

PARAMETER POPULASI IKAN KADAH (*Valamugil speigleri*) SEBAGAI INDIKATOR PEMANFAATAN SUMBER DAYA PERAIRAN ESTUARIA DI PEMALANG

POPULATION PARAMETERS OF SPEIGLER'S MULLET (*Valamugil speigleri*) IN AS AN INTENSITY INDICATOR OF UTILIZATION OF ESTUARIES WATERS RESOURCES IN PEMALANG, CENTRAL JAVA

Adrian Damora dan Karsono Wagiyo

Balai Penelitian Perikanan Laut, Muara Baru-Jakarta

Teregistrasi I tanggal: 3 Januari 2012; Diterima setelah perbaikan tanggal: 15 Agustus 2012;

Disetujui terbit tanggal: 16 Agustus 2012

ABSTRAK

Kemungkinan intrusi air laut, perubahan musim, penurunan hasil pertambakan, abrasi air laut yang cukup parah dan *rhub* besar di Kabupaten Pemalang diperkirakan akan mengancam kelestarian ekosistem mangrove, termasuk ikan-ikan estuari diantaranya adalah ikan Kadah (*Valamugil speigleri*). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengungkapkan status populasi ikan Kadah di perairan estuaria Pemalang. Penelitian dilakukan pada bulan Juni–Nopember 2010. Sebanyak 753 ekor contoh ikan Kadah yang diambil secara acak dari berbagai alat tangkap di TPI Ketapang, Kabupaten Pemalang. Data yang diperoleh diolah dengan aplikasi model analitik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan Kadah bersifat allometrik negatif, dimana penambahan panjang lebih cepat dibandingkan penambahan beratnya. Rata-rata panjang ikan Kadah tertangkap adalah 14,48 cm. Laju pertumbuhan (K) ikan Kadah 0,98/tahun dan panjang total maksimum (L”) sebagai 21,53 cm. laju kematian total (Z) ikan Kadah 5,56/tahun dan laju kematian alamiah (M) 2,00/tahun, sementara laju kematian karena penangkapan (F) 3,56/tahun, serta laju pengusahaan (E) sekitar 0,64/tahun. Laju pengusahaan ikan Kadah sudah berada dalam keadaan jenuh (*fully exploited*) yang menandakan intensitas pemanfaatan sumber daya perikanan estuaria yang tinggi.

KATA KUNCI: Populasi, ikan Kadah, estuaria, Pemalang

ABSTRACT:

Sustainability of Pemalang mangrove ecosystems and their estuarine fish such as, Speigler's mullet (V. speigleri) could be threaten by salt water intrusion, seasonal change, sea water abrasion and highest water tide. Therefore, a study aimed to identify the population status of Speigler's mullet in Pemalang estuarine was conducted from June to Nopember 2010. Approximately 753 samples of Speigler's mullet were collected from varieties of fishing gears at Ketapang fish landing area (site), Pemalang. The data were analyzed using the analytical model application. The results showed that Speigler's mullet has a negative allometric growth indicating growth of fish length faster than its weight. The average length of Speigler's mullet captured was 14,48 cm. Other biological parameters of Speigler's mullet such as growth rate (K), maximum total length (L”), total mortality rate (Z), natural mortality rate (M), fishing mortality rate (F) and exploitation rate (E) were 0,98/year; 21,53 cm, 5,56/year, 2,00/year, 3,56/year and 0,64/year, respectively. The exploitation rate of Speigler's mullet in Pemalang waters was high. It suggests that estuaries resources utilization was already high.

KEYWORDS: Population, Speigler's mullet, estuaries, Pemalang

PENDAHULUAN

Kabupaten Pemalang merupakan salah satu kabupaten yang berada di pesisir utara Pulau Jawa dengan luas wilayah 11.530 km² dengan panjang pantai kurang lebih 34,6 km. Sebagian besar wilayah pesisir merupakan kawasan pertambakan, hutan bakau (mangrove) serta tanaman pantai untuk perlindungan penanggulangan abrasi.

