

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. 2002. Penentuan Umur dan Laju Pertumbuhan Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger kanagurta* Cuvier, 1987) Berdasarkan Analisis Lingkaran Pertumbuhan Harian pada Statolith. [Tesis]. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Anwar, M.L. 2016. Pengaruh Kombinasi Eceng Gondok (*Eichornia Cressipes*) dan Ikan Sapu-Sapu (*Hypostomus Plecostomus*) Terhadap Berat dan Ukuran Saluran Pencernaan Itik Masa Pertumbuhan. Universitas Mataram. Mataram.
- Bijukumar, A. , Smrithy, R. , Sureshkumar, U. & George, S. 2015. Invasion of South American suckermouth armoured catfishes *Pterygoplichthys* spp.(Loricariidae) in Kerala, India-a case study. *Journal of Threatened Taxa*. 7(3):6987–6995.
- Buishing, E.R. 1987. Dinamika populasi dan aspek biologi reproduksi stok ikan kembung lelaki/rumahan *Rastrelliger kanagurta* (Cuvier, 1817) di sekitar perairan laut pantai timur selatan negeri Sabah Kesatuan Negara Malaysia. Skripsi. Bogor. 759lm.
- Chaichana, R. & Jongphadungkiet, S. 2012. Assessment of the invasive catfish *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau, 1855) in Thailand: ecological impacts and biological control alternatives. *Tropical Zoology*. 25(4):173–182.
- Djumanto, , Intan, M. , Devi, P. , Yusuf, I.F. & Setyobudi, E. 2017. Kajian dinamika populasi ikan kepek , *Mystacoleucus obtusirostris* (Valenciennes , in Cuvier & Valenciennes 1842) di Sungai Opak Yogyakarta [Population dynamic study of *Mystacoleucus obtusirostris* (Valenciennes , in Cuvier & Valenciennes 1842) in Opak. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 14(2):145–156.
- Effendie, M.I. 1979. Metode biologi perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112.
- Everhart, W.H. & Youngs, W.D. 1981. Principles of fishery Science. Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press. Ithaca and London. :349.
- Froese, R. & Pauly, D. 2014. Editors Fish Base. World Wide Web electronic publication. Available at: <http://www.fishbase.org>, version (08/2014).
- Global Invasive Species Database, 2020. No Title. Species profile: *Pterygoplichthys pardalis*. Downloaded from <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=1658> diakses 18 Februari 2020.
- Gulland, J.A. 1983. Fish Stock Assesment: A Manual of Basic Methods. Vol 1. John Willey and Sons. Inc. New York. USA.
- Hariandati, A. 2015. Aspek Reproduksi Ikan Sapu-Sapu (*Pterygoplichthys Pardalis*) Disungai Ciliwung, Kebun Raya Bogor Alfania Hariandati. .
- Hasanah, M. 2019. potensi ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys pardalis*) berbagai ukuran dari sungai ciliwung sebagai sumber asam lemak esensial. 8(5):55.
- Hermawan, F.K., A. Krisbandono, M.A. Hakim, A. Suriadi, M.M.& D.M.H. 2015. Policy Brief: Pemetaan Sosial Ekonomi dan Lingkungan: Mendukung Pengembangan Kawasan dan Konservasi Ekosistem Danau Tempe Sulawesi Selatan. Jakarta Selatan: Pusat Litbang Kebijakan dan Penerapan Teknologi. 1–26 p.

