

Studi Komparatif Pola Pertumbuhan Ikan Endemik Depik (*Rasbora tawarensis* Weber & de Beaufort, 1916) Menggunakan *Linear Allometric Model* (LAM) Berdasarkan Musim di Danau Laut Tawar, Aceh Tengah

*Comparative study of the growth pattern of endemic Depik (*Rasbora tawarensis* Weber & de Beaufort, 1916) using the linear allometric model (LAM) based on the season in Lake Laut Tawar, Aceh Tengah*

Syaiful Ramadhan Harahap^{1*}, Sukendi², Yusni Ikhwan Siregar³, Nofrizal⁴,
Hairussalam⁵, Syafriansyah⁶, Andi Yusapri⁷, Arief Rachman B⁸, Ramses⁹

^{1,7,8} Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Indragiri, Indragiri Hilir

^{2,3,4} Program Doktor Ilmu Lingkungan, Pascasarjana, Universitas Riau, Pekanbaru

⁵ Dinas Perikanan Kabupaten Aceh Tengah

⁶ Forum Konservasi Danau Laut Tawar, Aceh Tengah

⁹ Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Riau Kepulauan, Batam

*Correspondent email: syaiful.r.harahap@gmail.com

Received: 24 July 2024 | Accepted: 31 July 2024 | Published: 31 July 2024

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pola pertumbuhan ikan depik (*Rasbora tawarensis* Weber & de Beaufort, 1916) menggunakan *Linear Allometric Model* (LAM) berdasarkan musim di Danau Laut Tawar (DLT), Aceh Tengah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan musim memiliki pengaruh terhadap sebaran ukuran frekuensi panjang, hubungan panjang-berat, dan faktor kondisi, namun tidak mempengaruhi pola pertumbuhan ikan depik di perairan DLT. Komparasi terhadap pola pertumbuhan menggunakan LAM tidak menunjukkan perbedaan signifikan, dengan kecenderungan pola allometrik negatif ($b < 3$) pada kedua musim. Pengaruh perbedaan musim terhadap ukuran frekuensi panjang, hubungan panjang-berat, dan faktor kondisi lebih dominan disebabkan oleh peningkatan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ikan depik pada musim hujan seiring dengan masuknya fase pemijahan.

Kata kunci: Depik, Pola pertumbuhan, *Linear Allometric Model* (LAM), Musim

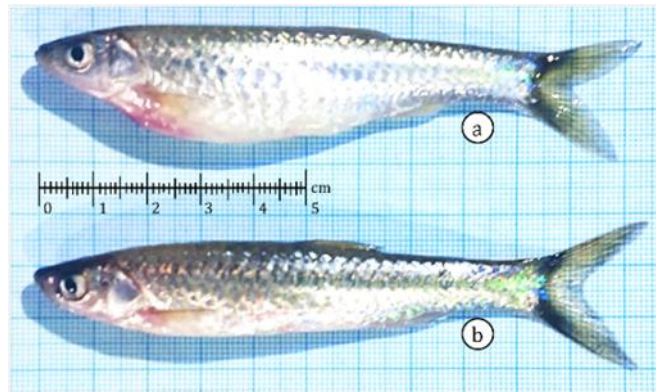
Abstract. This study aimed to compare the growth pattern of depik (*Rasbora tawarensis* Weber & de Beaufort, 1916) using a *Linear Allometric Model* (LAM) in different seasons in Lake Laut Tawar (LLT), Aceh Tengah. The results showed that seasonal differences affected the length-frequency size distribution, length-weight relationship, and condition factors but did not affect the growth pattern of depik in LLT. A comparison of growth patterns using LAM showed no significant differences, with a tendency for negative allometric patterns ($b < 3$) in both seasons. The effect of seasonal differences on length frequency, length-weight relationship, and condition factors is due to the increase in the gonadal maturity level (GML) of depik, which predominantly occurs in the rainy season, along with the entry of the spawning phase.

PENDAHULUAN

Rasbora tawarensis (Weber & de Beaufort, 1916), atau lebih dikenal dengan ikan depik, merupakan salah satu spesies ikan endemik yang secara alamiah hanya terdistribusi secara terbatas di Danau Laut Tawar (DLT) Kabupaten Aceh Tengah, sehingga tidak dapat ditemukan di perairan lainnya. Kondisi ini menyebabkan ikan depik rentan terhadap tekanan dan perubahan lingkungan, yang mengakibatkan populasinya terus menurun secara signifikan. Pada tahun 1996, *International Union for*

Conservation of Nature (IUCN) telah memasukkan depik dalam Red List sebagai spesies yang rentan punah (*vulnerable*), dan sejak tahun 2019 status depik meningkat menjadi spesies yang sangat terancam punah (*critically endangered*) (IUCN, 2019).

Secara taksonomi, ikan depik masuk dalam suku *Cyprinidae* dan marga *Rasbora*. Ikan ini memiliki ciri morfologi dengan dua pita warna pada kedua sisi badan mulai dari tepi operculum sampai batang ekor. Sirip punggungnya tidak berjari-jari keras, panjang batang ekor lebih dari dua kali tingginya, ujung sirip dada mencapai setengah panjang sirip perut, posisi mulut terminal dan tidak dapat disembulkan (*non-protractile*), sambungan tulang rahang atas membentuk cekungan, serta sirip ekor tipe berlekuk dalam (*deep forked*) dengan bintik hitam samar pada ujung batang ekor. Ikan ini memiliki perut yang agak pipih dan membentuk siku. Secara umum, tubuh ikan depik jantan lebih kurus dibandingkan dengan tubuh ikan depik betina (Gambar 1).



Gambar 1. Ikan endemik depik Danau Laut Tawar; (a) depik betina; (b) depik jantan

Pemanfaatan DLT yang multi fungsi menjadi faktor penyebab terganggunya rekrutmen alamiah ikan depik. Menurunnya kualitas perairan danau (Harahap *et al.*, 2023), praktik penangkapan berlebihan (*overfishing*) (Muchlisin *et al.*, 2018), serta penggunaan alat tangkap yang tidak selektif (Kamal *et al.*, 2021), adalah isu prioritas yang mengancam keberlanjutan ikan depik di DLT. Produksi ikan depik di DLT diketahui sebesar 18,4 ton pada tahun 2007, dan menurun menjadi 8,6 ton pada tahun 2011 (Marini dan Fahmi, 2015; Muchlisin dan Hasri, 2015). Hasil tangkapan per unit alat tangkap (*Catch Per Unit Effort* – CPUE) pada tahun 1970 sebesar 1,17 kg/m² jaring, turun menjadi 0,02 kg/m² jaring pada tahun 2009 (Muchlisin, 2013; Muchlisin *et al.*, 2018). Kondisi ini telah berdampak secara sosial dan ekonomi terhadap keluarga nelayan, karena sulitnya mendapatkan ikan depik yang merupakan target tangkapan utama nelayan di DLT.

