



**POLA PERTUMBUHAN IKAN ENDEMIK OPUDI
(*Telmatherina Sarasinorum* Kottelat, 1991)
BAGI PENGELOLAAN SUMBERDAYA
PERIKANAN DI DANAU MATANO,
SULAWESI SELATAN.**

MUHAMMAD IRFAN



**DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pola Pertumbuhan Ikan Endemik Opudi (*Telmatherina Sarasinorum* Kottelat, 1991) bagi Pengelolaan Sumberdaya Perikanan di Danau Matano, Sulawesi Selatan.” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, April 2024

Muhammad Irfan
C24170093



ABSTRAK

MUHAMMAD IRFAN. Pola Pertumbuhan Ikan Endemik Opudi (*Telmatherina Sarasinorum* Kottelat, 1991) bagi Pengelolaan Sumberdaya Perikanan di Danau Matano, Sulawesi Selatan. Dibimbing oleh NURLISA A BUTET dan ETTY RIANI.

Ikan Opudi (*T. sarasinorum*) adalah ikan endemik yang hidup di Danau Matano. Penting untuk memahami pola pertumbuhan ikan Opudi bagi pelestarian dan manajemen yang lebih baik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi aspek biologi pertumbuhan dan faktor kondisi ikan Opudi. Ikan *T. sarasinorum* yang ditangkap selama periode penelitian sebanyak 1318 ekor jantan dan 806 ekor betina. Frekuensi panjang tertinggi (jantan dan betina) terdapat pada stasiun 3 dengan total ikan 455 ekor, sedangkan frekuensi terendah terdapat pada stasiun 2 sebanyak 162 ekor. Hubungan panjang bobot secara spasial pada individu jantan diperoleh $W = 0.000006L^{3.1122}$ dengan pola pertumbuhan allometrik positif, sedangkan ikan opudi betina $W = 0.000009L^{2.9762}$ menunjukkan allometrik negatif. Rataan tertinggi faktor kondisi terdapat pada Maret 2018 sebesar 1,2645 Sedangkan rata-rata terendah terjadi pada Februari 2019 sebesar 0,9783. Hasil penelitian ini dapat menjadi landasan untuk pengelolaan yang optimal dan berkelanjutan serta menunjukkan pentingnya faktor lingkungan dalam pertumbuhan ikan Opudi dan implikasinya bagi ekosistem perairan.

Kata kunci: danau matano, faktor kondisi, ikan Opudi, laju pertumbuhan, *Telmatherina sarasinorum kottelat*

ABSTRACT

MUHAMMAD IRFAN. Growth Patterns Rate of Opudi Endemic Fish (*Telmatherina Sarasinorum* Kottelat, 1991) in Lake Matano, South Sulawesi. Supervised by ETTY RIANI dan NURLISA A BUTET.

Opudi fish (*T. sarasinorum*) is an endemic fish that lives in Lake Matano. It is important to understand the growth patterns of Opudi fish for better conservation and management. The purpose of this study was to obtain information on the biological aspects of growth and condition factors for Opudi fish. The *T. sarasinorum* fish caught during the study period were 1318 males and 806 females. The highest frequency of length (male and female) was found at station 3 with a total of 455 fish, while the lowest frequency was at station 2 with 162 fish. Spatially, the relationship between length and weight in male individuals obtained $W = 0.000006L^{3.1122}$ with a positive allometric growth pattern, while in female opudi fish, $W = 0.000009L^{2.9762}$ showed negative allometries. The highest average condition factor was found in March 2018 at 1.2645, while the lowest average occurred in February 2019 at 0.9783. The results of this study can form the basis for optimal and sustainable management and show the importance of environmental factors in the growth of Opudi fish and their implications for aquatic ecosystems.

Keywords: condition factors, matano lake, growth rate, opudi fish, *Telmatherina sarasinorum kottelat*



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



**POLA PERTUMBUHAN IKAN ENDEMIK OPUDI
(*Telmatherina Sarasinorum* Kottelat, 1991)
BAGI PENGELOLAAN SUMBERDAYA
PERIKANAN DI DANAU MATANO,
SULAWESI SELATAN.**

MUHAMMAD IRFAN

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

**DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Ir. Agustinus M. Samosir, M.Phil
- 2 Dr. Ir. Gatot Yulianto, M.Si



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Pola Pertumbuhan Ikan Endemik Opudi (*Telmatherina Sarasinorum* Kottelat, 1991) bagi Pengelolaan Sumberdaya Perikanan di Danau Matano, Sulawesi Selatan.

Nama : Muhammad Irfan
NIM : C24170093

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Nurlisa A Butet, M.Sc
196512081990112001



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Ety Riani, MS
196208121986032001



Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Prof. Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil
196402131989031014



Tanggal Ujian: 29 Januari 2024

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil disusun. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2020 sampai bulan Februari 2021 ini ialah “Pola Pertumbuhan Ikan Endemik Opudi (*Telmatherina Sarasinorum* Kottelat, 1991) bagi Pengelolaan Sumberdaya Perikanan di Danau Matano, Sulawesi Selatan”. Terimakasih penulis ucapkan kepada:

1. Institut Pertanian Bogor yang telah memberikan kesempatan kepada Penulis untuk menempuh pendidikan di Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
2. Dr. Ir. Nurlisa A Butet, M.Sc selaku pembimbing I dan Prof. Dr. Ir. Ety Riani, MS selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan dan saran kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
3. Prof. Dr. Ir. Sulistiono, M.Sc selaku pihak penyedia dana kegiatan penelitian atas arahan, bimbingan, serta dukungan selama penyusunan skripsi.
4. Dr. Ir. Gatot Yulianto, M.Si selaku penguji luar komisi pembimbing yang telah memberikan saran dan masukan kepada Penulis.
5. Ir. Agustinus M. Samosir, M.Phil selaku perwakilan program studi Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan yang telah memberikan saran dan masukan kepada Penulis.
6. Dr. Majariana Krisanti S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan, saran, dan bimbingan selama perkuliahan kepada Penulis.
7. Dr. Andi Chadijah, S.Pi, M.Si beserta tim dan nelayan yang telah bersusahpayah dalam mengumpulkan sampel ikan *Telmatherina* di Danau Matano, Sulawesi Selatan selama dua belas bulan lamanya.
8. Tim penelitian ikan endemik Danau Matano, Laboran Biologi Makro 1, dan teman-teman laksana MSP 54 yang telah memberikan dukungan dan motivasi kepada Penulis.
9. Abi, Umami, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang kepada Penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagikemajuan ilmu pengetahuan di bidang perikanan.

Bogor, April 2024

Muhammad Irfan



DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Klasifikasi dan Deskripsi Morfologis Ikan <i>T. sarasinorum</i>	3
2.2 Biologi Pertumbuhan Ikan	4
III METODE	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Alat dan Bahan	5
3.3 Prosedur Kerja	5
3.4 Analisis Data	6
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	9
4.1 Hasil	9
4.2 Pembahasan	15
V SIMPULAN DAN SARAN	18
5.1 Simpulan	18
5.2 Saran	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	22
RIWAYAT HIDUP	26



DAFTAR GAMBAR

1	Ikan <i>T. sarasinorum</i> (Kottelat 1991)	3
2	Lokasi pengambilan sampel penelitian di Danau Matano	4
3	Distribusi frekuensi panjang ikan <i>T. sarasinorum</i> secara spasial	9
4	Distribusi frekuensi panjang ikan <i>T. sarasinorum</i> secara temporal	11
5	Hubungan panjang dan bobot ikan (<i>T. sarasinorum</i>) secara spasial	12
6	Hubungan panjang dan bobot ikan (<i>T. sarasinorum</i>) secara temporal	13
7	Faktor kondisi ikan <i>T. sarasinorum</i> jantan dan betina secara temporal	14

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lokasi pengambilan sampel ikan opudi (<i>T. sarasinorum</i>)	23
2	Rata-rata parameter fisika dan kimia perairan secara spasial di Danau Matano, Sulawesi Selatan (Chadajah 2020)	23
3	Rata-rata parameter fisika dan kimia perairan secara temporal di Danau Matano, Sulawesi Selatan (Chadajah 2020)	23
4	Kondisi curah hujan dan tinggi muka air Danau Matano	23
5	Distribusi frekuensi panjang ikan Opudi <i>T. Sarasinorum</i> secara spasial	24
6	Distribusi frekuensi panjang ikan Opudi <i>T. Sarasinorum</i> secara temporal	24

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Danau Matano adalah sebuah danau terbesar dan terdalam di dunia yang terletak di Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia. Danau ini terletak di Pegunungan Bawakaraeng yang termasuk dalam kompleks Danau Malili di Sulawesi Selatan. Danau Matano memiliki luas sekitar 164 km² dan kedalaman yang mencapai 590 m, berada pada ketinggian 382 m di atas permukaan laut dengan panjang sekitar 31 km dan lebar 6,5 km (Hadiaty dan Wirjoatmodjo 2002). Danau ini merupakan salah satu danau kuno yang mengandung unsur hara rendah (oligotrofik), sehingga airnya sangat jernih (kecerahan >20 m) termasuk daerah litoral terbatas dan pinggiran danau yang curam (Nilawati 2012).

Danau ini merupakan salah satu pusat danau kuno yang perlu mendapat perhatian. Keanekaragaman hayati ini kaya akan biota endemik namun kelestariannya semakin terancam. Ancaman muncul dari beberapa faktor misalnya pencemaran asal darat (*land based pollution*) baik dari limbah pemukiman, industri, dan pertanian. Penambangan nikel oleh PT. Vale Indonesia di Soroako dapat mempengaruhi kondisi danau. Demikian pula sulit untuk mengatur penambangan liar di sekitar danau.

Ikan Opudi (*T. sarasinorum*) merupakan salah satu jenis ikan endemik Danau Matano, Sulawesi Selatan. Endemik ikan *T. sarasinorum* yang ditemukan di Danau Matano adalah famili *Telmatherinidae*, *Hemiramphidae*, dan *Gobiidae*. Pada famili *Telmatherinidae* terdapat jenis *Telmatherina sarasinorum* merupakan ikan yang berukuran kecil, memiliki sirip betina yang tidak berkembang, lebar tubuh mencapai 25-34% panjang standar jari kedua sirip dubur dan sirip punggung meruncing, panjang moncong mencapai 0,9-1,1 kali lebarnya, serta memiliki warna cerah pada tubuhnya (Rachmat 2012). Warna kulit coklat kekuningan dimiliki oleh individu jantan. Perilaku atraktif dan keindahan warna menjadi daya tarik tersendiri bagi *Telmatherina sarasinorum* sehingga dijadikan ikan hias yang memiliki nilai ekonomis.