Kabupaten Pemalang pada tahun 2004 memberikan kontribusi volume produksi perikanan laut Jawa Tengah

Korespondensi penulis:

Balai Penelitian Perikanan Laut

Jl. Muara Baru Ujung Komplek Pelabuhan Perikanan Nizam Zachman-Jakarta Utara. Email : adriandamora@gmail.com

sebesar 11.465 ,3 ton (4,69%) dengan nilai produksi sebesar Rp. 39.005.920 (4,73 %) atau pada urutan ke-6 dari seluruh kabupaten di Jawa Tengah yang berbatasan dengan lautan (Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi Jawa Tengah, 2005).

Permasalahan yang ada di pesisir Kabupaten Pemalang saat ini adalah kemungkinan telah terjadinya intrusi air laut, perubahan musim, penurunan hasil pertambakan, abrasi air laut yang cukup parah, dan *rhub* besar yang sering terjadi (Sahlan *et al.*, 2010). Hal ini tentunya akan mengancam kelestarian ekosistem mangrove, termasuk

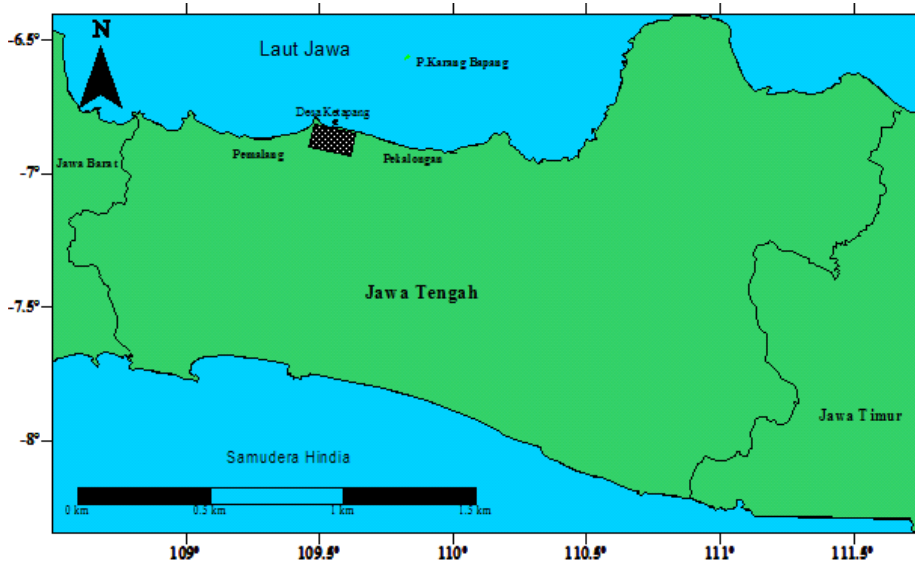
ikan-ikan estuaria yang ada termasuk diantaranya adalah Ikan Kadah (*V. speigleri*).

Ikan Kadah termasuk ke dalam famili Mugilidae yang sering disebut sebagai ikan *circum global*. Ikan ini dapat hidup pada kedalaman dan salinitas yang tinggi (Karna *et al.*, 2011). Ikan Kadah memiliki panjang maksimal 35 cm TL dengan panjang rata-rata 17,5 cm TL (Harrison & Senou, 1997), dapat hidup pada perairan laut, tawar dan payau (McDowall, 1997). Penyebarannya meliputi Timur Tengah, Asia Selatan, Asia Timur, Indonesia sampai dengan Papua Nugini (Thomson, 1984). Di antara ikan-ikan laut dan payau, jenis ikan dari famili Mugilidae mempunyai prospek yang paling baik untuk dibudidayakan. Hal ini disebabkan penyebarannya yang luas, mampu menoleransi suhu dan salinitas yang ekstrim dan dapat menyesuaikan terhadap keadaan makanan di berbagai macam habitat (Effendie, 1984).

Untuk mencegah penurunan populasi akibat penangkapan diperlukan satu informasi tentang sumber daya perikanan ikan Kadah yang menunjang ke arah pelestarian dan pengembangannya, salah satunya adalah aspek dinamika populasi. Tulisan ini bertujuan mengetahui dinamika populasi ikan Kadah di perairan Pemalang dan sekitarnya dan diharapkan dapat digunakan sebagai bahan masukan untuk pengelolaan sumber daya ikan Kadah yang berkelanjutan di perairan Pemalang.