Upaya pengelolaan sangat penting untuk dilakukan guna menjaga keberlanjutan sumber daya ikan endemik depik di DLT. Informasi mengenai aspek biologi sangat diperlukan sebagai dasar dalam menentukan strategi pengelolaan, khususnya yang terkait dengan pola pertumbuhan. Pola pertumbuhan akan memberikan informasi tentang hubungan panjang-berat dan faktor kondisi ikan, yang merupakan langkah awal dalam upaya pengelolaan sumber daya ikan depik di DLT. Penelitian tentang hubungan panjang-berat (*Length-Weight Relationship*) merupakan metode umum untuk mempelajari pola pertumbuhan ikan di dalam suatu populasi (Dikou, 2023). Metode ini juga efektif untuk mengidentifikasi faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan ikan (Serdiati *et al.*, 2021). Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *Linear Allometric Model* (LAM), yang memungkinkan analisis yang lebih detail dan komprehensif terhadap data pertumbuhan ikan (Dewiyanti *et al.*, 2020). *Linear Allometric Model* (LAM) metode statistik yang digunakan untuk menganalisis hubungan antara dua variabel biologis yang memiliki hubungan logaritmik (De Robertis & Williams, 2008). Pendekatan LAM dapat mengidentifikasi hubungan panjang-berat ikan yang merupakan indikator kondisi biologi, dinamika populasi, dan stok ikan (Connor *et al.*, 2017; Ramses *et al.*, 2020; Andrabi *et al.*, 2021), mempermudah

manajemen keberlangsungan biodiversitas ikan (Cuadrado *et al.*, 2019), menjadi indikator kondisi ekosistem di perairan (Courtney *et al.*, 2014), dan memberikan informasi penting dalam penentuan selektivitas alat tangkap (Sawestri, 2020).

Perubahan musim merupakan salah satu faktor lingkungan yang signifikan dalam memengaruhi pola pertumbuhan ikan di suatu perairan. Fluktuasi variabilitas iklim yang diakibatkan oleh perubahan musim dapat mempengaruhi parameter kualitas air, ketersediaan makanan, dan kualitas habitat di perairan danau (Hastuti *et al.*, 2024). Penelitian yang dilakukan oleh Harahap *et al.*, (2023) menunjukkan adanya fluktuasi parameter fisika-kimia perairan yang signifikan antara musim kemarau dan musim hujan di DLT secara temporal. Fluktuasi ini mengharuskan ikan depik untuk beradaptasi dengan kondisi yang kurang optimal sehingga dapat mempengaruhi pola pertumbuhan. Oleh sebab itu, komparasi pola pertumbuhan ikan depik berdasarkan musim penting dilakukan sebagai informasi dasar dalam mengidentifikasi dinamika populasi spesies endemik ini di perairan DLT.

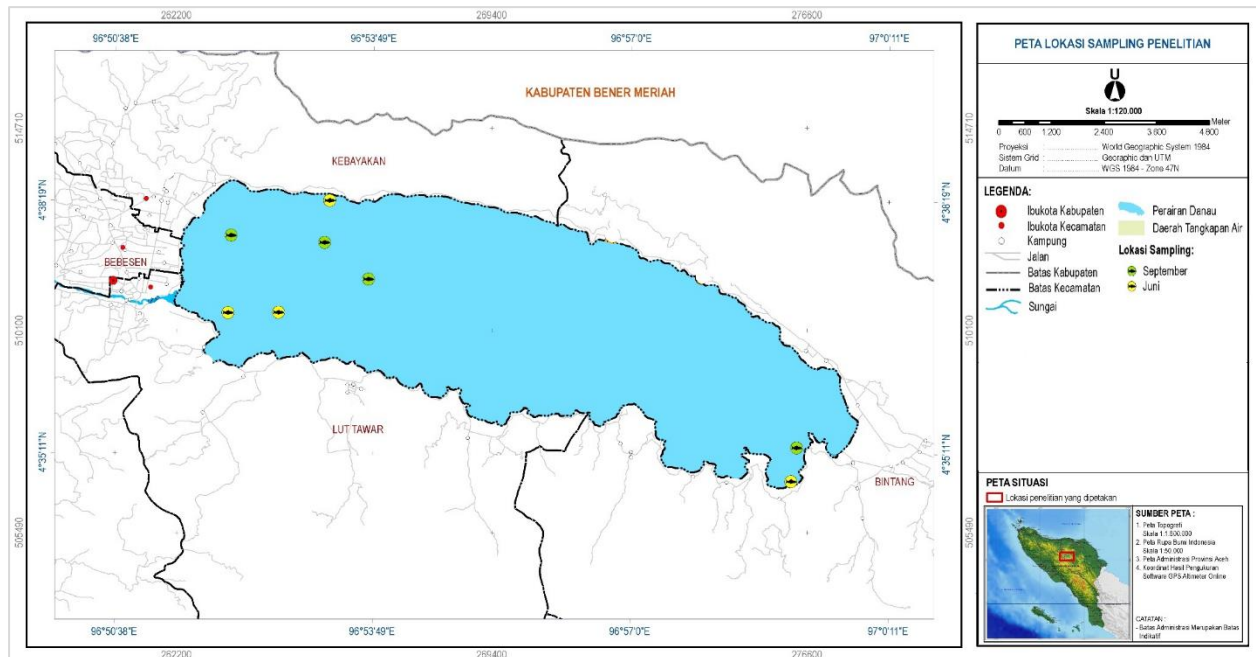
Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan membandingkan pola pertumbuhan ikan depik menggunakan *Linear Allometric Model* (LAM) berdasarkan musim di perairan DLT. Hasil identifikasi dan komparasi terhadap pola pertumbuhan ikan depik antara musim hujan dan musim kemarau diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat bagi upaya konservasi dan pengelolaan ikan endemik di perairan DLT secara berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dari bulan Juni hingga September 2021. Penelitian menggunakan metode survey dengan menetapkan 4 stasiun pengamatan secara *purposive sampling*, berdasarkan karakteristik habitat dan daerah penangkapan ikan depik di perairan DLT. Pengambilan sampel dilakukan dua kali ulangan, yakni pada bulan Juni sebagai representasi musim kemarau, dan September sebagai representasi musim hujan. Lokasi stasiun pengambilan sampel mencakup perairan sekitar Kebayakan (4° 38' 18.890" N; 96° 53' 16.854" E), Lut Tawar (4° 36' 55.808" N; 96° 52' 39.255" E), Bebesen (4° 36' 55.376" N; 96° 52' 01.730" E), dan Bintang (4° 34' 51.192" N; 96° 58' 59.137" E). Lokasi stasiun pengambilan sampel disajikan pada Gambar 2.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi aplikasi android *GPS Altimeter online*, jaring insang dengan ukuran mesh size 5/8–3/4 inci, sampel ikan depik, milimeter blok berlaminasi dengan ketelitian 0,5 mm, timbangan digital dengan ketelitian 0,01g, es batu, *cool box*, serta bahan kimia seperti KOH-KI, MnSO₄, Na₂S₂O₃, H₂SO₄, amilum, formalin 4%, alkohol, aquades, serta kertas label dan alat tulis.

