

PERTUMBUHAN IKAN BELANAK (*Mugil dussumieri*) DI PERAIRAN UJUNG PANGKAH, JAWA TIMUR

[Growth of Mullet, *Mugil dussumieri* in Ujung Pangkah, East Java]

Sulistiono, Muhamad Arwani dan K.A. Aziz

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - IPB

ABSTRAK

Penelitian terhadap pertumbuhan ikan belanak di Ujung Pangkah, Jawa Timur, dilakukan sejak Februari 2000 sampai April 2001 serta Desember 2001 sampai Januari 2002, dengan menggunakan jaring insang dengan ukuran mata jaring masing-masing 1,5 inci dan 6,5 inci, tegur berukuran mata jaring 0,5 inci dan jaring eksperimen yang memiliki lima ukuran mata jaring 1 inci, 1,25 inci, 1,5 inci, 1,75 inci dan 2 inci. Dari jumlah sampel yang didapat selama penelitian, (N=1739) terdiri atas ikan jantan (n=689) dan betina (n=1050). Pola pertumbuhan masing-masing untuk jantan dan betina adalah allometrik, dengan persamaan sebagai berikut:

$W=0,00003759L^{2,72}$ (jantan) dan $W=0,00001465L^{2,29}$ (betina).

Sedangkan pertumbuhan beratnya didapatkan persamaan sebagai berikut:

$W_t=253,24[1-e^{-0,82(t+0,10)}]^{2,72}$ (jantan) dan $W_t=313,81[1-e^{-0,82(t+0,10)}]^{2,92}$ (betina)

Kata kunci: Pertumbuhan, Ikan belanak (*Mugil dussumieri*), Ujung Pangkah.

ABSTRACT

Study on growth of the mullet was conducted in Ujung Pangkah, East Java from February 2000 to April 2001 and from December 2001 to January 2002, using gillnet mesh sized 1.5 inches and 6.5 inches, fixed trap net mesh sized 0.5 inches and experimental gill net mesh sized 1 inch, 1.25 inches, 1.5 inches, 1.75 inches and 2 inches. Fish samples (N=1739) consisted of male (n=689) and female (n=1050), has allometric growth pattern, expressed by these equations:

$W=0,00003759L^{2,72}$ (male) and $W=0,00001465L^{2,29}$ (female).

While weight growth of the fish was expressed by these equations:

$W_t=253,24[1-e^{-0,82(t+0,10)}]^{2,72}$ (male) and $W_t=313,81[1-e^{-0,82(t+0,10)}]^{2,92}$ (female)

Key words: Growth, mullet (*Mugil dussumieri*), Ujung Pangkah, East Java.

PENDAHULUAN

Ikan-ikan dari famili Mugilidae mempunyai prospek yang baik untuk dibudidayakan di antara ikan-ikan laut dari air payau (Effendie, 1984). *Mugil dussumieri* merupakan jenis ikan belanak yang dominan di beberapa perairan Indonesia dan larvanya banyak dijumpai di perairan pantai dekat muara-muara sungai. Ikan belanak dapat hidup dengan baik di tambak. Hal ini disebabkan kemampuan beradaptasi yang baik, benihnya mudah didapat dan dagingnya banyak disenangi masyarakat (Tandipayuk, 1988).

Potensi ikan belanak di perairan Ujung Pangkah cukup besar. Berdasarkan pengamatan, ikan yang didaratkan di TPI di daerah Ujung Pangkah didominasi jenis ikan ini. Sebagai gambaran perkembangan produk ikan belanak hasil tangkapan dari tahun 1990 sampai dengan 1998 terlihat mengalami peningkatan seperti terdapat pada Tabel 1.

Tabel. 1 Produksi Ikan Belanak Hasil Tangkapan.

Tahun	Produksi (ton)
1990	21.688
1991	24.060
1992	26.968
1993	28.942
1994	30.975
1995	31.928
1996	35.451
1997	35.478
1998	35.582

Sumber : Departemen Kelautan dan Perikanan (1998)

Namun demikian penelitian mengenai potensi ikan belanak saat ini masih jarang dilakukan. Penelitian mengenai umur dan pertumbuhan ikan dapat memberikan informasi tentang produksi suatu jenis ikan (Effendie, 1997 dan Tesch, 1971) dan sangat penting

untuk manajemen sumber daya perikanan (Lagler *et al*, 1977).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan ikan belanak (*M. dussumieri*). Hasil penelitian diharapkan memberikan manfaat bagi pengembangan perikanan khususnya di perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi

Pengambilan sampel dilakukan pada Februari 2000 sampai dengan April 2001 dan Desember 2001– Januari 2002 di perairan Ujung Pangkah Kabupaten Gresik, Jawa Timur.

