

## DISTRIBUSI TEMPORAL DAN PERTUMBUHAN LOBSTER AIR TAWAR (*Cherax quadricarinatus*) DI DANAU LAUT TAWAR ACEH TENGAH

Iwan Hasri<sup>1)</sup>, Ahsani Taqwin<sup>2)</sup> dan Eliyin<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian Universitas Gajah Putih Takengon

Email: iwanhasri@yahoo.com

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa distribusi temporal dan pertumbuhan serta faktor kondisi lobster air tawar di danau Laut Tawar. Penelitian dilakukan pada bulan November 2019 sampai dengan Februari 2020 di Danau Laut Tawar. Metode penelitian yang digunakan metode penelitian diskriptif analitik, dilakukan sampling dengan tiga kali pengambilan sampel berdasarkan musim yaitu musim hujan, peralihan hujan ke kemarau dan kemarau. Lokasi penelitian ditentukan berdasarkan karakteristik lingkungan sebagai berikut, stasiun 1 Teluk One-one, Stasiun 2 Mendale, Stasiun 3 Mepar dan Stasiun 4 Toweren. Hasil penelitian menunjukkan Distribusi spasial lobster air tawar di Danau Laut Tawar pada musim kemarau relatif lebih tinggi baik dari kelimpahan dan ukuran panjang dan beratnya. Pola pertumbuhan lobster air tawar setiap musim bersifat Allometrik negatif ( $b < 3$ ). faktor kondisi relatif sama tiap musim berkisar 1,0066 sampai 1,0112

**Kata Kunci:** Distribusi, Pertumbuhan, Lobster Air Tawar, Danau Laut Tawar

### PENDAHULUAN

Lobster air tawar (*Cherax*, sp.) memiliki capit yang besar dan kokoh, serta rostrum picak berbentuk segitiga yang meruncing Lowery (1988). Lobster air tawar berasal dari papua dan Menurut Iskandar (2003), lobster air tawar mempunyai prospek yang cukup cerah dalam sektor perikanan. Lobster air tawar menjadi invasif di beberapa perairan umum di Indonesia.

Danau Laut Tawar merupakan perairan tergenang yang terletak di Aceh Tengah dengan luas 5.740,10 Ha. Lobster air tawar merupakan spesies invasif yang berdasarkan informasi masyarakat sengaja dimasukkan ke Danau Laut Tawar untuk memanfaatkan bahan organik di dasar Danau. Jenis komoditas air tawar ini berkembang pesat beberapa tahun terakhir di Danau Laut Tawar. Menurut Hasri (2019) bahwa terjadi perubahan komposisi hasil tangkapan dimana lobster air tawar mendominasi setelah nila.

Lobster air tawar merupakan Spesies invasif dapat menjadi kompetitor, predator, patogen, dan parasit terhadap spesies asli, sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem di perairan. Hal ini yang telah terjadi di beberapa

perairan umum di Indonesia seperti Danau Lido (Aryasa, 2019). Pertambahan populasi lobster air tawar menyebabkan terganggunya keseimbangan lingkungan di Danau Laut Tawar. Terdapat dua ikan endemik yaitu depik (*Rasbora tawarensis*) laju eksploitasinya melebihi 0,5 (Hasri, *et al.* 2011) dan kawan (*Poropuntius tawarensis*) yang telah sulit ditemukan (Hasri, 2019). Keberadaannya diduga telah mengancam populasi ikan asli di Danau Laut Tawar.

Distribusi spasial atau keberadaan lobster air tawar berdasarkan distribusi temporal (berdasarkan pada waktu kapan lobster berada) dibatasi oleh berbagai faktor seperti tingkah laku memilih habitat, kebutuhan fisiologis, maupun interaksi dengan lingkungan. Distribusi lobster diduga tidak merata di setiap stasiun perairan Danau Laut Tawar. Demikian pula, dengan ukuran, di mana pada tempat dan waktu tertentu ukuran besar, sedang yang lain ukuran kecil. Distribusi yang demikian akan memberikan gambaran perkembangan lobster terhadap perubahan lingkungan.