- Hill, A.M. & Lodge, D.M. 1999. Replacement of resident crayfishes by an exotic crayfish: the roles of competition and predation. *Ecological Applications*. 9(2):678–690.
- <http://www.marinespecies.org>, 2020. Diakses pada 28 Februari 2020.
- Jumawan, J. , Herrera, A. , Jumawan, J. & Vallejo, B. 2016. Size Structure and Reproductive Phenology of The Suckermouth Sailfin Catfish *Pterygoplichthys disjunctivus* (Weber, 1991) from Marikina River Philippines. *Journal of Agriculture and Biological Science*. 11(1):18–23.
- Kenconoajati, H. , Suciyono, B.D.S. , Ulkhaq, M.F. & Azhar, M.H. 2016. inventarisasi keanekaragaman jenis ikan di Sungai Bendo Desa Kampung Anyar Kabupaten Banyuwangi. *Agroveteriner*. 5(1):89–97.
- King, M. .1995. *Fisheries biology, assessment and management fishing news books*. London.
- Munandar, K. & Eurika, N. 2016. Keanekaragaman Ikan yang Bernilai Ekonomi dan Kandungan Logam Berat Pb dan Cd pada Ikan Sapu-Sapu di Sungai Bedadung Jember Diversity of Fish Economic Value and Heavy Metal Pb and Cd Content in Fish *Hypostomus plecostomus* in River Bedadung of Jember. *Proceeding Biology Education Conference*. 13(1):717–722.
- Nasrul, R.Y. .2016. *Keanekaragaman ikan air tawar di perairan danau Tempe*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Nikolsky, G. V. 1963. No Title. *The Ecology of Fishes*. Academic Press. New York.
- Page, L.M. & Robins, R.H. 2006. Identification of sailfin catfishes (Teleostei: Loricariidae) in southeastern Asia. *The Raffles Bulletin of Zoology*. 54(2):455–457.
- Pauly, D. 1983. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *Food & Agriculture Org*.
- Pinem, F.M. , Pulungan, C.P. & Efizon, D. .2016. *Reproductive Biology of Pterygoplichthys Pardalis in the Air Hitam River Payung Sekaki District, Riau Province*. Riau University, ISBN: 2355-6900.
- Ramayani, S. 2019. Dinamika Populasi Ikan sapu-sapu (*Pterygoplichthys* sp. Hancock, 1828) di Perairan Danau Sidenreng, Kabupaten Sidenreng Rappang, Sulawesi Selatan.
- Ricker, W.E. 1975. No Title. *Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Population*. Departement of Environment. Fisheries and Marine Service. Ottawa, Canada.
- Sparre, P. & Venema, S.C. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis Buku 1*. Penerjemah Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 438.
- Susanto, D.A. 2004. No Title. *Pleco, Sapu-sapu Hias Eksotis*. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Tri Yuni Winarti, 2017. Tri Yuni Winarti Nim. 135080101111003. Analisis Aspek Biologi Ikan Patin Jambal (*Pangasius djambal*) Hasil tangkapan Nelayan Dari Sungai Brantas Kecamatan Rejotangan Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur.

Wu, L.W. , Liu, C.C. & Lin, S.M. 2011. Identification of exotic sailfin catfish species (*Pterygoplichthys*, Loricariidae) in Taiwan based on morphology and mtDNA sequences. *Zoological Studies*. 50(2):235–246.

LAMPIRAN

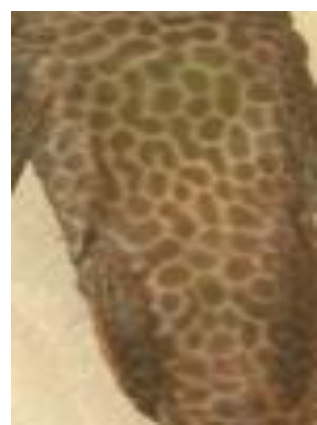
Lampiran 1 : Pola bagian perut dan bentuk ekor ikan sapu-sapu (*Suckermouth Catfish*)



(Gambar a)



(Gambar b)



(Gambar c)

