

**BEBERAPA ASPEK BIOLOGI IKAN KURAU (*Polynemus dubius*)
DI ESTUARI SUNGAI INDRAGIRI, RIAU**

SOME BIOLOGICAL ASPECT OF EASTERN PARADISE FISH (*Polynemus dubius*) IN INDRAGIRI RIVER ESTUARY, RIAU

Asyari dan Herlan

Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum Palembang
Teregistrasi I tanggal: 04 Juni 2012; Diterima setelah perbaikan tanggal: 18 April 2013;
Disetujui terbit tanggal: 21 Juni 2013
Email: asyari_muaka@yahoo.com

ABSTRAK

Ikan kurau (*Polynemus dubius*) merupakan salah satu jenis ikan yang mempunyai nilai ekonomi penting di Kabupaten Indragiri Hilir, Riau. Penelitian tentang aspek biologi meliputi hubungan panjang-berat, jenis pakan dan kebiasaan makan, tingkat kematangan gonad, fekunditas dan indek kematangan gonad dilakukan pada bulan Maret, Mei, Juli dan Oktober 2011. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan panjang - berat ikan kurau mengikuti persamaan $W = 0,005 L^{2,9851}$, dengan nilai $b = 3$. Dengan demikian ikan kurau mempunyai pola pertumbuhan yang isometrik dimana terdapat keseimbangan antara pertumbuhan panjang dengan pertumbuhan berat. Ikan kurau bersifat karnivora dengan pakan utama jenis udang-udangan (krustasea) dan ikan-ikan kecil. Proses kematangan gonad terjadi secara bertahap dan ikan kurau diduga mengalami pemijahan secara tidak serentak (*partial spawning*). Fekunditas ikan kurau berkisar antara 5.468 – 10.256 butir dengan indeks kematangan gonad antara 7,64% - 11,00%.

KATA KUNCI : Aspek biologi, ikan kurau, *Polynemus dubius*, estuari, Sungai Indragiri

ABSTRACT:

Eastern paradise fish (Polynemus dubius) is one of species of fish which have economic value in the District of Indragiri Hilir, Riau. Research was carried out regarding length-weight relationship, food and feeding habits, maturity stage, fecundity and gonad maturity index. Data collected in March, May, July and October 2011. The results showed that the length-weight relationship of Eastern paradise fish (Polynemus dubius) follow the equation of $W = 0.005 L^{2.9851}$ with value of $b = 3$. It means that have isometric growth pattern where there is a balance between growth in length and weight. As a carnivore fish, it has main feeding of Crustacean and small fish. Gonad maturation process was gradual and no simultaneously (partial spawning). Mean while the fecundity in the range of 5,468 – 10,256 eggs with gonad maturity index between 7.64% - 11.00%.

KEYWORDS : Biology aspects, eastern paradise fish, *Polynemus dubius*, estuary, Indragiri River

PENDAHULUAN

Estuari adalah perairan semi tertutup yang berhubungan dengan laut, sehingga air laut yang bersalinitas tinggi dapat bercampur dengan air tawar (sungai) yang bersalinitas rendah (Pritchard, 1967). Estuari dikenal sebagai daerah pembesaran (*nursery ground*) bagi berbagai jenis ikan, invertebrata (Crustacea, Bivalva, Echinodermata, Annelida) dan kelompok fauna lainnya. Jenis ikan kurau, baronang dan sunu menggunakan daerah estuari sebagai daerah pemijahan dan sebagai tempat mencari makan (Kasim, 2005).

Sungai Indragiri di Propinsi Riau mempunyai panjang sekitar 250 km dengan kedalaman antara 6 – 12 m. Bagian hulu sungai ini disebut Batang Kuantan yang berhubungan dengan Danau Singkarak di Provinsi Sumatera Barat. Perairan estuari Sungai Indragiri dikenal sebagai penghasil beberapa jenis ikan khas daerah muara

sungai antara lain belanak, kurau, gulama, lome, beberapa jenis udang dan kepiting (Anonimus, 2008^a).