Berdasarkan pada permasalahan tersebut, untuk melakukan pengelolaan lobster secara

berkelanjutan, diperlukan pengetahuan tentang distribusi spasial tersebut. Informasi distribusi ikan tersebut dapat menggambarkan kondisi populasi lobster tersebut yang dapat digunakan sebagai informasi dasar untuk mendukung usaha konservasi. Informasi yang diperoleh diharapkan menjadi landasan dalam rangka merumuskan kebijakan pengelolaan lobster air tawar di Danau Laut Tawar

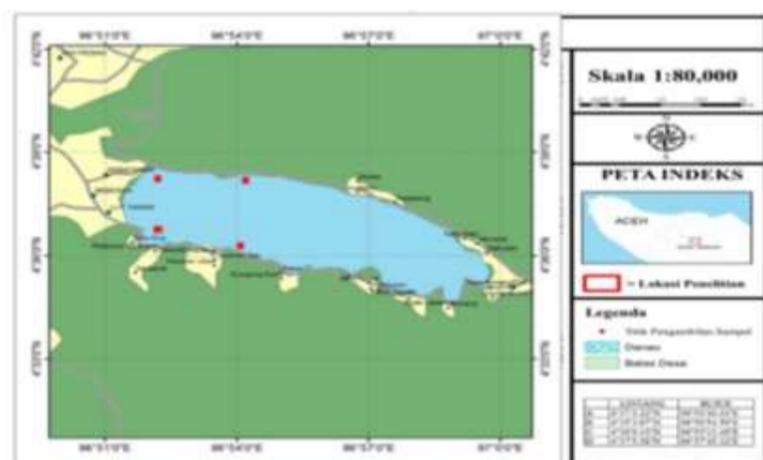
## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan November 2019, Januari dan Februari 2020. Tempat penelitian ini dilakukan di Danau Laut Tawar Kabupaten Aceh Tengah dan sampel dibawa ke laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan BBI Lukup Badak untuk diidentifikasi dan dilakukan pengukuran panjang bobot.

### Pengambilan Contoh dan Pengumpulan Data

Penentuan stasiun pengambilan sampel lobster air tawar berdasarkan lokasi penangkapan lobster di perairan Danau Laut Tawar. Penelitian dilakukan pada 4 stasiun yang berada pada kawasan Danau Laut Tawar. Masing-masing stasiun dilakukan sampling dengan tiga kali pengambilan sampel berdasarkan musim yaitu musim hujan, peralihan hujan ke kemarau dan kemarau. Lokasi penelitian ditentukan berdasarkan karakteristik sebagai berikut, stasiun 1 Teluk One-one, Stasiun 2 Mendale, Stasiun 3 Mepar dan Stasiun 4 Toweren (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

### Pengambilan Data

Pengambilan sampel dilakukan setiap perubahan musim, pengumpulan sampel secara kualitatif dengan menggunakan bubu dengan ukuran jari 25 cm dan tinggi 50 cm yang di pasang pada masing-masing stasiun. Pemasangan alat tangkap dilakukan pada pukul 17:00 sampai pukul 07:00, sampel dikelompokkan berdasarkan lokasi diambil secara acak sebanyak 10-30% ekor dari total hasil tangkapan, kemudian sampel dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi serta diukur bobot dan panjang. Kemudian dilakukan wawancara hasil tangkapan lobster air tawar di masing masing stasiun.

Panjang total lobster diukur dari ujung kepala terdepan sampai ujung sirip ekor paling belakang dengan menggunakan penggaris. Berat total menggunakan timbangan digital ketelitian 0.01 gram. Sebelum ditimbang, tubuh lobster dikeringkan terlebih dahulu.

### Analisi Data

Kelompok ukuran ikan diidentifikasi atau dipisahkan menggunakan distribusi frekuensi baik panjang dan berat. Analisis hubungan panjang bobot ikan menggunakan uji regresi, dengan rumus sebagai berikut (Effendie 1979) :

$$W = aL^b$$

Dimana:

W = bobot tubuh lobster (gram)

L = panjang lobster (mm)

a dan b = konstanta

Nilai konstanta b yang diperoleh dari persamaan tersebut di atas selanjutnya diuji ketepatannya terhadap nilai b=3 menggunakan uji t.

