

## STUDI PENDAHULUAN ASPEK REPRODUKSI DAN PERTUMBUHAN IKAN RAINBOW (*Melanotaeniidae*) DI PERAIRAN TAWAR DISTRIK KEBAR KABUPATEN MANOKWARI

Preliminary study on reproduction and growth aspects of rainbowfish (*Melanotaeniidae*) in freshwater body of Kebar District – Manokwari

**Emanuel Manangkalangi dan Thomas F. Pattiasina**

Jurusan Perikanan FPPK -UNIPA

Jl. Gunung Salju – Kampus UNIPA Manokwari 98314; Telp/fax 0986-211675

### ABSTRACT

Rainbowfish (*Melanotaeniidae*) is an endemic fish in Papua and being known as ornamental freshwater fish. This study aimed to know the growth and reproduction aspects of the rainbow fish of Kebar District in Manokwari. Fish sample were collected from three rivers that were Api, Asiti and Atai rivers in Kebar District. Collected data included sex ratio of male and female fish, gonad maturity index, size of first mature gonad and the growth parameters: asymptotic length, growth coefficient and teoritical age of fish.

Results showed that sex ration of male and female Rainbow fish (*Melanotaenia arfakensis*) found in the all location was 1:1. The size of fish at first mature gonad were 23,65 – 26,15mm (male) and 25,40-28,75mm (female); and the age was about 0,97 -1,19 years old for male and 1,13-1,43 years for female. Index of gonad maturity was 0,11 – 6,62 for male and 0,11 – 6,16 for female fish. The growth of fish was depicted as  $L_t = 82,23 (1 - e^{-0,2027 (t - 1942)})$ , means that the age of fish sample in this study was about 0,29 – 2,27 years (standard length 16,25 – 74,95 mm).

Keywords: *Melanotaenia arfakensis*, reproduction, fish sex ratio, gonad maturity index, growth.

### PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Ikan rainbow (famili *Melanotaeniidae*) adalah salah satu sumberdaya hayati yang endemic di perairan tawar New Guinea dan Australia. Di Indonesia, kelompok fauna ini dikenal dengan nama ikan Pelangi yang merupakan terjemahannya (Nasution, 2000), dan beberapa daerah di Timika dikenal dengan nama Parate (Komoro dan Atuka), Parata (Iwaka), Amaporao (Nawaripi) (Allen dkk., 2000) dan di Kebar disebut Wadjen (informasi masyarakat). Ikan ini telah mulai dikenal secara luas sebagai ikan hias air tawar (Nasution, 2000). Daya tariknya sebagai ikan hias, menurut Allen (1991, 1995): Allen dkk. (2000): Nasution (2000) berkaitan dengan pola warna tubuhnya yang beraneka ragam yang menyerupai pelanhi dan ukuran tubuhnya

ditangkap untuk dikonsumsi sebagai bahan makanan oleh masyarakat setempat.

Walaupun berpotensi sebagai ikan hias, namun keberadaan ikan Rainbow saat ini juga cukup rawan terhadap bahaya kepunahan bila langkah-langkah pengelolaannya tidak sesegera mungkin dilakukan. Hal ini disebabkan penyebarannya yang sangat terbatas di perairan tawar (danau, sungai, dan rawa/parit), kondisinya yang lemah dan mudah mati jika tertangkap, mudah tersaingi atau dimangsa oleh ikan-ikan pendatang (introduksi/eksotik) dari luar, rentan terhadap serangan penyakit atai parasit dari ikan pendatang, pencemaran limbah pemukiman yang semakin bertambah, pencemaran limbah serbuk gergaji kayu yang bila terendam air akan bereaksi asam sehingga menurunkan pH air, aktivitas penangkapan dengan menggunakan

jarring dalam jumlah yang besar untuk bahan makanan oleh masyarakat, dan penggunaan akar tuba yang mengakibatkan musnahnya ikan-ikan yang berukuran kecil.