Pengambilan sampel ikan dilakukan menggunakan alat tangkap jaring insang dengan ukuran mesh size 5/8–3/4 inci, panjang antara 15–70 m, lebar 1–20 m, dan jumlah jaring yang dioperasikan antara 1–40 pis. Kegiatan sampling ikan dilakukan dengan perahu berdimensi panjang antara 5–5,5 meter dengan tenaga penggerak dayung dan mesin berkekuatan 5 PK. Jumlah sampel ikan yang tertangkap pada bulan Juni sebanyak 475 ekor, sedangkan pada bulan September sebanyak 557 ekor, dengan total sampel sebanyak 1.032 ekor. Pengukuran terhadap panjang-berat ikan sampel mengacu pada SNI: 01-6484.4-2000, yang dilakukan dengan membentangkan tubuh ikan dan mengukur mulai dari ujung mulut sampai ujung ekor menggunakan *milimeter block* berlaminasi dengan ketelitian 0,5 mm, sedangkan berat ikan diukur menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01g untuk selanjutnya dianalisis pola pertumbuhan dan faktor kondisi.



Gambar 2. Peta lokasi pengambilan sampel ikan depik di perairan DLT

Pola pertumbuhan ikan diketahui melalui analisis hubungan panjang–berat ikan. Hubungan panjang dengan berat ikan depik mengikuti hukum kubik, di mana bobot ikan merupakan pangkat tiga dari panjangnya. Analisis pertumbuhan panjang–berat pada penelitian ini menggunakan pendekatan *Linear Allometric Model* (LAM). Untuk memprediksi bobot pada parameter panjang, digunakan koreksi bias pada perubahan bobot rata-rata dari unit logaritma, sesuai dengan persamaan De Robertis and Williams (2008):

$$W = a L^b \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan: W = Berat ikan (g); L = Panjang total ikan (mm); a dan b = Konstanta.

Hubungan panjang–berat ikan depik merujuk pada nilai konstanta b (sebagai penduga tingkat kedekatan hubungan kedua parameter) dengan hipotesis sebagai berikut:

1. H_0 : $b=3$, yang menyatakan memiliki hubungan isometrik (pola pertumbuhan bobot sebanding dengan pola pertumbuhan panjang),
2. H_1 : $b \neq 3$, yang menyatakan memiliki hubungan allometrik (pola pertumbuhan bobot tidak sebanding dengan pola pertumbuhan panjang), dengan ketentuan:
 - a. Bila $b > 3$, dikategorikan sebagai allometrik positif (pertambahan bobot lebih dominan)
 - b. Bila $b < 3$, dikategorikan sebagai allometrik negatif (pertambahan panjang lebih dominan).

Selanjutnya, untuk menguji hipotesis tersebut, digunakan statistik uji t dengan persamaan sebagai berikut (Li dan Zhang, 2022):

$$t_{hitung} = \left| \frac{b-3}{s_b} \right| \dots\dots\dots(2)$$

S_b adalah galat baku dugaan b_1 atau b di hitung dengan menggunakan persamaan:

$$S_b = \frac{s^2}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n}(\sum_{i=1}^n x_i)^2} \dots\dots\dots(3)$$

Nilai t_{hitung} yang dihasilkan, selanjutnya dibandingkan dengan nilai t_{tabel} pada selang kepercayaan 95%. Pengambilan keputusan merujuk pada ketentuan berikut, yaitu jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka hipotesis nol

(H₀) ditolak, berarti pola pertumbuhan ikan allometrik. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka hipotesis nol (H₀) diterima, berarti pola pertumbuhan ikan isometrik (Kartiko, 2020).

Faktor kondisi relatif ikan depik dihitung dengan persamaan yang dikembangkan oleh Le Cren (1951) sebagai berikut:

$$Kn = \frac{W}{W^*} \dots \dots \dots (4)$$

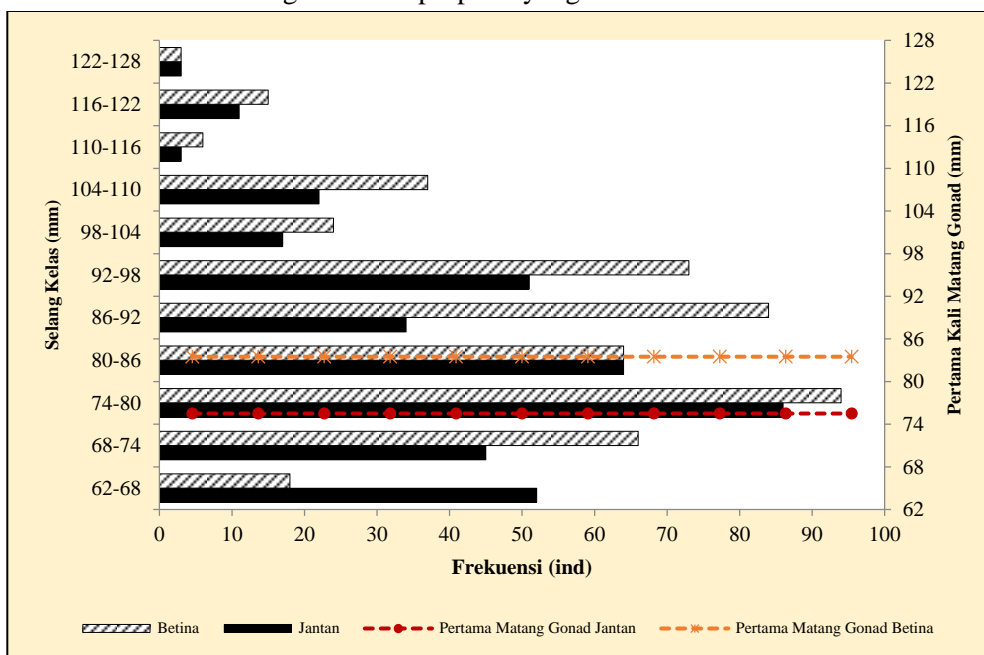
Dimana: *Kn* = Faktor kondisi; *W* = Berat berdasarkan pengamatan (g); *W** = *a L*.