### Faktor Kondisi

Faktor Kondisi dihitung dengan menggunakan persamaan *Ponderal Index*. Untuk pertumbuhan isometrik (b=3) faktor kondisi ( $K_t$ ) dengan menggunakan rumus (Effendie 1979) ;

$$K_t = \frac{10^5 W}{L^3}$$

Sedangkan jika pertumbuhan tersebut bersifat allometrik ( $b \neq 3$ ), maka faktor kondisi dapat dihitung dengan rumusnya (Effendie 1979) :

$$K_t = \frac{W}{aL^b}$$

Dimana :

- $K_t$  = faktor kondisi  
 $W$  = berat tubuh (gram)  
 $L$  = panjang total (mm)  
 $a$  dan  $b$  = konstanta regresi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Distribusi Ukuran Panjang

Jumlah lobster air tawar yang tertangkap di Danau Laut Tawar selama penelitian 273 ekor. Lobster air tawar yang tertangkap disusun berdasarkan kelimpahan terendah hingga tertinggi yaitu pada musim hujan (38 ekor), musim hujan ke kemarau (115 ekor), musim kemarau (120 ekor) (Tabel 1).

Tabel 1. Kelimpahan dan Distribusi Panjang Lobster Air Tawar Selama Penelitian

| Selang Kelas Panjang (cm) | Musim Hujan   |                | Musim Kemarau Ke Hujan |                | Musim Kemarau |                |
|---------------------------|---------------|----------------|------------------------|----------------|---------------|----------------|
|                           | Jumlah (Ekor) | Kelimpahan (%) | Jumlah (Ekor)          | Kelimpahan (%) | Jumlah (Ekor) | Kelimpahan (%) |
| 7,95-9,30                 | 4             | 10,53          | 0                      | 0              | 0             | 0              |
| 9,31-10,60                | 4             | 10,53          | 3                      | 2,61           | 1             | 0,83           |
| 10,61-11,90               | 4             | 10,53          | 4                      | 3,48           | 3             | 2,50           |
| 11,91-13,20               | 11            | 28,95          | 11                     | 9,57           | 4             | 3,33           |
| 13,21-14,50               | 8             | 21,05          | 14                     | 12,17          | 9             | 7,50           |
| 14,51-15,80               | 4             | 10,53          | 42                     | 36,52          | 30            | 25,00          |
| 15,81-17,10               | 1             | 2,63           | 22                     | 19,13          | 20            | 16,67          |
| 17,11-18,40               | 2             | 5,26           | 12                     | 10,43          | 27            | 22,50          |
| 18,41-19,70               | 0             | 0              | 4                      | 3,48           | 15            | 12,50          |
| 19,71-21,00               | 0             | 0              | 3                      | 2,61           | 11            | 9,17           |
| Total                     | 38            | 100            | 115                    | 100            | 120           | 100            |

Kelimpahan lobster di musim kemarau 120 ekor merupakan yang tertinggi dibanding musim yang lain dengan ukuran panjang dan bobot lobster yang didapatkan lebih besar dibanding dengan musim lain. Ukuran panjang ikan yang tertangkap di musim kemarau mulai dari ukuran 9,31 hingga 21 cm. Ukuran lobster terkecil terdapat pada musim hujan dengan ukuran panjang ikan yang didapatkan lebih kecil 5,06 hingga 18,40 cm.