BAHAPAN METODE

Penelitian didasarkan pada data hasil pengambilan contoh ikan Kadah (*V. speigleri*) di perairan estuaria Pemalang pada bulan Juni-Nopember 2010 dengan metode survei. Sebanyak 753 ekor contoh ikan diambil secara acak dari berbagai alat tangkap di Tempat Pendaratan Ikan (TPI) Ketapang sebanyak enam kali pengambilan yang mewakili setiap bulannya.



Gambar 1. Lokasi penelitian di Kabupaten Pemalang, Jawa Tengah.
 Figure 1. Research site in Pemalang, Central Java.

Pengamatan biometrik ikan yang dilakukan meliputi pengukuran panjang total (*total length*) dan berat total (*total weight*). Hubungan panjang-berat dianalisa menggunakan persamaan eksponensial sebagai berikut (Lagler, 1972; Jennings *et al.*, 2001) :

$$W = aL^b \dots\dots\dots (1)$$

di mana :

- W = berat total ikan (gram)
- L = panjang cagak ikan (cm)
- a dan b = konstanta hasil regresi

Untuk mempermudah perhitungan, maka persamaan di atas dikonversi ke dalam bentuk logaritma sehingga menjadi persamaan linear sebagai berikut (Jennings *et al.*, 2001) :

$$\log_e W = \log_e a + b \log_e L \dots\dots\dots (2)$$

Hubungan panjang-berat dapat dilihat dari nilai konstanta b, jika b = 3, maka hubungannya bersifat isometrik (pertambahan panjang sebanding dengan pertambahan berat), jika b ≠ 3, maka hubungan yang terbentuk adalah allometrik (pertambahan panjang tidak sebanding dengan pertambahan berat). Untuk menentukan bahwa nilai b = 3 atau b ≠ 3, maka digunakan uji-t (Walpole, 1993).

Parameter pertumbuhan (K dan L_{∞}) ditentukan dengan metode ELEFAN (Gayanilo *et al.*, 1994) didasari melalui persamaan von Bertalanffy (1934) in Sparre & Venema (1992) sebagai berikut:

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)}) \dots\dots\dots (4)$$

di mana:

- L_t = panjang ikan saat umur ke-t (cm)
- L_{∞} = panjang asimtotik ikan (cm)
- K = laju pertumbuhan ikan

Kemudian dengan mengestimasi melalui metode Gulland & Holt (1959) in Sparre & Venema (1992), persamaan di atas diturunkan menjadi persamaan berikut:

$$\frac{\Delta L}{\Delta t} = KL_{\infty} - K\bar{L}t \dots\dots\dots (5)$$

dengan menganggap $\frac{\Delta L}{\Delta t}$ sebagai y, KL_{∞} sebagai a dan $K\bar{L}t$ sebagai b, maka nilai L_{∞} dapat diestimasi melalui persamaan:

$$L_{\infty} = \frac{-a}{b} \dots\dots\dots (6)$$

dan nilai K diestimasi melalui persamaan:

$$K = -b \dots\dots\dots (7)$$

Laju kematian total (Z) diduga dengan metode kurva hasil tangkapan (*catch curve*) yang menggunakan slope (b) dan $\ln N/t$ dengan umur relatif sesuai dengan rumus Pauly (1980) sebagai berikut:

$$\ln N/t = a - Zt \dots\dots\dots (8)$$

di mana:

- N = banyaknya ikan pada waktu t
- t = waktu yang diperlukan untuk tumbuh suatu kelas panjang
- a = hasil tangkapan yang dikonversikan terhadap panjang

Sementara itu kematian alamiah Ikan Kadah diduga dengan menggunakan rumus empiris Pauly (1980) sebagai berikut:

$$\log M = -0,0066 - 0,279 \log + 0,654 \log K + 0,4534 \log T \dots\dots\dots (9)$$

di mana:

- M = laju kematian alamiah
- L = panjang total maksimum (cm)
- K = laju pertumbuhan (cm/tahun)
- T = suhu (°C)

Untuk nilai laju kematian karena penangkapan diperoleh dengan mengurangi laju kematian total (Z)