Analisis mengenai laju pertumbuhan ikan *T. sarasinorum* saat ini belum dilakukan. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan analisis mengenai laju pertumbuhan sebagai salah satu dasar pengelolaan ikan *T. sarasinorum* secara optimal dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Ketersediaan informasi tentang ikan Opudi khususnya mengenai aspek pertumbuhan masih sedikit. Gangguan yang terjadi pada aspek pertumbuhan disebabkan adanya aktivitas lingkungan (eksploitasi SDA) akibat tindakan manusia baik domestik secara langsung maupun tidak langsung. Hal ini akan memicu terjadinya pencemaran lingkungan serta terganggunya *survival rate* (SR) pada ikan. Akibatnya, akan menyebabkan kepunahan ikan endemik dari spesies tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian aspek pertumbuhan sehingga dapat dijadikan dasar dalam pengelolaan sumberdaya ikan tersebut sedemikian rupa hingga dapat lestari dan dimanfaatkan secara optimal.



1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aspek biologi pertumbuhan dan faktor kondisi ikan (*T. Sarasinorum*) sebagai salah satu dasar pengelolaan ikan (*T. Sarasinorum*) secara optimal dan berkelanjutan di perairan Danau Matano, Sulawesi Selatan.

1.4 Manfaat

Informasi yang diperoleh dari penelitian ini dapat dijadikan dasar informasi ilmiah bagi *stakeholder* di Danau Matano dan menjadi landasan dalam pengelolaan yang tepat untuk menjaga kelestariannya melalui upaya domestikasi, budidaya, dan konservasi spesies ini.



II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Deskripsi Morfologis Ikan *T. sarasinorum*

Salah satu jenis ikan hasil tangkapan di Wilayah Danau Matano Sulawesi Selatan adalah ikan opudi. Menurut (Kottelat 1991), ikan opudi memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Chordata</i>
Kelas	: <i>Actinopterygii</i>
Ordo	: <i>Atheriniformes</i>
Famili	: <i>Telmatherinidae</i>
Genus	: <i>Telmatherina</i> sp.
Spesies	: <i>Telmatherina sarasinorum</i> (Kottelat 1991)

Tampilan bentuk morfologi ikan opudi (*Telmatherina sarasinorum*) ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Ikan *T. sarasinorum* (Kottelat 1991)
(ket: atas: betina; bawah: jantan)

Gambar 1 menunjukkan ikan Opudi (*T. sarasinorum*) betina (a) dan ikan jantan (b). Ikan ini memiliki morfologis yang khas sehingga dapat dengan mudah dibedakan dengan semua spesies dari *Telmatherinidae* lainnya yaitu memiliki sirip yang meruncing, tubuh berwarna kuning atau kebiruan, pada jantan sirip punggung dan sirip ekor besar yang mencapai setengah bagian belakang sirip ekor pada jantan dan saat dilipat kebelakang jari-jari terpanjang melebihi panjang daripada tingginya. Jari-jari sirip punggung berjumlah 6-8, sirip kaudal bercabang 8+7, jari-jari sirip anal 12-13, jari-jari sirip pectoral 13-16 dan jari-jari sirip ventral 5 (Kottelat 1991).

2.2 Biologi Pertumbuhan Ikan

2.2.1 Pertumbuhan

Pertumbuhan mengacu pada distribusi frekuensi panjang ikan, hubungan antara panjang dan bobot ikan, dan faktor kondisi ikan. Pertumbuhan penting bagi kehidupan ikan. Pertumbuhan pada ikan berlangsung secara terus menerus dan tidak berhenti. Pertumbuhan dapat diformulasikan sebagai perubahan tinggi atau berat badan dari waktu ke waktu. Pertumbuhan ikan terganggu oleh faktor pembatas di lingkungan perairan. Pertumbuhan efektif ikan dapat dipengaruhi oleh suhu, ukuran ikan, dan tingkat konsumsi makanan (Wijaya *et al.* 2015). Energi yang dikonsumsi ikan pertama-tama digunakan untuk beradaptasi terlebih dahulu dengan lingkungannya, sehingga pertumbuhannya akan terhambat (Budiasti *et al.* 2015). Pertumbuhan adalah penambahan ukuran, baik panjang maupun bobot. Pertumbuhan dipengaruhi faktor genetik, hormon, dan lingkungan (zat hara). Ketiga faktor tersebut saling memengaruhi, baik dalam arti saling mendukung maupun menghambat untuk mengendalikan perkembangan ikan (Fujaya, 2004).

2.2.2 Distribusi Frekuensi Panjang

Distribusi frekuensi panjang merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam menentukan umur pada ikan. Menurut (Tutupoho *et al.* 2008), analisis distribusi frekuensi panjang ikan mengungkapkan bahwa panjang ikan memiliki umur dan membentuk pola sebaran normal. Dengan mengetahui jumlah kelas, lebar kelas, dan jarak kelas, telah dapat menentukan sebaran frekuensi panjang ikan. Frekuensi ukuran panjang ikan dapat digunakan untuk menentukan umur ikan tersebut dan memisahkannya berdasarkan kelompoknya (Novianto *et al.* 2012).

2.2.3 Hubungan Panjang dan Bobot

Hubungan panjang dan bobot jenis ikan yang terkoleksi menunjukkan pola pertumbuhan yang berbeda. Sifat pertumbuhan allometrik positif memberi arti bahwa, indikasi pertumbuhan panjang lebih lambat dibandingkan pertumbuhan bobot ikan. Pertumbuhan allometrik negatif artinya, pertumbuhan bobotnya lebih lambat dibandingkan pertumbuhan panjang, sedangkan untuk pertumbuhan isometrik menyatakan pertumbuhan panjang sebanding dengan pertumbuhan bobotnya (Syahrir 2006)

2.2.4 Faktor Kondisi

Faktor kondisi merupakan faktor yang paling utama untuk pertumbuhan karena memberikan kondisi dari ikan tersebut. Faktor kondisi (kesesuaian) menyatakan kemontokan ikan dalam angka. Perhitungan faktor kondisi tercermin dari panjang dan berat ikan. Pola makan, usia, jenis kelamin, dan kematangan gonad mempengaruhi variasi nilai faktor kondisi (Tutupoho *et al.* 2008). Faktor kondisi digunakan sebagai parameter untuk menilai status biologis ikan yaitu dilihat dari kelangsungan hidup (*survival*), kualitas dan kuantitas daging ikan (Harteman 2015). Faktor kesesuaian dapat digunakan sebagai indikator suatu perairan. Jika nilai K besar berarti menunjukkan bahwa perairan tersebut baik (Rifqie 2007).

III METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Pengambilan sampel dilakukan sebulan sebanyak satu kali, mulai dari bulan Maret 2018 hingga Februari 2019 di enam stasiun di perairan Danau Matano, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan (Chadijah 2020). Kegiatan pengukuran dan pembedahan ikan dilakukan pada bulan September hingga Desember 2020 di Laboratorium Biologi Makro I, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Berikut peta Danau Matano beserta titik pengambilan sampel ditunjukkan pada (Gambar 2).



Gambar 2. Lokasi pengambilan sampel penelitian di Danau Matano

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah *styrofoam*, alat bedah, alat tulis, penggaris, selotip kertas, *trash bag*, lima botol film 25ml, baki, kamera digital, tissue, spidol permanen, timbangan, laptop, mikroskop dan cawan petri. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan opudi (*Telmatherina sarasinorum* (Kottelat 1991)) yang berasal dari Danau Matano dan Formalin dengan konsentrasi 10%. Bahan yang digunakan untuk analisis reproduksi ikan adalah berupa gonad ikan dan hati ikan opudi.

3.3 Prosedur Kerja

3.3.1 Pengambilan Data Primer

Pengambilan sampel ikan dilakukan pada bulan Maret 2018 hingga Februari 2019 dengan menggunakan sampel yang ada dari tahun 2019. Ikan opudi ditangkap dengan menggunakan jaring kantong (30 m, lebar 2 m dan ukuran mata jaring 0,5 inci) yang disebar antara pukul 07.00 hingga 12.00 pagi WITA. Ikan contoh setiap bulan dikumpulkan dan disatukan ke dalam boks *styrofoam* setelah ikan diawetkan, kemudian dilakukan identifikasi hingga ke takson terendah (spesies) dengan mengacu pada buku *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*, Kottelat *et al.* (1993) (Chadijah 2020). Sampel ikan dikelompokkan sesuai jenis kelamin dengan melihat ciri seksual, yaitu

bentuk tubuh dan bentuk sirip, kemudian dilakukan pengukuran panjang total, panjang baku, dan bobot total sebanyak 2.122 ekor sampel ikan yang diperoleh selama setahun. Sampel ikan dibedah dan diukur dengan menggunakan alat bedah gunting yang dimulai dari ujung posterior kepala – ujung sirip ekor belakang menggunakan jangka sorong dengan skala 0,05 mm. Pengukuran bobot total ikan ditimbang menggunakan timbangan analitik merk ADAM dengan skala terkecil 0,0001 gram dan kemudian dianalisis di Laboratorium Biologi Makro I, Departemen Manajemen Sumberdaya Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

3.3.2 Pengukuran panjang-bobot total ikan

Pengambilan data sekunder dilakukan dalam penelitian ini adalah kondisi kualitas air di enam stasiun, tinggi muka air, dan curah hujan rata-rata bulanan (mm) di sekitar Danau Matano. Informasi data kondisi kualitas air di Danau Matano (Lampiran 2 dan 3). Data tinggi muka air diperoleh dari PT. Vale Indonesia dan data curah hujan rata-rata diperoleh Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) setempat. Adapun kondisi curah hujan dan tinggi muka air Danau Matano (Lampiran 4).