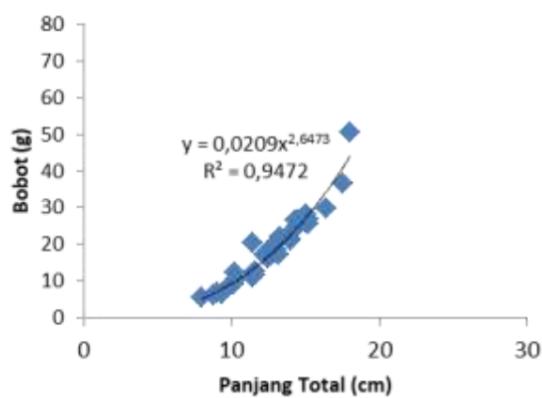
Distribusi ukuran panjang secara temporal menunjukkan bahwa ukuran lobster air tawar tertangkap pada musim kemarau lebih besar tertangkap dimana ukuran ikan tertangkap dominan diatas 14,51-21 cm (5 selang kelas ukuran panjang) dengan kelimpahan 85,83%. Kelimpahan ikan musim hujan ke kemarau ukuran lobster air tawar yang tertangkap ukuran 11,91 sampai dengan 18,40 cm (5 selang kelas ukuran panjang) dengan kelimpahan 87,83%. Musim hujan ukuran panjang lobster air tawar yang tertangkap paling kecil ditemukan dimana

selang kelas ukuran panjang 7,95-15,80 cm dengan komposisi 92,11%.

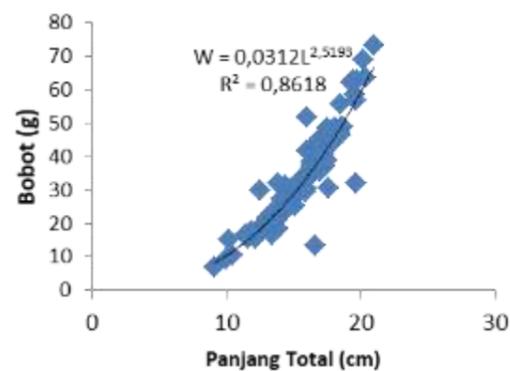
### Pola Pertumbuhan dan dan Faktor Kondisi Lobster Air Tawar

Persamaan hubungan panjang bobot lobster air tawar memiliki korelasi yang sangat erat. Berdasarkan nilai koefisien korelasi ( $r$ ) yang mendekati satu (Gambar 2). Besarnya koefisien ini menunjukkan bahwa penambahan panjang lobster air tawar diikuti dengan penambahan bobot tubuhnya. Berdasarkan nilai  $b$  dengan uji-t diperoleh bahwa nilai  $b$  tiap musim berbeda.

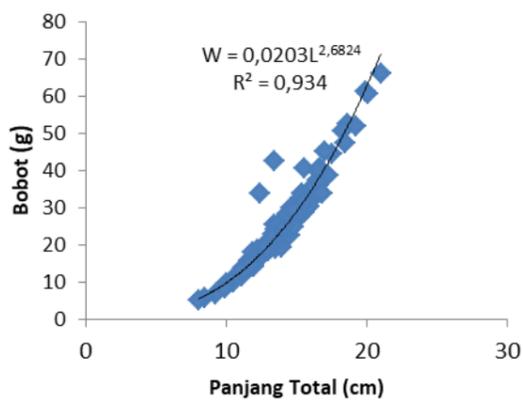
Hasil uji t terhadap nilai  $b$  dengan konstanta 3 diperoleh bahwa nilai  $b$  tidak sama dengan 3 atau bersifat allometrik negatif. Nilai  $b < 3$  mengindikasikan bahwa penambahan panjang tubuh lebih cepat dari pertumbuhan bobot tubuh.



(a)



(c)



(b)

Gambar 2. Pola Pertumbuhan Lobster Air Tawar (a) Musim Hujan (b) Musim Peralihan Hujan Ke Kmarau (c) Musim Kmarau

Nilai faktor kondisi lobster air tawar secara temporal diperoleh nilai rata-rata FK masing-masing musim hujan  $1,0062 \pm 0,1303$ , musim peralihan hujan ke kemarau  $1,0066 \pm 0,1483$  dan musim kemarau  $1,0112 \pm 0,1434$  (Tabel 3). Nilai faktor kondisi tertinggi ditemukan pada musim kemarau dan terendah musim hujan. Namun perbedaan nilai faktor kondisi tidak terlalu signifikan.

