

POLA PERTUMBUHAN DAN JENIS MAKANAN IKAN BETUTU (*Oxyeleotris marmorata*) DI DANAU SABUAH KECAMATAN KAHAYAN TENGAH KABUPATEN PULANG PISAU

*Growth pattern and food types of marble goby (*Oxyeleotris marmorata*) at Sabuah Lake
Kahayan Tengah District Pulang Pisau Regency*

Eltary Sifrayelan Hutauruk¹, Edison Harteman², Anang Najamuddin²,
Linda Wulandari^{2*}

¹Mahasiswa Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Faperta UPR

²Staf Pengajar Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Faperta UPR

*corresponding author: lindawulandari@fish.upr.ac.id

(Diterima/Received : 20 Juli 2022, Disetujui/Accepted: 29 Agustus 2022)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan dan jenis makanan ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*), serta mengetahui kondisi beberapa parameter kualitas air di Danau Sabuah Kecamatan Kahayan Tengah, Kabupaten Pulang Pisau. Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan jaring insang (gillnet) selama 3 kali masa pengamatan dengan interval waktu 7 hari. Pengukuran parameter kualitas air meliputi suhu, kecerahan, kedalaman, kekeruhan, pH dan DO dilakukan pada lokasi yang sama dengan pengambilan sampel ikan. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh total hasil tangkapan ikan Betutu sebanyak 98 ekor dengan sebaran panjang berkisar antara 18-40 cm dan sebaran berat berkisar antara 69-893 gram. Hasil analisis regresi hubungan panjang dan berat ikan Betutu menunjukkan persamaan regresi $y = 0,0135x^{2,9667}$ dan nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,927. Nilai b sebesar 2,9667 pada hasil regresi menunjukkan nilai < 3 menjelaskan bahwa pola pertumbuhan ikan Betutu yang tertangkap di Danau Sabuah adalah allometrik negatif. Hasil identifikasi isi lambung ikan Betutu menunjukkan nilai *Index of Preponderance* tertinggi sebesar 62% dari makanan ikan Betutu adalah ikan, diikuti oleh Nematoda 14%, debris hewan dan serasah masing-masing 11,4%, dan fitoplankton 1,2%. Kondisi kualitas air parameter fisika dan kimia menunjukkan nilai suhu, kedalaman, pH dan DO masih sesuai untuk mendukung pertumbuhan ikan kecuali parameter kecerahan dan kekeruhan.

Kata kunci: Betutu Danau Sabuah, pola pertumbuhan, jenis makanan, kualitas air

ABSTRACT

This study aims to determine the growth patterns and food types of marble goby (*Oxyeleotris marmorata*), as well as to determine the condition of water quality parameters that support the life of marble goby in Sabuah Lake, Kahayan Tengah District, Pulang Pisau Regency. Sampling of fish was carried out using gill nets 3 times during the observation period with an interval of 7 days. Measurements of water quality parameters including temperature, transparency, depth, turbidity, pH, and DO were carried out at the same location as the fish sampling. Based on the research results, a total catch of 98 marble goby was obtained with length distribution ranged from 18-40 cm and weight distribution ranged from 69-893 grams. The results of the regression analysis of the relationship between the length and weight of the marble goby showed a regression equation of $y = 0,0135x^{2,9667}$ and the coefficient of determination (R^2) = 0,927. The b value is 2.9667 in the regression result showed the number of $b < 3$ which explained that the growth pattern of marble goby caught in Lake Sabuah was negative allometric. The result of guts content identification of marble goby showed the highest Index of Preponderance value of 62% of the marble goby food was fish, followed by Nematodes 14%, animal debris and litter each 11,4%, and phytoplankton 1,2%. The physical and chemical parameters of water quality conditions showed the values of temperature, depth, pH, and DO were still suitable for supporting fish growth except for the transparency and turbidity parameters.