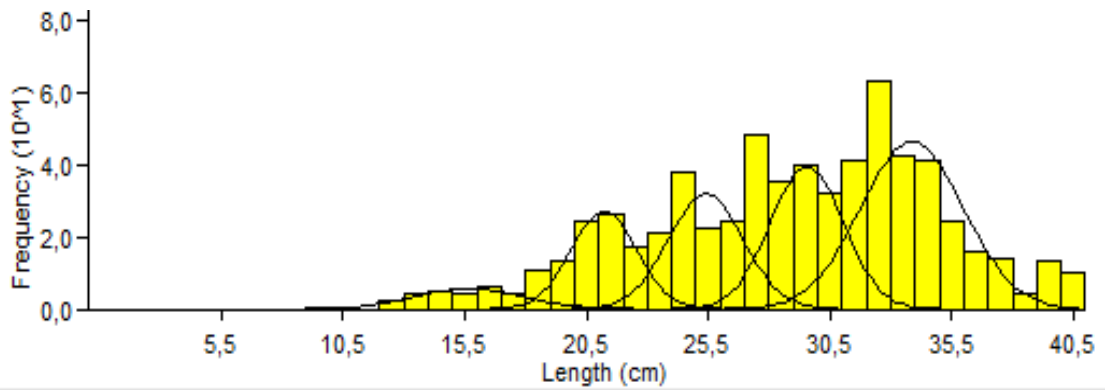
Gambar 1. Pola bagian perut pada ikan sapu-sapu (*Suckermouth Catfish*)



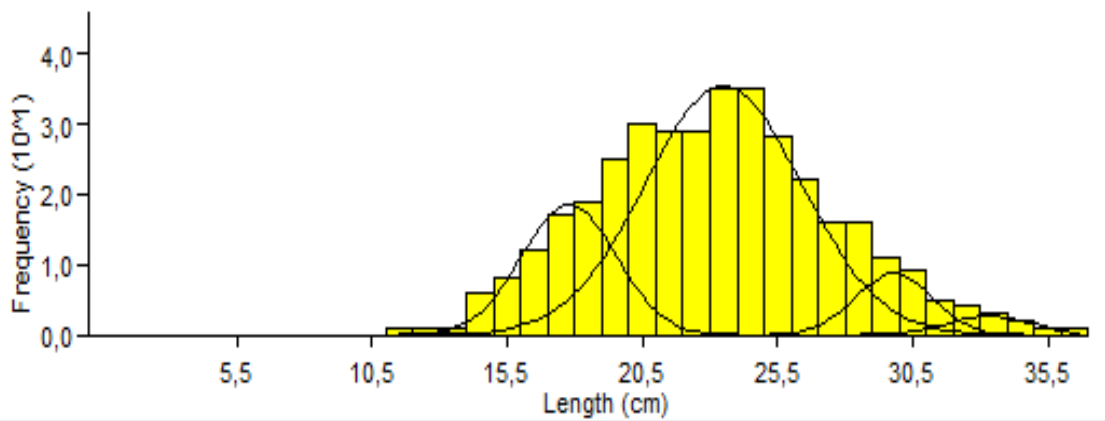
Gambar 2. Bentuk ekor, kepala, sungut, dan sirip pada ikan sapu-sapu (*Suckermouth Catfish*)

Lampiran 2. Kurva histogram distribusi frekuensi panjang dan penentuan kelompok umur ikan sapu-sapu (*Suckermouth Catfish*) dengan menggunakan metode Batacharya yang terdapat dalam program FISAT II di perairan Danau Tempe (a) ikan jantan (b) ikan betina

(a)



(b)



Lampiran 3. Perhitungan Nilai Dugaan t_0

Nilai dugaan t_0 ikan sapu-sapu (*Suckermouth Catfish* jantan dan ikan betina di Perairan Danau Tempe menggunakan rumus empiris Pauly (1983) yaitu:

a. $L_\infty = 47,4$ cm $K = 0,42$

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

$$\text{Log} (-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \log (47,4) - 1,038 (0,42)$$

$$\text{Log} (-t_0) = -0,4631$$

$$t_0 = -0,34$$

b. $L_\infty = 44,3$ cm $K = 0,10$

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

$$\text{Log} (-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \log (46,5) - 1,038 (0,10)$$

$$\text{Log} (-t_0) = -0,3971$$

$$t_0 = -0,40$$

Lampiran 4. Hasil analisis nilai dugaan K dan L^∞ ikan sapu-sapu (*Suckermouth Catfish*) jantan menggunakan *Response Surface Analysis* dari metode ELEFAN I pada program FISAT II