Sebaran frekuensi panjang total ikan depik ditentukan berdasarkan selang kelas, nilai tengah, dan frekuensi dalam setiap kelompok panjang ikan (Purnamawati, 2022). Sebaran frekuensi panjang ikan yang telah ditentukan dalam selang kelas panjang yang sama kemudian dipresentasikan dalam sebuah grafik. Hal ini bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang pergeseran kelompok umur dalam sebaran kelas panjang antar pengambilan sampel berdasarkan perbedaan musim. Seluruh rangkaian analisis data penelitian menggunakan perangkat lunak *Microsoft Excel Ver. 2404 Build 16.0.17531.20152*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran Frekuensi Panjang

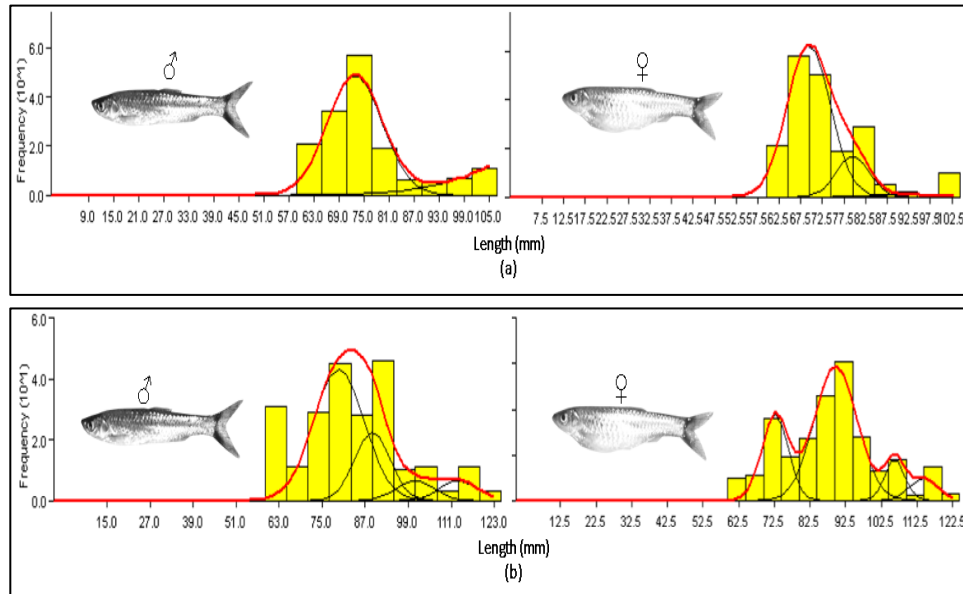
Distribusi frekuensi panjang ikan depik yang diteliti mencakup 1.032 sampel, terdiri dari 468 ekor ikan jantan dan 564 ekor betina. Rentang panjang total ikan berkisar antara 62–128 mm, dengan panjang rata-rata ikan depik jantan sebesar 83,17±13,28 mm, dan 88,19±13,19 mm untuk ikan depik betina. Sebaran frekuensi panjang terdistribusi pada selang kelas 74–80 mm, dengan frekuensi tertinggi terletak pada nilai tengah 77 mm, baik pada ikan depik jantan maupun betina (Gambar 3). Ukuran ikan depik jantan yang tertangkap didominasi oleh selang ukuran panjang ikan pertama kali matang gonad, yakni 75,50 mm. Sedangkan pada ikan betina, selang ukuran panjang pertama kali matang gonad adalah 83,50 mm, dan sebaran ukuran cenderung memiliki proporsi yang relatif sama.



Gambar 3. Sebaran Frekuensi Panjang Total Ikan Depik

Frekuensi sampel ikan depik jantan tertinggi pada musim kemarau (Juni) berada pada nilai tengah 72,28±6,57 mm, sedangkan pada ikan betina adalah 69,33±5,02 mm. Pada musim hujan (September),

frekuensi panjang tertinggi terdapat pada nilai tengah $79,59 \pm 7,06$ mm untuk ikan jantan dan $89,80 \pm 5,97$ mm untuk ikan betina. Sebaran frekuensi panjang ikan depik berdasarkan jenis kelamin dan musim dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Sebaran Frekuensi Panjang Ikan Depik Menurut Jenis Kelamin dan Musim; (a) Musim Kemarau; (b) Musim Hujan