Ujung Pangkah merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Daerah ini terletak sekitar 35 km di sebelah utara Kabupaten Gresik, dan 55 km dari ibukota Provinsi Jawa Timur. Sebelah Utara berbatasan dengan Laut Jawa, sebelah Timur berbatasan dengan Selat Madura, sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Sedayu dan sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Panceng.

Metode Pengambilan Contoh

Penangkapan ikan belanak dilakukan dengan menggunakan jaring insang (*gillnet*) yang dinamakan jaring belanak dengan dua lapis jaring. Ukuran mata jaring (*mesh size*) masing-masing 1,5 inci dan 6,5 inci. Selain jaring belanak juga digunakan tegur dengan *mesh size* 0,5 inci. Sedangkan penangkapan Desember 2001 – Januari 2002 menggunakan *experimental gillnet* yang memiliki lima *mesh size* 1 inci, 1,25 inci, 1,5 inci, 1,75 inci dan 2 inci. Penangkapan dilakukan pada muara Sungai Bengawan Solo, dan perairan pantai Laut Utara Jawa.

Ikan yang tertangkap diawet dengan menggunakan formaline 10%. Panjang diukur dengan menggunakan mistar penggaris berketelitian 0.1 mm, sedangkan berat diukur dengan menggunakan timbangan O’Haus berketelitian 0,01 g.

Analisis Data Penentuan Parameter Pertumbuhan

Pertumbuhan ikan belanak (*Mugil dussumieri*) dapat diduga dengan menggunakan persamaan Von Bertalanffy (Aziz, 1989), sebagai berikut:

$$Lt = L\omega(1 - e^{-k(t-t_0)}) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

Lt = Ukuran panjang ikan pada saat umur t tahun

L∞ = Panjang maksimum ikan yang dapat dicapai

t₀ = Umur ikan teoritis pada saat panjang 0 cm

k = Koefisien Pertumbuhan

Penentuan parameter pertumbuhan (K dan L∞) dilakukan dengan menggunakan metode Bhattacharya dan perhitungan berdasarkan plot Ford-Walford.

Metode Bhattacharya

Pada dasarnya Metode Bhattacharya adalah suatu teknik memisahkan data sebaran frekuensi panjang ke dalam beberapa distribusi normal (sebaran normal) dari distribusi total. Penentuan distribusi normal ini dimulai dari sebaran kiri distribusi total, kemudian bergerak ke kanan selama masih ada distribusi normal yang dapat dipisahkan dari distribusi total (Sparre dan Venema, 1992).

Puncak dari masing-masing distribusi normal merupakan modus frekwensi panjang dari tiap bulan atau disebut kelompok umur (kohort). Kemudian kelompok umur ini akan bergerak ke kanan pada bulan berikutnya; dengan kata lain kelompok umur itu bertambah panjang atau tumbuh.

Kurva distribusi normal tiap kelompok umur mempunyai persamaan berikut:

$$Fc(x) = \frac{nx dL}{s\sqrt{2\pi}} \exp \left(-\frac{(x - \bar{x})^2}{2s^2} \right) \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

N : Jumlah populasi

dL : Lebar selang kelas

s : Simpangan baku

x : Nilai tengah kelompok umur

Persamaan (2) di atas menjadi persamaan kurva parabola dengan Fc (x) sebagai peubah tak bebas dan x sebagai peubah bebas.

Plot Ford-Walford

Secara umum plot Ford-Walford menggunakan persamaan von Bertalanffy (persamaan 1) yang dikembangkan setelah melalui penghitungan aljabar menjadi:

$$L_{t+1} = L_{\infty} (1 - e^{-k}) + e^{-k} L_t \dots\dots\dots (3)$$

Persamaan (2) merupakan persamaan regresi dengan peubah bebas (x) = L_t dan peubah tak bebas (y) = L_{t+1} . Parameter pertumbuhan K dan L_{∞} dapat diperoleh dari rumus:

$$K = -(1/t) \times \ln b \dots\dots\dots (4)$$

$$L_{\infty} = \frac{a}{1 - b} \dots\dots\dots (5)$$

Sedangkan parameter pertumbuhan t_0 dihitung dari rumus empiris Pauly (Pauly, 1979):

$$\log(-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \log L_{\infty} - 1,038 \log k \dots\dots (6)$$

Hubungan Panjang dan Berat

Setiap sampel ikan diukur panjang totalnya menggunakan penggaris dengan ketelitian 0,1 cm. Dan diukur berat tubuhnya menggunakan timbangan dengan ketelitian 0,01 gram. Kemudian dicari hubungan antara panjang dan berat.