Tabel 2. Faktor Kondisi Lobster Air Tawar Selama Penelitian

| Musim                           | Faktor Kondisi      |
|---------------------------------|---------------------|
| Musim Hujan                     | $1,0062 \pm 0,1303$ |
| Musim Peralihan Hujan Ke Kmarau | $1,0066 \pm 0,1483$ |
| Musim Kmarau                    | $1,0112 \pm 0,1434$ |

Perbedaan musim mempengaruhi kelimpahan dan ukuran lobster air tawar yang tertangkap di Danau Laut Tawar. Pada musim kemarau lobster air tawar yang tertangkap kelimpahannya lebih besar dibandingkan musim lain dan ukuran tertangkapnya juga lebih besar. Perbedaan tersebut disebabkan karena beberapa faktor diantaranya fluktuasi muka air, ketersediaan pakan dan kualitas air. Pada saat musim hujan fluktuasi muka air danau Laut Tawar relatif meningkat dan tingkat kekeruhan meningkat. Pada saat musim kemarau terjadi sebaliknya tingkat kecerahan tinggi dan fluktuasi muka air relatif rendah.

Menurut Bhukaswan (1980) menyatakan bahwa distribusi spasial dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain seperti tingkah laku dalam memilih habitat. Tingkah laku pemilihan habitat menyebabkan adanya perbedaan kelimpahan dan ukuran lobster air tawar di Danau Laut Tawar pada setiap musim. Tingkah laku pemilihan habitat menurut Hartoto (1998) ditentukan oleh aktivitas yang dikelompokkan antara lain dalam aktivitas mencari makan (*feeding*) dan pemijahan (*spawning*). Perubahan

tinggi muka air dapat mempengaruhi keberadaan ikan serta terdegradasinya dan hilangnya habitat ikan (Kartamihardja, 2008). Logez *et al.* (2016) menambahkan bahwa perubahan tinggi muka air yang ekstrim dapat berpengaruh pada kompleksitas habitat dan ikan yang hidup di dalamnya. McConnel (1987) dalam Ridho (1999) menyatakan bahwa kelimpahan ikan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan makanan, selain kondisi fisik dan kimia perairan.

Nilai *b* berfluktuasi antara 2.5 sampai 4, kebanyakan mendekati 3 (Larger 1977). Nilai  $b=3$  menggambarkan pertumbuhan isometrik yang akan mencirikan ikan mempunyai bentuk tubuh yang tidak berubah (Ricker 1975) atau penambahan panjang ikan seimbang dengan penambahan beratnya. Nilai  $b \neq 3$  menggambarkan pertumbuhan allometrik. Nilai  $b < 3$  menunjukkan keadaan ikan yang kurus dimana penambahan panjangnya lebih cepat dari penambahan beratnya dan nilai  $b > 3$  menunjukkan pertumbuhan berat lebih cepat dari pertumbuhan panjangnya (Effendie 2002).

Perbedaan nilai  $b$  menunjukkan bahwa perbedaan kegemukan lobster air tawar. Berdasarkan Begenal dan Tesch (1978) diacu dalam Abelha dan Goulart (2008) variasi nilai eksponensial ( $b$ ) hubungan panjang dan bobot terkait dengan perbedaan umur, kematangan gonad, jenis kelamin, letak geografis dan kondisi lingkungan (waktu penangkapan), kepenuhan lambung, penyakit dan tekanan parasit. Nilai  $b$  pada ikan *catfish* dipengaruhi oleh perkembangan ontogenik (Türkmen *et al.* 2002). Moutopoulos dan Stergiou (2002) diacu dalam Kharat *et al.* (2008) menambahkan bahwa perbedaan nilai  $b$  juga dapat disebabkan oleh perbedaan jumlah dan variasi ukuran ikan yang diamati. Berdasarkan Patimar *et al.* (2009) perbedaan nilai  $b$  disebabkan oleh perbedaan respon satu spesies terhadap perbedaan habitat. Pola pertumbuhan allometrik negatif disebabkan oleh tangkap lebih, dan potensial trofik di sungai/kolam (Kleanthidis *et al.* 1999 diacu dalam Haniffa *et al.* 2006). Secara umum, nilai  $b$  tergantung pada kondisi fisiologis dan lingkungan seperti suhu, pH, salinitas, letak geografis dan teknik sampling (Jenning *et al.* 2001) dan juga kondisi biologis seperti perkembangan gonad dan ketersediaan makanan (Froese, 2006). Dalam penelitian ini ditemukan nilai  $b$  relatif kecil dan danau memiliki kondisi perairan relatif tenang sehingga bertolak belakang dengan Shukor *et al.* (2008), yang menyebutkan bahwa ikan yang hidup diperairan arus deras umumnya memiliki nilai  $b$  yang lebih rendah dan sebaliknya ikan yang hidup pada perairan tenang akan menghasilkan nilai  $b$  yang besar.