Keywords: Betutu Sabuah Lake, growth patterns, food types, water quality

PENDAHULUAN

Provinsi Kalimantan Tengah memiliki perairan umum dengan luasan $\pm 2.333.077$ ha dimana 2.267.800 ha merupakan daerah perairan tawar yang terdiri dari rawa seluas 1.811.500 ha, sungai 323.500 ha (59 buah) dan danau seluas 132.800 ha (111 buah) yang secara keseluruhan sudah dimanfaatkan sekitar 40-50% (BPS, 2018). Danau merupakan suatu perairan yang tinggi dan luas permukaannya berfluktuasi kecil, kedalamannya dangkal, mempunyai atau tidak mempunyai sungai yang mengalir ke dalam atau keluar perairan, terbentuk secara alami dan terisolasi dari laut (DirJen Perikanan, 2006). Terdapat 3 golongan/tipe danau di daerah Kalimantan Tengah yang umumnya terjadi akibat dinamika hidrologi air sungai utama, yaitu danau yang terjadi akibat penutupan alamiah sungai, danau oxbow (*oxbow lakes*) atau danau limpasan banjir (*flood plain lakes*) dan danau yang terjadi akibat terisinya cekungan di belakang sungai oleh air sungai atau *backwater lakes* (Ardianor, 2003).

Danau Sabuah adalah salah satu danau *oxbow* di Kalimantan Tengah yang terletak pada koordinat $02^{\circ}3'19''$ LS, $133^{\circ}56'37''$ BT terdapat di Desa Tuwung, Kecamatan Kahayan Tengah, Kabupaten Pulang Pisau yang berada sekitar 15 km arah utara Kota Palangka Raya (Rosana *et al.*, 2006). Danau *oxbow* biasanya tidak selalu terisolasi dari sungai utama (sungai asli) asal terbentuknya, tetapi kebanyakan masih berhubungan, dimana hubungan massa air yang kebanyakan berupa inlet yang sekaligus juga berfungsi sebagai outlet yang memiliki kecenderungan kualitas air yang sama dengan air sungai utamanya (Wulandari *et al.*, 2006). Adanya perairan umum daratan yang begitu luas menjadikan Provinsi Kalimantan Tengah memiliki potensi sumberdaya yang sangat besar untuk dapat dimanfaatkan khususnya dalam bidang perikanan (DKP, 2011). Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) atau yang dikenal juga dengan sebutan ikan malas atau *sleeper fish* merupakan ikan yang dapat memangsa ikan kecil, krustasea dan insekta (Razi, 2014). Kajian tentang pola pertumbuhan dan jenis makanan ikan Betutu di Danau Sabuah perlu dilakukan karena informasinya masih sangat minim, sementara informasi tersebut sangat diperlukan untuk pengembangan perikanan khususnya ikan Betutu yang bernilai ekonomis tinggi.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2022. Pengambilan sampel dilaksanakan di Danau Sabuah, Desa Tuwung, Kecamatan Kahayan Tengah, Kabupaten Pulang Pisau, Kalimantan Tengah.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu termometer, *depth sounder*, *secchi disk*, *turbidity meter*, pH meter, DO meter, perahu, jaring insang, ember, papan ukur, timbangan, alat bedah, botol sampel, pipet tetes, kaca objek, mikroskop, ikan, alkohol 70%, dan aquades.

Prosedur Penelitian

Metode Pengambilan Sampel Ikan

Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan alat tangkap jaring insang (*Gill net*) dengan ukuran *mesh size* 1-2 inci selama 3 kali masa pengamatan dengan interval waktu setiap 7 hari (1 minggu). Ikan yang tertangkap dicatat, ditimbang dan diukur panjang totalnya serta didokumentasikan.

Metode Pengamatan dan Identifikasi Jenis Makanan

Pengambilan sampel ikan Betutu untuk pengamatan analisis makanan dilakukan minimal 10% dari total hasil tangkapan nelayan di setiap minggunya. Ikan Betutu yang telah tertangkap dimasukkan ke dalam *cooler box* dan diberi es. Pengamatan untuk mengetahui analisis jenis makanan yang dimakan oleh ikan Betutu dilaksanakan di Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Palangka Raya.

Metode Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran beberapa parameter kualitas air di Danau Sabuah dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel ikan. Parameter fisika dan kimia yang diukur meliputi suhu, kecerahan, kedalaman, kekeruhan, pH dan DO.