Rumus yang digunakan adalah (Tesch, 1971):

$$W = aL^b \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan: W = Berat Ikan (gram)
L = Panjang Ikan (cm)
a, b = Konstanta

Persamaan (3) dapat di logaritman menjadi persamaan regresi linear:

$$\log W = \log a + b \log L \dots\dots\dots (8)$$

$$Y = a + bX \dots\dots\dots (9)$$

Dari persamaan (8) dan (9) maka di peroleh nilai $Y = \log W$, $a = \log a$, $b = B$ dan $X = \log L$. Untuk mencari nilai a dan b digunakan rumus :

$$b = \frac{\sum XY - \frac{1}{n} \sum X \sum Y}{\sum X^2 - \frac{1}{n} (\sum X)^2} \dots\dots\dots (10)$$

$$a = Y - bX \dots\dots\dots (11)$$

Menurut Lagler *et al.* (1977) Nilai b berkisar 2,5-4. Namun biasanya berkisar dekat 3. Jika nilai $b < 3$ berarti pertumbuhan panjang lebih cepat dari pada pertumbuhan beratnya. Kedua bentuk pertumbuhan ini disebut allometrik. Bila Nilai $b = 3$ maka pertumbuhan berat seimbang dengan pertumbuhan panjang dan

disebut isometrik (Ricker *dalam* Effendie, 1979). Untuk menguji apakah nilai $b = 3$ dilakukan uji t. Jika nilai terhitung lebih besar dari nilai tabel dengan derajat bebas (n-2) maka nilai b berbeda nyata dengan 3.

Untuk mengetahui apakah perhitungan hubungan panjang berat dipisahkan antara jantan betina atau tiap bulan di lakukan uji t terhadap nilai b antar bulan. Uji t menggunakan taraf nyata 95% dan rumusnya adalah sebagai berikut (Steel dan Torrie, 1991).

Apabila t hitung lebih besar dari t tabel maka berbeda nyata yang berarti antar sampel perhitungan digabung. Selang kepercayaan digunakan adalah 95%.

Model Pertumbuhan Berat

Kombinasi persamaan pertumbuhan von Bertalanffy $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$ dengan hubungan panjang berat $W = a L^b$ menghasilkan persamaan pertumbuhan berat sebagai fungsi dari umur (t), yaitu

$$W_t = W_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})^{\beta} \dots\dots\dots (12)$$

Nilai W_{∞} diperoleh dari rumus hubungan panjang berat, yaitu:

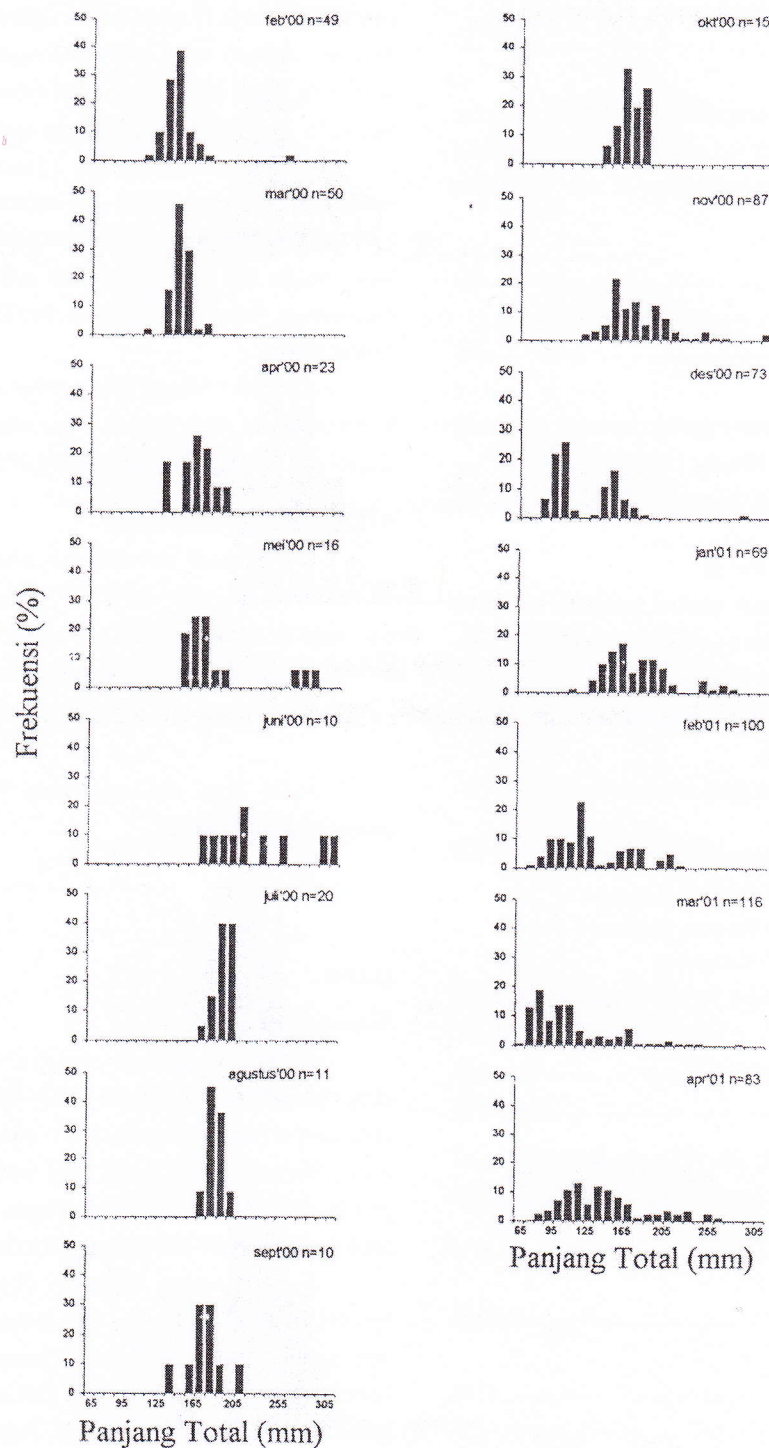
$$W_{\infty} = \alpha L_{\infty}^{\beta} \dots\dots\dots (13)$$