K\Loo	45	45,3	45,6	45,9	46,2	46,5	46,8	47,1	47,4
0,1	0,057	0,142	0,047	0,086	0,051	0,046	0,059	0,102	0,103
0,15	0,18	0,053	0,032	0,052	0,057	0,111	0,194	0,391	0,094
0,19	0,067	0,057	0,159	0,158	0,123	0,104	0,037	0,037	0,182
0,24	0,144	0,227	0,248	0,288	0,141	0,102	0,123	0,15	0,135
0,28	0,149	0,314	0,129	0,142	0,077	0,085	0,085	0,137	0,137
0,33	0,061	0,198	0,179	0,108	0,145	0,116	0,078	0,15	0,15
0,37	0,097	0,18	0,15	0,155	0,154	0,154	0,169	0,063	0,063
0,42	0,169	0,169	0,122	0,091	0,082	0,131	0,176	0,174	0,392
0,46	0,082	0,176	0,174	0,303	0,333	0,163	0,163	0,079	0,069
0,51	0,333	0,163	0,163	0,086	0,086	0,12	0,12	0,124	0,124
0,55	0,143	0,149	0,149	0,124	0,124	0,068	0,074	0,074	0,053
0,6	0,155	0,078	0,074	0,074	0,053	0,077	0,094	0,085	0,115
0,64	0,074	0,053	0,077	0,085	0,115	0,115	0,114	0,085	0,093
0,69	0,07	0,115	0,114	0,088	0,093	0,093	0,093	0,093	0,148
0,73	0,088	0,097	0,093	0,093	0,093	0,148	0,148	0,148	0,076
0,78	0,093	0,093	0,093	0,148	0,148	0,076	0,076	0,076	0,076
0,82	0,148	0,148	0,148	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,172
0,87	0,148	0,076	0,076	0,076	0,076	0,076	0,172	0,172	0,084
0,91	0,076	0,076	0,076	0,076	0,172	0,172	0,084	0,084	0,074
0,96	0,076	0,076	0,172	0,172	0,084	0,084	0,074	0,074	0,128
1	0,172	0,172	0,084	0,084	0,074	0,074	0,128	0,128	0,133

Keterangan: Penentuan K dan L^∞ berdasarkan skor *Response Surface Anaysis* yang tertinggi

Lampiran 5. Hasil analisa nilai dugaan K dan L^∞ ikan sapu-sapu (*Suckermouth Catfish*) betina menggunakan *Response Surface Analysis* dari metode ELEFAN I pada program FISAT II

K\Loo	44	44,3	44,6	44,9	45,2	45,5	45,8	46,1	46,4
0,1	0,079	0,400	0,046	0,058	0,205	0,322	0,059	0,043	0,248
0,15	0,102	0,043	0,07	0,205	0,147	0,075	0,044	0,101	0,205
0,19	0,13	0,103	0,193	0,275	0,199	0,04	0,053	0,124	0,076
0,24	0,064	0,154	0,039	0,107	0,235	0,156	0,102	0,054	0,05
0,28	0,05	0,077	0,022	0,053	0,212	0,204	0,106	0,106	0,21
0,33	0,106	0,193	0,16	0,14	0,14	0,126	0,047	0,078	0,217
0,37	0,036	0,054	0,217	0,209	0,209	0,109	0,109	0,069	0,1
0,42	0,109	0,085	0,085	0,1	0,083	0,076	0,091	0,127	0,051
0,46	0,083	0,091	0,127	0,036	0,076	0,212	0,109	0,109	0,07
0,51	0,076	0,212	0,124	0,109	0,07	0,07	0,078	0,078	0,16
0,55	0,07	0,07	0,078	0,078	0,16	0,128	0,128	0,101	0,101
0,6	0,112	0,112	0,128	0,101	0,101	0,13	0,1	0,1	0,091
0,64	0,101	0,101	0,13	0,1	0,091	0,127	0,127	0,048	0,07
0,69	0,108	0,091	0,127	0,037	0,07	0,07	0,198	0,131	0,085
0,73	0,037	0,054	0,198	0,131	0,131	0,085	0,085	0,085	0,096
0,78	0,198	0,131	0,131	0,085	0,085	0,085	0,096	0,096	0,096
0,82	0,131	0,085	0,085	0,096	0,096	0,096	0,116	0,116	0,116
0,87	0,085	0,096	0,096	0,096	0,116	0,116	0,163	0,163	0,163