Habitat ikan kurau (*Polynemus dubius*) terdapat di perairan muara sungai yang dangkal dengan dasar berlumpur bahkan sering memasuki daerah sungai di pedalaman atau perairan tawar. Daerah penyebaran di Indonesia meliputi Sumatera, Jawa, Madura, Kalimantan dan Sulawesi (Weber & Beaufort, 1922). Selain itu juga ditemukan di Thailand dan negara-negara Asia Tenggara lainnya (Kottelat *et al.*, 1993). Ikan kurau bersama beberapa jenis ikan demersal lainnya seperti ikan gerot-gerot, bawal hitam, kurisi, layur, pari, cucut dan baronang dikelompokkan kedalam kelas komersial nomor dua (Widodo *et al.*, 1999).

Hamidy *et al.* (1983) mengatakan ikan kurau di Kabupaten Indragiri Hilir merupakan salah satu jenis ikan yang mempunyai nilai ekonomi cukup penting dan

Korespondensi penulis:

Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum Palembang
Jl. Beringin 308 Mariana, Palembang 30763

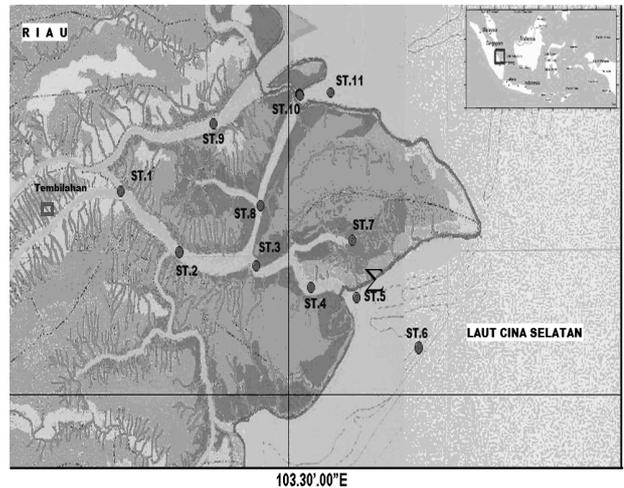
berharga mahal terutama yang berukuran di atas 1 kg. Potensi ikan kurau di perairan pantai timur Provinsi Riau sebesar 87 ton/tahun (Anonimus, 2010). Ikan kurau di perairan estuari Indragiri umumnya ditangkap oleh nelayan dengan bermacam alat tangkap seperti : trawl, gill net, tuguk, pukut pantai dan pancing. Ikan ini bersama jenis ekonomis lainnya dipasarkan dalam keadaan segar atau diberi es terutama ke kota Pekanbaru. Menurut Suradiwijaya *et al.* (2009) penangkapan ikan yang terus meningkat dapat mengakibatkan pemanfaatan yang melebihi batas MSY (*Maximum Sustainable Yield*) sehingga terjadi lebih tangkap (*overfishing*). Menurut para nelayan ikan kurau yang tertangkap sekarang jumlahnya makin sedikit dan ukurannya jauh lebih kecil dibandingkan dengan hasil tangkapan beberapa tahun yang lalu.

Mengingat harganya yang mahal dan tingginya minat masyarakat terhadap ikan kurau, sementara hasil tangkapan nelayan makin lama makin menurun, dikhawatirkan ikan

ini menjadi langka. Informasi mengenai beberapa aspek biologi seperti hubungan panjang-berat, kebiasaan makanan, tingkat kematangan gonad dan fekunditas ikan kurau di muara Sungai Indragiri masih sangat terbatas. Aspek biologi ini sangat penting sebagai acuan dalam upaya pengelolaan yang rasional khususnya di perairan Riau.

BAHATAN METODE

Data dikumpulkan pada bulan Maret, Mei, Juli dan Oktober 2011. Contoh ikan diperoleh dari hasil tangkapan mini trawl yang beroperasi di muara Sungai Indragiri Hilir. Pengambilan sampel dilakukan pada beberapa lokasi yaitu : 1. Terusan Mas, 2. Tanjung Lian, 3. Tanjung Lajau, 4. Muara Sungai Merusi, 5. Sungai Buluh, 6. Kuala Sungai Indragiri, 7. Sungai Merusi, 8. Concong Dalam, 9. Sungai Majenai, 10. Sungai Perigiraja dan 11. Kuala Sungai Perigiraja (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi stasiun penangkapan ikan di estuari Sungai Indradiri, 2011
 Figure 1. Map showing sampling site in Indragiri estuarine waters, 2011