3.4 Analisis Data

3.4.1 Distribusi Frekuensi Panjang

Distribusi frekuensi panjang merupakan metode yang dapat dimanfaatkan dalam menentukan umur pada ikan. Menurut (Tutupoho *et al.* 2008). Distribusi frekuensi diolah dengan menggunakan data kelompok. Pertama mencari terlebih dahulu banyaknya jumlah data (n), nilai panjang total maksimum, dan panjang total minimum. Kemudian mencari jumlah kelas, interval kelas, dan jarak kelas, serta lebar kelas dengan menggunakan rumus analisis distribusi frekuensi panjang dan bobot yang diambil dari (Walpole 1993):

$$\text{Jumlah Kelas} = 1 + 3,32 \log (n)$$

$$\text{Interval Kelas} = \frac{\text{MMMMMMMM} - \text{MMMMMM}}{\text{MMMMMh MMMMM}}$$

$$\text{MMMMM MMMMM} = \text{MMMMMMMM} \text{ MMMMM} + \text{MMM} (\text{MMMMM} \text{ MMMMMMM} \text{ MMMMMMMM})$$

$$\text{Lebar Kelas} = \frac{\text{Max-Min}}{\text{Jumlah Kelas}}$$

Keterangan :

- n : jumlah banyaknya data
- Max : nilai terbesar
- Min : nilai terkecil

Setelah itu membuat tabel sebaran frekuensi (SKB, SKA, SK, BKB, BKA, BK, Xi, Fi) dan diagram batang panjang serta grafik dari sebaran tersebut.

Keterangan:

N	= Jumlah banyaknya data
Max	= Nilai terbesar
Min	= Nilai terkecil
SKB	= Selang Kelas Bawah
SKA	= Selang Kelas Atas
SK	= Selang Kelas
BKB	= Batas Kelas Bawah
BKA	= Batas Kelas Atas
BK	= Batas Kelas
Xi	= Nilai tengah kelas data ke-i
Fi	= Frekuensi kelas data ke-i

3.4.2 Hubungan Panjang dan Bobot

Pada aspek pertumbuhan, data disajikan dalam bentuk grafik atau tabel, dilanjutkan dengan analisis deskriptif yang mengaitkan data dengan kondisi lapangan dan referensi yang terkait. Rasio panjang-bobot spesies diperkirakan menggunakan rumus

$$W=aL^b$$

Keterangan :

W : Bobot ikan (gram)

L : Panjang total ikan (mm)

a : Konstanta atau *Intercept* (perpotongan antara garis regresi dengan sumbu y)

b : Eksponen atau koefisien regresi

Persamaan diatas dapat dilinearakan berdasarkan hubungan-hubungan antar variabelnya menjadi

$$\text{Log } W = \log a + b \log L$$

Hubungan panjang dan bobot akan bersifat toleran satu sama lain, sehingga dapat dilihat dari nilai konstanta b (sebagai derajat keeratan hubungan antara kedua parameter) berdasarkan dengan hipotesis:

1. Jika $b=3$, dapat dikatakan hubungan berjenis isometrik dimana pola pertumbuhan sama dengan pola pertumbuhan bobot.
2. Jika $b \neq 3$, dapat dikatakan berjenis hubungan allometrik, yaitu :
 - a) bila $b > 3$, allometrik positif (pertambahan bobot lebih dominan dari pertambahan panjang).
 - b) bila $b < 3$, allometrik negatif (pertumbuhan panjang lebih dominan dari pertambahan bobot).

Untuk menarik kesimpulan atau memberikan ketepatan pada nilai yang didapat maka dibutuhkan adanya uji statistik. Uji yang dipakai adalah uji parsial (uji t). Dengan hipotesis:

H_0 : Panjang tidak mempegaruhi bobot

H_1 : Panjang mempengaruhi bobot



Ho : b = 3, hubungan panjang dengan berat adalah isometrik.
 H1 : b ≠ 3, hubungan panjang dengan berat adalah allometrik.
 Allometrik positif : b > 3, pertambahan berat lebih cepat daripada pertambahan panjang
 Allometrik negatif : b < 3, pertambahan panjang lebih cepat daripada pertambahan berat

Kaidah keputusan diambil dengan membandingkan hasil Thit dengan Ttab pada selang kepercayaan 95%, jika:
 Thit > Ttab; tolak hipotesis nol (H0)
 Thit < Ttab; gagal tolak hipotesis nol (H0)

$$t\text{-hit} = \frac{|\bar{x} - \mu|}{Sd / \sqrt{n}}$$

Keterangan:

- \bar{x} : Nilai rata-rata sampel
- μ : Nilai parameter
- Sd : Standar deviasi sampel
- n : Jumlah sampel

3.4.3 Faktor Kondisi

Faktor kondisi (kesesuaian) dihitung untuk menyatakan kemontokan ikan yang dinyatakan dalam angka (Syahputra, et all. 2016). Terdapat dua faktor kondisi pada ikan, yaitu allometrik dan isometrik. Ketika pertumbuhan yang ditemukan isometrik (b=3) atau hipotesis no, adalah 3, digunakan sebagai model (Effendi, 2002). Jika pertumbuhan ikan bersifat isotermik, maka dapat digunakan rumus:

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

Jika pertumbuhan ikan allometrik, maka dapat digunakan rumus (Rochmatin, et all. 2014):

$$FK = \frac{W}{a \cdot L^b}$$

- FK = Faktor Kondisi
- W = Bobot (gram)
- L = Panjang (mm)
- a = Konstanta atau *Intercept* (perpotongan antara garis regresi dengan sumbu y)
- b = Koefisien regresi

Faktor kondisi dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti musim pemijahan dan tingkat kematangan gonad.

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

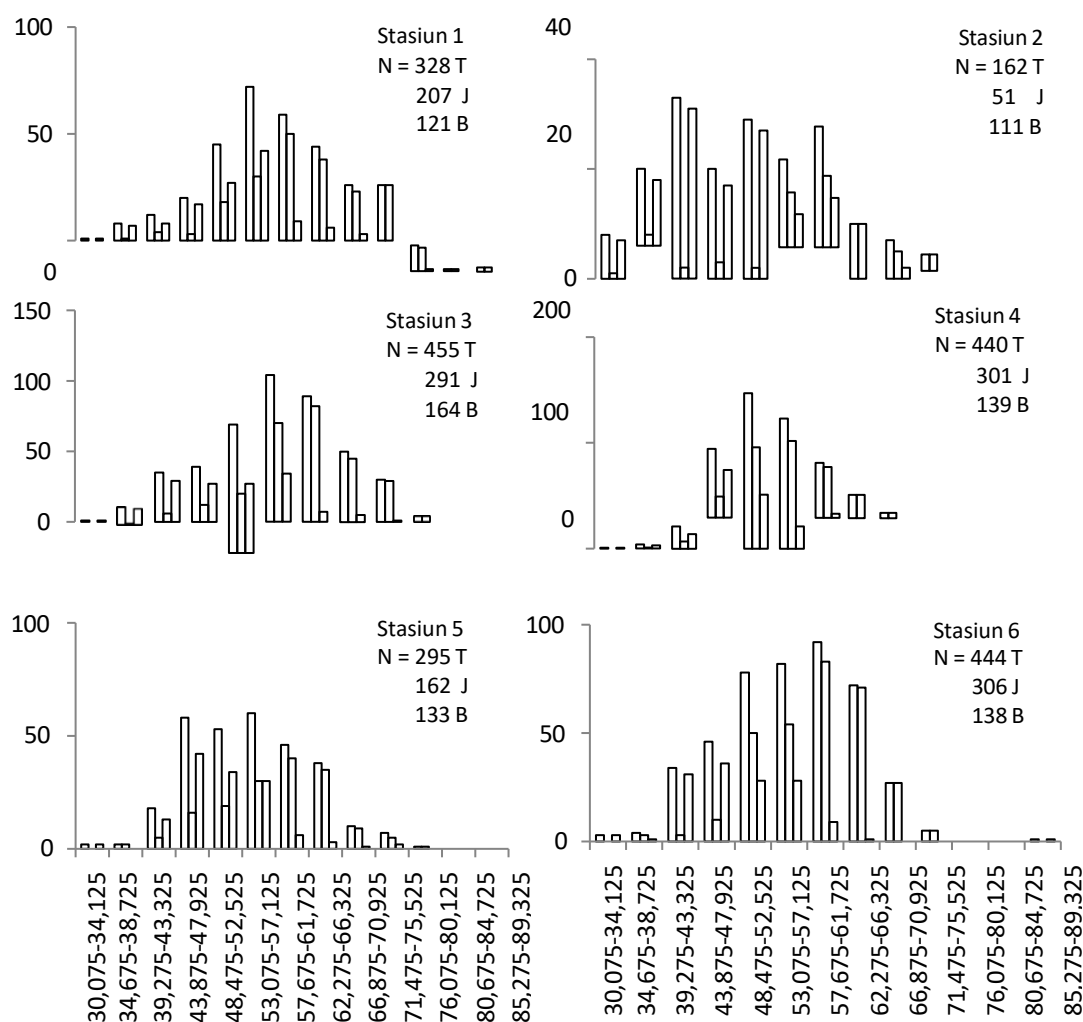
4.1 Hasil

4.1.1 Distribusi Frekuensi Panjang

Individu ikan opudi (*T. Sarasinorum*) yang tertangkap di enam stasiun selama penelitian sebanyak 2124 ekor ikan, terdiri dari 1318 ekor jantan dan 806 ekor betina. Distribusi frekuensi panjang disajikan berdasarkan lokasi pengambilan sampel (spasial) dan waktu pengambilan sampel (temporal).

a. Distribusi frekuensi panjang secara spasial

Distribusi frekuensi panjang secara spasial di enam stasiun, yaitu Stasiun 1 (Sungai Lawa), Stasiun 2 (Wotu Pali), Stasiun 3 (Pantai Salonsa), Stasiun 4 (Utuno), Stasiun 5 (Sungai Petea), dan Stasiun 6 (Tanah Merah) ditunjukkan pada Gambar 3.



