

HUBUNGAN PERKEMBANGAN OTOLIT DENGAN PERTUMBUHAN IKAN TERBANG (*Cypselurus poecilopterus*) DI PERAIRAN TELUK MANADO

[Relationship Between Otolith and Growth of Flying Fish, *Cypselurus poecilopterus* in Manado Bay]

Jefry Jack Mamangkey

Universitas Negeri Manado

Kampus UNIMA di Tondano 95618

Nomor Telepon : 0431-321845, 321846, 321847

Fax : (0431) 321 866 E-mail : jjmamangkey@yahoo.com

ABSTRACT

As one of the hard structure in the fish body, the otolith, formed by calcium carbonate and aragonite could be useful to count the growth and age of the fish. The purpose of this study is to know the growth pattern within spotted flying fish (*Cypselurus poecilopterus*), the relationship between otolith size increments with increments of length, weight of the species. By explorative method the growth data were taken up from otolith then observed under light microscope. The results showed that the circle dark (opaque) and light lines (hyaline) were formed in the otolith. Otolith development of spotted flying showed some kinds of reproductive relationship, and spotted flying otolith showed that the development of this species is slow. Growth pattern of spotted flying is allometric.

Key words: otolith, growth, spotted flying.

ABSTRAK

Otolit adalah bagian keras dari ikan yang terbentuk dari kalsium dan aragonit, yang dapat berguna dalam perhitungan pertumbuhan dan umur ikan. Studi bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan terbang (*Cypselurus poecilopterus*), hubungan antara peningkatan ukuran otolit dengan panjang dan berat spesies. Dengan metode eksplorasi, data pertumbuhan diperoleh dari otolit yang diamati dengan menggunakan mikroskop. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lingkaran gelap (opaque) dan garis terang (hyaline) dibentuk di otolit. Perkembangan otolit menunjukkan hubungan reproduksi dan otolit menunjukkan perkembangan spesies ikan ini lambat. Pola pertumbuhan ikan terbang bersifat allometrik.

Kata kunci: otolit, pertumbuhan, ikan terbang.

PENDAHULUAN

Pemanfaatan sumberdaya hayati laut yang berwawasan lingkungan akan lebih mudah dilakukan dan dikendalikan apabila mengetahui banyak mengenai informasi-informasi biologis dari sumber hayati, seperti dengan mengetahui pola pertumbuhan pada ikan terbang (*Cypselurus poecilopterus*). Ikan ini merupakan salah satu komoditas perikanan yang mempunyai nilai ekonomis penting.

Melalui otolit dapat diketahui perkembangan ikan. Menurut Pannella (1974) pertumbuhan harian yang dialami ikan dapat ditandai pada otolitnya. Nielson dan Johnson (1983) juga menyatakan bahwa secara anatomi, ada bagian-bagian tubuh ikan yang dapat digunakan untuk menentukan tanda perkembangan yang tetap secara periodik, yaitu pada

bagian tubuh yang keras seperti pada otolit dimana tahapan waktu tetap dapat ditandai.

Otolit sebagai salah satu komponen berstruktur keras dalam tubuh ikan terbentuk dari endapan kalsium karbonat dan aragonite dapat digunakan untuk menghitung pertumbuhan dan menentukan umur ikan (Campana, 1987). Jones (1992) dalam Stevenson dan Campana (1992) menyatakan bahwa penambahan panjang ikan dapat diketahui lewat perhitungan dari setiap penambahan lingkaran pada otolit.

Pertumbuhan ikan terbang di Teluk Manado dilihat dari otolit belum dilakukan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pola pertumbuhan ikan terbang dan untuk mendapatkan hubungan antara pertambahan panjang dan berat dengan pertambahan ukuran otolit serta mendeskripsikan, menginterpretasi makro-struktur otolit.

BAHAN DAN METODE

Cara Pengambilan Data

Sampel ikan diperoleh secara acak dari Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Manado yang merupakan hasil tangkapan nelayan di sekitar Teluk Manado dari bulan Oktober 1997 hingga Februari 1998.