HASIL

Sebaran frekuensi

Jumlah sampel ikan yang di analisis adalah 1739 ekor. Sampel bulan Februari 2000 - April 2001 dan 1007 ekor sampel bulan Desember 2001 - Januari 2002. Sampel bulan februari 2000 - April 2001 terdiri dari 292 ekor jantan dan 440 ekor betina dengan kisaran panjang total ikan jantan 60-300 mm dan ikan betina 99-319 mm.

Sampel bulan Februari 2000 - April 2001 jumlahnya sedikit sehingga sulit untuk di analisa. Bulan Juni dan September 2000 jumlah sampel hanya 10 ekor, bulan Agustus 11 ekor, bulan Oktober 15 ekor, dan bulan Mei 16 ekor (Gambar 1). Jumlah sampel yang sedikit menyebabkan sebaran frekuensi panjang tidak menyebar merata. Seperti pada bulan Desember 2000 terdapat selang ukuran panjang yang tidak terwakili sehingga terdapat ukuran yang memisah yaitu 285 mm. Selain itu sebaran frekuensi panjang tiap bulan tidak menunjukkan adanya kurva sebaran normal.



Gambar 1. Grafik sebaran frekuensi panjang total ikan belanak (*M. Dussumieri*) yang ditangkap pada bulan Februari 2000 - April 2001 di perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur.

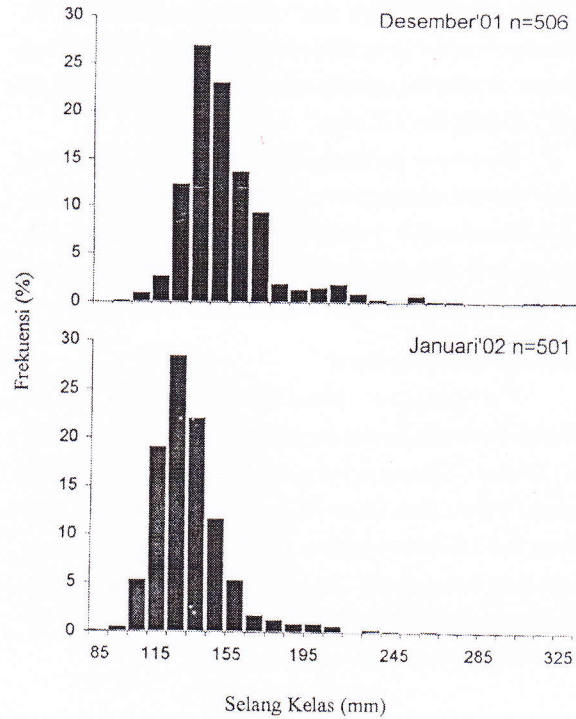
Kecuali pada bulan Februari 2000 yang terdapat kurva sebaran normal dengan modus 145 mm dan frekuensi 38,77%.

Namun demikian secara visual dapat terlihat adanya pertumbuhan dari 145 mm bulan Februari 2000 ke 165 mm bulan April 2000. Kemudian dari bulan April 2000 tubuh menjadi 215 mm bulan Juni 2000 (Gambar 1).