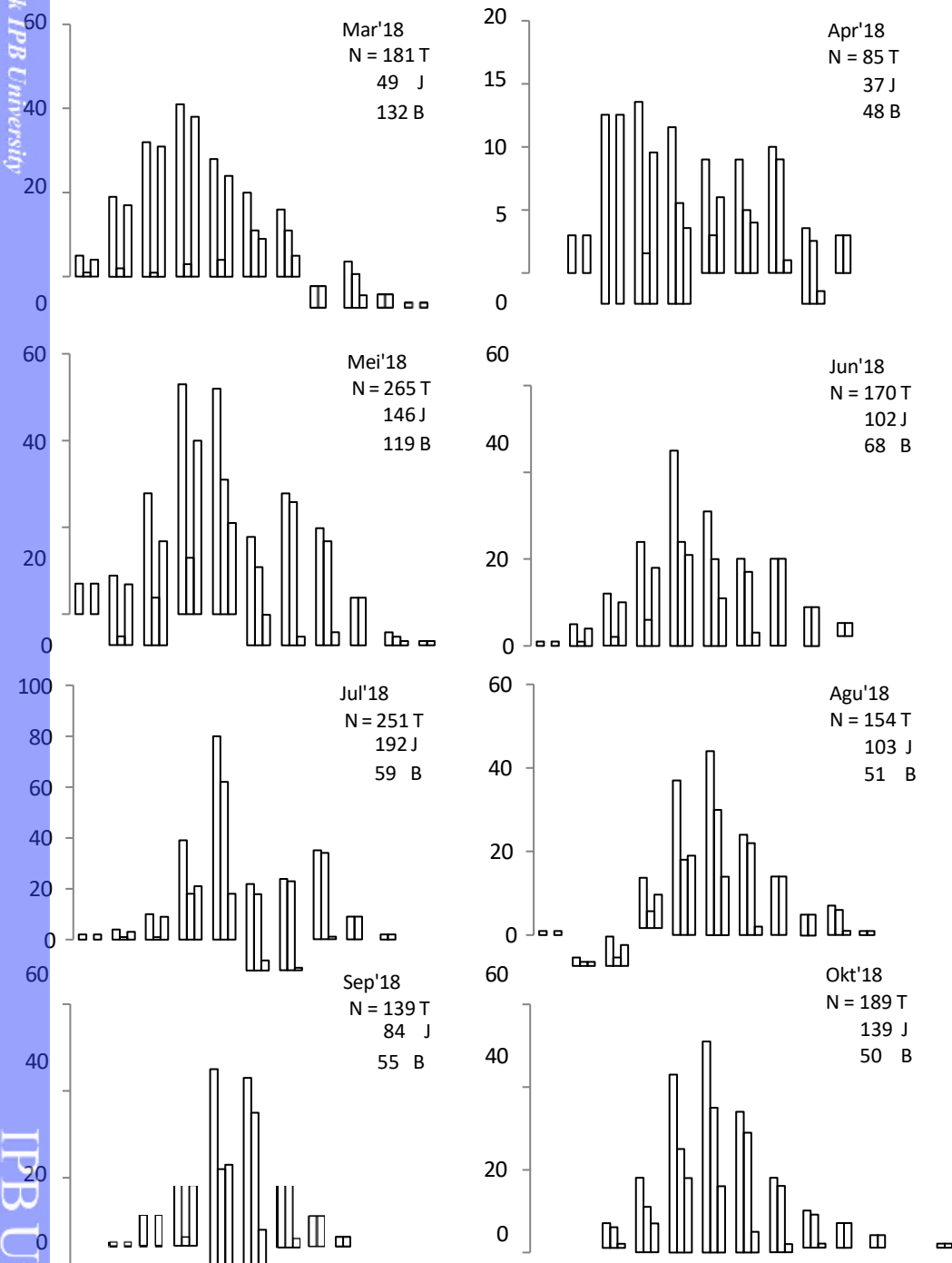
Gambar 3. Distribusi frekuensi panjang ikan *T. sarasinorum* secara spasial
Keterangan: vertikal: panjang ikan (mm) dan horizontal: jumlah ikan (ekor)

Frekuensi tertinggi individu jantan dan betina terdapat pada Stasiun 3 yaitu Pantai Salonsa dengan total ikan sebanyak 455 ekor, sedangkan frekuensi terendah terdapat pada Stasiun 2 Wotu Pali dengan total ikan sebanyak 162 ekor. Frekuensi tertinggi individu jantan memiliki ukuran

53,075-57,125 mm sebanyak 104 ekor (Stasiun 3) sedangkan frekuensi terendah berukuran 71,475-65,252 mm sebanyak 3 ekor (Stasiun 2), 89,75-94,75 mm sebanyak 1 (Stasiun 1), 37,37-40,37 mm sebanyak 4 (Stasiun 4), 31,5-35,5 mm sebanyak 2 dan 3 (Stasiun 5 dan 6).

b. Distribusi frekuensi panjang secara temporal

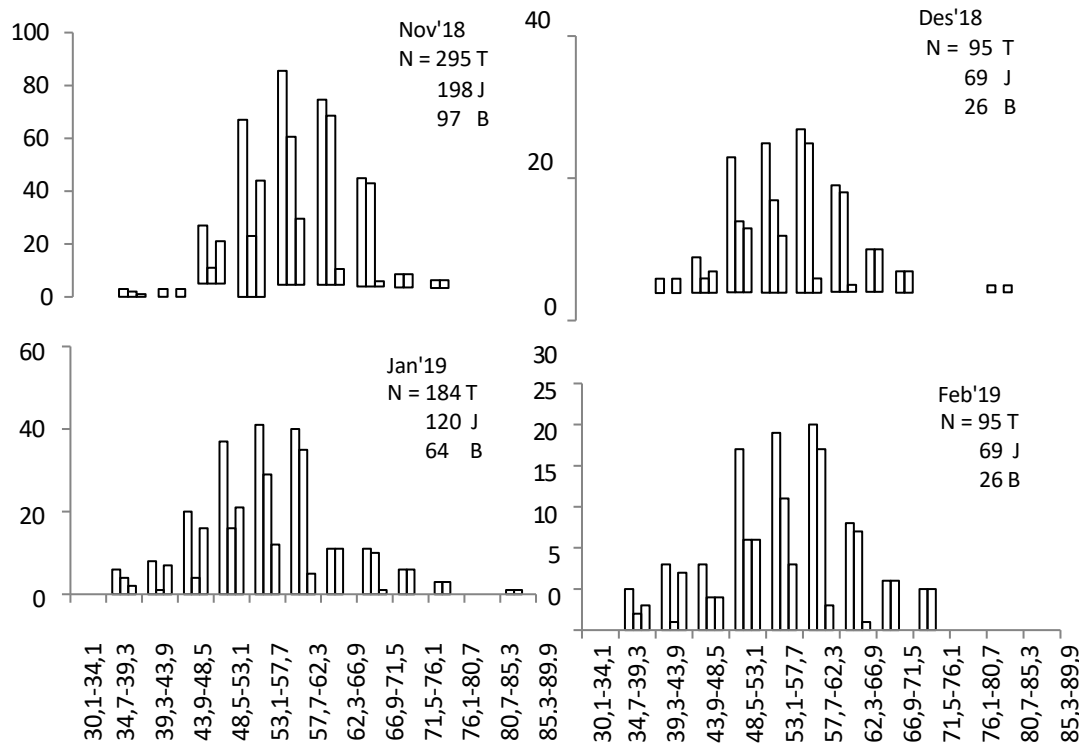
Distribusi frekuensi panjang ikan *T. sarasinorum* secara temporal selama periode pengambilan sampel pada bulan Maret 2018 hingga Februari 2019 ditunjukkan pada Gambar 4.



Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 4. Distribusi frekuensi panjang ikan *T. sarasinorum* secara temporal
Keterangan: vertikal: panjang ikan (mm) dan horizontal: jumlah ikan (ekor)

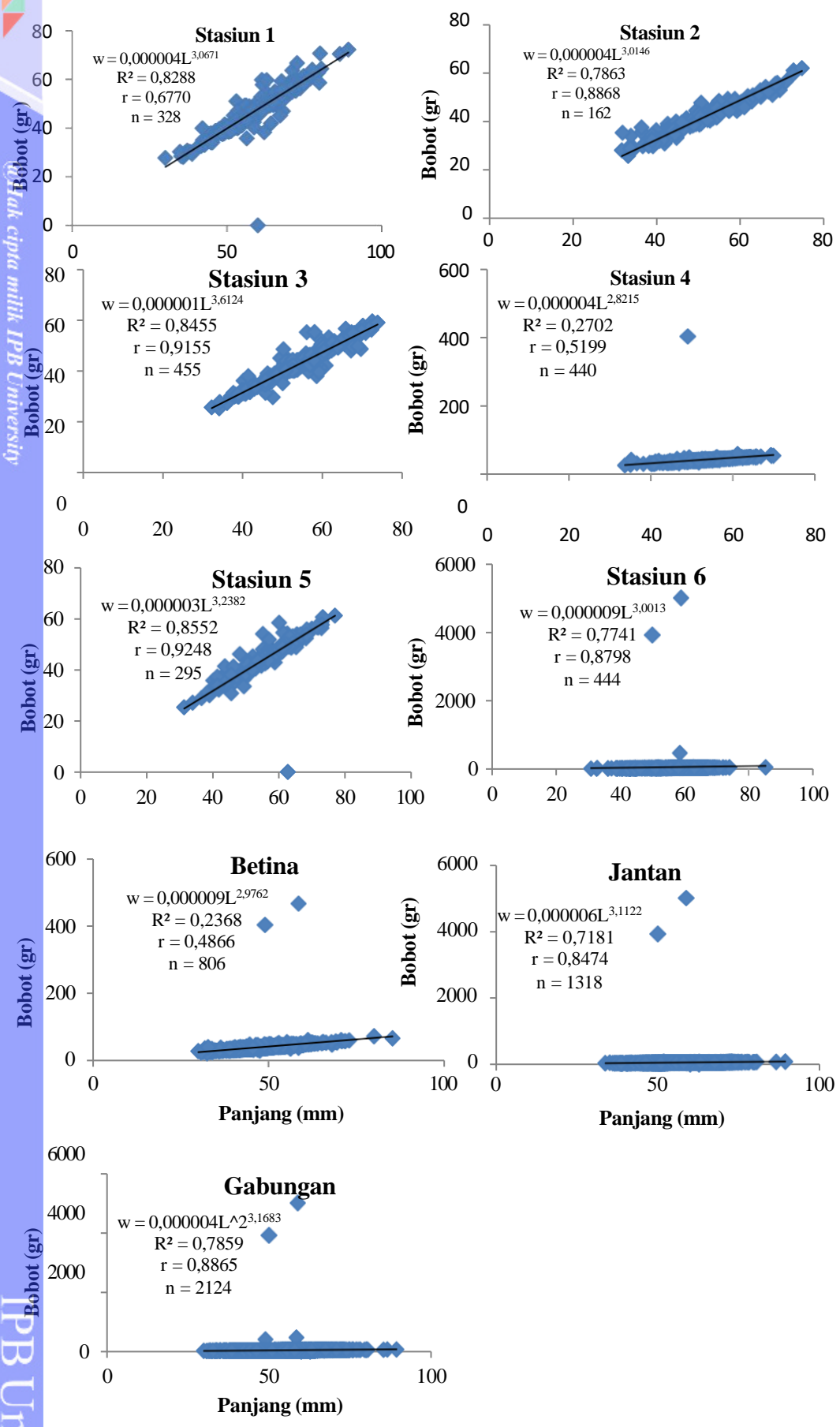
Frekuensi tertinggi individu jantan dan betina terdapat pada bulan November 2018 dengan total ikan sebanyak 295 ekor. Frekuensi tertinggi individu jantan berukuran 59,225-62,275 mm sebanyak 198 ekor (Nov 2018) sedangkan frekuensi terendah berukuran yaitu 72,081-77,131 mm (Apr 2018, Nov 2018, dan Des 2019), 43,685-48,905 mm (Jun 2018), 64,565-69,785 mm (Mei, Juli, Agustus 2018, dan Januari 2019), 75,005-80,225 mm (Maret 2018), dan 80,225-85,445 mm (April 2018) masing-masing 1 ekor. Frekuensi tertinggi individu betina berukuran 48,575-53,625 mm sebanyak 132 ekor (Maret 2018) sedangkan frekuensi terendah terdapat pada individu berukuran 28,745-33,555 mm (Januari dan Februari 2019), 33,555-38,365 mm (Agustus 2018), 62,415-67,225 mm (Mei, Juni, Agustus, September, November, Desember 2018, dan Februari 2019) masing-masing 1 ekor.

