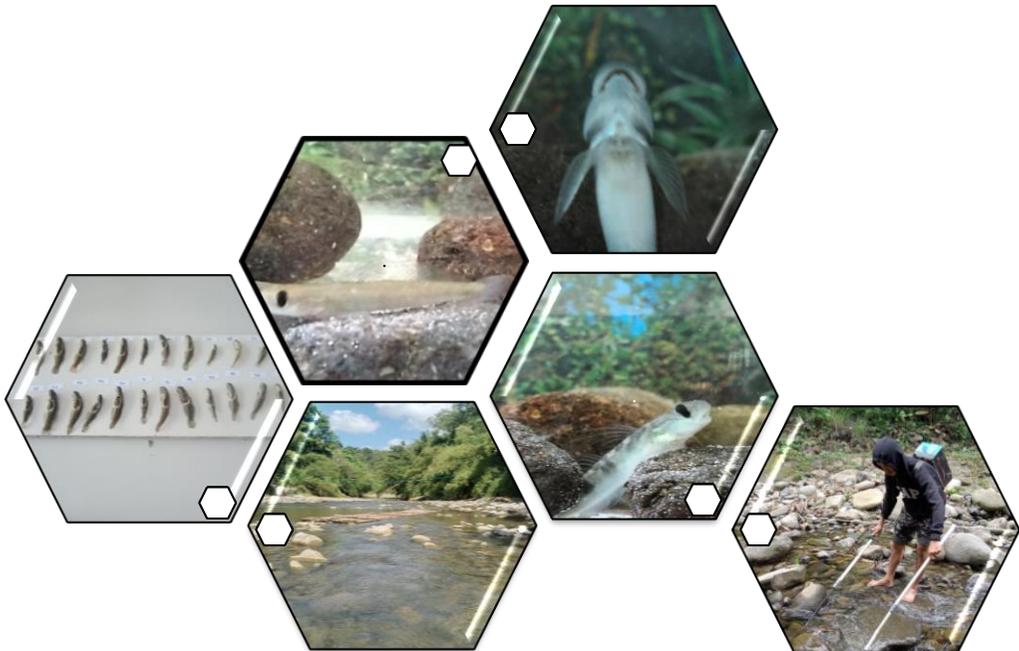


**ASPEK BIOLOGI IKAN GOBI (*Sicyopterus longifilis* de Beaufort, 1912)  
DI SUNGAI UMMIDING DAN SUNGAI MATAMA,  
KABUPATEN POLEWALI MANDAR, SULAWESI BARAT**

**BIOLOGICAL ASPECTS OF GOBI FISH (*Sicyopterus longifilis* de Beaufort,  
1912) IN UMMIDING AND MATAMA RIVERS, POLEWALI MANDAR REGENCY,  
WEST SULAWESI**



**TIKAWATI  
L012221039**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**ASPEK BIOLOGI IKAN GOBI (*Sicyopterus longifilis* de Beaufort, 1912)  
DI SUNGAI UMMIDING DAN SUNGAI MATAMA,  
KABUPATEN POLEWALI MANDAR, SULAWESI BARAT**

**Tikawati**

**L012221039**



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2024**

**ASPEK BIOLOGI IKAN GOBI (*Sicyopterus longifilis* de Beaufort, 1912)  
DI SUNGAI UMMIDING DAN SUNGAI MATAMA,  
KABUPATEN POLEWALI MANDAR, SULAWESI BARAT**

**Tesis**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi Magister Ilmu Perikanan

Disusun dan diajukan oleh

TIKAWATI  
L01222103

Kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASAR  
2024**

## TESIS

ASPEK BIOLOGI IKAN IKAN GOBI (*Sicyopterus longifilis* de Beaufort, 1912)  
 DI SUNGAI UMMIDING DAN SUNGAI MATAMA,  
 KABUPATEN POLEWALI MANDAR, SULAWESI BARAT

TIKAWATI  
 L012221039

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Magister pada tanggal bulan tahun  
 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pada

Program Studi Magister Ilmu Perikanan  
 Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan  
 Universitas Hasanuddin  
 Makassar

Mengesahkan:

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Ir. Sharifuddin Bin Andy Omar, M.Sc.  
 NIP. 195902231988111001

Pembimbing Pendamping

Dr. Muhammad Nur, S.Pi., M.Si  
 NIP.199012242018031001

Ketua Program Studi  
 Magister Ilmu Perikanan,

Dr. Ir. Badraeni, M.P  
 NIP. 196510231991032001



Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan  
 Perikanan Universitas Hasanuddin

Prof. Safruddin, S.Pi., MP., Ph.D  
 NIP. 197506112003121003

**PERNYATAAN KEASLIAN TESIS  
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA**

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul **“Aspek Biologi Ikan Ikan Gobi (*Sicyopterus longifilis*, Beaufort 1912) di Sungai Ummiding dan Sungai Matama, Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat”** adalah benar karya saya dengan arahan dari tim pembimbing (Prof. Dr. Ir. Sharifuddin Bin Andy Omar, M.Sc. sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Muhammad Nur, S.Pi., M.Si. sebagai Pembimbing Pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang 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 tesis ini. **Sebagian dari isi tesis ini telah dipublikasikan di Biodiversitas Volume 25, halaman 2074-2085 Tahun 2024 Doi: 10.13057/biodiv/d50525 sebagai artikel dengan judul “Length-weight relationship and condition factor of threadfin goby *Sicyopterus longifilis* de Beauford, 1912 (Teleostei: Sicydiinae) at Ummiding and Matama Rivers, West Sulawesi, Indonesia”.** Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

**Makassar, 15 Agustus 2024**



  
**TIKAWATI**  
**NIM. L012221039**

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillahrabbi lalamin, Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberi nikmat dan kesehatan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini yang berjudul "**Aspek Biologi Ikan Gobi (*Sicyopterus longifilis* de Beaufort, 1912) di Sungai Ummiding dan Sungai Matama, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat**" dengan baik. Gagasan yang melatari penelitian ini berawal dari keprihatinan penulis kepada spesies ikan asli yang ada di Sulawesi Barat, khususnya di Kecamatan Alu, Kabupaten Polewali Mandar, yang keberadaannya belum banyak diketahui oleh peneliti. Tesis ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar magister pada Program Studi Ilmu Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

Tesis ini tidak dapat terwujud tanpa bantuan dan partisipasi berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenankan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Sharifuddin Bin Andy Omar, M.Sc. selaku dosen pembimbing utama yang telah banyak memberikan masukan, saran, motivasi dan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan tesis ini.
2. Dr. Muhammad Nur, S.Pi., M.Si selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu dan pikiran kepada penulis dalam menyelesaikan tesis ini.
3. Dr. Ir. Basse Siang Parawansa, MP., Dr. Ir. Suwarni, M.Si dan Prof. Dr. Ir. Joeharnani Tresnati, DEA selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan dan saran dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan tesis ini.
4. Dr. Ir. Badraeni, MP selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Perikanan yang telah memberikan banyak bantuan sejak penulisan proposal hingga penyelesaian tesis ini.
5. Prof. Safruddin, S.Pi., MP., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.
6. Orang tua tercinta, bapak Mansur dan Ibu Cicci, kakak (Azis, Juniarti, Akbar, Mastuti) dan adik (Reski Amalia dan Muhammad Gasali) yang telah memberikan dukungan, do'a, kasih sayang dan memberikan kekuatan kepada penulis sehingga penulis dapat lebih semangat dalam menyelesaikan penyusunan tesis ini.
7. Dian Lestari, S.Pi., M.Si. selaku koordinator Laboratorium Perikanan, Unit Penunjang Akademik UPA Laboratorium Terpadu Universitas Sulawesi Barat dan Laboran (Rasti Sapri, S.Pi.) yang telah membantu dan mendampingi penulis selama pengamatan di Laboratorium
8. Asisten peneliti (Muh. Said, S.Pi.; Pajrin, S.Pd.; Hasria; Devianti, S.Pi.; Hasri; Rahmat), pemuda Desa Alu (Adam, Ahyar, dan Ilham), dan keluarga (Illan, Mardin, dan Agus) yang telah banyak membantu penulis selama pengambilan sampel di lapangan
9. Kepada Muh. Ismail, S.Tr.T.; Febriani Nur Huzaimah, S.Pi., M.Si.; Sri Nurul Utami, S.Pi., M.Si.; Aswad Ahmad, S.Pi., M.Si.; Syahrul S.Pi., M.Si.; Mastuti, S.Pd.; Nur