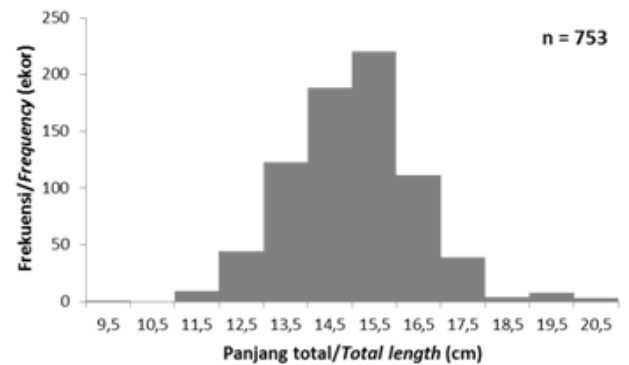
dengan laju kematian alamiah (M) atau $F=Z-M$ dan laju pengusahaan (E) dihitung sebagai $E=F/Z$ (Sparre & Venema, 1992). Rata-rata panjang ikan tertangkap diturunkan dari 50% kumulatif frekuensi sebaran ukuran (Atmaja & Nugroho, 2004).

HASIL DAN BAHASAN

HASIL

Struktur Ukuran dan Hubungan Panjang-Berat Ikan

Pengukuran panjang total (TL) dan berat ikan Kadah dilakukan terhadap 753 ekor. Sebaran ukuran panjang total berkisar antara 9,5-21,1 cm (Gambar 2), dengan berat berkisar antara 10-98 gram.



Gambar 2. Distribusi frekuensi panjang total ikan Kadah (*Valamugil speigleri*) di perairan estuaria Pemalang.

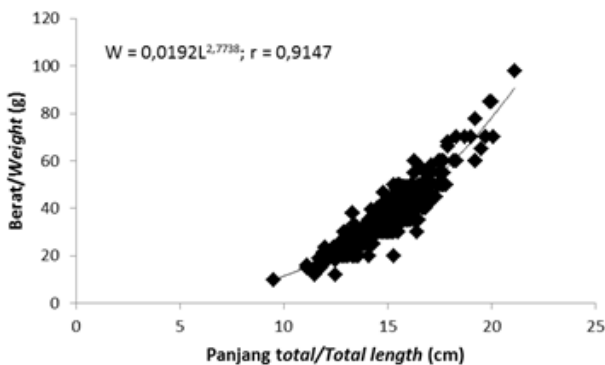
Figure 2. Total length frequency distribution of Speigler's mullet (*Valamugil speigleri*) in estuaries waters of Pemalang.

Gambar 2 juga menunjukkan bahwa struktur ukuran panjang ikan Kadah yang tertangkap cenderung menyebar normal dengan modus panjang sebesar 15,5 cm. Hal ini menunjukkan bahwa ikan Kadah yang tertangkap didominasi oleh satu kohort dengan modus panjang 15,5 cm TL. Penelitian pada jenis ikan yang sama di laguna Chilika, India pada bulan September 2007-Agustus 2008 menunjukkan ikan Kadah yang tertangkap berada pada kisaran panjang cagak 0,3-16 cm (Karna *et al.*, 2011). Berdasarkan dua informasi di atas, dapat diduga bahwa ikan Kadah berukuran relatif kecil.

Rata-rata panjang ikan Kadah yang tertangkap didapatkan sebesar 14,48 cm. Pengukuran ini merupakan hal yang penting untuk dipelajari bila dihubungkan dengan rata-rata panjang ikan saat matang gonad.

Hasil analisis hubungan antara panjang dan berat ikan Kadah menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan Kadah

mengikuti persamaan $W = 0,0192L^{2,7738}$ ($N=753$; $r=0,9147$) (Gambar 3). Setelah dilakukan uji-t dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$), didapatkan pola pertumbuhan ikan Kadah bersifat allometrik negatif, yang berarti penambahan panjang lebih cepat dibandingkan penambahan beratnya. Sifat pertumbuhan seperti ini sama dengan hasil penelitian pada jenis ikan yang sama di laguna Chilika, India dengan nilai b sebesar 2,6342 (Karna *et al.*, 2011). Penelitian pada jenis *Mugil cephalus* di perairan Ujung Pangkah juga menunjukkan sifat allometrik negatif dengan nilai b sebesar 2,92 (betina) dan 2,72 (jantan) (Sulistiono *et al.*, 2001).



Gambar 3. Hubungan panjang-berat ikan Kadah (*Valamugil speigleri*) di perairan estuaria Pemalang, 2010.

Figure 3. Length-weight relationship of Speigler's mullet (*Valamugil speigleri*) in estuaries waters of Pemalang, 2010.