4.1.2 Hubungan Panjang dan Bobot

Hubungan panjang dan bobot bertujuan untuk mengetahui pola pertumbuhan ikan dengan menggunakan parameter panjang dan bobot ikan jantan dan betina. Berikut adalah grafik rasio panjang terhadap bobot total ikan opudi (*T. sarasinorum*) pada bulan Maret 2018 hingga Februari 2019. Ikan *T. sarasinorum* dibedakan berdasarkan jenis kelamin antara ikan jantan dan betina karena ikan ini bersifat ciri seksual dimorfisme (Gambar 5).

a. Hubungan panjang dan bobot secara spasial

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Gambar 5. Hubungan panjang dan bobot ikan (*T. sarasinorum*) secara spasial

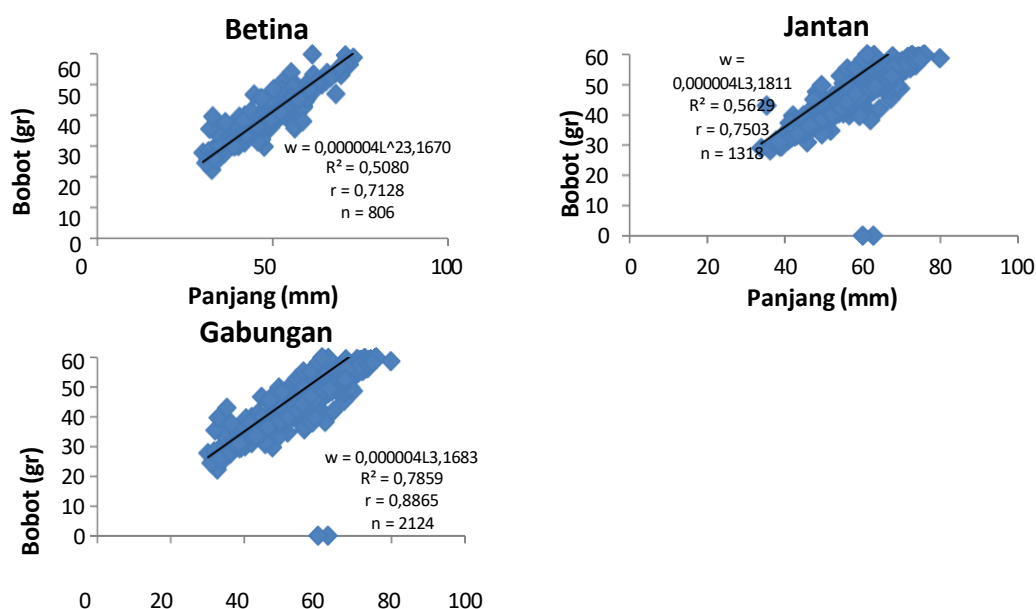
Hubungan panjang dan bobot ikan opudi (*T. sarasinorum*) secara spasial individu jantan dan betina (gabungan) diperoleh persamaan $W = 0.000004L^{3,1683}$, menunjukkan perubahan panjang sebesar satu satuan akan memengaruhi bobot sebesar 3,1683. Nilai R yang dihasilkan yaitu 0,7259 berarti panjang dapat menjelaskan bobot sebesar 0,7259 dengan frekuensi jantan ikan sebanyak 2124 ekor. Uji lanjut terhadap nilai b (eksponen) yang didapatkan nilai $b=3$ yaitu 3,1683. Hal ini disimpulkan bahwa pertumbuhan ikan opudi jantan dan betina (gabungan) adalah allometrik positif.

Adapun hubungan panjang dan bobot ikan opudi (*T. sarasinorum*) individu jantan diperoleh persamaan $W = 0.000006L^{3,1122}$, berarti perubahan panjang sebesar satu satuan akan memengaruhi bobot sebesar 3,1122. dan diperoleh $R^2 = 0,7181$ yang berarti panjang dapat menjelaskan bobot sebesar 0,7181 dengan frekuensi jantan ikan sebanyak 1318 ekor. Uji lanjut terhadap nilai b yang didapatkan nilai $b=3$ yaitu 3,1122. Hal ini disimpulkan bahwa pertumbuhan ikan opudi jantan adalah allometrik positif.

Demikian Hubungan panjang dan bobot ikan opudi (*T. sarasinorum*) individu betina diperoleh persamaan $W = 0.000009L^{2,9762}$, berarti perubahan panjang sebesar satu satuan akan memengaruhi bobot sebesar 2,9762. dan diperoleh $R^2 = 0,2368$ yang berarti panjang dapat menjelaskan bobot sebesar 0,2368 dengan frekuensi betina ikan sebanyak 806 ekor. Uji lanjut terhadap nilai b yang didapatkan nilai $b \neq 3$ yaitu 2,9762. Hal ini disimpulkan bahwa pertumbuhan ikan opudi betina adalah allometrik negatif.

b. Hubungan panjang dan bobot secara temporal

Distribusi frekuensi panjang ikan *T. sarasinorum* secara temporal selama periode pengambilan sampel pada bulan Maret 2018 hingga Februari 2019 ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hubungan panjang dan bobot ikan (*T. sarasinorum*) secara temporal

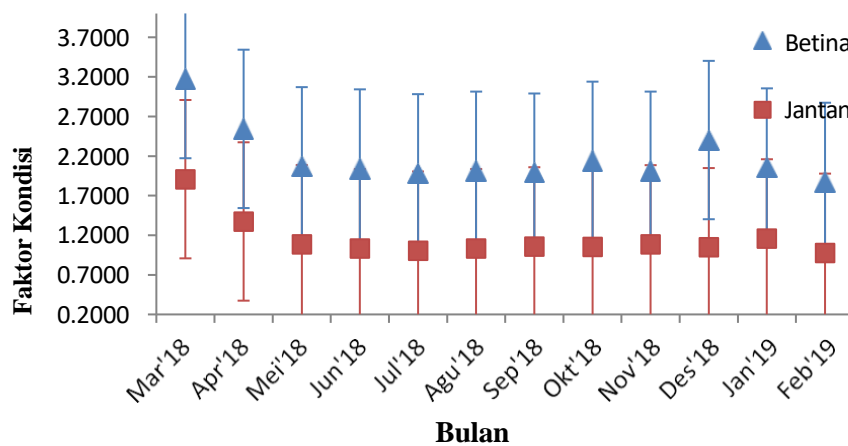
Hubungan panjang dan bobot ikan opudi (*T. sarasinorum*) secara temporal individu jantan dan betina (gabungan) diperoleh persamaan $W = 0.000004L^{3,1683}$, menunjukkan perubahan panjang sebesar satu satuan akan memengaruhi bobot sebesar 3,1683. Nilai R yang dihasilkan yaitu 0,7859 berarti panjang dapat menjelaskan bobot sebesar 0,7859 dengan frekuensi jantan ikan sebanyak 2124 ekor. Uji lanjut terhadap nilai b (eksponen) yang didapatkan nilai $b=3$ yaitu 3,1683. Hal ini disimpulkan bahwa pertumbuhan ikan opudi jantan dan betina (gabungan) adalah allometrik positif.

Adapun Hubungan panjang dan bobot ikan opudi (*T. sarasinorum*) individu jantan diperoleh persamaan $W = 0.000004L^{3,1811}$, berarti perubahan panjang sebesar satu satuan akan memengaruhi bobot sebesar 3,1811 dan diperoleh $R^2 = 0,5629$ yang berarti panjang dapat menjelaskan bobot sebesar 0,5629 dengan frekuensi jantan ikan sebanyak 1318 ekor. Uji lanjut terhadap nilai b yang didapatkan nilai $b=3$ yaitu 3,1811. Hal ini disimpulkan bahwa pertumbuhan ikan opudi jantan adalah allometrik positif.

Demikian Hubungan panjang dan bobot ikan opudi (*T. sarasinorum*) individu betina diperoleh persamaan $W = 0.000009L^{3,1670}$, berarti perubahan panjang sebesar satu satuan akan memengaruhi bobot sebesar 3,1670 dan diperoleh $R^2 = 0,5080$ yang berarti panjang dapat menjelaskan bobot sebesar 0,5080 dengan frekuensi betina ikan sebanyak 806 ekor. Uji lanjut terhadap nilai b yang didapatkan nilai $b=3$ yaitu 3,1670. Hal ini disimpulkan bahwa pertumbuhan ikan opudi betina adalah allometrik positif.