Melihat potensi ekonomi sumberdaya hayati ini dan untuk kepentingan pelestariannya, maka diperlukan ketersediaan informasi biologi dan ekologi yang lebih lengkap, diantaranya adalah aspek reproduksi dan pertumbuhan. Kedua aspek ini, terutama ukuran pertama kali matang kelamin dan laju pertumbuhan sangat berkaitan erat dengan selektifitas waktu tangkap dan selektifitas alat tangkap (ukuran mata jaring) yang digunakan oleh masyarakat setempat. Selain itu juga, informasi ini berguna sebagai data dasar bagi pengelolaan, termasuk upaya pembudidayaannya.

### Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan informasi mengenai aspek reproduksi dan pertumbuhan ikan Rainbow *Melanotaenia arfakensis* yang meliputi perbandingan kelamin, indeks kematangan gonad, ukuran pertama kali matang kelamin, dan parameter pertumbuhannya meliputi panjang asimptotik, koefisien pertumbuhan dan umur teoritis ikan ketika kurva pertumbuhan memotong aksis umur.

### TINJAUAN PUSTAKA

Ikan Rainbow memiliki tubuh yang berukuran relatif kecil dan berwarna-warni, serta penyebarannya yang terbatas di New Guinea dan Australia bagian utara, kecuali satu species yang berkisar sampai bagian tenggara Australia (Allen, 1991 dan Allen dkk., 2000). Menurut Allen (1991), kelompok ikan ini mendiami berbagai kondisi perairan air tawar, yaitu sungai-sungai yang beraliran deras dan jernih, danau, rawa, sampai kibangan Lumpur berukuran kecil. Pada beberapa daerah dataran rendah mereka dalam kondisi melimpah. Kelompok ini merupakan famili ikan air tawar yang termasuk paling besar

anggotanya di New Guinea, yaitu 5 genus dengan 54 species dan 4 genus (30 species) diantaranya terdapat di perairan tawar Papua (Tabel 1).

Deskripsi famili Melanotaeniidae menurut Allen(1991; 1995); Allen dkk. (2000) sebagai berikut. Bentuk tubuh pipih menyamping (laterally compressed), sisik berukuran relative besar, dan sirip punggung yang terpisah, dasar sirip dubur yang panjang, dan tanpa gurat sisi. Seksual dimorfisme jenis kelihatan pada sebagian besar dengan individu jantan yang umumnya bertubuh lebih tinggi dan lebih berwarna-warni dibandingkan individu betina. Famili ini dipercaya berkembang dari leluhur kelompok tersebut yang berasal dari laut.

Allen (2000) mengemukakan bahwa kematangan seksual biasanya dicapai pada akhir tahun pertama masa hidupnya. Dikemukakan pula bahwa ada beberapa tahap dalam proses reproduksinya berdasarkan pengamatan, yaitu : individu jantan memulainya dengan sebentar-sebentar memamerkan warna-warna cerahcerah, termasuk pola warna garis (tripe) pada tengkuk, untuk menarik pasangannya ; selanjutnya pasangan tersebut berenang di antara vegetasi air dan melepaskan telur dan sperma dengan suatu getaran dari tubuh ; telur-telur yang dibuahi bersifat demersal dan terdapat benang-benang perekat yang berfungsi untuk merekatkannya pada tumbuhan air. Selanjutnya menurut Allen (1991; 1995) dan Allen dkk., (2000) penetasan memerlukan waktu 7 sampai 18 hari, tergantung species.

Pada habitat alamiah, ikan ini seringkali membentuk gerombolan besar dekat permukaan (Allen, 1991; 1995). Komposisi makanan ikan ini menurut Allen dkk. (2000) terdiri dari berbagai insekta darat dan air serta larvanya, mikrokrustasea dan beberapa jenis ganggang (algae).