Keterangan: Penentuan K dan L^∞ berdasarkan skor *Response Surface Anaysis* yang tertinggi

Lampiran 6. Perhitungan mortalitas ikan sapu-sapu (*Suckermouth Catfish*) jantan di perairan Danau Tempe, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan

- Mortalitas alami ikan sapu-sapu (*Suckermouth Catfish*)

$$\begin{aligned}\text{Log } M &= -0,0066 - 0,279 \text{ Log } L^\infty + 0,6543 \text{ Log } K + 0,4634 \text{ Log } T \\ &= -0,0066 - 0,279 \log(47,4) + 0,6543 \log(0,42) + 0,4634 \log(29) \\ &= -0,0066 - 0,278 (1,6758) + 0,6543 (-0,3767) + 0,4634 (1,4624) \\ &= -0,0066 - 0,4675 + (-0,2465) + 0,6777 \\ &= -0,0066 - 0,4675 - 0,2465 + 0,6777 \\ &= -0,0429 \\ M &= 0,91\end{aligned}$$

- Mortalitas penangkapan ikan sapu-sapu (*Suckermouth Catfish*)

$$\begin{aligned}F &= Z - M \\ &= 1,06 - 0,91 \\ &= 0,15\end{aligned}$$

Lampiran 7. Perhitungan mortalitas ikan sapu-sapu (*Suckermouth Catfish*) betina di perairan Danau Tempe, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan

- Mortalitas alami ikan sapu-sapu (*Suckermouth Catfish*)

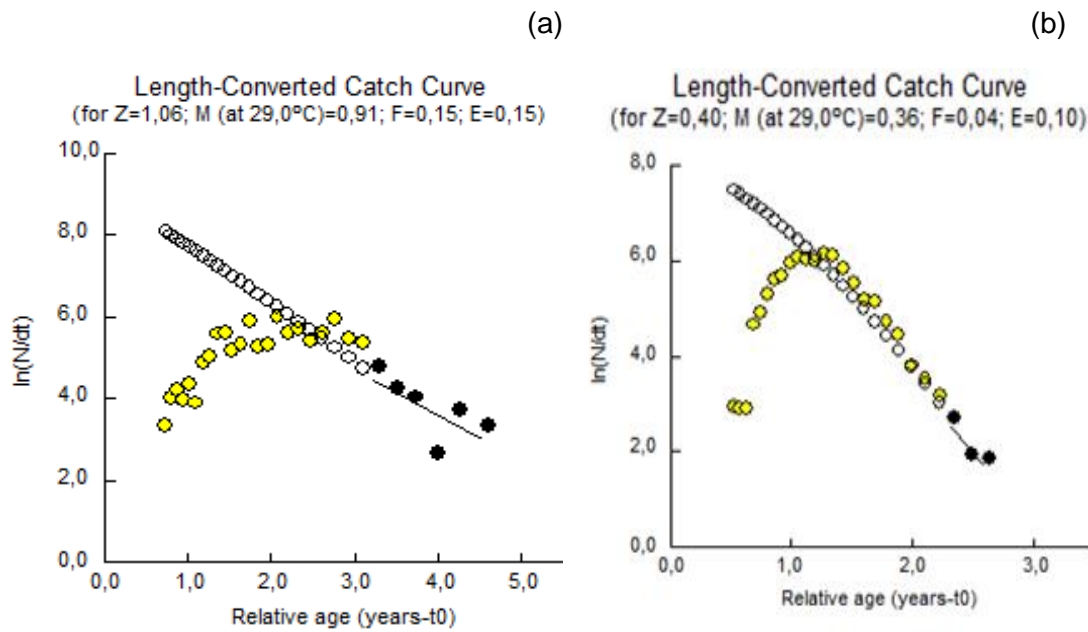
$$\begin{aligned}\text{Log } M &= -0,0066 - 0,279 \text{ Log } L^\infty + 0,6543 \text{ Log } K + 0,4634 \text{ Log } T \\ &= -0,0066 - 0,279 \log(44,30) + 0,6543 \log(0,10) + 0,4634 \log(29) \\ &= -0,0066 - 0,278 (1,6464) + 0,6543 (-1,0000) + 0,4634 (1,4624) \\ &= -0,0066 - 0,4593 + (-0,6543) + 0,6777 \\ &= -0,0066 - 0,4675 - 0,6543 + 0,6777 \\ &= -0,4425\end{aligned}$$

