

**DINAMIKA POPULASI SIDAT TROPIS (*Anguilla marmorata*)
DI PERAIRAN MALUNDA, SULAWESI BARAT**

***Population Dynamics of Tropical Eels (*Anguilla marmorata*)
in Malunda Waters, West Sulawesi***

Faisal Amir, ¹⁾, A Mallawa, ²⁾, Budimawan²⁾, J Tresnati ²⁾

¹⁾ Mahasiswa Pascasarjana Unhas Makassar

²⁾ Staf Pengajar Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Unhas Makassar

ABSTRACT

Growth and mortality parameters of *Anguilla marmorata* were estimated from length-frequency data collected from fisheries activity in Malunda river using the COMPLEAT ELEFAN. The von Bertalanffy growth parameters were estimated are $L_{\infty} = 202$ cm and $K = 0.2$ year⁻¹. Total mortality rate was estimated using mean length analysis, $Z = 1.344$ year⁻¹. Natural mortality was estimated by Pauly's empirical formula, $M = 0.366$ year⁻¹. Fishing mortality, F , was 0.978 year⁻¹ and Exploitation rate was 0.728 . A Beverton-Holt yield-per-recruit model indicated that current fishery harvest approximately 145.6 % of the potensial yield.

Key words : *Anguilla marmorata*, growth,, mortality and yield per recruit, Malunda river

ABSTRAK

Parameter pertumbuhan dan mortalitas ikan sidat kembang (*Anguilla marmorata*) diduga dari data frekuensi panjang yang dikumpulkan dari aktifitas perikanan di sungai Malunda dengan menggunakan COMPLEAT ELEFAN. Nilai dugaan parameter pertumbuhan von Bertalanffy yaitu, $L_{\infty} = 202,0$ cm and $K = 0,2$ pertahun. Laju total mortalitas diduga dengan menggunakan analisis panjang rata-rata, diperoleh nilai $Z = 1,344$ pertahun. Laju mortalitas alami diduga dengan rumus empiris Pauly, diperoleh $M = 0,366$ pertahun. Laju mortalitas penangkapan (F) diduga sebesar $0,847$ pertahun dan laju eksploitasi sebesar $0,728$. Model hasil per rekrut Beverton dan Holt menunjukkan bahwa status perikanan saat ini adalah 145,6 % dari potensial yield.

Kata-kata kunci *Anguilla marmorata*, pertumbuhan, kematian, hasil per rekrut, sungai Malunda

¹⁾ Contact person

Ir Faisal Amir, M Si
Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Unhas
Jl Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245
Telp (0411) 588 828

PENDAHULUAN

Perikanan sidat di sepanjang sungai Malunda Kabupaten Majene Sulawesi Barat, belum dimanfaatkan secara komersil. Walaupun aktifitas penangkapan secara nyata mempunyai dampak yang negatif terhadap sumberdaya dan lingkungan, namun hingga saat ini masih sangat terbatas penelitian yang mengungkapkan masalah tersebut.

Pada beberapa tahun terakhir, kelimpahan populasi ikan sidat dunia mengalami penurunan yang sangat tajam, misalnya jenis European eel, *Anguilla anguilla* (Yalcin and Kucuk, 2002, Dekker, 2000, Moriarty and Dekker, 1997, Russel and Potter, 2003) informasi aspek biologi dan dinamika populasinya sangat kurang diketahui. Dugaan faktor yang dapat menyebabkan menurunnya populasi ikan sidat di sepanjang sungai Malunda adalah aktifitas masyarakat dalam penangkapan dengan menggunakan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan.

Untuk melihat dampak aktifitas penangkapan oleh masyarakat yang berada di sekitar sungai terhadap sumberdaya perikanan sidat, maka penelitian dinamika populasi ikan sidat ini dilakukan. Objek penelitian ini adalah evaluasi perikanan ikan sidat kembang (*Anguilla marmorata*) dengan menggunakan data frekuensi panjang dari hasil tangkapan masyarakat dengan menggunakan alat bantu COMPLETE ELEFAN (Gayanilo *et al*, 1989) untuk menduga parameter pertumbuhan, parameter kematian dan hasil per rekrut relatif.