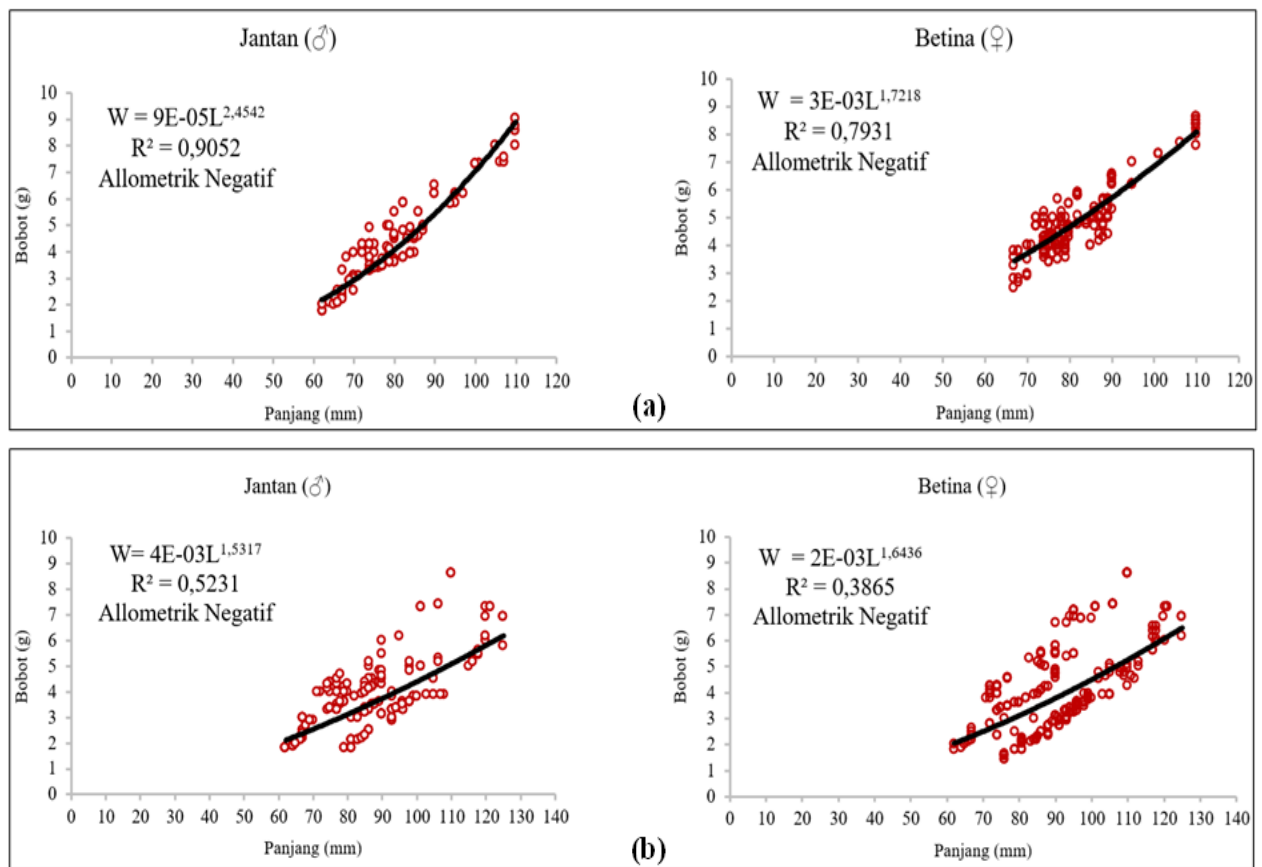
Ukuran panjang maksimum ikan depik dalam penelitian ini relatif lebih pendek dibandingkan dengan ukuran panjang maksimum yang dilaporkan oleh Fitri (2022), yaitu 135 mm. Namun, ukuran ini lebih besar dari yang ditemukan oleh Kottelat *et al.*, (1993), Brojo *et al.*, (2001), dan Hasri *et al.*, (2011) yang masing-masing melaporkan panjang maksimum 120 mm, 110 mm, dan 125 mm. Berdasarkan sebaran ukuran panjang total ikan depik yang tertangkap, diketahui bahwa semakin besar ukuran panjang total ikan, semakin sedikit yang tertangkap. Kondisi ini menjadi indikasi bahwa ikan depik yang tertangkap oleh jaring nelayan berada di bawah ukuran optimal, sehingga ikan tidak sempat tumbuh mencapai ukuran maksimal. Menurut Gurning *et al.*, (2019), ukuran ikan berbanding terbalik dengan jumlahnya, semakin besar ukuran ikan, jumlah tangkapannya cenderung semakin sedikit, begitu pula sebaliknya. Musim menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi ukuran ikan di perairan danau (Nasution, 2015), sebagai akibat dari perubahan status trofik perairan (Samuel dan Ditya, 2019).

Terdapat perbedaan yang signifikan antara ukuran rata-rata panjang ikan depik yang tertangkap pada musim kemarau dan musim hujan. Ukuran rata-rata panjang ikan depik pada musim hujan relatif lebih panjang dibandingkan pada musim kemarau. Pada musim hujan, proporsi sebaran ikan depik yang tertangkap terdistribusi pada selang ukuran matang gonad, sehingga memiliki ukuran rata-rata yang lebih panjang dibandingkan musim kemarau. Hal ini disebabkan oleh musim hujan yang menandakan masuknya fase musim pemijahan ikan depik di perairan DLT. Astuti dan Fitrianiingsih (2020) menyatakan bahwa kelimpahan dan ukuran ikan cenderung mengalami peningkatan saat memasuki musim penghujan. Hasil tangkapan ikan depik cenderung meningkat pada musim penghujan sebagai tanda dimulainya musim pemijahan, dan kelimpahannya akan kembali menurun pada musim kemarau atau pada bulan terang (Muchlisin *et al.*, 2018; Fitri, 2018; Setiawati *et al.*, 2020; Rahmi *et al.*, 2021). Kondisi ini menunjukkan adanya pengaruh signifikan dari perubahan musim terhadap sebaran frekuensi panjang ikan depik di perairan DLT.

Pola Pertumbuhan

Pola pertumbuhan ikan depik di perairan DLT dipengaruhi oleh perbedaan musim. Hal ini terlihat dari perbedaan hubungan panjang–berat ikan depik yang tertangkap pada musim kemarau (Juni) dengan musim hujan (September). Hubungan panjang–berat ikan depik pada musim kemarau menunjukkan hubungan yang sangat erat, dengan nilai determinan sebesar 0,9052 untuk ikan depik jantan dan 0,7931 untuk ikan depik betina. Sedangkan pada musim hujan, hubungan panjang–berat menunjukkan hubungan yang moderat dan cenderung lemah, dengan nilai determinan sebesar 0,5231 untuk ikan depik jantan dan 0,3865 untuk ikan depik betina. Hubungan panjang–berat ikan depik pada musim hujan yang kurang signifikan selaras dengan hasil pengamatan Brojo *et al.*, (2001) yang mendapati hubungan panjang–berat ikan depik yang tidak berbeda nyata ($\alpha=0,05$).

Hasil analisis pola pertumbuhan ikan depik menggunakan *Linear Allometric Model* (LAM) menunjukkan nilai koefisien $b < 3$ di kedua musim, baik pada ikan depik jantan maupun ikan depik betina. Hal ini mengindikasikan bahwa pola pertumbuhan ikan depik di perairan DLT bersifat allometrik negatif, di mana pertambahan panjang lebih cepat daripada pertambahan berat. Komparasi pola pertumbuhan dan hubungan panjang–berat ikan depik di perairan DLT berdasarkan musim dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Komparasi Pola Pertumbuhan dan Hubungan Panjang–Berat Ikan Depik di Perairan DLT Berdasarkan Musim; (a) Musim Kemarau; (b) Musim Hujan

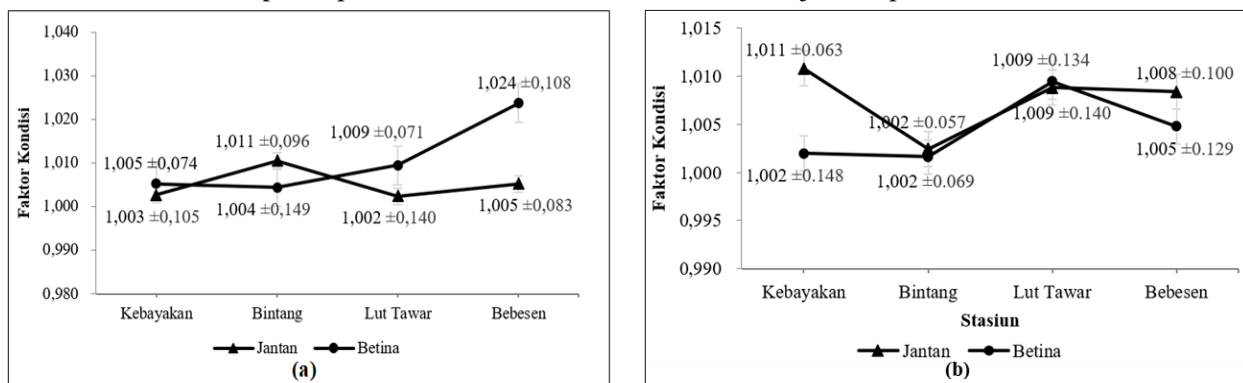
Hubungan panjang–berat ikan depik yang moderat dan cenderung lemah pada musim hujan disebabkan oleh faktor-faktor lingkungan yang berubah secara signifikan selama musim hujan, seperti peningkatan aliran air, fluktuasi kualitas air, dan peningkatan ketersediaan makanan. Perubahan parameter tersebut mempengaruhi kondisi fisik dan fisiologis ikan depik, yang menyebabkan variasi besar dalam pertumbuhan panjang dan berat tubuh. Selain itu, musim hujan menandai masuknya fase