$$M = 0,36$$

- Mortalitas penangkapan ikan sapu-sapu (*Suckermouth Catfish*)

$$\begin{aligned}F &= Z - M \\ &= 0,40 - 0,36 \\ &= 0,04\end{aligned}$$

Lampiran 8. Kurva mortalitas ikan sapu-sapu (*Suckermouth Catfish*) berdasarkan model von Bertalanffy di Danau Tempe (a) ikan jantan (b) ikan betina



Lampiran 9. Perhitungan nilai laju eksploitasi ikan sapu-(*Suckermouth Catfish*) jantan & betina di perairan Danau Tempe, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan.

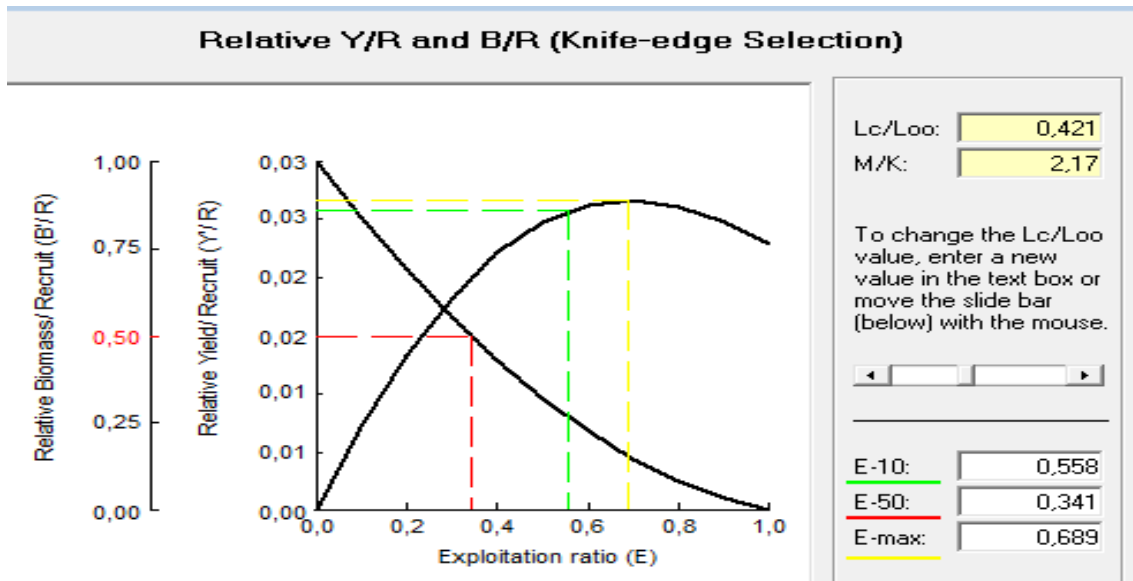
- Laju eksploitasi ikan sapu-sapu jantan dengan rumus Beverton dan Holt:

$$\begin{aligned} E &= F/Z \\ &= 0,15/1,06 \\ &= 0,15 \end{aligned}$$

- Laju eksploitasi ikan sapu-sapu betina dengan rumus Beverton dan Holt:

$$\begin{aligned} E &= F/Z \\ &= 0,04/0,40 \\ &= 0,10 \end{aligned}$$

Lampiran 10. Pendugan nilai Y/R' pada setiap perubahan laju eksploitasi (E) ikan sapu- sapu (*Suckermouth Catfish*) jantan di perairan Danau Tempe



- Yield per Recruitment Relative (Y/R) ikan sapu-sapu (*Suckermouth Catfish*) jantan dengan rumus Beverton dan Holt:

$$\begin{aligned}
 U &= 1 - (L'/L \infty) \\
 &= 1 - (Lc/ L \infty) \\
 &= 1 - 0,421 \\
 &= 0,58
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M/K &= 0,91/0,42 \\
 &= 2,17
 \end{aligned}$$