METODE

Data frekuensi panjang ikan sidat dikumpulkan dari bulan Pebruari-Desember 2008 di sungai Malunda, Sulawesi Barat. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengumpulkan hasil tangkapan nelayan sampel dari alat tangkap panah (2 unit), bubu (3 unit), pancing (10 unit) dan alat eksperimen yaitu *fyke net* (3 unit). Seluruh sampel hasil tangkapan dari keempat alat tersebut dicatat dan dilakukan pengukuran *in situ*. Variasi ukuran sampel dari 23,5 – 122,4 cm dengan total sampel ikan sidat sejumlah 119 ekor.

Untuk memperoleh nilai dugaan parameter pertumbuhan model von Bertalanffy digunakan program ELEFAN-1 dari COMPLETE ELEFAN (Gayanilo *et al*, 1989) pada “*Response Surface routin*” yaitu dengan cara memproyeksikan beberapa kemungkinan kombinasi parameter pertumbuhan von Bertalanffy (L_{∞} dan K) yang diinginkan. Kriteria utama untuk memilih kombinasi parameter pertumbuhan von Bertalanffy yang dianggap “terbaik” didasarkan pada kriteria nisbah ESP (*Explained Sum of Peaks*) / ASP (*Available*

Sum of Peaks), yang berkisar antara 0,0 hingga 1,0 (Pauly dan David, 1981). Nisbah ESP / ASP tersebut analog dengan nilai nisbah Variance / Total Variance seperti digunakan dalam analisis statistik. Nisbah tersebut juga dipandang analog dengan koefisien determinan (R^2) seperti yang digunakan dalam analisis regresi sehingga dapat digunakan untuk mengukur "Goodness of Fit" dari kurva von Bertalanffy yang diperoleh. Nilai pendugaan " t_0 " diperoleh dari persamaan empiris Pauly (1983) yaitu

$$\text{Log}(-t_0) = -0,3922 - 0,2752(\log L_\infty) - 1,038(\log K)$$

Keterangan: t_0 = umur teoritis ikan pada saat panjang mula-mula (tahun)

L_∞ = panjang asimtot ikan (cm)

K = Koefisien laju pertumbuhan (pertahun)

Laju mortalitas alami (M) diduga dengan menggunakan rumus empiris Pauly (1983), sedang laju mortalitas total (Z) dengan metode panjang rata-rata dari Beverton dan Holt (Sparre *et al*, 1989) dengan bantuan paket program ELEFAN 2 (Gayanilo *et al*, 1989). Laju mortalitas penangkapan (F) diperoleh dari $F = Z - M$, dan laju eksploitasi (E) diperoleh dengan membagi nilai F terhadap Z , $E = F/Z$

Hasil per rekrut relatif atau $(Y/R)'$ diduga dari persamaan Beverton dan Holt (Sparre *et al*, 1989) yaitu:

$$(Y/R)' = E U^m \left(1 - \frac{3U}{1+m} + \frac{3U^2}{1+2m} - \frac{U^3}{1+3m} \right)$$

Keterangan: $U = 1 - \frac{L'}{L_\infty}$, $m = \frac{1-E}{M/K}$, $E = F/Z$

Y/R' = hasil tangkapan per rekrut relatif (gram/individu)

E = laju eksploitasi

L' = ukuran ikan yang telah tertangkap penuh oleh alat (cm)

L_∞ dan K = parameter pertumbuhan von Bertalanffy (cm dan pertahun)

M = laju mortalitas alami (pertahun)

F = laju mortalitas penangkapan (pertahun)

Z = laju mortalitas total (pertahun)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan

Analisis dengan metode *Response Surface* diperoleh nilai dugaan panjang infinitive (L_{∞}) ikan sidat kembang (*Anguilla marmorata*) sebesar 202,0 cm dan koefisien laju pertumbuhan (K) 0,2 pertahun pada nilai R_n (*Goodness of fit*) = 0,578 (Tabel 1)