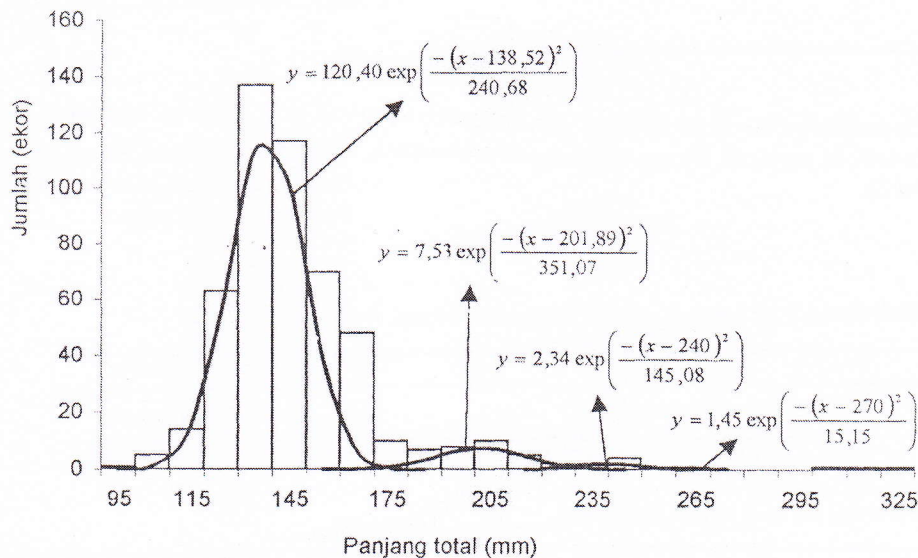
Sampel bulan Desember 2001 dan Januari 2002 jumlahnya masing 506 ekor dan 501 ekor. Bulan Desember 2001 dan Januari 2002 masing-masing terdapat kurva sebaran normal. Bulan Desember 2001 modulusnya pada ukuran 135 mm dengan frekuensi 28,07% dan bulan Januari 2002 modulusnya pada ukuran 125 mm dengan frekuensi 28,54% (Gambar 2).

Pendugaan Parameter Pertumbuhan

Pendugaan parameter pertumbuhan (k , t_0 dan L_∞) menggunakan metode Bhattacharya dan plot Ford-Walford. Sampel yang digunakan untuk menduga parameter pertumbuhan adalah bulan Desember 2001. Hal ini disebabkan sample bulan Desember 2001 lebih menyebar merata di seluruh selang ukuran panjang dibandingkan bulan Januari 2002 (Gambar 3). Data yang digunakan dalam analisis ini adalah gabungan jantan dan betina karena jumlah sampel sedikit.



Gambar 2. Grafik sebaran frekuensi panjang total ikan belanak (*M. dussumieri*) yang ditangkap pada bulan Desember 2001- Januari 2002 di perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur.



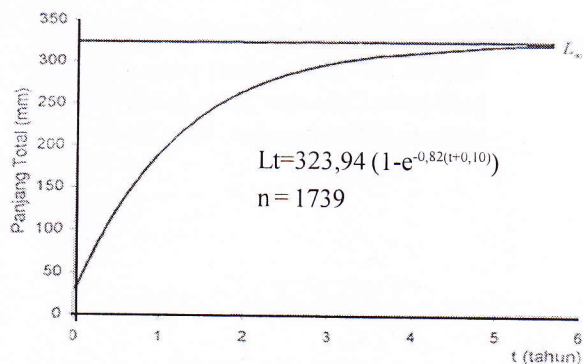
Gambar 3. Penentuan kelompok umur ikan belanak (*M. dussumieri*) yang tertangkap di perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur dengan metode Bhattacharya dari paket program FISAT.

Penentuan kelompok umur menggunakan metode Batthacharya dari paket program FISAT. Kelompok umur yang didapatkan sebanyak empat buah dengan ukuran (L) masing-masing 138,52 mm; 201,89 mm; 240 mm; dan 270 mm.

Parameter pertumbuhan yang dihitung dari Plot Ford-Walford adalah $L_{\infty} = 323,94$ mm, $k=0,82$ dan $t_0=-0,10$. Persamaan pertumbuhan ikan belanak (*M. dussumieri*) menjadi $L_t=323,94 (1-e^{-0,82(t+0,10)})$. Grafik pertumbuhan ikan belanak dapat dilihat pada Gambar 4.