## METODE PENELITIAN

Sampel ikan dikumpulkan di beberapa sungai (Sungai Api, S. Asiti, dan S. Atai) di Distrik Kebar Kabupaten Manokwari selama satu minggu. Metode pengumpulan sample ikan dilakukan dengan menggunakan alat jaring tangan (hand net). Pengambilan sample dilakukan dua kali pada setiap titik untuk mendapatkan kualitas sample yang cukup memadai dengan mempertimbangkan sifat ikan yang aktif pada siang hari (diurnal), serta jumlah sampel yang dikumpulkan tidak dibatasi jumlahnya. Sampel ikan yang diperoleh dipilah-pilah berdasarkan species, dilanjutkan dengan pengambilan gambar sampel dalam akuarium lapangan dengan menggunakan peralatan fotografi (kamera Nikon F-801, lensa makro Nikon 60 mm, dan Nikon SB-26 strobe) untuk melengkapi deskripsi pola warna masing-masing species. Seluruh sampel kemudian dimasukkan ke dalam botol-botol sampel yang telah diberi larutan formalin 10% agar sampel tidak rusak ketika dibawa ke Laboratorium Perikanan FPPK - UNIPA untuk dilakukan pemeriksaan lebih lanjut.

Sampel dibersihkan dengan menggunakan air tawar, diberi label dan dimasukkan ke dalam wadah yang berisi larutan alcohol 40%. Pada setiap sampel ikan dilakukan pengukuran karakter morfometrik, perhitungan karakter meristik, dan pengamatan karakter morfologi kualitatif. Metode yang digunakan untuk pengukuran karakter morfometrik dan perhitungan karakter meristik mengikuti petunjuk Cailliet dkk. (1986) dan Allen (1991). Pengukuran berat tubuh dilakukan dengan menggunakan timbangan ketelitian 0,1 gram (untuk sampel ikan berukuran besar) dan 0,001 gram (untuk sampel ikan berukuran kecil) sedangkan pengukuran panjang baku (PB) dilakukan dengan menggunakan "vernier caliper" berketelitian 0,05 mm.

Kemudian ikan contoh dibedah, gonad dikeluarkan dan ditimbang dengan timbangan O'hauss berketelitian 0,001

gram. Berdasarkan pengamatan bentuk tubuh dan pola warna (individu jantan berwarna lebih cerah dan memiliki ukuran tubuh yang lebih tinggi dibandingkan individu betina), maka ditentukan jenis kelamin. Untuk mengetahui perbandingan kelamin digunakan uji Khi-kuadrat ( $X^2$ ), yaitu :

$$X^2 = \sum (O - E)^2 / E$$

Keterangan :

O = frekuensi pengamatan

E = Frekuensi harapan

Hipotesa yang dipakai adalah  $H_o$ : perbandingan jantan dan betina ikan sama (1 : 1); dan  $H_1$ : perbandingan diantara kedua jenis kelamin ini tidak sama ( $1 \neq 1$ ). Kriteria pengambilan keputusan adalah terima  $H_o$  jika  $X^2 \text{ tabel} \leq X^2 \text{ hitung}$ , dan tolak  $H_o$  jika sebaliknya (Gasperz, 1991).

Penentuan indeks kematangan (IKG) dilakukan terhadap kedua jenis kelamin dengan mengikuti petunjuk dari Effendie (1979), yaitu :

$$IKG = Wg/W \times 100$$

Keterangan :

Wg = Berat gonad (gram)

W = Berat tubuh (gram)

Penentuan ukuran ikan saat pertama kali matang kelamin dilakukan dengan mengamati kondisi gonad (warna dan ukuran) pada ukuran minimum yang telah matang kelamin. Pendugaan parameter-parameter pertumbuhan menggunakan model Von Bertalanffy (Hilborn dan Walters, 1992), yaitu :

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

Keterangan :

$L_t$  = panjang ikan pada period eke-t

$L_{\infty}$  = panjang asimtotik

k = koefisien pertumbuhan,

$t_0$  = umur teoritis ikan ketika kurva pertumbuhan memotong aksis umur.