pemijahan ikan depik, di mana energi ikan lebih banyak dialokasikan untuk reproduksi dibandingkan untuk pertumbuhan, sehingga hubungan panjang–berat menjadi kurang signifikan. Fenomena ini sejalan dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa hubungan panjang–berat ikan depik dapat dipengaruhi oleh perubahan kondisi lingkungan akibat pergantian musim dan tahapan reproduksi (Muchlisin *et al.*, 2018; Fitri, 2018). Hubungan panjang–berat ikan dapat digunakan sebagai indikator biologis untuk mendeteksi keadaan ekosistem suatu perairan (Courtney *et al.*, 2014).

Merujuk pada pola pertumbuhan ikan depik di perairan DLT, setidaknya terdapat tiga pola pertumbuhan yang pernah ditemukan, yaitu allometrik negatif ($b < 3$), isometrik ($b = 3$), dan allometrik positif ($b > 3$) (Brojo *et al.*, 2001; Hasri *et al.*, 2011; Husnah *et al.*, 2013; Kottelat *et al.*, 1993; Muchlisin *et al.*, 2010). Namun, hasil penelitian ini secara umum menunjukkan bahwa pola allometrik negatif mendominasi pertumbuhan ikan depik di perairan DLT. Meskipun beberapa literatur menunjukkan bahwa pola pertumbuhan ikan dapat berubah menurut musim, hasil komparasi pola pertumbuhan ikan depik pada penelitian ini tidak menunjukkan adanya perubahan pola pertumbuhan yang signifikan berdasarkan musim. Dominasi pola pertumbuhan allometrik negatif pada ikan depik di perairan DLT diduga dipengaruhi oleh tingkat eksploitasi yang tinggi, sebagaimana diungkapkan oleh Shivakoti (2013) bahwa tangkap berlebih dan kompetisi pakan dapat mempengaruhi pola pertumbuhan.

Faktor Kondisi

Hasil analisis faktor kondisi (Kn) terhadap ikan depik jantan dan betina pada masing-masing stasiun pengamatan memperlihatkan nilai yang relatif seragam. Nilai faktor kondisi ikan depik betina pada musim kemarau cenderung mengalami peningkatan dibandingkan ikan depik jantan dengan nilai tertinggi $1,024 \pm 0,108$ pada ikan depik betina di Stasiun Bebesen, dan $1,011 \pm 0,096$ pada ikan depik jantan di Stasiun Bintang. Sedangkan pada musim hujan, nilai faktor kondisi tertinggi adalah $1,011 \pm 0,063$ pada ikan jantan di Stasiun Kebanyakan, dan $1,009 \pm 0,134$ pada ikan jantan di Stasiun Lut Tawar. Komparasi faktor kondisi ikan depik di perairan DLT berdasarkan musim ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Komparasi faktor kondisi ikan depik di perairan DLT berdasarkan musim; (a) musim kemarau; (b) musim hujan

Secara umum, faktor kondisi ikan depik di DLT masih dalam kategori baik (skor > 1) dengan perbedaan yang relatif kecil berdasarkan jenis kelamin, stasiun pengamatan, dan musim. Hal ini sejalan dengan temuan Hasri dan Rosa (2012) yang menunjukkan bahwa nilai faktor kondisi ikan depik bervariasi menurut lokasi, waktu, dan musim. Faktor lain yang diduga menyebabkan fluktuasi faktor kondisi ikan depik adalah Tingkat Kematangan Gonad (TKG) yang berbeda, di mana nilai faktor kondisi cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya TKG pada musim hujan ketika ikan memasuki fase pemijahan. Meningkatnya TKG menyebabkan peningkatan berat gonad dan berat tubuh ikan, yang pada akhirnya mempengaruhi nilai faktor kondisi (Hasri *et al.*, 2011). Kondisi ini menunjukkan bahwa

perbedaan faktor kondisi ikan depik berdasarkan musim dominan dipengaruhi oleh peningkatan TKG, dibandingkan faktor lain seperti karakteristik habitat dan ketersediaan makanan. Karakteristik perairan DLT yang merupakan perairan tertutup menyebabkan kondisi habitat dan ketersediaan makanan pada masing-masing stasiun pengamatan tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Faktor kondisi menggambarkan kesehatan ikan pada suatu lingkungan perairan dengan daya dukung tertentu (Parawangsa *et al.*, 2022). Faktor kondisi digunakan untuk menilai kondisi biologis, produktivitas, dan kondisi fisiologis dari populasi ikan, sehingga dapat menjadi indikator kesesuaian lingkungan yang mendukung pertumbuhan optimal pada suatu populasi ikan (Mulfizar *et al.*, 2012).

KESIMPULAN

Perbedaan musim memengaruhi sebaran ukuran frekuensi panjang, hubungan panjang-berat, dan faktor kondisi ikan depik di perairan DLT, namun tidak berpengaruh pada pola pertumbuhan. Komparasi menggunakan *Linear Allometric Model* (LAM) tidak menunjukkan perbedaan signifikan dalam pola pertumbuhan, dengan kecenderungan pola allometrik negatif ($b < 3$), baik pada musim kemarau maupun musim hujan. Pengaruh perbedaan musim terhadap ukuran frekuensi panjang, hubungan panjang-berat, dan faktor kondisi lebih dominan disebabkan oleh perubahan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ikan depik yang meningkat pada musim hujan seiring dengan masuknya fase pemijahan. Temuan ini memberikan wawasan penting untuk pemahaman lebih lanjut tentang dinamika populasi ikan depik dan relevansinya dalam upaya konservasi dan pengelolaan sumber daya ikan endemik di DLT.