Tabel 1 Nilai R_n pada “Response Surface Analisis” pada SS = 1 dan SL =101

K \ L_{∞}	200		202		204		206		208		210
1,1	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214
1,0	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214
0,9	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214
0,8	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214
0,7	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214
0,6	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214	0,214
0,5	0,211	0,211	0,211	0,211	0,211	0,211	0,259	0,259	0,259	0,259	0,259
0,4	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,297	0,241	0,241	0,241
0,3	0,307	0,307	0,307	0,307	0,307	0,307	0,307	0,307	0,307	0,184	0,184
0,2	0,578	0,578	0,578	0,302	0,302	0,302	0,302	0,302	0,245	0,245	0,245
0,1	0,306	0,306	0,306	0,160	0,160	0,160	0,197	0,197	0,160	0,096	0,096

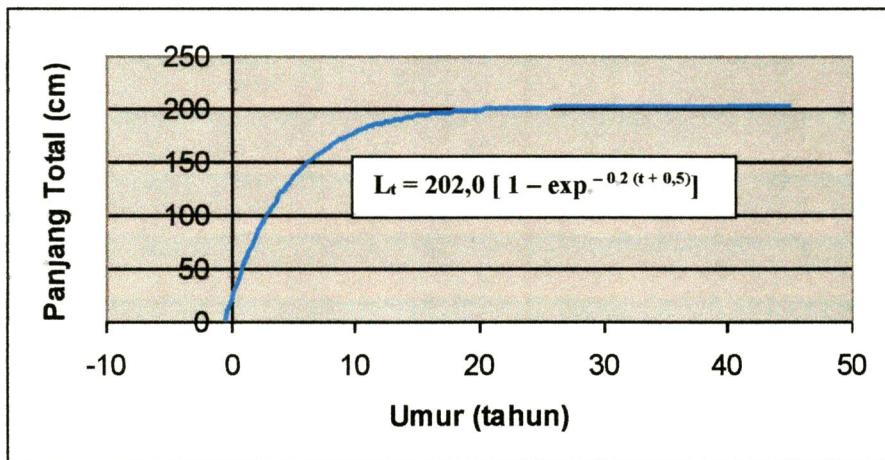
Nilai K yang diperoleh menunjukkan bahwa ikan sidat kembang (*Anguilla marmorata*) di sungai Malunda ini mempunyai pertumbuhan yang lambat, adanya pengaruh kondisi lingkungan perairan yang labil serta adanya tekanan penangkapan dapat berdampak negatif terhadap perkembangan populasi ikan sidat di perairan, hal ini perlu mendapat perhatian yang serius dari instansi terkait

Ada beberapa studi pertumbuhan ikan sidat air tawar yang telah dilakukan (Aprahamian, 1988, 2000; Barak and Mason, 1992, Bird, *et al* , 2008, Nagiec and Bahnsawy, 1990, Naismith and Knights, 1988, Tzeng, *et al* , 2002, Yalcin-Ozdilek, *et al* , 2006), tetapi informasi ekologi dan aspek biologi dari ikan sidat secara umum sangat jarang diperhatikan. Perbandingan parameter pertumbuhan ikan sidat pada berbagai perairan tertera pada Tabel 2. Hasil dugaan parameter pertumbuhan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pada umumnya ikan sidat mempunyai strategi pertumbuhan yang lambat

Dengan mensubstitusi nilai dugaan parameter pertumbuhan di atas dan nilai $t_0 = - 0,5$ kedalam model pertumbuhan von Bertalanffy, maka diperoleh persamaan pola pertumbuhan ikan sidat di sungai Malunda adalah $L_t = 202,0 [1 - \exp^{-0,2 (t + 0,5)}]$ (Gambar 1) dengan hubungan panjang tubuh ikan sidat terhadap umur dapat dilihat pada Lampiran 1. Berdasar pada tabel Lampiran 1 , sampel sidat yang diperoleh berumur antara 0 – 4 tahun.