Lobster air tawar tiap musim menunjukkan perbedaan nilai  $b$ . Perbedaan nilai  $b$  antara musim pengambilan contoh diduga akibat berbedanya jenis kelamin dan perbedaan jumlah dan variasi ikan yang diamati. Nilai  $b$  yang didapat menunjukkan tidak adanya perbedaan pola pertumbuhan lobster air tawar setiap musim pengamatan

Faktor kondisi menggambarkan keadaan nutrisi atau “kondisi baik” suatu individu ikan. Terjadinya perbedaan musim menyebabkan faktor kondisi juga berbeda (Abelha dan Goulart 2008; Chadijah *et al.* 2019). Berdasarkan Lizama dan Ambrosio (2002) perkembangan kematangan gonad juga membuat sumber energi utama berkurang selama musim reproduksi. Peningkatan faktor kondisi merupakan indikasi adanya peningkatan aktivitas reproduksi sehingga diperkirakan puncak kurva faktor

kondisi merupakan puncak aktivitas pemijahan Nasution (2007).

Nilai faktor kondisi lobster air tawar yang diamati dipengaruhi oleh ketersediaan makanan (kualitas dan kuantitas) dan adanya indikasi peningkatan aktivitas reproduksi. Nilai faktor kondisi pada lobster air tawar yang relatif sama setiap musim pengambilan sampel menunjukkan bahwa hubungan antara panjang bobot dan kelimpahan makanan dan kondisi lingkungan tidak memperlihatkan perbedaan.

## KESIMPULAN

1. Distribusi temporal lobster air tawar di Danau Laut Tawar setiap musim ditemukan pada musim kemarau relatif lebih tinggi baik dari kelimpahan dan ukuran
2. Pola pertumbuhan lobster air tawar dan faktor kondisi relatif sama tiap musim.

## SARAN

Perlu dilakukan pengamatan lebih lanjut dengan memisahkan jenis kelamin jantan dan betina serta pengamatan terhadap aspek reproduksi dan kebiasaan makan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abelha MCF dan Goulart E. 2008. Population structure, condition factor and reproductive period of *Astyanax paranae* (Eigenmann, 1914) (Osteichthyes: Characidae) in a small and old Brazilian reservoir. *J. Braz Arch Biol and Tech* 51:503-512. [terhubung berkala].  
<http://www.elsevier.com/located/Braz.arch.biol.technol.> [5 Januari 2020]
- Aryasa S. 2019. Pengelolaan Spesies Invasif Lobster Air Tawar *Cherax quadricarinatus* (von Martens, 1868) di Danau Lido, Kabupaten Bogor Jawa Barat. Tesis. Institut Pertanian Bogor.
- Bhukaswan T. 1980. Management of Asian Reservoir Fisheries. FAO Technical Paper (207): p 69.
- Chadijah A, Sulistiono, Haryani GS, Affandi R, Mashar A. 2018 Species Composition of *Telmatherina caughy* in the vegetated and rocky habitats in Matano Lakes, South Celebes. *Indonesia Bioflux*. 11(3): 948-955
- Effendie MI. 2002. *Biologi Perikanan*. Edisi Revisi. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hal.