Untuk menentukan nilai  $L_{\infty}$  dan k digunakan model Gulland dan Hold

(Sparred and Venema, 1999). Selanjutnya dengan menggunakan persamaan empiris menurut Pauly (1984):

$$T_o = 0,3922 - 0,2752 \log L_{\infty} - 1,0380 \log k$$

Maka nilai  $t_o$  dapat diketahui. Sedangkan untuk memperoleh modus setiap kohort (kelompok umur) digunakan metode Battacharya (1967).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah dan Kisaran Ukuran

Sampel ikan rainbow yang terkumpul dari ketiga lokasi berjumlah 330 individu yang terdiri dari 53 individu (Sungai Api), 83 individu (Sungai Atai dan 194 individu (Sungai Asiti). Diantara lokasi-lokasi tersebut menampilkan variasi kisaran panjang baku dan berat tubuh yang dapat dilihat pada Tabel 2. (Barlow (1961) dalam Strauss dan Bond (1990) mengemukakan bahwa variasi dalam satu species (intraspesifik) meliputi variasi geografis diantara populasi yang disebabkan perbedaan respon terhadap factor-faktor lingkungan. Variasi ini menggambarkan suatu bentuk adaptasi terhadap lingkungan local (Marcus, 1983).

Tabel 2. Jumlah Individu, kisaran panjang baku dan berat tubuh pada setiap lokasi Pengambilan sample

LOKASI	JUMLAH SAMPEL (Individu)	PANJANG BAKU (mm)	BERAT TUBUH (gram)
Sungai Api	53	23,25 – 63,85	0,3 – 6,3
Sungai Atai	83	16,25 – 59,90	0,059 – 4,5
Sungai Asiti	194	17,65 – 74,95	0,040 – 8,8

### Perbandingan Jenis Kelamin

Perbandingan kelamin yang diperoleh adalah adalah 1:1 (jantan: betina),

walaupun terlihat adanya kecenderungan bahwa individu betina terdapat dalam kondisi yang sedikit lebih banyak pada setiap lokasi pengambilan (Tabel 3). Berdasarkan hasil analisis perbandingan kelamin dengan menggunakan khi-kuadrat nampak bahwa ikan ini tidak mengalami kesulitan dalam mencari pasangan pada saat memijah.

Tabel 3. Perbandingan kelamin pada setiap lokasi pengambilan sample

LO KA SI	JENIS KELAMIN		jum lah	Ketera -ngan
	(Jantan: Betina)	Uji khi-kuadrat		
S. Api <sup>1)</sup>	20:24 (1,00:1,2 0)	$X^2$ hitung = $0,364 < X^2$ tabel = 3,841	44	Terima Ho = 1 : 1
S. Atai <sup>2)</sup>	36:42 (1,00:1,1 7)	$X^2$ hitung = $0,462 < X^2$ tabel = 3,841	78	Terima Ho = 1 : 1
S. Asiti <sup>3)</sup>	84:96 (1,00:1,1 4)	$X^2$ hitung = $0,800 < X^2$ tabel = 3,841	180	Terima Ho = 1 : 1

Keterangan :

- 1) terdapat 9 ind. Yang tidak bisa ditentukan jenis kelaminnya karena belum matang kelamin
- 2) terdapat 5 ind. Yang tidak bisa ditentukan jenis kelaminnya karena belum matang kelamin
- 3) terdapat 14 ind. Yang tidak bias ditentukan jenis kelaminnya karena belum matang kelamin