4.1.3 Faktor Kondisi

Faktor kondisi adalah suatu angka yang menunjukkan kemontokan ikan. Berikut faktor kondisi ikan *T. sarasinorum* total bulan Maret 2018 hingga Februari 2019. ikan *T. sarasinorum* dibedakan berdasarkan jenis kelamin antara ikan jantan dan ikan betina yang disajikan dalam grafik dibawah ini:



Gambar 7. Faktor kondisi ikan *T. sarasinorum* jantan dan betina secara temporal

Faktor kondisi ikan opudi (*T. sarasinorum*) individu jantan dan betina (gabungan) diketahui bahwa nilai faktor kondisi ikan tidak terlalu berfluktuasi pada setiap selang kelas. Faktor kondisi rata-rata tertinggi terdapat pada selang

bulan Maret 2018 sebesar 1,2645 adalah pertumbuhan panjang dan bobot maksimum. Sedangkan faktor kondisi rata-rata terendah terdapat pada selang bulan Februari 2019 sebesar 0,9783 adalah pertumbuhan panjang dan bobot minimum.

4.2 Pembahasan

Kondisi lingkungan danau Matano menurut Chadijah (2020) kondisi fisik dan kimia air Danau Matano pada bulan Maret 2018 sampai Februari 2019 derajat kekeruhannya tidak begitu besar untuk kegiatan di sekitar danau dengan nilai rata-rata parameter fisik dan kimia perairan pada enam titik pengambilan sampel di D. Matano. Secara spasial selama periode pengambilan sampel, suhu air rata-rata tertinggi adalah $29,7 \pm 0,46^\circ\text{C}$ di stasiun S. Petea dan suhu terendah adalah $28,33 \pm 0,28^\circ\text{C}$ di stasiun S. Lawa, namun pada tingkat kekeruhan terendah tercatat di stasiun Tanah Merah $0,29 \pm 0,12$ NTU (Chadijah 2020).

Faktor utama yang mempengaruhi tingkat kekeruhan yaitu lokasi semakin rendahnya nilai kekeruhan maka semakin positif, hal ini dapat diketahui dari adanya intensitas cahaya yang masuk ke perairan dibandingkan dengan tempat yang tingkat kekeruhan tinggi seperti pada Stasiun 1 (Sungai Lawa). Nilai kekeruhan tertinggi terdapat di stasiun 1 (S. Lawa) sebesar $0,46 \pm 0,28$ NTU (Chadijah 2020). Tingginya nilai kekeruhan di stasiun S. Lawa patut dicurigai karena kawasan ini merupakan inlet sehingga terdapat bahan tersuspensi yang diangkut masuk ke danau. Sedangkan secara temporal tingkat kekeruhan tertinggi dicapai pada bulan Maret dan terendah pada bulan September.

Kondisi Danau Matano saat ini semakin terancam dan salah satu ancamannya adalah keberadaan ikan invasif (luar) yang mendesak kehidupan ikan asli setempat. Terdapat 16 jenis ikan invasif di antaranya yang paling mendominasi adalah ikan louhan (*flowerhorn*) dari famili *Cichlidae* sehingga dapat berpotensi mengancam populasi ikan asli di Danau Matano (Sentosa & Hidiyanto 2017). Alih fungsi lahan di pinggiran Danau Matano juga dapat mengganggu habitat ikan *Telmatherina* karena ikan ini hidup di kawasan litoral dan menyukai tempat-tempat yang teduh terlindung oleh pohon dan bebatuan yang ada di pinggiran danau.

Tingkat kecerahan yang tinggi memiliki arti area tersebut adalah area litoral memungkinkan sinar matahari masuk mencapai ke dalam perairan D. Matano, daerah Matano menjadi salah satu daerah litoral (daerah pesisir) tempat ikan untuk mencari makan. Nilai kecerahan rata-rata terendah diperoleh dari stasiun S. Petea yaitu 12,83 m yang termasuk bagian *outlet* dari D. Matano. Rendahnya nilai kecerahan disebabkan adanya tingginya kadar zat tersuspensi pada campuran tanah di pinggir sungai. Hasil tersebut relatif sama menurut (Nilawati 2012) bahwa kecerahan tertinggi dan terendah masing-masing diperoleh pada stasiun P. Salonsa dan S. Petea. Kekuatan arus sungai ini bervariasi berkisar antara $25-30 \text{ m}^3 \text{ det}^{-1}$ (Haffner 2001) sebab hal ini menyebabkan semua material yang keluar dari danau dialirkan melalui sungai, yang juga dapat menyebabkan peningkatan nilai kekeruhan di sekitar perairan. Optimalnya kecerahan perairan yaitu berkisar 25-40m bagi organisme akuatik (Boyd dan Lichtkoppler 1979)

Pertumbuhan berkaitan dengan distribusi frekuensi panjang ikan, rasio panjang ikan terhadap berat, dan juga faktor kondisi ikan. Pertumbuhan adalah hal yang penting untuk kehidupan ikan. Pertumbuhan ikan berlangsung secara terus menerus dan tidak berhenti. Pertumbuhan dapat diformulasikan sebagai perubahan tinggi dan berat badan dari waktu ke waktu. Pertumbuhan adalah perubahan secara

fisiologis yang dihasilkan dari pematangan fungsi tubuh secara normal (Iklor 2013). Total distribusi frekuensi panjang ikan memiliki enam stasiun, yaitu Stasiun 1 (Sungai Lawa), Stasiun 2 (Wotu Pali), Stasiun 3 (Pantai Salonsa), Stasiun 4 (Utuno), Stasiun 5 (Sungai Petea), dan Stasiun 6 (Tanah Merah).

Distribusi frekuensi panjang ikan opudi sangat bervariasi dari yang terendah 30,1 cm sampai yang terpanjang 89,25 cm dari bulan Maret 2018 sampai Februari 2019. Pada stasiun 6 panjang ikan jantan lebih dominan dibandingkan panjang ikan betina. Sedangkan pada stasiun 3 ikan betina lebih mendominasi dibandingkan ikan jantan. Distribusi panjang yang bervariasi ini dapat disebabkan oleh faktor lingkungan tempat hidup ikan tersebut (Effendi 1997 dalam (Widiastuti dan Mei 2009). Selain itu dikarenakan adanya kepadatan ikan yang cukup besar sehingga menyebabkan ikan sering merasa lapar dan menjadi banyak makan (Rahman *et al.* 2006).

Sebaran ukuran ikan diamati pada 2124 individu yang terdiri dari 1318 jantan dan 806 betina, dari enam stasiun survei (Gambar 3). Hasil tangkapan ikan jantan (*T. sarasinorum*) terbesar di stasiun 6 (Tanah Merah) dan terkecil di stasiun 2 (Wotu Pali). Melainkan untuk ikan betina stasiun 3 (Pantai Salonsa) memiliki hasil tangkapan terbanyak dan stasiun 2 (Wotu Pali) paling sedikit. Kondisi stasiun Tanah Merah terletak di sebelah utara D. Matano yang memiliki perairan yang dangkal dan luas, terdapat substrat lumpur dan pasir dengan formasi yang besar mendukung keberadaan serangga. Hal ini menyebabkan adanya batuan saat di lokasi pengambilan sampel yang memiliki tempat habitat bagi jenis serangga yang berlindung agar tidak terbawa oleh arus (Leba *et al.* 2013). Selain itu, ikan (*T. sarasinorum*) menyukai habitat perairan yang jernih.

Kondisi Stasiun 2 (Wotu Pali) terdapat ikan yang berukuran kecil secara ukuran panjang ikan diduga hal tersebut adalah daerah pembesaran ikan (*T. sarasinorum*). Wotu Pali memiliki kawasan litoral yang sempit yang mengakibatkan rendahnya hasil tangkapan yang diperoleh. Secara umum ikan yang memiliki ukuran yang besar akan berada pada habitat yang memiliki perairan yang terbuka, namun sebaliknya ikan-ikan yang memiliki ukuran kecil akan berada pada habitat yang memiliki tumbuhan air (Gbaguidi *et al.* 2016).

Hubungan panjang dan bobot (*T. sarasinorum*) dapat menunjukkan pola pertumbuhan dari ikan tersebut dengan berdasarkan nilai b nya. Pertambahan tinggi dan berat badan tidak selamanya dapat berjalan lurus atau seimbang, salah satu parameter lebih dominan dibandingkan parameter lainnya. Pola pertumbuhan yang terbentuk pada stasiun 4 yaitu allometrik negatif untuk ikan jantan dan isometrik untuk ikan betina. Begitupun dengan pola pertumbuhan yang terbentuk pada bulan stasiun 1, stasiun 2, stasiun 3, stasiun 5, dan stasiun 6 yaitu allometrik positif pada ikan jantan dan ikan betina. Pola pertumbuhan allometrik negatif menyatakan bahwa pertumbuhan panjang lebih cepat dari pertumbuhan bobot. Pola pertumbuhan isometrik berarti perubahan panjang dan bobot ikan dikompensasi (seimbang). Hal ini sesuai dengan (Utami *et al.* 2014) menyatakan bahwa pola pertumbuhan allometrik negatif menunjukkan pertumbuhan panjang yang lebih cepat daripada pertumbuhan bobot ikan dan pertumbuhan isometrik yang menunjukkan pertumbuhan panjang dan bobot ikan seimbang.

Menurut (Syahrir 2006) menyatakan bahwa nilai b dipengaruhi oleh perilaku ikan, misalnya ikan yang aktif berenang (ikan pelagis) menunjukkan nilai b yang lebih rendah ($b < 3$) menunjukkan pertumbuhan panjang lebih cepat daripada

pertumbuhan bobotnya, namun sebaliknya ikan yang berenang pasif, seperti ikan demersal. Hubungan panjang dan berat ikan memengaruhi pada perhitungan faktor lingkungan, faktor pengelolaan sumber daya ikan, dan kajian biologi jenis ikan (Odat 2003)

Perhitungan faktor kondisi sesuai dengan pola pertumbuhan dari ikan tersebut. Faktor kondisi ikan dapat bervariasi sesuai dengan tingkat ketersediaan sumber pakan, umur, jenis kelamin, dan kematangan gonad (Gustiarisanie *et al.* 2016). Faktor kondisi (kesesuaian) ikan opudi bervariasi, faktor kesesuaian yang rendah menunjukkan bahwa ikan tersebut memiliki bentuk tubuh pipih. Sedangkan faktor kondisi (kesesuaian) tinggi menunjukkan bentuk tubuh ikan tersebut gemuk. Menurut Melianawati dan Andamari (2009), ikan bertubuh pipih cenderung memiliki nilai faktor kondisi yang lebih rendah. Secara umum faktor kondisi ikan jantan lebih tinggi dibandingkan ikan betina karena energi yang diperoleh ikan betina dialokasikan lebih besar untuk perkembangan gonad (Syahrir 2013).