Berat tubuh ikan ditimbang dalam keadaan segar menggunakan timbangan gantung dan analitik O'haus dengan ketelitian 0,1 g. Panjang baku (PB) ikan diukur dengan menggunakan mistar dengan ketelitian 0,1 cm dari ujung terdepan tubuh sampai ujung ruas vertebra pada *peduncle* atau lekukan ekor. Berat otolit (BO) ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik O'haus dengan ketelitian 0,01 g. Panjang otolit (PO) diukur dari ujung anterior sampai ujung posterior menggunakan jangka sorong 0,1 mm.

Cara pengambilan otolit yaitu dengan melakukan pembedahan di bagian kepala ikan, selanjutnya otolit dikeluarkan menggunakan pinset. Otolit ditimbang dan diampelas ukuran yang paling halus. Kemudian otolit diamati di bawah mikroskop untuk melihat lingkaran pertumbuhan.

Analisis Data

Untuk penentuan pola pertumbuhan dilakukan penghitungan hubungan panjang berat yang digambarkan Hile (1963) dalam Effendi (1979) yaitu:

$$W = a L^b$$

Dimana: W = Berat
L = Panjang
a dan b = Konstanta

$$\log w = \log a + b \log L$$

Pengujian terhadap nilai (b) dengan kriteria pengambilan keputusan menurut Ricker (1975) dalam Effendi (1979):

Jika $T_{hit} < T_{tabel} (0,05)$, $b = 3$, Pola pertumbuhan isometrik

Jika $T_{hit} > T_{tabel} (0,05)$, $b \neq 3$, Pola pertumbuhan allometrik

Hubungan Panjang dan Berat tubuh dengan Otolit

Untuk melihat keeratan hubungan antara panjang, berat otolit dengan beberapa variabel morfometrik lainnya, seperti panjang baku dan

berat ikan digunakan rumus menurut Grant (1986), yaitu:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

Y = Variabel tak bebas

X = Variabel bebas

$\beta_0 + \beta_1$ = Parameter model

ε = error

Persamaan di atas dapat disederhanakan dalam bentuk $Y = a + b X$ yang merupakan garis lurus.

Dimana: Y = Ukuran (Berat tubuh dan panjang, berat otolit)

a = Titik potong garis regresi

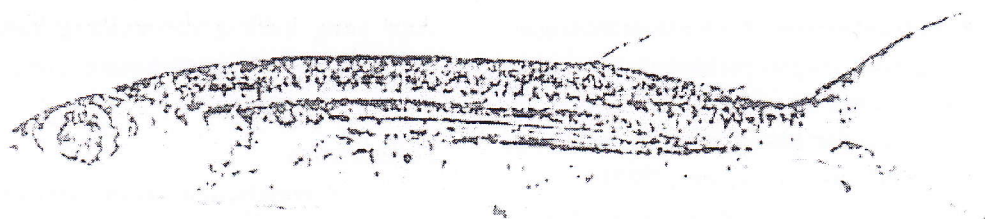
b = Pertambahan X

X = Ukuran (Panjang baku, berat ikan serta panjang otolit)

HASIL DAN PEMBAHASAN

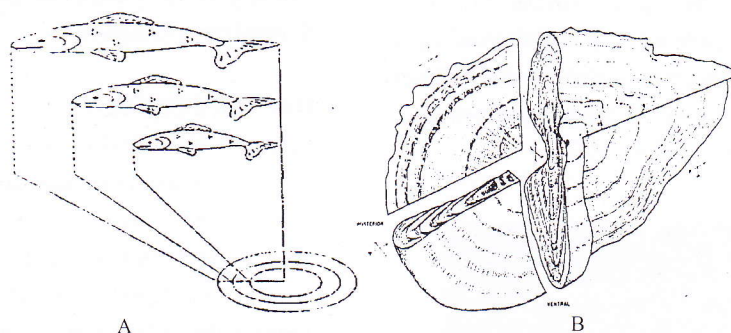
Selama penelitian enam bulan telah diperoleh data ikan terbang (*Cypselurus poecilopterus*) sebanyak 34 ekor. Deskripsi ikan terbang adalah badannya memanjang, gilik (seperti cerutu), dan sedikit gepeng. Garis rusuk letaknya jauh dibawah bagian badan. Sirip punggung berjari-jari lemah 12, sedang sirip duburnya 7-9. Sirip dada tumbuh melebar dan panjang, ujungnya mencapai bagian sirip punggung. Mulut kecil, letaknya ditengah-tengah. Hidupnya selalu di lapisan permukaan, di perairan pantai maupun lepas pantai, yang berkadar garam tinggi, membentuk gelombang besar. Ikan dapat mencapai panjang 27 cm. Warna biru gelap bagian atas, makin ke bawah makin putih dan akhirnya putih perak. Sirip-siripnya (punggung, perut) tembus cahaya, sirip ekor gelap. Bagian atas sirip dada kurang lebih 2/3 dari keseluruhannya terdapat totol-totol hitam yang seakan-akan membentuk garis-garis melintang (Masuda, *et al.* 1980).