### Ukuran Pertama Kali Matang Kelamin

Ukuran pertama kali matang kelamin yang diamati menunjukkan variasi di antara lokasi, yaitu berkisar pada ukuran panjang baku 23,65 – 26,15 mm untuk individu jantan dan 25,40 – 28,75 mm untuk individu betina (Tabel 4). Ikan rainbow yang ditemukan pada penelitian ini mulai matang kelamin pada kisaran umur 0,97 – 1,19 tahun pada individu jantan dan 1,13 – 1,43 tahun pada individu betina (lihat bagian pertumbuhan). Hal yang sama juga dikemukakan oleh Allen (2000) bahwa kematangan seksual biasanya dicapai pada akhir tahun pertama masa hidupnya. Kematangan kelamin secara teoritis merupakan fungsi dari ukuran, umur atau interaksi di antara ukuran dan umur (Eversole, 1989). Lebih lanjut Eversole mengemukakan bahwa kematangan kelamin umumnya dicapai setelah tubuh mencapai

ukuran kira-kira 25% dari ukuran maksimum; dan pada species diocious, individu jantan cenderung matang kelamin pada ukuran yang lebih kecil dan kemungkinan pada umur yang relative lebih muda dibandingkan individu betina. Hal ini disebabkan individu betina memerlukan energi yang lebih besar (waktu yang lebih lama dan ukuran yang lebih besar) untuk mencapai tingkat kematangan (Ropes *dkk.*, 1984 dalam Eversole, 1989).

Tabel 4. Ukuran pertama kali matang kelamin pada ketiga lokasi pengambilan

Lokasi	Ukuran pertama kali matang kelamin (mm)	
	Jantan	Betina
Sungai Api	23,65	27,55
Sungai Atai	24,35	25,40
Sungai Asiti	26,15	28,75

### Indeks Kematangan Gonad

Hasil perhitungan indeks kematangan gonad (IKG) menunjukkan kisaran yang hamper sama di antara kedua jenis kelamin pada 3 lokasi (lihat Tabel 5). Hasil ini menggambarkan adanya kesamaan aktivitas reproduksi pada kedua jenis kelamin di setiap populasi ikan rainbow *Melanotaenia arfakensis*. Eversole (1989) mengemukakan bahwa sinkronisasi aktivitas reproduksi dalam populasi-populasi local sangat penting untuk keberhasilan fertilisasi.

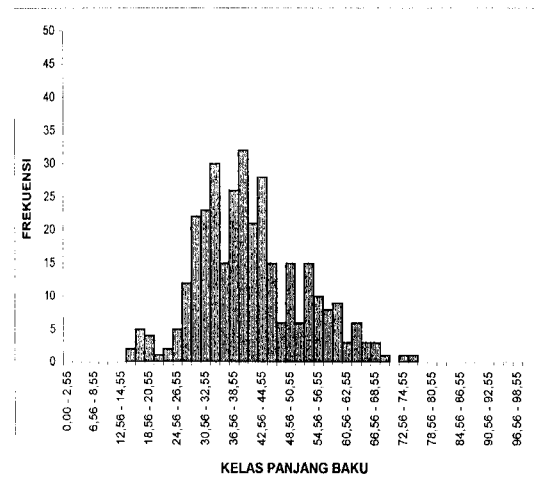
Tabel 5. Indeks kematangan gonad pada ketiga lokasi pengambilan

Lokasi	Indeks kematangan gonad	
	Jantan	Betina
Sungai Api	0,11 – 1,40	0,11 – 1,46
Sungai Atai	0,48 – 3,00	0,91 – 3,19
Sungai Asiti	1,17 – 6,62	1,87 – 6,16