Salah satu upaya untuk melestarikan sumberdaya ikan opudi (*T. sarasinorum*) di Danau Matano, Sulawesi Selatan perlu upaya pengelolaan agar tetap lestari dalam beberapa hal opsi pengelolaan diantaranya. 1) Pengendalian populasi ikan asing invasif, 2) Penetapan suaka perikanan, 3) Domestikasi, dan 4) *Re-stocking*. Hal ini serupa perlu adanya penyusunan Peraturan Daerah tentang pengelolaan sumberdaya ikan di kompleks Danau Matano dan menerapkan konservasi habitat atau konservasi jenis ikan di seluruh danau di kompleks Danau Matano (Prianto *et al.* 2016). Hal ini dimaksudkan agar pengelolaan sumberdaya ikan memiliki aspek legalitas yang kuat sehingga kelestarian sumberdaya ikan dapat dijaga dengan baik.



V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Pola pertumbuhan *T. Sarasinorum* jantan dan betina berturut-turut memiliki pola pertumbuhan allometrik positif dan negatif. Kondisi yang baik untuk pertumbuhan *T. Sarasinorum* terletak pada Stasiun 6 (Tanah Merah) dan kondisi habitat yang kurang baik untuk pertumbuhan ikan terletak pada Stasiun 2 (Wotu Pali). Musim yang cocok bagi pertumbuhan ikan *T. sarasinorum* pada bulan November 2018 dan musim yang kurang cocok bagi pertumbuhan ikan *T. sarasinorum* pada bulan April 2018.

5.2 Saran

Informasi mengenai faktor lingkungan, periode penelitian serta jumlah stasiun yang digunakan sangat sedikit, sehingga diperlukan pengkajian lanjutan. Data tersebut dapat digunakan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhi distribusi, pertumbuhan, dan keberlanjutan populasi ikan opudi (*T. sarasinorum*).

DAFTAR PUSTAKA

- Bente AD, Rico-Hesse R. 2006. *Model of dengue virus infection. Drug Discov Today Dis Models*. 3(1):97-103. doi: 10.1016/j.ddmod. 2006.03.014.
- Bernardo L, Izquierdo A, Prado I, Rosario D, Alvarez M, Santana E, Castro J, Martinez J, Rodriguez R, Morier L et al. 2008. *Primary and secondary infections of Macaca fascicularis monkey with Asian and American genotypes of dengue virus 2. Clin Vaccine Immunol*. 15(3): 439-446. doi: 10.1128/CVI.00208-07.
- Budiasti RR, Anggoro S, Djuwito. 2015. Beban kerja osmotik dan sifat pertumbuhan ikan bandeng (*Chanos chanos* Forskal) yang dibudidayakan pada tambak tradisional di Desa Morosari dan Desa Tambakbulusan Kabupaten Demak. *Journal of Maquares*. 4 (1) : 169 – 176.
- Boyd CE, Lichtkoppler F. 1979. *Water Quality Management In Pond Fish Culture Research and Development Series. Int Cent Aquac*. 22(22):1–30.
- Chadijah A. 2020. Ekobiologi sebagai dasar pengelolaan ikan endemik opudi (*Telmatherina sarasinorum Kottelat, 1991*) di Danau Matano, Sulawesi Selatan. [Disertasi]. :85.
- Effendi M. 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta (ID): Yayasan Pustaka Nusatama.
- Ekkotu PA, Olele NF. 2014. *Cycle of gonad maturation, condition index and spawning of clarotes laticeps (claroteidae) in the lower river niger. Int J Fish Squat Stud*. 1(6):144–150.
- Fujaya Y. 2004. *Fisiologi Ikan: Dasar Pengembangan Teknologi Perikanan*. Ed ke-1. Jakarta: Rineka Cipta.
- Gbaguidi MAG, Adite A, Sossoukpe E. 2016. *Ecology and Fish Biodiversity of Man-Made Lakes of Southern Benin (West Africa): Implications for Species Conservation and Fisheries Management. J Environ Prot (Irvine, Calif)*. 07(06):874–894. doi:10.4236/jep.2016.76079.
- Gustiarianie A, Rahardjo M., Ernawati Y. 2016. Hubungan Panjang-Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Lidah *Cynoglossus cynoglossus*, Hamilton 1822 (Pisces: Cynoglossidae) di Teluk Pabean Indramayu, Jawa Barat. *J Iktiologi Indonesia*. 16(3):337–344.
- Hadiaty K, Soetikno W R. 2002. Studi pendahuluan biodiversitas dan distribusi ikan di Danau Matano, Sulawesi Selatan. *J Iktiologi Indones*. 2(2):23–29.
- Harteman E. 2015. Korelasi Panjang-berat dan faktor kondisi ikan sembilang (*Plotosus canius*) di Estaria Kalimantan Tengah. *Ilmu Hewani Tropika*. 4(1): 6-11.
- Ikalor A., Allvanialista. 2013. PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN NIM: E1A012004. *Journal*. 7:1–6.
- Imam TS, Bala U, Balarabe ML, Oyeyi TI. 2010. *Length-weight relationship and condition factor of four fish species from Wasai Reservoir in Kano , Nigeria*. 6(3):125–130.
- Kochel TJ, Watts DM, Gonzalo AS, Ewing DF, Porter KR, Russell KL. 2005. *Cross-serotype neutralization of dengue virus in Aotus nancymae monkeys. J Infect Dis*. 191(6):1000-1004. doi:10.1086/427511.
- Kottelat. 1991. *Telmatherinidae of Lake Matano. Ichthyol Explor Freshwaters*. 1(4):333–344.

- Leba G V., Koneri R, Papu A. 2013. Keanekaragaman Serangga Air di Sungai Pakowa Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. *J MIPA*. 2(2):73. doi:10.35799/jm.2.2.2013.1990.
- Nilawati J. 2012. Reproduksi ikan *Telmatherina sarasinorum* (Kottelat, 1991) sebagai dasar konservasi di Danau Matano Sulawesi Selatan. IPB University.
- Nilawati J, Sulistiono, Sjafei DS, Rahardjo MF, Muchsin I. 2010. Habitat pemijahan ikan *Telmatherina sarasinorum* (Famili: *Telmatherinidae*) di Danau Matano. *J Iktiologi Indonesia*. 10(2):101–110.
- Novianto D, Nugraha B, Bahtiar A.2012. Kompisisi ukuran, proporsi kelamin dan daerah penyebaran Hiu Buaya (*Pseudocarcharias kamoharai*) yang tertangkap di Samudera Hindia. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 18(4): 255-261.
- Onlamoon N, Noisakran S, Hsiao HM, Duncan A, Villinger F, Ansari AA, Perng GC. 2010. *Dengue virus-induced hemorrhage in a nonhuman primate model*. *Blood*. 115(9):1823-1834. doi:10.1182/blood-2009-09-241990.
- Prianto E, Kartamihardja ES, Umar C, Kasim K. 2016. Pengelolaan Sumberdaya Ikan Di Komplek Danau Malili Provinsi Sulawesi Selatan. *J Kebijakan Perairan Indones*. 8(1):41. doi:10.15578/jkpi.8.1.2016.41-52.
- Rahman M, Verdegem MCJ, Nagelkerke LAJ, Wahab MA, Milstein A, Verreth JAJ. 2006. *Growth, production and food preference of rohu Labeo rohita (H.) in monoculture and in polyculture with common carp Cyprinus carpio (L.) under fed and non-fed ponds*. *J Aquac*.(257):359–372.
- Rifqie G L. 2007. Analisis frekuensi panjang dan hubungan panjang berat ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) di Teluk Jakarta [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Rochmatin SY, Solichin A SS. 2014. Aspek Pertumbuhan dan Reproduksi Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) di Perairan Rawa Pening Kecamatan Tuntang Kabupaten Semarang. *Diponegoro J Maquares, Manga Aquatic Resour*. 3(3):153–159.
- Syahputra A, Muchlisin ZA dan Defina CN. 2016. Kebiasaan makan ikan lontok (*Ophiocara porocephala*) di Perairan Sungai Iyu, Kecamatan Bendahara, Kabupaten Aceh Tamiang Provinsi Aceh. :177–184.
- Syahrir M. 2006. Kajian aspek pertumbuhan ikan di Perairan pedalaman Kabupaten Kutai Timur. *J Ilmu Perikanan Tropis*. 18(2):8–13.
- Tutupoho SNE. Manajemen Perairan S, Perikanan F, Ilmu Kelautan. 2008. Pertumbuhan ikan motan.
- Utami M, Redjeki S, Supriyantini E. 2014. Komposisi Isi Lambung Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger Kanagurta*) di Rembang. *Diponegoro J Mar Res*. 3(2):99–106. doi:10.14710/jmr.v3i2.4970.
- Walpole. 1993. *Pengantar statistika Edisi ke-3. Ed ke-3. Volume ke-9. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama*. Ed ke-3 RAW, editor. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [WHO] World Health Organization. 2009. *Dengue and dengue haemorrhagic fever* [internet]. [diacu 2009 Mei 6]. Tersedia dari: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/index.html>.
- Widiastuti, Mei I. 2009. Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*) Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Yang Dipelihara Dalam Wadah Terkontrol Dengan Padat Penebaran Yang Berbeda. *J Media Litbang Sulteng*. 2(2):126–

130.