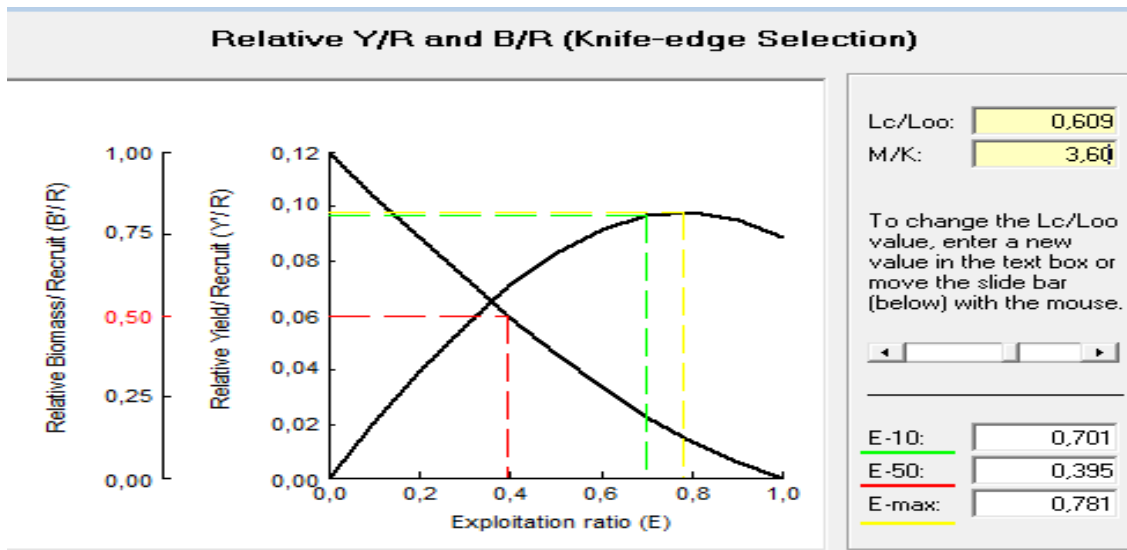
$$\begin{aligned}
 m \text{ act} &= \frac{1-E}{M/K} \\
 &= \frac{1-0,15}{2,17} \\
 &= \frac{0,85}{2,17} \\
 &= 0,39
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{Y}{R'} \text{ act} &= E \cdot U \frac{M}{K} \left(1 - \frac{3U}{1+m} + \frac{3U^2}{1+2m} + \frac{U^3}{1+3m} \right) \\
 &= 0,15(0,58) \cdot 2,17 \left(1 - \frac{3(0,58)}{1+0,39} + \frac{3(0,58)^2}{1+2(0,39)} + \frac{(0,58)^3}{1+3(0,39)} \right) \\
 &= 0,19 \left(1 - \frac{1,74}{1,39} + \frac{1,02}{1,78} + \frac{0,19}{2,17} \right) \\
 &= 0,19 (1 - 1,25 + 0,56 + 0,09) \\
 &= 0,19 (0,40) \\
 &= 0,08
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
m \max &= \frac{1-E}{M/K} \\
&= \frac{1-0,689}{2,17} \\
&= \frac{0,31}{2,17} \\
&= 0,14
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{Y}{R'} \max &= E \cdot U \frac{M}{K} \left(1 - \frac{3U}{1+m} + \frac{3U^2}{1+2m} + \frac{U^3}{1+3m} \right) \\
&= 0,689(0,58) \cdot 2,17 \left(1 - \frac{3(0,58)}{1+0,69} + \frac{3(0,58)^2}{1+2(0,69)} + \frac{(0,58)^3}{1+3(0,69)} \right) \\
&= 0,87 \left(1 - \frac{1,74}{1,69} + \frac{1,02}{2,38} + \frac{0,19}{3,07} \right) \\
&= 0,87 (1 - 1,03 + 0,43 + 0,06) \\
&= 0,87 (0,46) \\
&= 0,40
\end{aligned}$$