Hubungan panjang berat

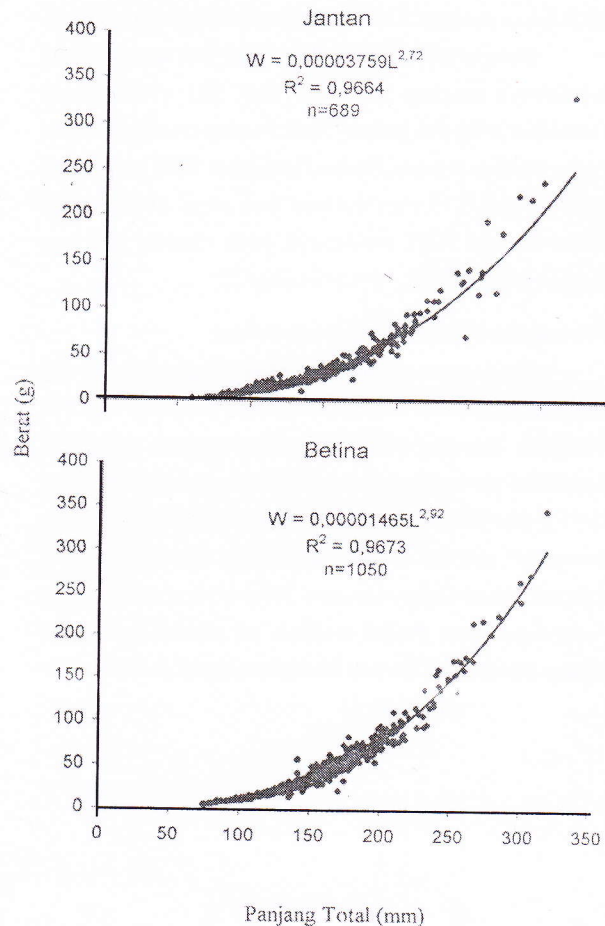
Perhitungan hubungan panjang berat dibedakan antara jantan dan betina sesuai dengan hasil uji t (Tabel 2). Sampel yang digunakan adalah seluruh sampel dalam penelitian ini yaitu sebanyak 689 ekor jantan dan 1050 ekor betina. Grafik hubungan panjang berat ikan belanak (*M. dussumieri*) dapat dilihat pada Gambar. 5 Berdasarkan hasil uji t (Tabel 3), nilai β jantan dan betina tidak sama dengan 3.



Gambar 4. Grafik pertumbuhan ikan belanak (*M. dussumieri*) di perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur.

Model Pertumbuhan Berat

Model pertumbuhan berbasis bobot merupakan kombinasi antara rumus von Bertalanffy dengan hubungan panjang berat (Gambar 6). Hasil analisis tersebut disampaikan pada Tabel 4.



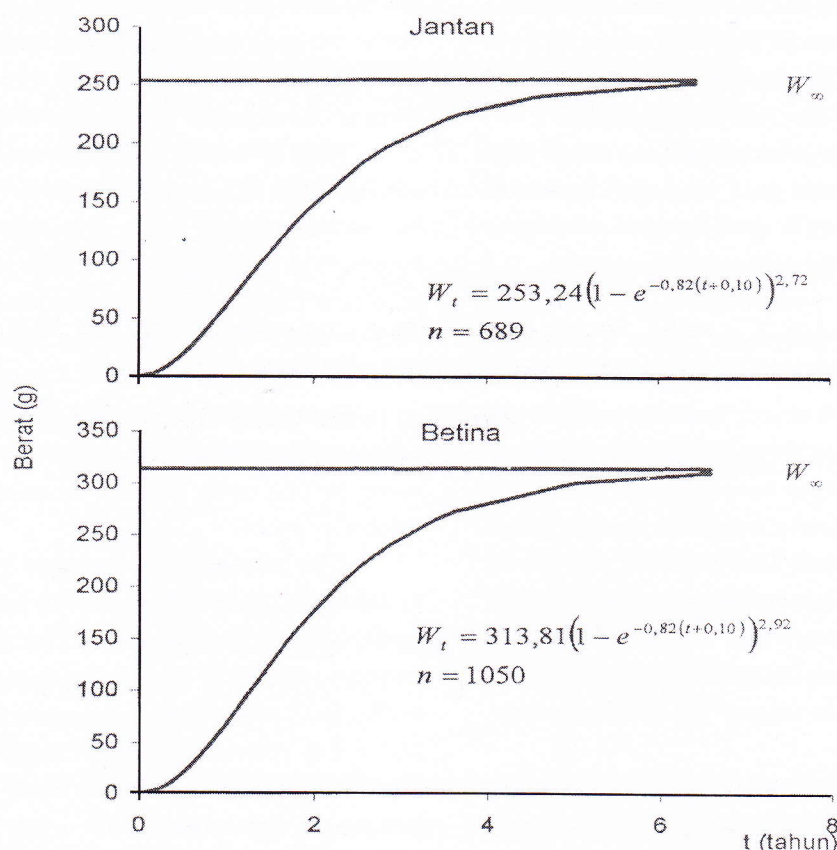
Gambar 5. Grafik hubungan panjang-berat ikan belanak (*M. dussumieri*) di perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur.

Tabel 2. Hasil uji t antara sampel jantan dan betina.

Sampel	Db	T hitung	T tabel	Kesimpulan
Jantan-betina	1735	7,977	1,645	Berbeda nyata

Tabel 3. Hasil uji t nilai β jantan dan betina.