Analisis Data

Hubungan Panjang-Berat

Analisis pertumbuhan panjang dan berat bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan di alam. Untuk mencari hubungan antara panjang

total dan berat total digunakan persamaan (Effendie, 2002) sebagai berikut:

$$W = aL^b$$

Keterangan:

- W : Berat total ikan (g)
- L : Panjang total ikan (cm)
- a dan b : Konstanta hasil regresi

Analisis Makanan Ikan

Analisis yang digunakan untuk mengetahui jenis-jenis makanan yang terdapat dalam lambung ikan Betutu digunakan *Indeks of Preponderance* (Effendie, 2002) yang merupakan gabungan dari metode frekuensi dan volumetrik dengan persamaan sebagai berikut:

$$IP = \frac{Vi \times Oi}{\sum_{i=1}^n Vi \times Oi} \times 100$$

Keterangan:

- IP : *Index of Preponderance*
- Vi : Persentase volume ikan jenis ke-i
- Oi : Persentase frekuensi kejadian makanan jenis ke-i
- N : Jumlah organisme makanan ikan (i = 1,2,3...n)
- Σ Vi Oi : Jumlah (Vi × Oi) dari semua jenis makanan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola Pertumbuhan Ikan Betutu

Berdasarkan hasil penelitian di Danau Sabuah diperoleh total hasil tangkapan ikan Betutu sebanyak 98 ekor. Ikan Betutu yang tertangkap mempunyai sebaran panjang berkisar antara 18-40 cm dan sebaran berat berkisar antara 69-893 gram. Pola pertumbuhan ikan Betutu diketahui dengan melakukan analisis hubungan panjang dan berat ikan Betutu di Danau Sabuah dengan menggunakan data panjang total dan berat basah ikan selama 3 kali sampling (Gambar 1 dan 2).

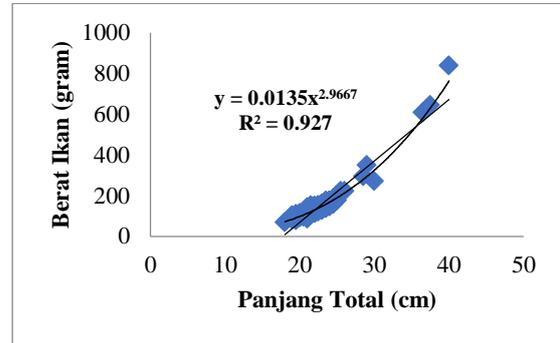


Gambar 1. Pengukuran Panjang



Gambar 2. Pengukuran Berat

Hasil analisis hubungan panjang berat ikan Betutu dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Hubungan Panjang dan Berat Ikan Betutu di Danau Sabuah

Berdasarkan hasil analisis regresi hubungan panjang dan berat ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) diperoleh persamaan regresi $y = 0,0135x^{2,9667}$ dan nilai koefisien determinasi $R^2 = 0,927$. Pada hasil persamaan regresi (y) dapat dilihat nilai b sebesar 2,9667 yang menunjukkan nilai < 3. Hal tersebut menjelaskan bahwa pola pertumbuhan ikan Betutu yang tertangkap di Danau Sabuah adalah allometrik negatif, dimana pertumbuhan panjang tubuh ikan lebih cepat dari pada pertumbuhan berat tubuh ikan. Hasil tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Aritonang *et al.* (2019) yang menjelaskan bahwa pola pertumbuhan ikan Betutu di Danau Toba adalah allometrik negatif (b=2,818). Namun pola pertumbuhan ini tidak sama dengan hasil penelitian Makri (2017) di Danau Tondano yang menunjukkan pola pertumbuhan ikan Betutu isometrik (b=3). Sifat ikan Betutu yang pasif membuat ikan Betutu mampu untuk berdiam diri berjam-jam dan membuatnya enggan untuk mencari makan, akan tetapi sifat pasif yang dimiliki ikan Betutu tersebut menyebabkan ikan Betutu tergolong ikan yang memiliki pertumbuhan lambat (Kordi, 2013).