Zakiah Ramahdani, S.Pd.; Andi Mirfahq Lestari, S.Pi.; Fitriwi Arlini, S.Pi.; Nur Asmi Kamah, S.Pi.; Rendiansyah, S.Pi.; Septri Legitasari Lere Jayanti, S.Pi.; Alwi, S. Pi; Jordi, S. Pi., M.Si; Tuthy Tazkiah Mustari, S. Pi yang senantiasa memberikan motivasi, saran dan dukungan yang tak ternilai dalam penyusunan naskah ini.

10. Kepada teman teman Magister Ilmu Perikanan Angkatan 2022 yang senantiasa memberikan bantuan, doa, dukungan dan semangat kepada penulis.

Penulis sangat berharap semoga tesis ini dapat menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman bagi penulis, pembaca dan masyarakat. Penulis menyadari tesis ini masih terdapat banyak kekurangan sehingga kritik dan saran sangat diperlukan oleh penulis agar penyusunan tesis ini dapat lebih baik lagi.

Makasar, 15 Agustus 2024

Penulis

## ABSTRAK

TIKAWATI. **Aspek Biologi Ikan Gobi (*Sicyopterus longifilis* De Beaufort, 1912) di Sungai Ummiding dan Sungai Matama, Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat** (dibimbing oleh Sharifuddin Bin Andy Omar dan Muhammad Nur)

**Latar Belakang.** Ikan gobi merupakan salah satu jenis ikan asli yang hidup di perairan sungai dan memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi dan sangat digemari oleh masyarakat, khususnya masyarakat Sulawesi Barat. Permasalahan ikan gobi saat ini adalah telah terjadinya penurunan hasil tangkapan ikan yang berdampak pada penurunan pendapatan masyarakat, baik nelayan penangkap maupun masyarakat pengolah. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aspek biologi ikan gobi *Sicyopterus longifilis* yang meliputi morfometrik, meristik, pertumbuhan, faktor kondisi, aspek reproduksi dan parameter lingkungan. **Metode.** Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif eksploratif. Ruang lingkup penelitian hanya difokuskan pada tiga variabel yaitu aspek biologi yang terdiri atas morfometrik dan meristik, hubungan panjang-bobot, dan faktor kondisi; aspek reproduksi yang terdiri atas nisbah kelamin, ukuran pertama kali matang gonad, tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad, fekunditas, dan diameter telur; serta aspek parameter lingkungan. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Juli hingga September 2023 di Sungai Ummiding dan Sungai Matama di Kecamatan Alu, Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat. Jumlah ikan gobi yang diperoleh di S. Ummiding sebanyak 1515 ekor dan di S. Matama sebanyak 758 ekor. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan *S. longifilis* di S. Ummiding memiliki tipe pertumbuhan isometrik dan hipoalometrik dan di S. Matama memiliki tipe pertumbuhan hiperalometrik. Berdasarkan fase bulan, *S. longifilis* di S. Ummiding pada fase bulan gelap memiliki tipe pertumbuhan isometrik sedangkan di S. Matama memiliki tipe pertumbuhan isometrik dan hiperalometrik. Pada fase bulan terang, tipe pertumbuhan di S. Ummiding adalah isometrik dan hipoalometrik dan di S. Matama memiliki tipe pertumbuhan hiperalometrik. Faktor kondisi ikan betina selama pengamatan memiliki nilai rerata lebih besar dari 1,0. Ikan *S. longifilis* diduga memijah pada bulan September di S. Ummiding dan bulan Juli di S. Matama. Ikan jantan matang pertama kali pada ukuran 80,87 mm sedangkan ikan betina 89,81 mm. Fekunditas *S. longifilis* di S. Ummiding memiliki nilai rerata 1881 butir sedangkan di S. Matama 4570 butir. Ikan *S. longifilis* tergolong dalam kelompok pemijahan *total spawner*. **Kesimpulan.** Penelitian ini dapat memberikan landasan ilmiah yang kuat untuk pengelolaan sumber daya ikan gobi dan pelestarian ekosistem perairan.