Hubungan morfometrik dan berat : Dalam penelitian ini ikan terbang yang diperoleh panjang baku berkisar antara 15,40 – 22,00 cm dan panjang rata-rata 18,09 cm dan berat berkisar antara 74,20 – 174,10 g dan berat rata-rata 110,86 g. Berdasarkan hasil perhitungan tampak pertumbuhan ikan (Tabel 1).

Gambar 1. Ikan terbang (*Cypselurus poecilopterus*)

Tabel 1. Data pengukuran morfometrik dan berat

No.	Hubungan	Model hubungan	Koefisien Korelasi
1.	Panjang berat ikan	$W = 0,108 L^{2,39}$	0,95
2.	Panjang berat otolit	$Y = 0,0017 + 0,068 X$	0,91
3.	Panjang baku dengan panjang otolit	$Y = 0,289 + 0,0582 X$	0,89
4.	Berat ikan dengan berat otolit	$Y = 0,0069 + 0,00025 X$	0,82



Gambar 2. A. Hubungan antara penambahan ukuran otolit dengan penambahan panjang ikan (Jones, 1992). B. Lingkaran pertumbuhan pada otolit (Pannella, 1980).

Hubungan panjang berat ikan terbang diperoleh nilai $a = 0,108$ dan nilai $b = 2,39$ dengan koefisien korelasi 0,95. Nilai b lebih kecil dari 3, berarti pola pertumbuhannya allometrik. Hal ini berarti penambahan panjang lebih cepat dibandingkan dengan penambahan berat ikan. Dengan demikian ikan terbang pada saat penelitian dalam keadaan yang kurang tersedia bahan makanan dan lingkungan yang sesuai di perairan. Makanan merupakan salah satu faktor yang cukup penting dalam menentukan pertumbuhan dan kemampuan berkembang biak suatu organisme. Protein merupakan salah satu zat makanan yang dibutuhkan dan perlu dipenuhi guna mencapai

pertumbuhan optimum. Kebutuhan ikan akan protein tergantung pada species ikan, ukuran ikan dan faktor lingkungan dan jumlah makanan (Steffen, 1981). Menurut Weatherley (1971) bahwa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan adalah ukuran ikan, makanan, suhu dan lingkungan.

Dari berbagai bentuk hubungan di atas dinyatakan bahwa setiap penambahan panjang dan berat tubuh ikan, otolit juga bertambah. Menurut Jones (1992), salah satu ukuran otolit dan ukuran ikan diketahui, maka pada awalnya dapat dihitung kembali (*back calculation*) dari otolit itu sendiri (Gambar 2).

Pada Gambar 2 tersebut terdapat hubungan antara panjang ikan dengan pertambahan panjang otolit. Hal ini berkaitan dengan penambahan material ke dalam tubuh ikan dari hasil pengendapan kalsium karbonat hasil metabolisme (Campana, 1987).

Secara visual otolit pada ikan terbang berwarna putih, bagian tepi berlekuk dan berbentuk oval. Pada sisi lateral bagian dalam terdapat semacam saluran yang pendek-pendek dari tengah ke tepi otolit yang menurut Pannella (1980) disebut *strie*. Pada bagian tengah otolit terdapat garis gelap dan garis terang yang oleh Pannella (1971) disebut sebagai awal perkembangan dari ikan.