Jenis Makanan Ikan Betutu

Berdasarkan hasil analisis jenis makanan yang terdapat dalam lambung ikan Betutu terdiri dari 5 kelompok, yaitu ikan, nematoda, debris hewan, serasah dan fitoplankton dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1. Jenis makanan Ikan Betutu dan Nilai IP di

Danau Sabuah			
No	Kelompok Jenis Makanan	Index of Preponderance (%)	Keterangan
1	Ikan	61,94	Ikan saluang dan potongan tubuh ikan
2	Nematoda	14,04	<i>Nygolaimus</i> sp. dan

3	Debris hewan	11,38	<i>Rhabdolaimus</i> sp. Beberapa potongan tubuh hewan yang tidak dapat diidentifikasi
4	Serasah	11,38	Potongan daun, ranting, akar dari tumbuhan
5	Fitoplankton	1,26	<i>Bambusina</i> sp. dan <i>Spirogyra</i> sp.

Menurut Azwar & Melati (2011), hasil pengamatan isi lambung ikan Betutu yang ditangkap dari alam berupa serangga, ikan, cacing, dan udang, akan tetapi pakan paling dominan ikan-ikan dan udang. Adanya serasah (potongan tumbuhan) yang ditemukan pada lambung ikan Betutu menunjukkan bahwa ikan tersebut mencari mangsa pada daerah litoral dan dalam mencari mangsa ikan Betutu merupakan predator demersal yang pasif (Riede, 2004). Menurut Dolgov (2007), makanan yang disukai oleh ikan dengan jenis yang sama akan berbeda tergantung dari kebiasaan dan habitatnya. Adanya makanan dalam perairan selain terpengaruh oleh kondisi biotik, ditentukan pula oleh kondisi abiotik lingkungan seperti suhu, cahaya, ruang dan luas permukaan. Perubahan peruntukan di sekitar perairan dan pengelolaan perairan mempengaruhi ekosistem perairan termasuk ketersediaan pakan dan populasi ikan (Effendie 2002).

Pada saat pengamatan jenis makanan yang terdapat dalam lambung ikan juga ditemukan adanya isi lambung ikan Betutu dalam keadaan kosong. Menurut Sjafei & Robiyani (2017), lambung ikan yang dalam keadaan kosong menandakan bahwa ikan belum memperoleh makanan.

Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa nilai IP (*Index of Preponderance*) tertinggi dari analisis makanan ikan Betutu adalah ikan sebesar 62%, diikuti oleh nematoda 14%, debris hewan 11,4%, serasah 11,4% dan fitoplankton 1,2%. Jika dilihat dari nilai IP menunjukkan bahwa makanan utama ikan Betutu di Danau Sabuah adalah berupa ikan ($IP > 20\%$) dan makanan pelengkap berupa nematoda, debris hewan dan serasah ($5\% \leq IP \leq 20\%$) sedangkan makanan tambahan berupa fitoplankton ($IP < 5\%$). Jenis makanan utama ikan Betutu di Danau Sabuah yang berupa ikan ternyata berbeda dengan jenis makanan ikan Betutu di Waduk Saguling yang makanan utamanya berupa larva insekta (Pratiwi, 2013), dan di Danau Tandano yang makanan utamanya berupa

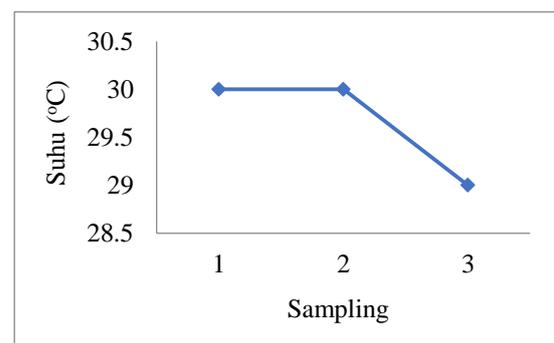
crustacea (Makri, 2017). Perbedaan jenis makanan utama ikan Betutu ini diduga berhubungan dengan ketersediaan sumberdaya makanan pada suatu habitat. Hal ini sejalan dengan pernyataan Effendie (2002), bahwa faktor-faktor yang menentukan suatu spesies memakan jenis makanan antara lain ketersediaan jenis makanan tersebut di habitat, pada satu spesies ikan boleh jadi makanannya berbeda pada waktu yang berbeda walaupun pengambilannya contohnya dilakukan di tempat yang sama hal tersebut mungkin disebabkan oleh adanya perubahan lingkungan.