	β	Db	t hitung	t tabel	Kesimpulan
Jantan	2,72	687	14,477	1,645	Berbeda Nyata
Betina	2,92	1048	4,827	1,645	Berbeda Nyata



Gambar 6. Grafik model pertumbuhan berat ikan belanak (*M. dussumieri*) di perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur.

Tabel 4. Model Pertumbuhan Berbasiskan Bobot Ikan Belanak.

Jenis kelamin	Model Pertumbuhan
Jantan	$W_t = 253,24 (1 - e^{-0,41(t+0,21)})^{2,72}$
Betina	$W_t = 313,81 (1 - e^{-0,41(t+0,21)})^{2,92}$

PEMBAHASAN

Analisis pertumbuhan ikan belanak (*M. dussumieri*) di Perairan Ujung Pangkah dengan analisis sebesar frekwensi panjang tidak dapat dilakukan. Hal ini dikarenakan jumlah sampel tiap bulan pada Februari 2000 - April 2001 tidak banyak dan tidak mewakili seluruh selang kelas yang ada.

Jumlah sampel bulan Desember 2001 dan Januari 2002 cukup banyak mencapai 500 ekor tiap bulan dan terdapat kurva sebaran normal. Namun analisis sebaran frekwensi panjang juga tidak dapat dilakukan karena

hanya dua bulan sampling sehingga belum terlihat pergerakan modulusnya.

Dari data tangkapan terlihat bahwa ikan yang tertangkap tersebar pada ukuran yang relatif kecil. Ikan-ikan ini diperkirakan berumur muda. Hal ini menunjukkan bahwa muara sungai di lokasi penelitian adalah tempat pembesaran dan mencari makan; sedangkan pemijahan dilakukan di laut.

Alat tangkap yang digunakan dalam penelitian ini menjadi faktor penting. Sampel bulan Februari 2000-April 2001 diambil dengan menggunakan gillnet dan tegur yang mempunyai selektivitas yang tinggi sehingga ikan yang tertangkap mempunyai ukuran yang hampir seragam.

Sampel bulan Desember 2001 dan Januari 2002 diambil dengan *experimental gear* yaitu *gill net* yang mempunyai lima ukuran mata jaring. Selektivitas alat tangkap ini rendah sehingga ukuran hasil tangkapnya lebih beragam. Namun penggunaan alat tangkap ini

kurang efisien dalam hal waktu. Pengoperasiannya adalah dengan membentangkan di laut dekat muara melawan arus. Cara seperti itu kurang menguntungkan pada saat musim barat karena sedikit ikan yang tertangkap.

Metode pengambilan sampel yang efektif salah satunya adalah membeli hasil tangkapan komersial. Sebagian besar nelayan di ujung Pangkah menangkap ikan dengan trawl yang selektivitasnya rendah.

Pendugaan parameter pertumbuhan menggunakan data gabungan jantan dan betina. Jumlah sampel yang sedikit menyebabkan sulitnya menentukan kelompok ukuran ikan sehingga data tiap bulan digabung antara jantan dan betina. Penentuan kelompok ukuran dengan metode Bhattacharya harus memperhatikan nilai indeks separasi (*separation index*). Indek separasi (SI) didefinisikan kuantitas yang relevan terhadap studi bila dilakukan kemungkinan bagi suatu pemisahan yang berhasil dari dua komponen yang berdekatan (Sparre dan Venema, 1992). Nilai SI harus lebih besar atau sama dengan dua (Gayanilo *et al*, 1996).

Panjang asimtotik (L_{∞}) ikan belanak (*M. dussumieri*) di Ujung Pangkah adalah 393,94 mm. Ikan belanak di Ujung Pangkah diperkirakan akan mendekati panjang asimtotiknya pada umur 5,5 tahun. Kecepatan mencapai panjang asimtotiknya dipengaruhi oleh nilai k. Nilai k ikan belanak di Ujung Pangkah adalah 0,82. Hasil penelitian yang dilakukan Pauly (1988) menemukan nilai k *Mugil cephalus* adalah 0,435. Faktor lingkungan perairan di Ujung Pangkah diduga sangat mendukung kecepatan pertumbuhan ikan belanak. Hal ini terlihat dari nilai k yang lebih besar dibandingkan nilai k *M. cephalus*. Selain faktor lingkungan, diduga makan tersedia cukup banyak sehingga pertumbuhannya cepat.