Dari hasil pengamatan tidak ditemukan kelompok umur, karena ikan-ikan yang tertangkap berada pada ukuran yang relatif sama. Secara mikroskopis pembesaran 100 kali tampak terdapat garis gelap dan terang di sekitar *nucleus* (*centrum*) yang terbentuk pada bagian permukaan otolit ini terputus-putus karena dibatasi oleh *strie* (Gambar 3). Garis terang merupakan penampilan pertumbuhan yang normal, sedangkan garis gelap adalah kondisi biologis yang dialami ikan seperti faktor lingkungan, penyakit, reproduksi dan migrasi (Simkiss, 1974).



Gambar 3. Lingkaran yang terbentuk pada otolit ikan terbang.

Tampak lingkaran berupa garis gelap dan garis terang yang berimpit dan jaraknya tidak tetap (Gambar 3) lingkaran ini mengindikasikan bahwa ikan ini sedang mengalami tekanan berupa gelombang dan badai seperti yang dijelaskan Pannella (1980), apabila garis gelap dan garis terang berada pada jarak dekat dan tidak tetap menunjukkan keadaan lingkungan yang kurang baik. Hal ini menunjukkan lingkungan

ikan yang kurang mendukung kehidupannya disebabkan oleh kurangnya nutrisi yang tersedia atau karena pencemaran.

Pertumbuhan

Pertumbuhan ikan terbang dengan menggunakan rumus persamaan Von Bertalanffy diperoleh $L_t = 35,678 (1 - e^{-0,01(t+3,081)})$ ini menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantara adalah temperatur, kualitas air, umur, jenis kelamin dan ketersediaan makanan serta jumlah ikan yang menggunakan sumber makanan yang sama (Aziz, 1989 dalam Santoso *et al.* 2000).

KESIMPULAN

Pola pertumbuhan ikan adalah allometrik artinya pertambahan panjang ikan lebih cepat dibandingkan dengan pertambahan beratnya. Setiap pertambahan panjang ikan diikuti dengan pertambahan panjang otolit. Fenomena pertumbuhan ikan dapat diamati pada otolitnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendie M.I. 1979. *Metode biologi perikanan*. Cetakan Pertama Yayasan Dewi Sri Bogor.
- Campana, S.E., J.A. Gagne and J. Mondro. 1978. Otolith microstructure of larv herring (*Clupea harengus*). *Can. Fish Aquat. Sci.* 44:11-13
- Jones, C.M. 1992. Development and application of the otolith increment technique in otolith microstructur ex. and analysis. *In* Stevenson dan Campana. *Dept. of Fish and Oceans Sci.* 117. Ottawa.
- Masuda, H., C. Araga., T. Yashino. 1980. Coastal fishes of southern Japan. Tokai University Press. Tokyo. Japan. 125 – 263.
- Nielsen. L.A. and D.L. Johson. 1983. *Fisheries technique*. American Fisheries Society Bethesda Maryland.
- Pannella, G. 1971. Fish Otolith : Daily growth layer and periodical patterns, *Science* 1173 : 1124 – 1127.
- 1974. Otolith growth pattern, an aid in age determination in temperate and tropical water p. 71 -77. *In* F.B. Bagenal (ed.).

The ageing of fish. Unwin Brothers Ltd., Old Working, England.

1980. Growth pattern in fish sagittae. In D.C. Rhoads and Lutz, R.A. (eds.) *Skeletal growth of aquatic organism biological record of environmental change.* Plenum Press. New York.

Santoso, T.I., S.B.Susilo dan Sulistiono, 2000. Analisis pertumbuhan ikan rejang (*Sillago sihama*) di perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. In D.S. Sjafei, *et al.*, *Prosiding Seminar*

Nasional Keanekaragaman Hayati Ikan. PSIH-JICA-LIPI 2001.

Simkiss, K. 1974. Calcium metabolism of fish in relation to ageing, p.1-12. in T.B. Bagenal, (ed.), *The ageing of fish.* Win Brothers Ltd Old Working, Surrey, England.

Steffen, W. 1981. Protein utilization by rainbow trout (*Salmo gairdneri*) and Carp (*Cyprinus carpio* L). *Aquaculture*. 23: 337- 345.

Weatherley, A.H. 1972. *Growth and Ecology of Fish Population.* Academic Press, London.