REFERENSI

- Andrabi, S., Parveen, M., dan Bakhtiyar, Y. 2021. Length-length, length-weight relationship and condition factor of an ecological invader, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) from Manasbal Lake of Kashmir Himalaya, India. *Journal of Fisheries*, 9(3): 93203-93203. <https://doi.org/10.17017/j.fish.330>
- Astuti, R. dan Fitrianiingsih, Y.R. 2020. Karakteristik Habitat Ikan Bileh (*Rasbora argyrotaenia*) di Danau Ie Sayang, Woyla Barat, Aceh Barat. *Jurnal of Aceh Aquatic Sciences*, 2(1): 18-27. <https://doi.org/10.35308/v2i1.1685>
- Brojo, M., Sukimin, S., dan Mutiarsih, I. 2001. Reproduksi Ikan Depik (*Rasbora tawarensis*) di Perairan Danau Laut Tawar, Aceh Tengah [Reproductive Biology of *Rasbora tawarensis* in Laut Tawar Lake Waters, Central Aceh]. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 1, 19-23. <https://doi.org/10.32491/jii.v1i2.188>
- Connor, L., Matson, R., dan Kelly, F.L. 2017. Length-weight relationships for common freshwater fish species in Irish lakes and rivers. In *Proceedings of the Royal Irish Academy. JSTOR*, 117(2): 65-75. <https://doi.org/10.1353/bae.2017.0014>
- Courtney, Y., Courtney, J., dan Courtney, M. 2014. Improving weight-length relationship in fish to provide more accurate bioindicators of ecosystem condition. *Aquatic Science and Technology*, 2(2): 41-51. <https://doi.org/10.5296/ast.v2i2.5666>
- Cuadrado, J.T., Lim, D.S., Alcontin, R.M.S., Calang, J.L.L., dan Jumawan, J.C. 2019. Species composition and length-weight relationship of twelve fish species in the two lakes of Esperanza, Agusan del Sur, Philippines. *FishTaxa*, 4(1): 1-8.

- De Robertis, A., dan Williams, K. 2008. Weight-length relationships in fisheries studies: the standard allometric model should be applied with caution. *Transactions of the American Fisheries Society*, 137(3): 707-719. <https://doi.org/10.1577/T07-124.1>
- Dewiyanti, I., Aminah, S., Helmahera, A., Nurfadillah, N., dan Defira, C.N. 2020. Growth patterns and condition factor of fish live in Kuala Gigieng waters of Aceh Besar as the basic for sustainable fisheries development. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 493(1): 012020. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/493/1/012020>
- Dikou, A., 2023. Weight-length relationship in fish populations reflects environmental regulation on growth. *Hydrobiologia*, 850(2): 335-346. <https://doi.org/10.1007/s10750-022-05072-8>
- Fitri, L. 2022. Korelasi Panjang Bobot dengan Faktor Kondisi Ikan Depik (*Rasbora tawarensis*) di Danau Laut Tawar Sebagai Referensi Mata Kuliah Ekologi Hewan. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Banda Aceh.
- Fitri, R., 2018. Nelayan dan Kondisi Perikanan di Desa Lot Kala, Danau Laut Tawar Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Antropologi Sumatera*, 15(2): 43-49. <https://doi.org/10.24114/jas.v16i1.20219>
- Gurning, R.V., Susiana, S., dan Suryanti, A. 2019. Growth and exploitation status of indian catfish *Plotosus canius* in waters of Tanjungpinang City, Riau Islands. *Akuatikisile: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, 3(2): 65-72. <https://doi.org/10.29239/j.akuatikisile.3.2.25-32>
- Harahap, S.R., Sukendi., Siregar, Y.I., Nofrizal., Aramiko, R., dan Syafriansyah. 2023. Assessment of pollution status and spatialtemporal distribution of physico-chemical parameters using the STORET index and GIS methods in Lake Laut Tawar, Aceh, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 16(4): 2231-2251.
- Hasri, I., dan Rosa, J. 2012. Evaluasi Bio-Limnologi dan Relung Ekologi Komoditas Ikan untuk Menentukan Ikan yang Akan Ditebar di Danau Laut Tawar. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Universitas Gajah Putih. Takengon. Aceh Tengah.
- Hasri, I., Kamal, M.M., dan Zairion. 2011. Distribusi Spasial dan Kondisi Lingkungan Parairan Ikan Endemik *Rasbora tawarensis* (Weber dan de Beaufort 1916) di Danau Laut Tawar, Aceh Tengah. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/54843>
- Hastuti, Y.P., Nirmala, K., Hutagaol, M.P., Tanjung, D., Kriswantriyono, A., Nurussalam, W., Wulandari, Y.P., dan Fatma, Y.S. 2024. Analysis of main components of Lake Toba's water quality in different seasons. *Advances in Oceanography and Limnology*, 15(1).
- Husnah, Koeshenrajana, S., Hufiadi, Fahmi, Z., Marini, M., Apriadi, Junianto, R.S., dan Rusmaniar. 2013. Kapasitas Penangkapan Jaring Insang dan Karakteristik Sumberdaya Ikan di Danau Laut Tawar, Provinsi Aceh. Balai Penelitian Perikanan Perairan Umum. Palembang. 65 hal.
- IUCN. 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/en>. (diakses 21-12-2021).
- Kamal, M.M., Koeshendrajana, S., Nasution, S.H., Kurniasari, N., Hasri, I., dan Iriadi, R. 2021. Ecosystem approach applicability to sustain endemic fishes in Lake Laut Tawar, Aceh. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 674(1): 012006. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/674/1/012006>
- Kartiko, C. 2020. Bioekologi Ikan Bader (*Barbonymus balleroides* Val. 1842) di Aliran Sungai Brantas Desa Tawangrejo, Kecamatan Binangun, Kabupaten Blitar. Universitas Brawijaya. Malang.
- Kottelat, M., Whitten, A.J., Kartikasari, S.N., dan Wirjoatmodjo, S. 1993. Freshwater fishes of Western Indonesia and Sulawesi. Periplus Ed. Jakarta.

