperate lakes. Trans.Am.Fish.Soc., 94(3):214-8
- Ryder, R.A., 1978 Fish yield assessment of large lakes and reservoirs - prelude to management. In Ecology of freshwater fish production, edited by S.D. Gerking, Oxford, Blackwell Scientific Publications, pp.403-23.
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Jilid I dan II. Penerbit Bina Cipta. Bandung.
- Sheldon, R. W., A. Prakash, And W. H. Sutcliffe, Jr. 1972. The Size Distribution Of Particles In The Ocean. Limnol. Oceanogr. 17: 327-340.
- Shiklomanov, I.A. 1993. World freshwater resources. In P.H. Gleick, ed. Water in crisis: a guide to the world's fresh water resources. pp. 13-24. New York, Oxford University Press
- Støttrup, J.G. dan C.R. Sparrevojn, 2007. Can stock enhancement enhance stock. Journal of Sea Research 57 (2007) 104-113
- Utomo, A.D., S. Adjie dan Asyari. 1990. Aspek Biologi Ikan Lais di Perairan Lubuk Lampam Sumatera Selatan. Buletin Penelitian Perikanan Darat, 2 (9) : 105-111.