Laju Pertumbuhan dan Laju Kematian

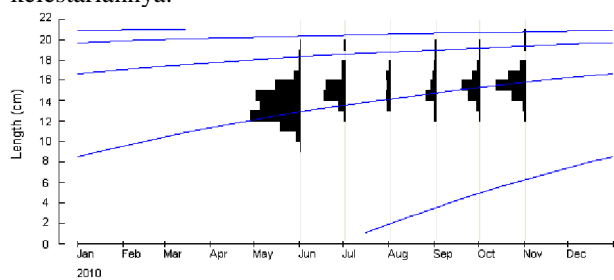
Dengan merunut data frekuensi panjang total dari bulan ke bulan (Gambar 4), diperoleh laju pertumbuhan (K) Ikan Kadah di perairan estuaria Pemalang adalah 0,98/tahun dan panjang total maksimum (L) adalah 21,53 cm. Nilai K Ikan Kadah yang kurang dari satu menunjukkan bahwa ikan ini mempunyai pertumbuhan yang lambat (Gulland, 1983; Naamin, 1984).

Selanjutnya dengan menggunakan parameter pertumbuhan ikan Kadah, dihitung nilai dugaan Z dan diperoleh nilai Z sebesar 5,56/tahun (Gambar 5). Nilai dugaan laju kematian alamiah (M) dan nilai dugaan laju kematian karena penangkapan (F) ikan Kadah masing-masing adalah 2,00/tahun dan 3,56/tahun.

Laju Pemanfaatan

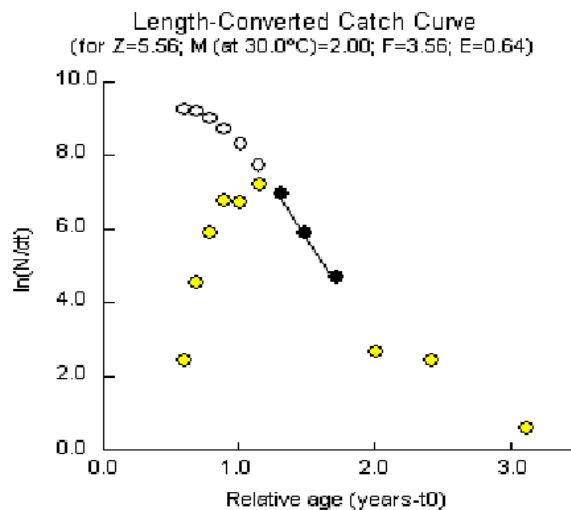
Dengan menggunakan nilai laju kematian karena penangkapan (F) dan nilai laju kematian total (Z) yang telah dihitung, didapatkan nilai laju pemanfaatan (E) ikan

Kadah di perairan estuaria Pemalang adalah 0,64. Kriteria Pauly *et al.* (1984) mengatakan bahwa nilai laju pemanfaatan yang rasional dan lestari di suatu perairan berada pada nilai $E < 0,5$ atau paling tinggi pada nilai $E = 0,5$. Nilai E ikan Kadah menunjukkan bahwa pemanfaatan sumber daya ikan di perairan estuaria Pemalang tergolong tinggi dan bahkan sudah mengarah pada tekanan penangkapan yang berlebih. Meskipun jenis ikan ini merupakan ikan non-ekonomis penting, namun apabila kondisi ini terus dibiarkan tanpa dilakukan upaya penataan pemanfaatan ikan Kadah, maka dapat diduga dalam jangka panjang sumber daya ikan Kadah akan terancam kelestariannya.



Gambar 4. Penyebaran frekuensi panjang total ikan Kadah yang dirunut dengan ELEFAN.

Figure 4. Total length frequently distribution of Speigler's mullet and growth curves fitted by ELEFAN.



Gambar 5. Nilai Z sebagai slope kurva hasil tangkapan ikan Kadah di perairan estuaria Pemalang.

Figure 5. The value of total mortality (Z) of Speigler's mullet in estuaries waters of Pemalang.