- Froese, R. 2006. Cube law, condition factor and weight length relationship: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*.
- Jennings, S., M.J. Kaiser, J.D. Reynolds. 2001. *Marine fishery ecology*. Blackwell Sciences, Oxford.
- Hartoto, D.I, A.S. Sarnita, D.S. Sjafei, A. Satya, Y. Syawal, Sulastri, M.M. Kamal, dan Y. Sidik. 1998. Kriteria Evaluasi Suaka Perikanan Perairan Darat. LIPI-Puslitbang Limnologi.
- Kartamihardja ES. 2008. Perubahan komposisi komunitas ikan dan faktor-faktor penting yang memengaruhi selama empat puluh tahun umur Waduk Djuanda. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 8(2): 67-78.
- Kharat SS, YK Khillare dan N Dahanukar. 2008. Allometric Scalling in Growth and Reproduction of a Freshwater Loach *Nemacheilus moorei* (Sykes 1839). *Electronic Journal of Ichthyology* 1: 8-17
- Haniffa M. A, M, Nagarajan dan A. Gopalakrishnan. 2006. Length-weight relationships of *Channa punctata* (Bloch 1793) from western ghat rivers of tamil nadu. *J appl Ichthyol*.
- Hasri I, M. Kamal dan Zairion. 2011. Pertumbuhan dan laju eksploitasi ikan endemik *Rasbora tawarensis* (Weber & de Beaufort, 1916) di Danau Laut Tawar, Aceh Tengah. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 1(1) : 26-33.
- Hasri I. 2019. Faktor-faktor Penting yang Mempengaruhi Perubahan Komposisi Komunitas Ikan di Danau Laut Tawar Dua Puluh Lima Tahun Terakhir. *Buletin LITBANG Bappeda Kabupaten Aceh Tengah*.
- Iskandar. 2003. *Budidaya Lobster Air Tawar*. Agromedia Pustaka Jakarta.
- Larger KF, Bardach JE, Miller RH, and Passino RM. 1977. *Ichthyology*. John Wiley dan Sons. Inc. Toronto, Canada
- Lizama MAP, Ambrosia AM. 2002. Condition factor in nine species of fish of the Characidae family in Theupper Parana River Floodplain. *Brazilian Journal of Biological Sciences* 62:113.
- Logez M, Roy R, Tissot L, Argiller C. 2016. Effect of water level fluctuation on the enviromental characteristic and fish enviroment relationship in littoral zone of a reservoir. *Fundamental and Applied Limnology*. 189 (1) : 37-49. <https://doi.org/10.1127/fal/2016/0963>
- Lowery RS. 1988. *Moulting and Reproduction Freshwater Crayfish. Biology, Management and Explotation* Croom Helms, London and Sydney. Timber Press Portland Oregon p. 83-113.
- Nasution SH. 2007. Growth and condition factor of rainbow selebensis (*Telmatherina celebensis* Boulenger) in lake Towiti South Celebes. *Indonesian Fisheries Research Journal*. 13(2):117-123.
- Patimar, R, M Yousefi, SM, Hosieni. 2009. Age, growth and reproductive of the sand smelt *Atherina boyeri* Risso, 1810 in the Gomisha wetland-southeast Caspian Sea. *WWW J Est Coast dan Shel Scien* 81:457-462. [terhubung berkala]. <http://www.elsevier.com/located/ecss>. [12 Oktober 2009]
- Ricker WE. 1975. *Comutation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Population*. Ottawa: Departemen of the Environment. Fisheries and Marine Service. Pacific Biological Station. 382p.
- Ridho, M.R. 1999. Distribusi, Biomassa, dan Struktur Komunitas Sumberdaya Ikan Demersial di Perairan Pantai Barat Sumatera. Tesis S-2 Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Shukor, M.Y., Samat A., Ahmad A.K., Ruziaton J. 2008. Comparative analysis of length-weight relationship of *Rasbora sumatrana* in relation to the physicochemical characteristic in different geographical areas in peninsular Malaysia. *Malaysian Applied Biology*,
- Turkmen M, Erdogan O, Yildirim, A and Akhyurt I. 2002. Reproductive tactics, age and growth of *Capoeta capoeta umla* Heckel 1843 from the Askale Region of the Karasu River, Turkey. *WWW J Fish Res* 54:317-328. [terhubung berkala]. <http://www.elsevier.com/located/fishres>. [12 Oktober 2019].