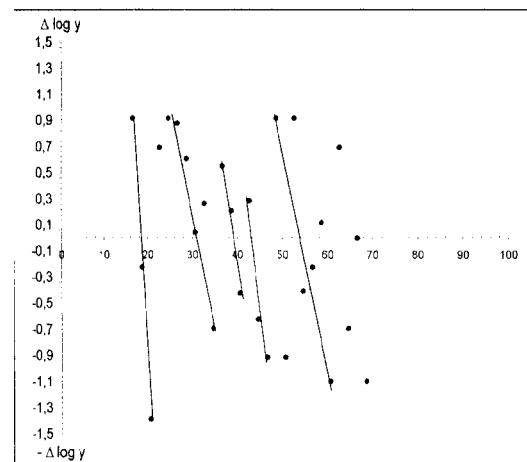
### Pertumbuhan

Jumlah sample yang terkumpul dari setiap lokasi pengambilan, relative sedikit

dan analisis mengenai pertumbuhan kurang representative bila menggunakan data dari masing-masing lokasi, apalagi jika berdasarkan jenis kelamin. Oleh karena itu seluruh sample yang terkumpul dari ketiga lokasi digabungkan. Melalui pengelompokan ke dalam ukuran kelas panjang baku (PB) 2 mm dan dilanjutkan dengan metode Bhattacharya diperoleh lima modus yang mewakili kelompok-kelompok umur (Gambar 1 dan 2; Tabel 6)



Gambar 1. Sebaran ukuran panjang baku ikan *Melanotaenia arfakensis* dari Sungai Api, Sungai Atai dan Sungai Asiti di Distrik Kebar.

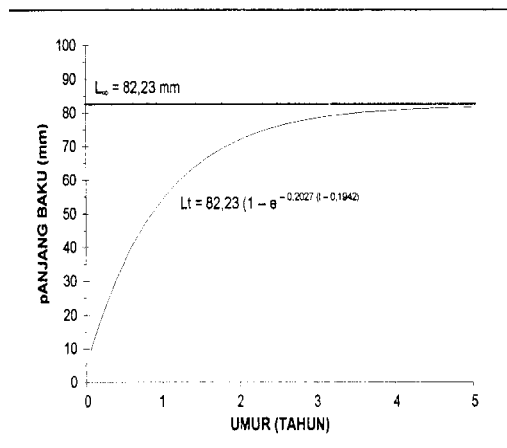


Gambar 2. Pemetaan kelompok umur melalui frekuensi panjang baku *M. Arfakensis* dengan Metode Bhattacharya.

Tabel 6. Lima kelompok umur yang diperoleh melalui metode Bhattacharya

Kelompok umur (kohort)	Modus (mm)	Standar Deviasi
I	18,091	2,81
II	30,899	4,15
III	39,426	4,82
IV	43,694	2,97
V	54,195	2,39

Bentuk persamaan pertumbuhan *M. arfakensis* yang diperoleh dalam penelitian ini adalah  $L_t = 82,23 (1 - e^{-0,2027(t - 1,942)})$ . Melalui persamaan ini maka dapat dibuat kurva pertumbuhannya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Berdasarkan persamaan pertumbuhan yang diperoleh, maka umur dari sampel ikan yang diperoleh dalam penelitian ini dapat diduga yaitu berkisar 0,29 – 2,27 tahun (PB 16,25 – 74,95 mm). Demikian pula dengan umur ikan pada saat pertama kali matang kelamin yang dapat diduga berkisar 0,97 – 1,19 tahun pada individu jantan dan berkisar 1,13 – 1,43 tahun pada individu betina.

Gambar 3. Kurva pertumbuhan *M. arfakensis*

### SIMPULAN DAN SARAN

Pada umumnya populasi ikan rainbow *Melanotaenia arfakensis* di perairan Distrik Kebar menampakkan perbandingan kelamin yang sama (1:1), dengan ukuran pertama kali matang kelamin bervariasi pada

ukuran panjang baku 23,65 – 26,15 mm (berumur 0,97 – 1,19 tahun) pada jantan dan 25,40 – 28,75 mm (berumur 1,13 – 1,43 tahun) pada individu betina. Indeks kematangan gonad yang menggambarkan aktivitas reproduksi menunjukkan kisaran yang hampir sama di antara individu jantan dan betina. Dugaan parameter pertumbuhan pada kletiga sungai di Distrik Kebar adalah  $L_{\infty} = 82,23$  mm,  $k = 0,2027$ ,  $t_0 = -0,1942$  dengan persamaan pertumbuhan  $L_t = 82,23 (1 - e^{-0,2027(t - 0,1942)})$ .