BAHASAN

Variasi nilai b pada hubungan panjang-berat menunjukkan pertumbuhan yang bersifat relatif artinya

dapat berubah menurut waktu. Apabila terjadi perubahan terhadap lingkungan dan ketersediaan makanan diperkirakan nilai ini juga akan berubah. Selain itu, variasi nilai b disebabkan oleh berbagai faktor, seperti jumlah contoh ikan yang diukur (semakin banyak contoh akan semakin akurat), kondisi perairan dan musim (Gokhan *et al.*, 2007 dalam Karna *et al.*, 2011). Meskipun dipengaruhi terutama pada bentuk dan kegemukan dari masing-masing spesies, variasi nilai b juga disebabkan berbagai faktor, seperti suhu, salinitas, makanan (kuantitas, kualitas dan ukuran), jenis kelamin, tahap kematangan gonad, dan kelestarian habitat (Gulland, 1983; Sparre & Venema, 1992; Mourad, 2008 in Karna *et al.*, 2011).

Laju pertumbuhan ikan Kadah yang lambat sangat mempengaruhi pola pemanfaatannya. Untuk mencapai pola pemanfaatan yang lestari, perlu dipertimbangkan waktu yang tepat untuk menangkap ikan, baik ditinjau dari sumber dayanya maupun segi ekonominya. Ikan-ikan yang berumur muda harus dibiarkan tumbuh dewasa terlebih dahulu sebelum ditangkap. Penangkapan ikan-ikan muda yang berlebihan akan mengakibatkan kelebihan tangkap pertumbuhan (*growth overfishing*). Hal ini juga menyebabkan kelebihan tangkap penambahan baru (*recruitment overfishing*), karena ikan-ikan muda yang belum sempat dewasa dan bertelur sudah tertangkap terlebih dahulu sehingga kehilangan kesempatan untuk penambahan baru (*recruitment*).

Hasil penelitian yang dilakukan Sulistiono *et al.* (2001) terhadap jenis *Mugil dussumieri* di perairan Ujung Pangkah menunjukkan nilai K sebesar 0,82/tahun. Sementara Pauly (1988) menemukan nilai K *Mugil cephalus* sebesar 0,435/tahun. Faktor lingkungan perairan estuaria di Pemalang diduga sangat mendukung kecepatan pertumbuhan ikan Kadah. Hal ini terlihat dari nilai K yang lebih besar dibandingkan nilai K *M. dussumieri* dan *M. cephalus*. Selain faktor lingkungan, diduga makanan tersedia cukup banyak sehingga pertumbuhannya lebih cepat.

Laju kematian karena penangkapan (F) bervariasi menurut keragaman upaya penangkapan (f) setiap tahunnya. Nilai F menunjukkan seberapa besar dan meningkatnya tekanan penangkapan (*fishing pressure*) terhadap stok ikan di suatu perairan (Suman & Boer, 2005). Informasi mengenai parameter populasi ikan Kadah masih terbatas sehingga belum didapatkan perbandingan nilai F dari perairan lain. Namun, nilai F yang ada mengindikasikan bahwa tekanan penangkapan ikan Kadah di perairan Pemalang berada dalam keadaan yang intensif, mengingat ikan ini merupakan hasil tangkapan sampingan (*by catch*) dari berbagai alat tangkap di perairan estuaria Pemalang.

Variasi laju kematian alamiah (M) dari satu jenis ikan tidak terlalu besar, biasanya nilainya dianggap tetap dari

tahun ke tahun (Pauly *et al.*, 1984). Hal ini menyebabkan laju kematian total (Z) dari tahun ke tahun lebih banyak ditentukan oleh laju kematian karena penangkapan (F) dibandingkan laju kematian alamiah (M).