Ikan yang tertangkap diukur panjang dan berat tubuhnya. Analisis hubungan panjang-berat mengikuti hukum kubik bahwa bobot ikan sebagai pangkat tiga dari panjangnya yang mengacu pada persamaan dari Effendie (1992) sebagai berikut :

$$W = a L^b$$

- Keterangan : W = bobot ikan (gram)
 L = panjang ikan (cm)
 a = intercept (perpotongan antara garis regresi dengan sumbu y)
 b = koefisien regresi (sudut kemiringan garis)

Nilai b yang didapatkan dilanjutkan dengan uji t (t. tabel) pada tingkat signifikansi 95%.

Uji-t : Ho : b = 3 (isometrik), pertambahan panjang sebanding dengan pertambahan berat.

H1 : b ≠ 3 (Allometrik positif/negatif), pertambahan panjang tidak sebanding dengan pertambahan berat.

$t_{hitung} > t_{tabel}$ = beda nyata (tolak H_0 , terima H_1)

$t_{hitung} < t_{tabel}$ = tidak berbeda nyata (terima H_0 , tolak H_1)

Kebiasaan makan ikan, diketahui dengan cara mengamati isi lambung dengan metode indeks bagian terbesar (*Index of preponderance*) dari Natarajan & Jhingran (1961) dalam Effendie (1992) sebagai berikut :

$$IP = \frac{V_i \times F_i}{\sum V_i \times F_i} \times 100\%$$

Keterangan :

- IP = *Index of preponderance*
- Vi = persentase volume pakan ke-i
- Fi = persentase frekuensi kejadian pakan ke-i
- ΣVi Fi = jumlah Vi x Fi dari semua macam makanan

Penentuan tingkat kematangan gonad didasarkan kepada modifikasi (Cassie, 1954; dalam Effendie, 1992) yang terdiri atas TKG I – TKG V.

Fekunditas dihitung sebagai jumlah telur yang terdapat dalam ovary pada ikan yang telah matang gonad (TKG IV). Fekunditas total dihitung berdasarkan metoda grafimetrik (Effendie, 1992) sebagai berikut :

$$F = (G / g) n$$

Keterangan :

- F = jumlah total gonad (fekunditas)
- G = bobot gonad tiap satu ekor ikan
- g = bobot sebagian gonad (sampel) satu ekor ikan
- n = jumlah telur dari sampel gonad

Indeks Kematangan Gonad (IKG) dihitung dengan cara mengukur bobot gonad dan bobot tubuh ikan termasuk gonadnya mengacu kepada Effendie (1992) sebagai berikut :

$$IKG = \frac{Bg}{Bi} \times 100 \%$$

Keterangan :

- IKG = Indeks kematangan gonad
- Bg = Bobot gonad (gram)
- Bi = Bobot ikan (gram)

HASIL DAN BAHASAN

HASIL

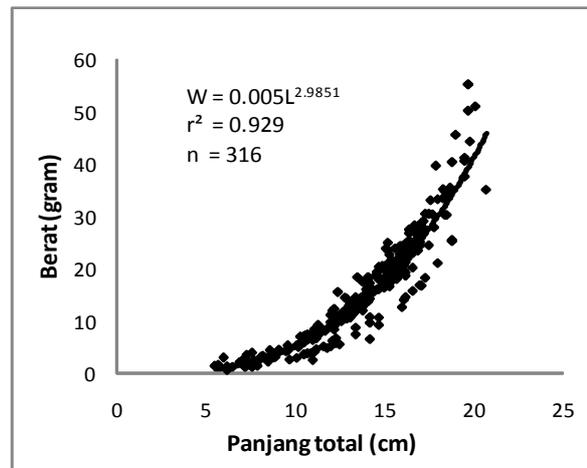
Hubungan Panjang-Berat

Analisis hubungan-panjang berat terhadap 316 ekor ikan kurau (*Polynemus dubius*), menunjukkan pola pertumbuhannya mengikuti persamaan : $W = 0.005 L^{2.9851}$ dengan nilai $r^2 = 0,929$ (Gambar 2). Setelah dilakukan uji t pada tingkat signifikansi 95 %, ternyata nilai b ini mempunyai nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ yang berarti nilai b = 3. Dengan demikian ikan kurau mempunyai pola pertumbuhan isometrik dimana terdapat keseimbangan antara pertumbuhan panjang dengan pertumbuhan berat.