Kualitas Air Danau Sabuah

Pengukuran kualitas air parameter fisika dan kimia yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi suhu, kecerahan, kedalaman, kekeruhan, pH dan *Dissolved oxygen* (DO).

Suhu

Hasil penelitian menunjukkan nilai suhu di Danau Sabuah berkisar antara 29-30°C (Gambar 4), dengan nilai rata-rata 29,7°C. Suhu pada sampling ke-1 dan ke-2 lebih tinggi dibandingkan sampling ke-3. Lebih tingginya suhu pada sampling ke-1 dan ke-2 diduga dipengaruhi oleh keadaan cuaca, dimana pada saat sampling ke-3 cuaca sedikit mendung. Suhu perairan berhubungan dengan kemampuan pemanasan oleh sinar matahari, waktu dan lokasi Effendi (2003) sehingga suhu kawasan perairan cenderung mengalami penurunan pada saat cuaca mendung dan turunnya hujan (Chin, 2006). Suhu merupakan faktor yang berpengaruh terhadap nafsu makan ikan dan pertumbuhan badan ikan (Ningsih *et al.*, 2015).



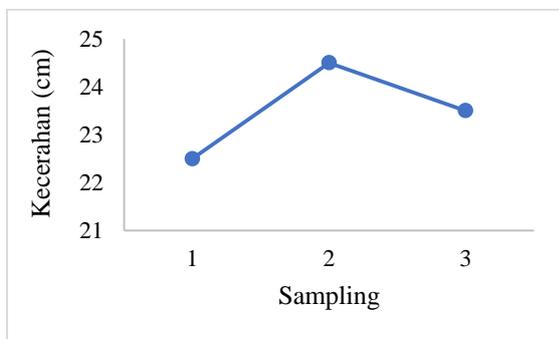
Gambar 4. Nilai Suhu di Danau Sabuah

Nilai suhu di Danau Sabuah menunjukkan bahwa nilai tersebut masih cukup baik untuk mendukung pertumbuhan ikan Betutu. Hal ini sejalan dengan literatur yang menyatakan bahwa suhu optimum untuk pertumbuhan ikan Betutu

berkisar antara 19–29°C bahkan sampai 30°C (Mulyono, 2001).

Kecerahan

Berdasarkan hasil penelitian nilai kecerahan di Danau Sabuah berkisar antara 22,5-24,5 cm (Gambar 5), dengan nilai rata-rata 23,5 cm. Kecerahan pada sampling ke-2 lebih tinggi dibandingkan sampling ke-1 dan ke-3. Lebih tingginya nilai kecerahan pada sampling ke-2 diduga dipengaruhi oleh keadaan cuaca, dimana pada saat sampling ke-2 cuaca cerah dan matahari bersinar cukup terik. Menurut Ciptanto (2010), nilai kecerahan dipengaruhi oleh keadaan cuaca pada waktu pengukuran, kekeruhan serta ketelitian orang yang melakukan pengukuran.

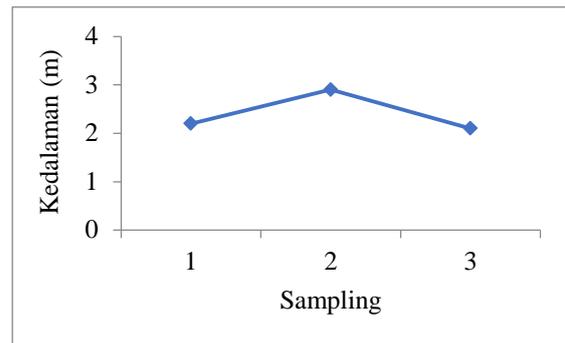


Gambar 5. Nilai Kecerahan di Danau Sabuah

Nilai kecerahan di Danau Sabuah menunjukkan bahwa nilai tersebut kurang sesuai untuk mendukung pertumbuhan ikan. Nilai kecerahan yang baik untuk kehidupan ikan adalah lebih besar dari 45 cm (Suparjo, 2009).