KESIMPULAN

1. Pertumbuhan ikan Kadah bersifat allometrik negatif, dimana penambahan panjang lebih cepat dibandingkan penambahan beratnya.
2. Ikan Kadah di perairan Pemalang memiliki laju pertumbuhan dan laju kematian yang agak lambat.
3. Laju pemanfaatan ikan Kadah di perairan Pemalang sudah berada dalam keadaan jenuh dan cenderung sudah mengarah pada tekanan penangkapan yang berlebih.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan hasil penelitian karakteristik habitat, sediaan dan pemanfaatan sumberdaya ikan estuaria di pantai utara Jawa, T. A. 2010, di Balai Penelitian Perikanan Laut-Muara Baru, Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, S. B. & D. Nugroho. 2004. Karakteristik parameter populasi ikan siro (*Amblygaster sirm*, Clupeidae) dan model terapan Beverton dan Holt di Laut Natuna dan sekitarnya. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 10(4): 21-27.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi Jawa Tengah. 2005. *Buku Pintar Perikanan*. Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi Jawa Tengah. 124 p.
- Effendie, M. I. 1984. Penilaian perkembangan gonad ikan belanak, *Liza subviridis* Valenciennes, di perairan muara sungai Cimanuk, Indramayu, bagi usaha pengadaan benih. *Disertasi*. Doktor pada Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 136 p.
- Gayanilo Jr., F. C., Sparre, P. & Pauly, D. 1994. The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools FISAT User's Guide. *FAO Computerized Information Series Fisheries*. No. 6. Rome. FAO. 186 p.
- Gulland, J. A. 1983. Fish stock assessment. *A Manual of Basic Methods*. John Wiley & Sons. Chicester. 233 p.
- Harrison, I. J. & H. Senou. 1997. Order Mugiliformes. Mugilidae. Mulletts. p. 2069-2108. In K. E. Carpenter & V. H. Niem (eds.) FAO species identification guide for fishery purposes. *The living marine resources of the*

- Western Central Pacific*. Volume 4. Bony fishes part 2 (Mugilidae to Carangidae). FAO, Rome. 137 p.
- Jennings S., M. Kaiser, & J. D. Reynolds. 2001. *Marine Fisheries Ecology*. Alden Press Ltd. Blackwell Publishing. United Kingdom. 417 p.
- Karna, S. K., S. Panda & B. C. Guru. 2011. Length-weight relationship (Lwr) and seasonal distribution of *Valamugil speigleri* (Valanciennes) through size frequency variation and landing assessment in Chilika Lagoon, India. *Asian J. Exp. Biol. Sci.* 2(4): 654-662.
- Lagler, K. F. 1972. *Freshwater Fishery Biology*. W.M.C. Brown Company Publisher. Dubuque, Iowa. 421 p.
- McDowall, R. M. 1997. The evolution of diadromy in fishes (revisited) and its place in phylogenetic analysis. *Rev. Fish Biol. Fish.* 7(4): 443-462.
- Naamin, N. 1984. Dinamika populasi udang jerbung (*Penaeus merguensis* de Man) di perairan Arafura dan alternatif pengelolaannya. *Disertasi*. Doktor pada Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 381 p.
- Pauly, D. 1980. A selection of a simple methods for the assessment of the tropical fish stocks. *FAO Fish. Circ.* FIRM/C 729. Roma. 54 p.
- Pauly, D., J. Ingles, R. Neal. 1984. Application to shrimp stocks of objective methods for the estimation of growth, mortality, and recruitment related parameters from length frequency data (ELEFAN I and II). *In Penaeid Shrimp-Their Biology and Management*. 220-234. Fishing News Book Limited. Farnham-Surrey-England.
- Pauly, D. 1988. Fisheries research and the demersal fisheries of Southeast Asia. p:329-348 in J.A. Gulland (ed.) *Fish population dynamics* (second edition). John Wiley & Sons. New York.
- Sahlan, M., Giyanto, Rohmat & Eko B. P. 2010. Kajian baseline data desa-desa pantai Kabupaten Pemalang. *Wetlands International-Indonesia Programme*. Bogor. 35 p.
- Sparre, P. & S. C. Venema. 1992. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis*. Buku 1: Manual. Organisasi Pangan dan Petanian Perserikatan Bangsa-Bangsa dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 438 p.
- Suman, A. & M. Boer. 2005. Ukuran pertama kali matang kelamin, musim pemijahan, dan parameter pertumbuhan udang dogol (*Metapenaeus ensis* de Haan) di perairan Cilacap dan sekitarnya. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 11(2): 69-74.
- Sulistiono, M. Arwani, & K. A. Azis. 2001. Pertumbuhan ikan belanak (*Mugil dussumieri*) di perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 1(2): 39-47.
- Thomson, J. M. 1984. Mugilidae. *In* W. Fischer & G. Bianchi (eds.) *FAO species identification sheets for fishery purposes*. Western Indian Ocean fishing area 51. Vol. 3. [pag. var.]. FAO, Rome. 254 p.
- Walpole, R.E. 1993. *Pengantar Statistika*. Edisi ke-3. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 515 p.