Tabel 2 Parameter pertumbuhan ikan sidat dari berbagai perairan

Spesies dan Daerah	L_{∞} (TL=cm)	K (per tahun)	Sumber (Author)
<i>Anguilla marmorata</i> / Sungai Malunda, Majene	202,0	0,2	Penelitian ini
<i>Anguilla anguilla</i> / Turkish river	Jantan 73,73 Betina 63,05 Gab 67,57	0,38406 0,27547 0,37377	Yalcin-Ozdilek, et al , 2006
<i>Anguilla anguilla</i> / Severn river	Dugaan 50,80 Batas bawah 47,40 Batas atas 54,10	Dugaan 0,17 Batas bawah 0,14 Batas atas 0,20	Bird, et al , 2008
<i>Anguilla japonica</i> / Kaoping River of Taiwan	Jantan 59 43 Betina 79 79	0 28 0 17	Tzeng, et al , 2000
<i>Anguilla japonica</i> / China	Jantan 53 74 Betina 79 02	0 24 0 15	Tzeng, et al , 2000
<i>Anguilla japonica</i> / Japan	Jantan 56 43 Betina 80 02	0 28 0 23	Tzeng, et al , 2000



Gambar 1 Pola pertumbuhan ikan sidat di sungai Malunda

Laju Kematian dan Laju Eksploitasi

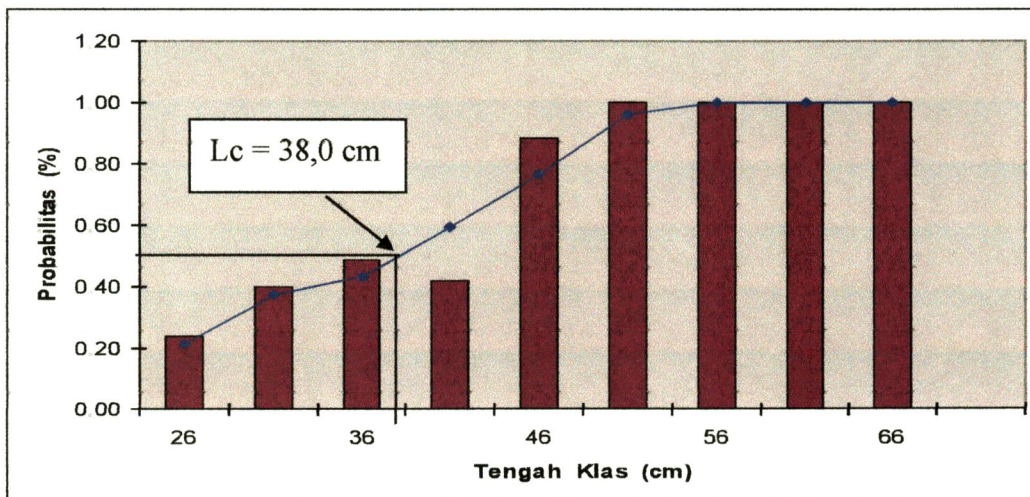
Laju kematian total (Z) diduga dengan menggunakan metode “panjang rata-rata dari Beverton dan Holt” Nilai dugaan Z sebesar 1,344 per tahun. Sedang nilai dugaan laju kematian alami (M) sebesar 0,366 per tahun dan nilai dugaan laju kematian karena penangkapan (F) sebesar 0,978 per tahun. Sedang dugaan laju eksploitasi (E) ikan sidat di perairan sungai Malunda ini adalah sebesar 0,728

Laju kematian ikan sidat di sungai Malunda didominasi oleh kematian yang disebabkan oleh faktor penangkapan dibanding dengan faktor alami. Rendahnya dugaan laju kematian alami ikan sidat ini disebabkan oleh faktor ukuran sampel yang digunakan dalam analisis didominasi oleh ukuran sidat remaja dan dewasa yang memiliki daya tahan terhadap faktor lingkungan yang lebih besar dibanding ikan sidat fase larva.