Kedalaman

Data nilai kedalaman di Danau Sabuah berkisar antara 2,1-2,9 m (Gambar 6), dengan nilai rata-rata 2,4 m. Kedalaman perairan pada sampling ke-2 lebih tinggi dibandingkan sampling ke-1 dan ke-3. Tingginya nilai kedalaman pada sampling ke-2 karena turunnya hujan selama beberapa hari sehingga volume air danau meningkat.

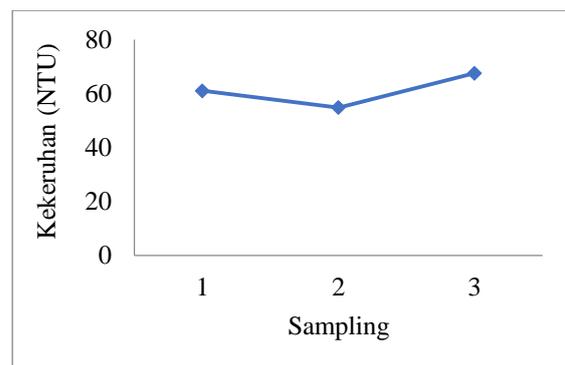


Gambar 6. Nilai Kedalaman di Danau Sabuah

Berdasarkan nilai kedalaman di Danau Sabuah menunjukkan bahwa nilai tersebut masih cukup baik untuk mendukung pertumbuhan ikan Betutu. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa nilai kedalaman yang optimum untuk mendukung pertumbuhan ikan Betutu berkisar antara 1,5-8 m dan kedalaman perairan sangat berpengaruh terhadap kualitas air di perairan tersebut (Kordi, 2013).

Kekeruhan

Data nilai kekeruhan di Danau Sabuah berkisar antara 54,8-67,5 NTU (Gambar 7), dengan nilai rata-rata 61,1 NTU. Kekeruhan pada sampling ke-3 lebih tinggi dibandingkan sampling ke-1 dan ke-2. Tingginya nilai kekeruhan pada sampling ke-3 diduga dipengaruhi oleh benda-benda halus yang tersuspensi karena kekeruhan dapat dipengaruhi oleh adanya benda-benda halus seperti jasad-jasad renik (plankton), lumpur dan sebagainya (Sulastri & Hartoto, 2000).



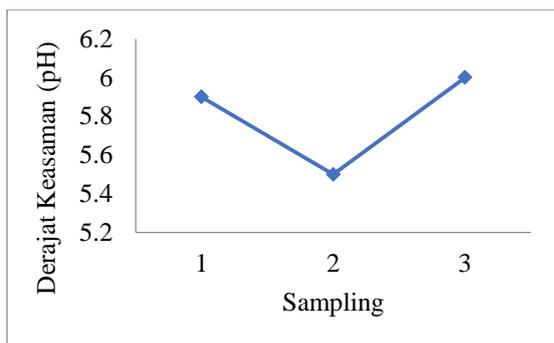
Gambar 7. Nilai Kekeruhan di Danau Sabuah

Berdasarkan nilai kekeruhan di Danau Sabuah menunjukkan bahwa nilai tersebut kurang sesuai untuk mendukung pertumbuhan ikan Betutu. Kisaran kekeruhan 13,65 – 18,94 NTU secara umum cukup baik dan masih mendukung kehidupan organisme akuatik (Pamungkas *et al.*,

2003), sedangkan di dalam PP No 22 Tahun 2021 diatur bahwa nilai kekeruhan yang ditolerir yaitu sebesar 5-25 NTU.

Nilai pH

Nilai pH di Danau Sabuah berkisar antara 5,5-6,0 (Gambar 8), dengan nilai rata-rata 5,8. Nilai pH pada sampling ke-2 lebih rendah dibandingkan sampling ke-1 dan ke-3. Rendahnya nilai pH pada sampling ke-2 diduga dipengaruhi oleh terjadinya hujan beberapa hari sebelum sampling ke-2. Pada saat hujan aliran air permukaan membawa berbagai partikel organik masuk ke dalam perairan sehingga mempengaruhi pH perairan (Welcomme, 2008). Menurut Novotny (1994) hujan yang turun biasanya memiliki sifat asam, hal ini disebabkan karena air hujan melarutkan gas-gas yang terdapat di atmosfer, seperti gas karbon dioksida (CO_2), sulfur (S), dan nitrogen oksida (NO_2) yang dapat menjadi asam lemah.