Kebiasaan Makan

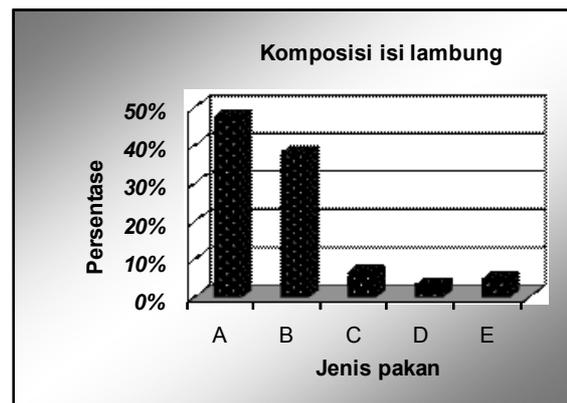
Ikan kurau yang dianalisa isi lambungnya berjumlah 17 ekor dengan ukuran panjang total bervariasi antara 14,2 – 22,3 cm dan berat antara 16,6 gram – 56 gram. Makanan

yang banyak dikonsumsi berturut-turut adalah krustasea sebesar 47,5 %, potongan ikan 38 %, cacing (Annelida) 6,5 % dan siput (Mollusca) 3,2 %, sedangkan bagian yang tidak teridentifikasi sebesar 4,8 % (Gambar 3). Berdasarkan komposisi makanan yang dikonsumsi tersebut menunjukkan bahwa ikan kurau bersifat karnivora/pemangsa hewan. Tiga jenis krustasea yang ditemukan di dalam lambung adalah udang putih (*Penaeus merguensis*), udang pepah (*Metapenaeus ensis*) dan udang duri (*Metapenaeus. sp*). Sedangkan potongan ikan yang terdapat di lambung ikan kurau yaitu : ikan duri (*Arius leitocephalus*), bilis (*Clupeichthys goniognathus*) dan bulu ayam (*Coilia lindmani*).



Gambar2. Hubungan panjang-berat ikan kurau (*Polynemus dubius*).

Figure 2. Length-weight relationship of eastern paradise fish (*Polynemus dubius*).



Gambar 3. Komposisi isi lambung ikan kurau (*Polynemus dubius*) di estuari Sungai Indragiri.

Figure 3. Diet composition of easter paradise fish (*Polynemus dubius*) in Indragiri estuarine waters.

Keterangan/Remarks :

- A = Krustasea= 47,5 % ; B = Potongan ikan= 38 %
- C = Annelida = 6,5 % ; D = Mollusca = 3,2 %
- E = Tak teridentifikasi = 4,8 %

Tingkat Kematangan Gonad

Ikan kurau mengalami proses pematangan gonad dari bulan Maret sampai Oktober secara bertahap. Pada pengamatan bulan Maret, Mei dan Juli belum ditemukan ikan kurau yang memijah, namun pada pengamatan bulan Oktober sudah ada ikan kurau yang memijah, ditandai dengan adanya tingkat kematangan gonad Tingkat V sebesar 7,1 % (Tabel 1). Dari hasil pengamatan tingkat kematangan gonad, diperkirakan ikan kurau mengalami pemijahan secara bertahap (parsial) sesuai dengan persentase tingkat kematangan dari bulan ke bulan.

Tabel 1. Tingkat kematangan gonad ikan kurau di estuari Sungai Indragiri.

Table 1. Gonad maturity stage of eastern paradise fish in Indragiri estuarine waters.

Tingkat Kematangan Gonad	Persentase TKG			
	Maret (n = 16)	Mei (n= 18)	Juli (n=20)	Oktober (n=14)
I	62,5	22,2	-	-
II	37,5	55,6	20	-
III	-	22,2	40	42,9
IV	-	-	40	50,0
V	-	-	-	7,1

Fekunditas dan Indeks Kematangan Gonad

Fekunditas ikan kurau di estuari Sungai Indragiri berkisar antara 5.468 – 10.256 butir, sedangkan nilai indeks kematangan gonad (IKG) ikan kurau pada TKG IV antara 7,64 % - 11,00 %. (Tabel 2).