Informasi mengenai ikan rainbow *M. arfakensis* di perairan tawar Kabupaten Manokwari masih relative sedikit oleh karena itu disarankan untuk diadakan penelitian lanjutan dengan cakupan wilayah yang lebih luas, ukuran sample yang lebih bervariasi, jumlah sample yang lebih banyak dan waktu yang lebih panjang untuk memperoleh informasi yang lengkap mengenai aspek reproduksi (anatomi system reproduksi, fekunditas dan musim pemijahan) dan ekologi ikan ini. Demikian pula dengan aspek pertumbuhannya, perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam misalnya dengan aspek skelerokronologi dari otolit atau sisik sehingga hasilnya memiliki tingkat akurasi yang lebih baik.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai dari Proyek Peningkatan UNIPA melalui Kerjasama UNIPA – NTU/LaTrobe University untuk Tahun Anggaran 2003.

### DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G. R., 1991. Field guide to the freshwater fishes of New Guinea. Christense research Institute, Madang. 268 hal.
- Allen, G. R., 1995. Rainbowfishes in nature and the aquarium. Tetra Press, Melle, Germany. 180 hal.

- Allen G. R., K. G. Hortle dan S. J. Renyaan. 2000. Freshwater fishes of the Timika Region New Guinea. PT. Freeport Indonesia, Timika, Indonesia. 175 hal.
- Allen, G. R., H. Ohee, P. Boli, R. Bawole dan M. Warpur. 2002. Fishes of the Yongsu and Dabra areas, Papua, Indonesia. Dalam : A. Biodiversity Assessment of Yongsu-Cyclops Mountains and the southern Mamberamo basin, Papua, Indonesia. J. Richards dan S. Suryadi (ed.). RAP Bulletin of Biological Assessment 25. Conservation International, Washington DC, USA. Hal. 67-72.
- Bhattacharya, C.G., 1967. A simple method of resolution into Gaussian components. Biometrics. 23: 115 – 135.
- Cailliet, G. M., M.S. Love dan A.W. Ebeling. 1986. Fishes : A field and laboratory manual on their structure, indentication, and natural history. Wadsworth Publishing Company, Belmont, California. 194 hal.
- Effendie, M. I., 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara Yogyakarta. 163 hal.
- Eversole, A. G., 1989. Gametogenesis and Spawning in North American Clam Populations. Implications for Cultur Dalam : Clam Maricultur in North Amerika. J.J. Mansi dan M. Castagna (eds). Elsevier. New York. Hal 75 – 105.
- Gasverz, V., 1991. Metode Rancangan Percobaan. Armico. Bandung. 472 Hal.
- Hilborn, R. dan C.J. Walters. 1992. Quantitative fisheries stock assessment. Choice, dynamic and uncertainty. Chapman and Hall, London. Hal. 415 – 432.
- Marcus, N.H., 1983. Phenotypic Variability in Echinoderms. Dalam : Echinoderms Studies. M. Jangoux dan J.M. Lawrence (eds). Balkema, Rotterdam, Hal 19 – 37.
- Nasution, S.H. Ikan Hias Air Tawar : Raimbow. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 hal.
- Pauly, D. 1984. Some simple methods for the assessment of trofical fish stocks. FAO Fish. Tech. Pap., (234) : 52 hal.
- Sparre, P. dan Venema, S.C., 1999. Introduksi Pengkajian Stock Ikan Tropis. Buku 1 : Manual. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta, 438 hal.
- Strauss, RE. dan C.E. Bond. 1990. Taxonomic Methods; Morphology. Dalam : Methods for Fish Biology. Sehreck, C.B. dan P.B. Moyle (eds). American Fisheries Society. Bethesda, Maryland. Hal. 109 – 140.