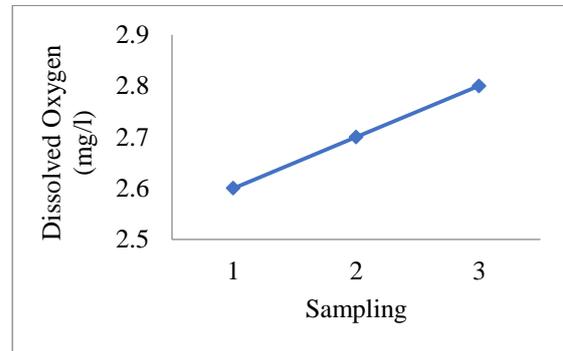
Gambar 8. Nilai pH di Danau Sabuah

Berdasarkan nilai pH di Danau Sabuah, menunjukkan bahwa nilai tersebut masih cukup baik untuk mendukung pertumbuhan ikan Betutu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kordi (2013), bahwa ikan Betutu dapat bertahan hidup pada perairan asam atau pH rendah dengan kisaran pH 5,5 – 6,5, namun ikan Betutu dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH 7,0 – 7,5.

Dissolved Oxygen (DO)

Nilai DO di Danau Sabuah berkisar antara 2,6-2,8 mg/l (Gambar 9), dengan nilai rata-rata 2,7 mg/l. Nilai DO semakin meningkat dari sampling ke-1 sampai sampling ke-3. Meningkatnya nilai DO tersebut diduga dipengaruhi oleh musim dan aliran air yang masuk ke dalam danau. Konsentrasi DO dalam perairan akan terus berubah setiap hari akibat adanya difusi, pengaruh musim, konsumsi

dan produksi oksigen oleh organisme akuatik (Mubarak & Kusdarwati, 2010).



Gambar 9. Nilai DO di Danau Sabuah

Berdasarkan nilai DO di Danau Sabuah, menunjukkan bahwa nilai tersebut masih cukup baik untuk mendukung pertumbuhan ikan Betutu. Ikan Betutu merupakan ikan yang tahan hidup di perairan yang kualitasnya buruk, ikan Betutu masih bisa bertahan hidup dalam perairan dengan kandungan oksigen terlarut yang rendah (2 mg/l) dan ikan Betutu dapat tumbuh dengan baik dalam perairan dengan kandungan oksigen terlarut > 3 mg/l (Kordi, 2013).

KESIMPULAN

Hasil analisis regresi dan korelasi panjang dan berat menunjukkan pola pertumbuhan ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) di Danau Sabuah adalah allometrik negatif ($b < 3$), dimana pertumbuhan panjang tubuh lebih cepat dibandingkan berat.

Hasil identifikasi isi lambung ikan Betutu menunjukkan ikan Betutu termasuk ke dalam golongan ikan karnivora, dengan makanan utama berupa ikan, dan makanan pelengkap berupa Nematoda, debris hewan, serasah, serta makanan tambahan berupa fitoplankton.

Kondisi parameter kualitas air pada lokasi penelitian menunjukkan nilai parameter suhu, kedalaman, pH dan DO masih sesuai untuk mendukung pertumbuhan ikan. Sementara itu nilai kecerahan dan kekeruhan menunjukkan hasil yang relatif kurang sesuai bagi pertumbuhan ikan.

DAFTAR PUSTAKA

Ardianor, 2003. Karakteristik Perairan Umum Kalimantan Tengah. Makalah Seminar Suaka Perikanan 2003. Buntok.