Tabel 2. Fekunditas dan indeks kematangan gonad (IKG) ikan kurau di estuary Sungai Indragiri, Riau.

Table 2. Fecundity and gonado somatic index of eastern paradise fish in Indragiri estuarine waters, Riau.

No.	Panjang (cm)	Berat (gram)	Fekunditas (butir)	IKG (%)
1.	19,7	55,25	9.700	8,94
2.	16,7	28,0	5.468	11,00
3.	18,4	30,3	6.840	10,23
4.	22,3	56,0	10.256	7,64
5.	17,6	29,4	6.610	9,66
6.	17,1	28,8	7.146	9,20

BAHASAN

Hubungan Panjang-Berat

Penentuan biomassa dapat dilakukan melalui pengukuran berat ikan dan dapat digunakan untuk

mengestimasi produksi perikanan (Smith, 1996). Selain itu pengukuran panjang-berat yang dihubungkan dengan umur dapat memberikan informasi tentang komposisi stok, umur matang gonad, mortalitas, siklus hidup dan pertumbuhan (Fatioye & Oluajo, 2005).

Hasil penelitian ini sama dengan ikan dari famili Polynemidae lainnya yaitu ikan senangin (*Eleutheronema tetradactylum*) di muara Sungai Musi yang juga mempunyai pola pertumbuhan isometrik dengan persamaan panjang-berat : $W = 1,253L^{3,0382}$ (Djamali *et al.*, 1988). Muthmainnah (2008) mendapatkan pola pertumbuhan yang bersifat alometrik negatif untuk ikan janggutan (*Polynemus longipectoralis*) di estuari Sungai Musi, yang berarti pertumbuhan panjang lebih cepat dari pertumbuhan berat. Perbedaan hasil tersebut antara lain disebabkan oleh jenis ikan dan waktu penelitian yang berbeda.

Menurut (Effendie, 1992). pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : jumlah dan ukuran makan yang tersedia, jumlah ikan yang menggunakan sumber makanan, suhu, oksigen terlarut, kualitas air, umur ikan dan tingkat kematangan gonad.

Kebiasaan Makan

Terdapat 3 golongan pakan ikan ditinjau dari jumlah makanan pada lambung ikan yaitu pakan utama, pakan pelengkap dan pakan tambahan. Sebagai batasan, dimaksud dengan pakan utama adalah jenis pakan yang mempunyai *index of preponderance* (IP) lebih besar dari 25 %, pakan pelengkap mempunyai IP antara 4 – 25 %, sedangkan pakan tambahan memiliki IP kurang dari 4 % (Nikolsky, 1963).

Makanan bagi ikan dapat merupakan faktor yang menentukan populasi, pertumbuhan dan kondisi ikan. Jenis makanan satu spesies ikan biasanya tergantung pada umur, tempat, waktu dan alat pencernaan dari ikan itu sendiri, dengan mengetahui makanan atau kebiasaan makan satu jenis ikan dapat dilihat hubungan ekologi antara ikan dengan organisme lain yang ada di suatu perairan, misalnya bentuk-bentuk pemangsa, saingan dan rantai makanan (Effendie, 1992).

Menurut Anonimus (2008^b), ikan kuro (Polynemidae) dapat memangsa krustasea kecil, ikan kecil dan organisme dasar lainnya. Selain itu, menurut Motomura (2004) makanan ikan jenis *Polynemus dubius* adalah krustasea, ikan kecil dan hewan-hewan zoobenthos yang terdapat di perairan berlumpur atau berpasir di daerah estuari atau kuala. Bila dibandingkan dengan ikan janggutan (*Polynemus longipectoralis*) yang terdapat di perairan estuari Sungai Musi, hasil penelitian ini ternyata tidak

jauh berbeda. Menurut Muthmainnah (2008) ikan janggutan juga memakan udang sebagai pakan utamanya.

Tingkat Kematangan Gonad

Tingkat kematangan gonad (TKG) merupakan hal yang sangat penting dari suatu siklus hidup ikan. Mengetahui tingkat kematangan gonad ikan dapat memberikan keterangan yang berarti mengenai frekuensi, musim pemijahan, ukuran ikan pertama kali matang gonad dan memijah (Nikolsky, 1963).