Nilai β yang diperoleh dari hubungan panjang berat adalah kurang dari tiga. Hal ini menunjukan bahwa ikan belanak (*M. dussumieri*) di Ujung Pangkah bersifat allometrik negatif. Nilai betina lebih besar yaitu 2,92 dibandingkan jantan yang hanya 2,72. Perbedaan ini diduga karena energi yang disimpan ikan betina untuk proses pemijahan lebih besar dibandingkan jantan. Selain itu, berat gonad betina adalah 10 – 25 % berat tumbuh sedangkan berat gonad jantan hanya 5 – 10 % berat tubuh (Effendie, 1997). 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.

Berat asimtotik (W_{∞}) jantan dan betina masing-masing adalah 253,24 g dan 313,81 g. Berat asimtotik betina yang lebih besar dibandingkan jantan memberikan informasi bahwa ikan belanak betina cenderung lebih berat dibandingkan jantan. Baik jantan maupun betina diduga mendekati berat asimtotiknya pada umur 6,5 tahun.

Pertambahan berat yang cepat diperkirakan pada saat ikan mencapai umur 1-4 tahun. Informasi ini cukup penting untuk budidaya khususnya dalam hal pemberian pakan.

Dari persamaan pertumbuhan yang diperoleh di atas dapat diperkirakan panjang ikan ketika lahir (pada saat $t=0$) panjang ikan adalah 51,24 mm dan beratnya adalah 0,25 g untuk jantan dan 0,19 g untuk betina. Hasil perhitungan matematis untuk berat larva ikan cukup relevan. Sebaliknya panjang larva yang diperkirakan secara matematis perlu dibandingkan dengan kegiatan pemeliharaan sejak larva. Jumlah sampel yang digunakan diduga berpengaruh terhadap perhitungan tersebut. Namun demikian hasil persamaan pertumbuhan yang dihasilkan dalam penelitian ini merupakan hasil yang menggambarkan kondisi saat ini. Pembacaan umur ikan dengan analisis terhadap sisik dan otolith diperlukan agar hasil pola pertumbuhan yang didapatkan lebih akurat. Misalnya dengan *Scanning elektron microscope* untuk membaca annuli pada sisik dan melihat otolith dengan rasio Stronsium/ Calcium (Sr/Ca).

KESIMPULAN

Dari hasil pengamatan yang dilakukan didapatkan bahwa ikan belanak (*M. dussumieri*) di perairan Ujung Pangkah memiliki pola pertumbuhan allometrik baik pada jenis ikan jantan maupun betina, dengan persamaan sebagai berikut:

$$W=0,00003759L^{2,72} \text{ (jantan)}$$

dan

$$W=0,00001465L^{2,29} \text{ (betina)}.$$

Sedangkan pertumbuhan beratnya didapatkan persamaan sebagai berikut:

$$W_t = 253,24[1 - e^{-0,82(t+0,10)}]^{2,72} \text{ (jantan)} \text{ dan} \\ W_t = 313,81[1 - e^{-0,82(t+0,10)}]^{2,92} \text{ (betina)}$$

Ikan belanak di daerah ini cenderung tidak bertambah panjang dan berat setelah mencapai umur 5,5 tahun. Pertambahan berat yang cepat terjadi pada saat ikan berumur 1-4 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, K.A. 1989. Pendugaan stok populasi ikan tropis. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat IPB, Bogor. 156 h.
- Departemen Kelautan Perikanan. 1998. Produksi perikanan laut menurut jenis ikan 1989-1998. http://www.delp.go.id/ie/berita/Artikel/atkl_belanak.htm.
- Effendie, M.I. 1979. Metode biologi perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 h.
- Effendie, M.I. 1984. Penilaian perkembangan gonad ikan belanak *Liza subviridis* Valenciennes di perairan muara sungai Cimanuk, Indramayu bagi usaha pengadaan benih. Disertasi. Fakultas Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 101 h.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta 163 h.
- Gayanilo Jr., F.C., P. Sparre dan P. Pauly. 1996. FAO-ICLARM stock assessment tools User's manual. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 126 h.
- Lagler, K.F., J. E. Bardach, R.R. Miller, dan D. R. M. Passino. 1977. Ichthyology (second edition). John Wiley & Sons New York. 506 h.
- 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.
- Sparre, P. dan S.C. Venema. 1992. Introduction to tropical fish stock assessment part 1: manual. FAO Fisheries Technical Paper No.306.1, Rev.1. Rome. 94 h.
- Steel, R. G.D dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan prosedur statistika suatu pendekatan biometrik (edisi kedua). Diterjemahkan oleh B. Sumantri. P.T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 748 h.
- Tandipayuk, L.S. 1988. Pengaruh berbagai densitas populasi ikan belanak *Liza subviridis* valenciennes terhadap produksi biomassa ikan banding dalam tambak. Tesis. Fakultas pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 116 h.
- Tesch, F. W. 1971. Age and growth. p: 98-130 in W.E. Ricker (ed.). method for assessment of fish production in fresh Waters. Blackwell Scientific Publications. Oxford.