- Aritonang, S. J., Deni, E., & Windarti. 2019. Pola pertumbuhan ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*) di Perairan Danau Toba. Jurnal Mahasiswa. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Azwar, Z. I., & Melati, I. 2011. Frekuensi Pemberian Pakan dan Teknologi Produksi Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) dengan Sistem Terkontrol. Jurnal Riset Akuakultur. 6 (3) : 447 – 456.
- Chin, D A. 2006. *Water-Quality Engineering in Natural Systems*. John Wiley and Sons, Inc. Hoboken, New Jersey. ISBN-10: 0-471-71830-0.
- Ciptanto, S. 2010. Top 10 Ikan Air Tawar. Lyli Publisher. Yogyakarta.
- Dinas Kelautan dan Perikanan, 2011. Laporan Tahunan 2010. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Tengah. Palangka Raya.
- Direktorat Jendral Perikanan. 2006. Bahan Dialog Dirjen Perikanan Tangkap Dengan Sub Komisi Kelautan dan Perikanan DPR-RI, DKP. Jakarta.
- Dolgov, A. V., 2007. Trophic structure of the barents Sea Fish community with the special reference to the cod stock recovery ability. ICES C.M D:08.
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Effendie, M. I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Kordi, M.G.H. 2013. Panduan Lengkap Bisnis dan Budidaya Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmoratus*, *Bleeker*). Lily Publisher, Yogyakarta.
- Makri, 2017. Analisis Aspek Biologi Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) di Danau Tondano Provinsi Sulawesi Utara. Seminar Nasional Penelitian Perikanan dan Kelautan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Mubarak, A. S., & Kusdarwati, R. 2010. Korelasi Antara Konsentrasi Oksigen Terlarut pada Kepadatan yang Berbeda dengan Skoring Warna *Daphnia* spp. Jurnal ilmiah perikanan dan kelautan, 2 (1) : 45- 50.
- Mulyono, D. 2001. Budidaya Ikan Betutu. Kanisius, Yogyakarta.
- Ningsih, T. S., R. Elvyra & Yusfiati. 2015. Morfometrik dan Meristik Ikan Buntal Mas (*Tetraodon fluviatilis*) di Muara Perairan Bengkalis Provinsi Riau. Jurnal Online Mahasiswa. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Riau.
- Novotny, V. 1994. *Water Quality: Prevention, Identification and Management of Diffuse Pollution*. Van Nostrand-Reinhold Publishers.
- Pamungkas, Suin, N.A., Salsabila & Siregar, Y.I. 2003. Habitat dan Kebiasaan Makanan Ikan Pantau (*Rasbora lateristriata* Blkr) di Sungai Kampar Kabupaten Kampar. Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 8 (2) : 91–102.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021. Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Pratiwi, M. A. 2013. Studi Pertumbuhan Undur-Undur Laut Emerita Emeritus (*Decapoda: Hippidae*) di Pantai Bocor, Kecamatan Buluspesantren, Kebumen. Skripsi. Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Razi, F. 2014. Teknik Budidaya Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*). Penyuluhan Perikanan, No. 038/Fpp/2014.
- Riede, K. 2004. Global register of migratory species from global to regional scales. In Fishbase. Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, Germany.
- Rosana, E. Eskariadi & Gumiri, S. 2006. Produktivitas Zooplankton Rotifera di Batu dan Danau Sabuah. *Journal of Tropical Fisheries* 1 (1) : 1 – 11.
- Sjafei, D., & Robiyani, R. 2017. Kebiasaan Makanan dan Faktor Kondisi Ikan Kurisi (*Nemipterus tambuloides*). Di Perairan Teluk Labuan, Banten. [Food Habits and Condition Factor of Fiveline Threadfin Bream, *Nemipterus tambuloides* in Labuan Bay, Banten]. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 1 (1) : 7-11.
- Sulastris & Hartoto, D I. 2000. Distribusi of Phytoplankton in Some Oxbow Lakes of Central Kalimantan. In T. Iwakuma et al., (ed).

- Proceedings of the International Symposium on: Tropical Peat Lands, Bogor, Indonesia, 22-23 November 1999. Graduate School of Environmental Earth Science, Hokaido University., Sapporo, Japan.
- Suparjo, M N. 2009. Kondisi pencemaran perairan Sungai Babon Semarang. Jurnal Saintek Perikanan. 4: 38-45.
- Welcomme, R. 2008. Inland Fisheries: Ecology and Management. John Wiley & Sons.
- Wulandari, L., Aunurafik., & Ruthena, Y. 2006. Ketersediaan Epiphytic Makrovertebrata pada Beberapa Jenis Tumbuhan Air di Danau Tundai.