Ikan kurau memijah secara bertahap (parsial). Menurut Wootton & Pott (1984) tidak samanya proses pematangan gonad merupakan indikasi bahwa ikan ini termasuk ikan yang memijah secara tidak serentak (partial spawning), karena proses pematangan telur di dalam ovary atau peristiwa meiosis yang berlangsung juga tidak serentak.

Hasil pengamatan ikan kurau di muara Sungai Indragiri Hilir menunjukkan ikan kurau sudah ada yang memijah pada bulan Oktober. Diindikasikan dengan diperoleh sejumlah contoh ikan dengan kondisi gonad selesai memijah (Tk.V) dengan ciri-ciri kantong telur telah kempes atau berkerut pertanda selesai memijah. Wawancara dengan beberapa nelayan, mengemukakan biasanya ikan kurau memijah atau menetas pada musim hujan antara bulan Oktober – Februari. Satu ekor induk ikan dapat mengalami 2 - 3 tiga kali pemijahan pada musim tersebut.

Fekunditas dan Indek Kematangan Gonad

Bila dibandingkan dengan ikan *Polynemus paradiseus* yang diteliti oleh Gupta (1967) di perairan estuari Roopnarayan India, fekunditas ikan kurau di Sungai Indragiri ternyata lebih rendah. Ikan kurau dari jenis *Polynemus paradiseus* dengan ukuran 15,4 – 30,7 cm, mempunyai fekunditas antara 6.842 – 39.010 butir. Fekunditas satu spesies ikan dipengaruhi oleh bobot dan panjang ikan, selain itu dipengaruhi juga oleh faktor lingkungan, genetis, ketersediaan pakan dan umur ikan (Royce, 1984). Menurut Nasution (2005), berat total ikan lebih berpengaruh terhadap jumlah fekunditas dibandingkan dengan panjang total ikan.

Indek kematangan gonad (IKG) adalah suatu nilai persentase hasil perbandingan berat gonad dengan berat tubuh ikan secara keseluruhan, nilai IKG semakin besar dengan semakin berkembangnya gonad sampai ikan memijah atau mengeluarkan telur. Dengan demikian telur ikan kurau berada pada indek kematangan gonad yang lebih kecil (< 20 %). Menurut Bagenal (1978) dalam Nasution (2005), ikan betina yang mempunyai nilai IKG lebih kecil dari 20 % dapat melakukan pemijahan beberapa kali setiap tahunnya.

KESIMPULAN

1. Pola pertumbuhan ikan kurau bersifat isometrik, dimana terdapat keseimbangan antara pertumbuhan panjang dengan pertumbuhan berat.
2. Ikan kurau bersifat karnivora dengan pakan utama sekitar 48 % berupa udang putih (*Penaeus merguensis*), udang pepah (*Metapenaeus ensis*) dan udang duri (*Metapenaeus. sp*).
3. Proses kematangan gonad ikan kurau terjadi secara bertahap, diduga mengalami pemijahan secara tidak serentak (*partial spawning*). Fekunditas ikan kurau berkisar antara 5.468 – 10.256 butir dengan indeks kematangan gonad antara 7,64 % - 11,00 %.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan bagian dari kegiatan Penelitian Kajian Stok dan Bioekologi Sumber Daya Ikan di Perairan Estuari Sungai Indragiri Propinsi Riau tahun anggaran 2011 yang didanai APBN di Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum Palembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 2008^a. Hutan mangrove di Indragiri Hilir rusak parah. <http://mukhtarapi.blogspot.com/2008/06/hutanmangrovediindragiri-hilir-rusak-html>. Diunduh 28 November 2011.
- Anonimus. 2008^b. Direktorat Jenderal Perikanan, *Buku pedoman pengenalan sumberdaya perikanan laut*. Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Pertanian Jakarta. 167 p.
- Anonimus. 2010. *Potensi perikanan tangkap di Riau, dalam Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2009*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap Jakarta. <http://regionalinvestemen.bkpm.go.id/newsipid/id/commodityarea.php>. Diunduh tanggal 6 Agustus 2012.
- Djamali, A., Burhanuddin & S.Martosewojo. 1988. *Telaah biologi ikan kuro (Eleutheronema tetradactylum) Polynemidae di muara Sungai Musi Sumatera Selatan*. Dalam Perairan Indonesia ; Biologi, Budidaya, Kualitas perairan dan Osenografi. Balai Penelitian Biologi Laut. Pusat Penelitian dan Pengembangan Osenologi. LIPI, Jakarta. 83-86.
- Effendie, M.I. 1992. *Metoda Biologi Perikanan*. Fakultas Perikanan. Bagian Ichthyology IPB : 112 p.
- Fatioye, O.O & Olujajo, O.A. 2005. Length-weight relationships of five fish species in Epe Lagoon, Negeria. *African Journal of biotechnology*. 4 (7): 749-751.