- Le Cren, E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *The Journal of Animal Ecology*, 20(2): 201-219. <https://doi.org/10.2307/1540>
- Li, Y., dan Zhang, S. 2022. Statistical Analysis. In *Applied Research Methods in Urban and Regional Planning*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-93574-0_7
- Marini, M., dan Fahmi, Z. 2015. Potensi Produksi dan Karakteristik Sumber Daya Ikan Danau Laut Tawar. In *Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Danau Laut Tawar Aceh Tengah*. AMAFRAD Press. Takengon.
- Muchlisin, Z.A. 2013. Distributions of the endemic and threatened freshwater fish depik, *Rasbora tawarensis* weber and de beaufort, 1916 in Lake Laut Tawar, Aceh province, Indonesia. Warasan Songkhla Nakharin (Chabap Witthayasat Lae Technology). Thailand.
- Muchlisin, Z.A., dan Hasri, I. 2015. Karakteristik Biologi Ikan Dominan Danau Laut Tawar. In *Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Danau Laut Tawar Aceh Tengah*. AMAFRAD Press. Takengon.
- Muchlisin, Z.A., Hasri, I., dan Batubara, A.S. 2018. A mini review on endemic and threatened fish *Rasbora tawarensis* in Lake Laut Tawar, Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 216(1): 012045. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/216/1/012045>
- Muchlisin, Z.A., Musman, M., dan Siti Azizah, M.N. 2010. Length-weight relationships and condition factors of two threatened fishes, *Rasbora tawarensis* and *Poropuntius tawarensis*, endemic to Lake Laut Tawar, Aceh Province, Indonesia. *Journal of applied ichthyology*, 26(6): 949-953. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2010.01524.x>
- Mulfizar, M., Muchlisin, Z.A., dan Dewiyanti, I. 2012. Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Tiga Jenis Ikan yang Tertangkap di Perairan Kuala Gigieng, Aceh Besar, Provinsi Aceh. *Depik*, 1(1): 1-9. <https://doi.org/10.13170/depik.1.1.21>
- Nasution, S.H. 2015. Permasalahan dan Peluang Perbaikan Sistem Pengelolaan dan Konservasi Danau Laut Tawar, In *Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Danau Laut Tawar Aceh Tengah*. AMAFRAD Press. Takengon.
- Parawangsa, I.N.Y., Tampubolon, P.A., dan Pertami, N.D. 2022. The Length-Length Relationships, Growth Pattern and Condition of *Rasbora sp.* in Tamblingan Lake, Bali Island. *SEAS (Sustainable Environment Agricultural Science)*, 6(1): 34-41. <http://dx.doi.org/10.22225/seas.6.1.4918.34-41>
- Purnamawati, H. 2022. Studi Beberapa Parameter Dinamika Populasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Perairan Danau Tempe Kabupaten Wajo Sulawesi Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Rahmi, F., Susanti, Z., Nilda, C., dan Muzaifa, M. 2021. A Mini Review on Characteristic of Depik Fish (*Rasbora tawarensis*) and Its Processed Products. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 644(1): 012049. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/644/1/012049>
- Ramses, R., Ismarti, I., dan Syamsi, F. 2020. Length-weight relationships and condition factors of four dominant fish caught by coral bubu trap on the west coast of Batam Island, Indonesia. *Aceh Journal of Animal Science*, 5(1): 1-10. <https://doi.org/10.13170/ajas.5.1.14902>
- Samuel, S., dan Ditya, Y.C. 2019. Kualitas Air, Status Trofik dan Potensi Produksi Ikan Danau Paniai, Papua. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 11(1): 19-31. <https://doi.org/10.15578/bawal.11.1.2019.19-31>

Sawestri, S. 2020. Diversity and length-weight relationships of fishes from Lake Cala in tide season. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 535(1): 012038. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/535/1/012038>

Serdiati, N., Arfiati, D., Widodo, M.S., Lelono, T.D., Masyahoro, A., Hasanah, N., dan Gani, A. 2021. Length-Weight Ratio and Condition Factor of Endemic Fish *Oryzias nigrimas* (Kottelat, 1990) in Poso Lake, Central Sulawesi. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 750(1): 012055. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/750/1/012055>

Setiawati, M., Kamal, S., dan Amin, N. 2020. Analisis Faktor Fisik-Kimia Habitat Ikan Depik (*Rasbora tawarensis*) di Danau Laut Tawar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 8(1): 47-52. <http://dx.doi.org/10.22373/pbio.v8i1.9432>

Shivakoti, G.P. 2013. Livelihoods and Fishing Strategies of Small-scale Fishing Households Faced with Resource Decline: A Case Study of Singkarak Lake, West Sumatra, Indonesia. Asian Institute of Technology. Thailand.

Authors:

Syaiful Ramadhan Harahap, Program Studi Budidaya Perairan, Jl. Provinsi Tembilahan Hulu-Indragiri Hilir, Provinsi Riau, 29200, Indonesia, email: syaiful.r.harahap@gmail.com

Sukendi, Program Doktor Ilmu Lingkungan, Jl. Pattimura, Gobah-Pekanbaru, Provinsi Riau, 28131, Indonesia, email: p.sukendims@yahoo.com

Yusni Ikhwan Siregar, Program Doktor Ilmu Lingkungan, Jl. Pattimura, Gobah-Pekanbaru, Provinsi Riau, 28131, Indonesia, email: yusniikhwan@gmail.com

Nofrizal, Program Doktor Ilmu Lingkungan, Jl. Pattimura, Gobah-Pekanbaru, Provinsi Riau, 28131, Indonesia, email: aan_fish@yahoo.com

Hairussalam, Dinas Perikanan Kabupaten Aceh Tengah, Jl. Lukup Badak, Kompleks BBI Lukup Badak, Pegasing, Aceh Tengah, Provinsi Aceh, Indonesia, 24560, email: Hairussalam@hotmail.com

Syafriansyah, Forum Konservasi Danau Laut Tawar, Kampung Jongkok Meleum, Lr. Sara Ine, Kebayakan, Aceh Tengah, Provinsi Aceh, 24519, Indonesia, email: syafriansyah.psp01@gmail.com

Andi Yusapri, Program Studi Budidaya Perairan, Jl. Provinsi Tembilahan Hulu-Indragiri Hilir, Provinsi Riau, 29200, Indonesia, email: ge3gi@yahoo.com

Arief Rachman B, Program Studi Budidaya Perairan, Jl. Provinsi Tembilahan Hulu-Indragiri Hilir, Provinsi Riau, 29200, Indonesia, email: aanmarine08@gmail.com

Ramses, Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Riau Kepulauan, Jl. Pahlawan No. 99, Bukit Tempayan, Batu Aji, Kota Batam, Provinsi Kepulauan Riau, 29425, Indonesia, email: ramses.firdaus@gmail.com

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

How to cite this article:

Harahap, S.R., Sukendi., Siregar, Y.I., Nofrizal., Hairussalam., Syafriansyah., Yusapri, A., B, A.R., Ramses. 2024. Studi Komparatif Pola Pertumbuhan Ikan Endemik Depik (*Rasbora tawarensis* Weber & de Beaufort, 1916) Menggunakan Linear Allometric Model (LAM) Berdasarkan Musim di Danau Laut Tawar, Aceh Tengah. *Simbiosis*, 13(1): 1-12. Doi. <http://dx.doi.org/10.33373/sim-bio.v13i1.6700>