Lampiran 11. Pendugan nilai Y/R' pada setiap perubahan laju eksploitasi (E) ikan sapu- sapu (*Suckermouth Catfish*) betina di perairan Danau Tempe



- Yield per Recruitment Relative (Y/R') ikan sapu-sapu (*Suckermouth Catfish*) betina dengan rumus Beverton dan Holt:

$$\begin{aligned}
 U &= 1 - (L'/L_{\infty}) \\
 &= 1 - (27/44,3) \\
 &= 1 - 0,6095 \\
 &= 0,39
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 M/K &= 0,36/0,10 \\
 &= 3,60
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 m_{act} &= \frac{1-E}{M/K} \\
 &= \frac{1-0,10}{3,60} \\
 &= \frac{0,90}{3,60} \\
 &= 0,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{Y}{R'}_{act} &= E \cdot U \frac{M}{K} \left(1 - \frac{3U}{1+m} + \frac{3U^2}{1+2m} + \frac{U^3}{1+3m} \right) \\
 &= 0,10 \cdot 0,39 \cdot 3,60 \left(1 - \frac{3(0,39)}{1+0,25} + \frac{3(0,39)^2}{1+2(0,25)} + \frac{(0,39)^3}{1+3(0,25)} \right) \\
 &= 1,14 \left(1 - \frac{1,17}{1,25} + \frac{0,46}{1,50} + \frac{0,06}{1,75} \right) \\
 &= 1,14 (1 - 0,94 + 0,31 + 0,04) \\
 &= 1,14 (0,41) \\
 &= 0,06
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
m \max &= \frac{1-E}{M/K} \\
&= \frac{1-0,781}{3,60} \\
&= \frac{0,219}{3,60} \\
&= 0,06
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\frac{Y}{R'} \max &= E \cdot U \frac{M}{K} \left(1 - \frac{3U}{1+m} + \frac{3U^2}{1+2m} + \frac{U^3}{1+3m} \right) \\
&= 0,781 \cdot 0,39 \cdot 3,60 \left(1 - \frac{3(0,39)}{1+0,06} + \frac{3(0,39)^2}{1+2(0,06)} + \frac{(0,39)^3}{1+3(0,06)} \right) \\
&= 1,10 \left(1 - \frac{1,17}{1,06} + \frac{0,45}{1,12} + \frac{0,06}{1,18} \right) \\
&= 1,10 (1 - 1,10 + 0,40 + 0,05) \\
&= 1,10 (0,35) \\
&= 0,38
\end{aligned}$$

Lampiran 12. Biodata dan pertanyaan kepada Nelayan yang Beroperasi Di Perairan Danau Tempe

Nelayan 1.

Nama : H. Syamsu

Umur : 45

Alamat : Jln. Gabus

Pekerjaan : Nelayan sekaligus sebagai pengepul

Alat tangkap yang digunakan : Jaring insang, jaring (lanra) dan jabba (bubu)

Jenis ikan apa yang tertangkap : Ikan patin, ikan bungo dan ikan nila

Berapa banyak ikan sapu-sapu yang ikut terjaring : $\pm \frac{1}{2}$ dari hasil tangkapan

Nelayan 2.

Nama : Ferdi

Umur : 25 tahun

Alamat : Jln. Gabus

Pekerjaan : Nelayan

Alat tangkap yang digunakan : Jaring insang, jaring (lanra) dan jabba (bubu)

Jenis ikan apa yang tertangkap : Ikan nila, ikan bungo dan ikan patin

Berapa banyak ikan sapu-sapu yang ikut terjaring : $\pm \frac{1}{2}$ dari hasil tangkapan

Nelayan 3.

Nama : Muh Risal

Umur : 38

Alamat : Jln. Gabus

Pekerjaan : Nelayan

Alat tangkap yang digunakan : Jaring insang, jaring (lanra) dan jabba (bubu)

Jenis ikan apa yang tertangkap : Udang putih, ikan nila, ikan bungo dan ikan patin

Berapa banyak ikan sapu-sapu yang ikut terjaring : $\pm \frac{1}{2}$ dari hasil tangkapan