- Gupta, M.V. 1967. Observation on the fecundity of *Polynemus paradiseus*. Linn from the hooghly estuarine system. *Journal Marine .Biol. Ass. U.K* . 34 B.(6): 330-345.
- Hamidy, R., M. Ahmad., T. Dahril., H. Alawi., M.M. Siregar & C.P.Pulungan. 1983. *Identifikasi dan inventarisasi jenis ikan di Sungai Siak, Riau*. Pusat Penelitian Universitas Riau. Pekanbaru. 63 p.
- Kasim, M. 2005. Estuary : Lingkungan unik yang sangat penting/Lingkungan ekosistem pesisir. [http://marufwordpress.com /tag/estuary/](http://marufwordpress.com/tag/estuary/). Diunduh tanggal 25 April 2011.
- Kottelat, M; A. J Whitten; S.N Kartikasari & S. Wirjoatmodjo, 1993. *Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi (Ikan Air Tawar Indonesia Bagian Barat dan Sulawesi)*. Periplus Editions-Proyek EMDI. Jakarta : 293 hal.
- Motomura. 2004. Food and feeding habits *Polynemus dubius*. [www.fishbase.us/./foodltems/Summary.php?](http://www.fishbase.us/foodltems/Summary.php?). Wikipedia, the free encyclopedia. Diunduh tanggal 22 Desember 2011.
- Muthmainnah, D. 2008. Length-weight relationship and food habits of *Polynemus longipectoralis* in lower part of Musi River. Book 2. General paper, *proceeding International conference on Indonesian inland waters. 17 - 18 November*, Research Institute for Inland Fisheries, Research Centre for Capture Fisheries, Marine and Fisheries Research Agency. 51-54.
- Nasution, S.H. 2005. Karakteristik reproduksi ikan endemik *rainbow selebensis (Telmatherina celebensis Boulenger)* di Danau Towuti. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. Edisi Sumber Daya dan Penangkapan. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan Dan Perikanan. 11 (2): 29-37.
- Nikolsky, G.V. 1963. *The ecology offishes*. Academic Press: 325 p.
- Pritchard. 1967. Observation of circulation coastal plain estuaries. In G. Lauff (Ed) : *Estuaries. American Assosiation for the Advancement og Science*. Pcb I. No. 83, Washington D-C. 37-44.
- Royce, W. 1984. *Introduction to the practice of fishery science*. Academic Press Inc. New York: 753 p.
- Suradiwijaya, S., P.Sudarsono & G.A Sulistiawati.2009. Beberapa aspek biologi ikan kuniran (*Upeneus*. spp) di Perairan Demak. *Jurnal Sainstek Perikanan*. 5 (1): 1-6.
- Smith, K.M.M. 1996. Length-weight relationships of fishes in a diverse tropical freshwater cunnunity, Sabah, Malaysia. *Journal of fish biology* (49). p.731- 734.
- Weber, M & De Beaufort. 1922. *The fishes of the Indo-Australian Archipelago*. E.J Brill Ltd. Leiden. I– XII. 410 p.
- Widodo.,Salim. S., Tapsirin & Soewito. 1999. *Sumberdaya perikanan demersal di perairan Arafura dan sekitarnya*. Balai Pengembangan Penangkapan ikan. Semarang. 82 p.
- Wootton, R.J & Pott, G.W. 1984. *Fish reproduction : Strategies and Tacties*. Academic Press. London. p. 55-75.