Seleksi penangkapan

Peluang ikan untuk lolos atau tertahan jaring tergantung pada dimensi ikan tersebut. Jika hubungan antara peluang tertahannya ikan oleh jaring dengan dimensi (panjang tubuh ikan) diplotkan ke dalam bentuk grafik, maka akan diperoleh satu pola yang disebut kurva seleksi penangkapan. Kurva seleksi ini kemudian digunakan untuk menduga panjang ikan pada saat mula-mula tertangkap oleh alat tangkap (L_c). Untuk alat tangkap yang bersifat tidak selektif, peluang untuk L_c ini dianggap 50 %.

Dengan menggunakan bantuan paket program ELEFAN-2, diperoleh nilai dugaan L_c untuk ikan sidat di sungai Malunda sebesar 38,0 cm (Gambar 2).



Gambar 2. Probabilitas hasil tangkapan ikan sidat di sungai Malunda

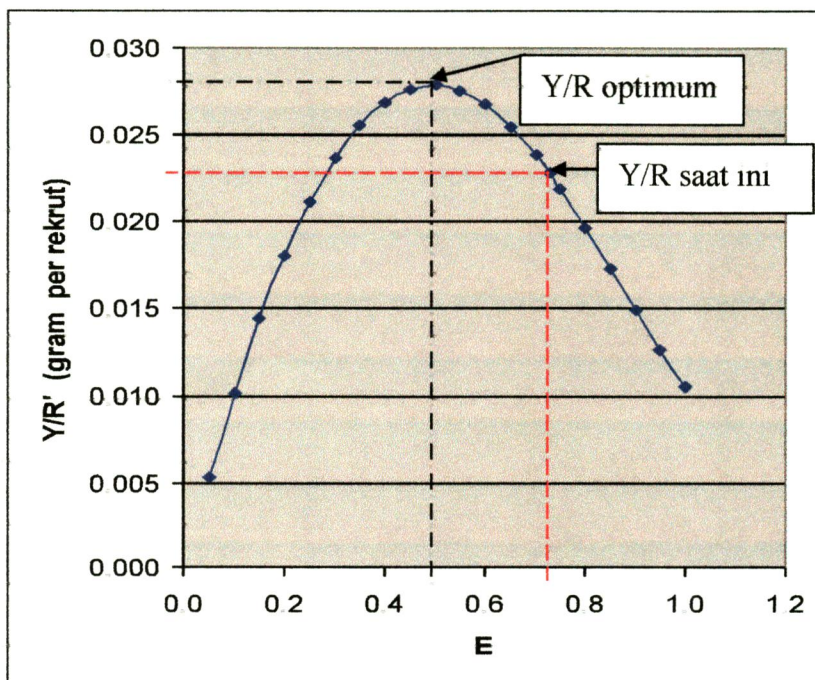
Williamson and Boetius (1993) menyatakan bahwa ikan sidat kembang (*Anguilla marmorata*) betina melakukan ruaya pemijahan ke laut pada bulan Oktober-Desember dengan rata-rata berat 11 kg, rata-rata ukuran panjang 150 cm dan rata-rata dugaan umur 15 tahun. Selanjutnya dikatakan bahwa ukuran 78 – 115 cm dengan rata-rata berat 1,1 – 4,2 kg dari ikan sidat kembang tersebut menunjukkan perkembangan gonad yang *immature*. Dengan membandingkan nilai dugaan L_c yang diperoleh terhadap pernyataan tersebut maka dapat

dikatakan bahwa rata-rata ukuran sampel ikan yang tertangkap merupakan kelompok ikan-ikan yang masih sangat muda dengan umur di bawah satu tahun

Hasil per Rekrut Relatif

Pendugaan stok yield per rekrut merupakan salah satu model yang bisa digunakan sebagai dasar strategi pengelolaan perikanan. Analisis ini diperlukan dalam pengelolaan sumberdaya perikanan, karena memberikan gambaran mengenai pengaruh-pengaruh jangka pendek dan jangka panjang dari tindakan-tindakan yang berbeda (Sparre *et al.*, 1989).

Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai dugaan Y/R' pada saat ini sebesar 0,022786 gram/rekrut, berarti bahwa dalam setiap rekrut ikan sidat yang terjadi terdapat 0,022786 gram yang dapat diambil sebagai hasil tangkapan. Nilai E diperoleh saat ini sebesar 0,728 dengan $Y/R' = 0,022786$ gram/rekrut, sedangkan nilai dugaan $E_{opt} = 0,5$ dengan $Y/R' = 0,027878$ gram/rekrut (Gambar 3). Hal ini menunjukkan bahwa hasil tangkapan ikan sidat di perairan sungai Malaunda telah memperlihatkan “lebih tangkap” karena nilai E sekarang telah mencapai 145,6 % dari nilai E optimumnya. Oleh karenanya, jumlah unit usaha penangkapan ikan sidat harus dikurangi sekitar 45,6 % dari kondisi sekarang agar dapat mencapai hasil pengelolaan yang optimum.



Gambar 3 Hubungan Y/R' terhadap nilai E ikan sidat di sungai Malunda

KESIMPULAN

Pertumbuhan ikan sidat kembang, (*Anguilla marmorata*) di perairan sungai Malunda lambat, ukuran pertama kali tertangkap tergolong ikan-ikan yang masih sangat muda, dan tingkat pengelolaannya telah lebih tangkap

DAFTAR PUSTAKA

- Bird, D J , Rotchell, J M , Hesp, S A , Newton, L C , Hall, N G , Potter, I C 2008 To what extent are hepatic concentrations of heavy metals in *Anguilla anguilla* at a site in a contaminated estuary related to body size and age and reflected in the metallothionein concentrations? *Environmental Pollution* 151 641-651
- Dekker, W 2000 The fractal geometry of the European eel stock *ICES Journal of Marine Science* 57 109-121
- Gayanilo, F , Pauly, D , and Soriano, M 1989 A Draft Guide to the Compleat ELEFAN Software Package Version 1 0 ICLARM Manila
- Moriarty, C and Dekker, W 1997 Management of the European Eel *Fisheries Bulletin (Dublin)* 15 110 pp
- Pauly, D 1983 Some Simple Methods for the Assessment of Tropical Fish Stock *FAO Fish. Tech. Pap.*, (234) 47
- Russel, I C and Potter, E C E 2003 Implications of the precautionary approach for the management of the European eel, *Anguilla anguilla* *Fisheries Management and Ecology* 10 395-401
- Sparre, P E., Ursine, and Venema, S C 1989 Introduction to Tropical Fish Stock Assesment Part I Manual *FAO Fisheries Technical* 306/1 Rome 337 p
- Tzeng, W N , Han, Y S , and He, J T 2000 The Sex Ratios and Growth Strategies of Wild and Captive Japanese Eels, *Anguilla japonica* In Small, B , D MacKinlay (eds), *Developments in Understanding Fish Growth* International Congress on the Biology of Fish Univ British Columbia, Vancouv er, Canada, pp 25-42
- William, G R and Boetius, J 1993 The *Anguilla marmorata* and *A japonica* in the Pearl River, China, and Hongkong *Asian Fisheries Science* 6 129-138
- Yalcin, S and Kucuk, F 2002 Monitoring of glass eel recruitment in Turkey In W Dekker (ed) *Monitoring of glass eel recruitment*, Vol 2B IJmuiden, the Netherlands Netherlands Institute of Fisheries Research 241-256 pp

Yalcin-Ozdilek, S , Gumus, A , Dekker, W 2006 Growth of European eel in a Turkish River at the South-Eastern Limit of its Distribution *Electronic Journal of Ichthyology* 2 55-64

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hubungan umur (tahun) terhadap panjang tubuh (TL = cm) ikan sidat

Umur (tahun)	Panjang (TL = cm)	Umur (tahun)	Panjang (TL = cm)	Umur (tahun)	Panjang (TL = cm)
1	52.4	11	181.7	21	199.3
2	79.5	12	185.4	22	199.8
3	101.7	13	188.4	23	200.2
4	119.9	14	190.9	24	200.5
5	134.8	15	192.9	25	200.8
6	146.9	16	194.5	29	201.4
7	156.9	17	195.9	33	201.8
8	165.1	18	197.0	39	201.9
9	171.8	19	197.9	42	202.0
10	177.3	20	198.7	43	202.0