Wijaya BT, Darti I, Widodo A. 2015. *Fish growth with feed quality factor in wastewater oxidation pond. International Journal of Science and Technology.* 4(3): 93-98.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



LAMPIRAN

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 1 Lokasi pengambilan sampel ikan opudi (*T. sarasinorum*)

Stasiun 1 Sungai Lawa



Stasiun 2 Wotu Pali



Stasiun 3 Pantai Salonsa



Stasiun 4 Utuno



Stasiun 5 Sungai Petea



Stasiun 6 Tanah Merah

Lampiran 2 Rata-rata parameter fisika dan kimia perairan secara spasial di Danau Matano, Sulawesi Selatan (Chadijah 2020)

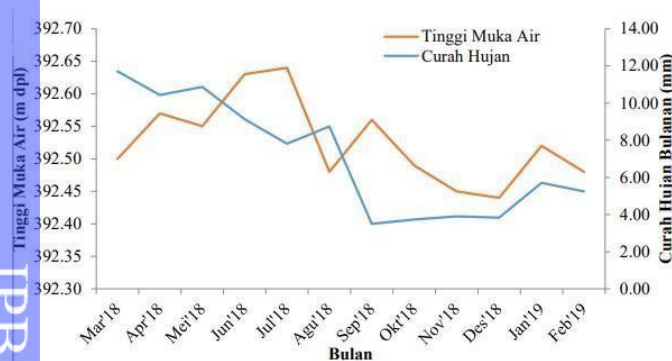
Stasiun	Suhu (°C)	Kecerahan (m)	Kekeruhan (NTU)	DO (mg.l ⁻¹)	pH	TSS (mg.l ⁻¹)
Stasiun 1	28,33±0,82 _a	14,17±2,18 _{ab}	0,46±0,28 _b	6,48±1,65 _a	7,70±0,24 _a	84,13±11,07 _a
Stasiun 2	29,13±0,80 _a	15,29±2,37 _{bc}	0,36±0,20 _{ab}	6,16±1,78 _a	7,82±0,19 _a	85,50±12,40 _a
Stasiun 3	29,50±0,66 _{ab}	16,38±2,30 _c	0,40±0,20 _{ab}	6,97±2,24 _a	7,87±0,24 _a	85,62±12,59 _a
Stasiun 4	29,54±0,59 _{ab}	14,29±2,42 _{bc}	0,35±0,16 _{ab}	6,57±1,20 _a	7,90±0,24 _a	86,87±16,25 _a
Stasiun 5	29,46±0,66 _b	12,83±1,86 _a	0,42±0,17 _{ab}	6,66±1,27 _a	7,89±0,30 _a	93,42±28,85 _a
Stasiun 6	29,71±0,46 _b	14,00±1,91 _{ab}	0,29±0,12 _a	6,74±1,21 _a	7,91±0,31 _a	86,00±26,01 _a

Lampiran 3 Rata-rata parameter fisika dan kimia perairan secara temporal di Danau Matano, Sulawesi Selatan (Chadijah 2020)

Bulan	Suhu (°C)	Kecerahan (m)	Kekeruhan (NTU)	DO (mg.l ⁻¹)	pH	TSS (mg.l ⁻¹)
Mar'18	29,17±0,72 _a	15,08±2,43 _{ab}	0,74±0,35 _d	7,07±1,26 _{ab}	7,89±0,15 _{cde}	92,33±1,92 _{bc}
Apr'18	29,25±0,62 _a	13,42±2,78 _{ab}	0,39±0,04 _{abc}	6,56±1,33 _a	7,63±0,10 _{ab}	90,33±0,78 _{bc}
Mei'18	29,17±1,03 _a	15,00±2,04 _{ab}	0,48±0,21 _b	5,93±0,77 _a	7,45±0,07 _a	100,75±12,03 _c
Jun'18	29,33±0,78 _a	13,75±1,71 _{ab}	0,47±0,15 _c	5,51±0,55 _a	7,60±0,13 _a	91,00±9,83 _{bc}
Jul'18	29,33±0,65 _a	15,00±2,22 _{ab}	0,44±0,20 _{bc}	6,67±0,59 _a	7,72±0,17 _{bc}	72,50±1,98 _a
Agu'18	29,33±0,78 _a	15,17±2,89 _{ab}	0,34±0,09 _{abc}	5,57±1,24 _a	7,80±0,23 _{bcd}	72,17±1,27 _a
Sep'18	28,92±0,79 _a	15,67±2,10 _b	0,20±0,004 _a	6,05±1,00 _a	8,09±0,03 _{ef}	72,08±0,90 _a
Okt'18	29,08±1,00 _a	14,42±2,57 _{ab}	0,28±0,08 _{ab}	6,05±1,07 _a	8,00±0,006 _{def}	82,17±0,83 _a
Nov'18	29,42±1,00 _a	12,42±2,57 _a	0,31±0,010 _{abc}	8,37±2,38 _{bc}	7,81±0,19 _{bcd}	82,25±1,29 _{ab}
Des'18	29,50±0,67 _a	14,33±2,10 _{ab}	0,26±0,05 _{ab}	5,99±0,97 _a	7,97±0,23 _{de}	82,25±1,29 _{ab}
Jan'19	29,75±0,62 _a	14,37±2,76 _{ab}	0,27±0,08 _{ab}	6,19±1,43 _a	8,20±0,14 _f	130,17±32,32 _d
Feb'19	29,08±0,90 _a	15,25±2,22 _{ab}	0,37±0,11 _{abc}	9,17±0,97 _c	8,00±0,25 _{def}	82,42±13,38 _{ab}

*Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% (uji lanjut Tukey)

Lampiran 4 Kondisi curah hujan dan tinggi muka air Danau Matano



Sumber : Chadijah (2020)

Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 5 Distribusi frekuensi panjang ikan Opudi *T. Sarasinorum* secara spasial

No	SKB	SKA	SK	BKB	BKA	BK	Xi	Fi Total	FK	STDEV
1	30,1	34,1	30,1-34,1	30,075	34,125	30,075-34,125	32,1	1	1,0736	0,355928
2	34,7	38,7	34,7-38,7	34,675	38,725	34,675-38,725	36,7	8	1,1973	0,795578
3	39,3	43,3	39,3-43,3	39,275	43,325	39,275-43,325	41,3	12	1,0210	0,206377
4	43,9	47,9	43,9-47,9	43,875	47,925	43,875-47,925	45,9	20	1,0125	0,303905
5	48,5	52,5	48,5-52,5	48,475	52,525	48,475-52,525	50,5	45	1,0359	0,241535
6	53,1	57,1	53,1-57,1	53,075	57,125	53,075-57,125	55,1	72	1,0268	0,279078
7	57,7	61,7	57,7-61,7	57,675	61,725	57,675-61,725	59,7	59	1,0180	0,288613
8	62,3	66,3	62,3-66,3	62,275	66,325	62,275-66,325	64,3	44	1,0670	0,290472
9	66,9	70,9	66,9-70,9	66,875	70,925	66,875-70,925	68,9	26	1,0094	0,134175
10	71,5	75,5	71,5-75,5	71,475	75,525	71,475-75,525	73,5	26	1,1452	0,61396
11	76,1	80,1	76,1-80,1	76,075	80,125	76,075-80,125	78,1	12	0,8576	0,108439
12	80,7	84,7	80,7-84,7	80,675	84,725	80,675-84,725	82,7	1	0,8345	0,182498
13	85,3	89,3	85,3-89,3	85,275	89,325	85,275-89,325	87,3	2	0,8338	0,135624

Lampiran 6 Distribusi frekuensi panjang ikan Opudi *T. Sarasinorum* secara temporal

No	SKB	SKA	SK	BKB	BKA	BK	Xi	Fi Total	FK	STDEV
1	30,1	34,1	30,1-34,1	30,1	34,1	30,1-34,1	32,1	16	1,1480	0,6233
2	34,7	39,3	34,7-39,3	34,7	39,3	34,7-39,3	37	64	0,9644	0,3464
3	39,3	43,9	39,3-43,9	39,3	43,9	39,3-43,9	41,6	145	1,0490	0,5270
4	43,9	48,5	43,9-48,5	43,9	48,5	43,9-48,5	46,2	274	1,1228	0,2057
5	48,5	53,1	48,5-53,1	48,5	53,1	48,5-53,1	50,8	489	1,0658	0,1989
6	53,1	57,7	53,1-57,7	53,1	57,7	53,1-57,7	55,4	424	0,9933	0,2361
7	57,7	62,3	57,7-62,3	57,7	62,3	57,7-62,3	60	350	0,9960	0,2491
8	62,3	66,9	62,3-66,9	62,3	66,9	62,3-66,9	64,6	216	1,0820	0,4337
9	66,9	71,5	66,9-71,5	66,9	71,5	66,9-71,5	69,2	90	0,9804	0,5709
10	71,5	76,1	71,5-76,1	71,5	76,1	71,5-76,1	73,8	44	0,8324	0,1119
11	76,1	80,7	76,1-80,7	76,1	80,7	76,1-80,7	78,4	9	0,8186	0,1193
12	80,7	85,3	80,7-85,3	80,7	85,3	80,7-85,3	83	1	0,8125	0,1715
13	85,3	89,9	85,3-89,9	85,3	89,9	85,3-89,9	87,6	2	0,8219	0,1298

RIWAYAT HIDUP



@Hak cipta milik IPB University

Penulis dilahirkan di kota Jakarta pada tanggal 08 Agustus 1999 sebagai anak pertama (empat bersaudara) dari pasangan bapak Rudy Riwayanto dan ibu Eka Kurniasih. Pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis adalah Sekolah Menengah Atas (SMA) ditempuh di SMAIT Al-Kahfi Bogor pada tahun 2014-2017. Pada tahun 2017, penulis diterima sebagai mahasiswa program sarjana (S1) di Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor (IPB) melalui jalur UTMI (mandiri).

Selama mengikuti program S-1, penulis aktif dalam organisasi mahasiswa DPM PPKU (2017/2018) sebagai Kepala Komisi 4, DPM FPIK (2018/2019) Kepala Komisi 1, BEM FPIK Ketua Departemen Kajian, Aksi, dan Strategis (2019/2020), dan BEM KM IPB Menteri Kajian Kebijakan Nasional (2020/2021). Beasiswa yang diperoleh selama perkuliahan berasal dari LAZNAS BSMU IPB pada semester 8-11. Penulis juga pernah mengikuti lomba Start Up School IPB dengan penghargaan Juara 1 terbaik pada tahun 2020.

Penulis melaksanakan penelitian untuk tugas akhir sarjana dengan judul “Pola Pertumbuhan Ikan Endemik Opudi (*Telmatherina Sarasinorum* Kottelat, 1991) bagi Pengelolaan Sumberdaya Perikanan di Danau Matano, Sulawesi Selatan.” yang dibimbing oleh Dr. Ir. Nurlisa A Butet, M.Sc. dan dosen pembimbing kedua, Prof. Dr. Ir. ETTY Riani, MS. Penelitian tersebut merupakan bagian dari proyek penelitian Biologi Perikanan di Danau Matano, Sulawesi Selatan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.