Kata kunci: Aspek biologi, ikan gobi *Sicyopterus longifilis*, Sungai Ummiding, Sungai Matama, Sulawesi Barat.

## ABSTRACT

TIKAWATI. Biological Aspects of Gobies (*Sicyopterus longifilis* De Beaufort, 1912) in Ummiding and Matama Rivers, Polewali Mandar District, West Sulawesi (supervised by Sharifuddin Bin Andy Omar and Muhammad Nur).

**Background.** Gobies are one of the native fish species that live in river waters and have a fairly high economic value and are very popular with the public, especially the people of West Sulawesi. The current problem of gobi fish is that there has been a decrease in fish catches which has an impact on reducing community income, both fishermen and processing communities. **Objective.** This study aims to analyse the biological aspects of gobies *Sicyopterus longifilis* including morphometrics, meristics, growth, condition factors, reproductive aspects and environmental parameters. **Methods.** The method used in this study was descriptive exploratory. The scope of the study only focused on three variables, namely biological aspects consisting of morphometrics and meristics, length-weight relationships, and condition factors; reproductive aspects consisting of sex ratio, size at first gonad maturity, gonad maturity level, gonad maturity index, fecundity, and egg diameter; and aspects of environmental parameters. The sampling technique used was purposive sampling. Sampling was conducted from July to September 2023 in Ummiding River and Matama River in Alu District, Polewali Mandar Regency, West Sulawesi. The number of gobies obtained in S. Ummiding was 1515 and in S. Matama was 758. **Results.** The results showed that *S. longifilis* in S. Ummiding had isometric and hypoalometric growth types and in S. Matama had hyperalometric growth types. Based on the moon phase, *S. longifilis* in S. Ummiding in the new moon phase has an isometric growth type while in S. Matama it has an isometric and hyperalometric growth type. In the full moon phase, the growth type in S. Ummiding was isometric and hypoalometric and in S. Matama had a hyperalometric growth type. The condition factor of female fish during the observation had a mean value greater than 1.0. *S. longifilis* fish were expected to spawn in September in S. Ummiding and in July in S. Matama. Male fish matured first at 80,87 mm while female fish were 89,81 mm. Fecundity of *S. longifilis* in S. Ummiding had a mean value of 1881 grains while in S. Matama 4570 grains. *S. longifilis* fish belong to the total spawner spawning group. **Conclusion.** This study can provide a strong scientific basis for the management of goby resources and the preservation of aquatic ecosystems.

**Key words:** Biological aspects, goby *Sicyopterus longifilis*, Ummiding River, Matama River, West Sulawesi.

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>PELIMPAHAN KEASLIAN TESIS</b> .....	<b>iv</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Kerangka Pikir .....	4
1.6 Teori .....	5
<b>BAB II METODE PENELITIAN</b> .....	<b>14</b>
2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	14
2.2 Alat dan Bahan .....	14
2.3 Prosedur Penelitian .....	15
2.4 Analisis Data.....	19
2.5 Analisis Parameter Lingkungan .....	23
<b>BAB III HASIL</b> .....	<b>24</b>
3.1 Aspek Biologi .....	24
3.2 Aspek Reproduksi.....	33
3.3 Kondisi Lingkungan Perairan.....	48
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....	<b>50</b>
4.1 Aspek Biologi .....	50
4.2 Aspek Reproduksi.....	59
4.3 Kondisi Lingkungan Perairan.....	66
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	<b>71</b>
5.1 Kesimpulan.....	71
5.2 Saran.....	71

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>72</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>90</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Deskripsi karakter morfometrik yang diukur.....	17
2.	Deskripsi karakter meristik pada ikan gobi yang diukur.....	18
3.	Parameter kualitas air (fisika dan kimia) yang diamati selama penelitian .....	19
4.	Klasifikasi tingkat kematangan gonad ikan.....	22
5.	Karakteristik deskripsi morfometrik ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ).....	26
6.	Analisis <i>stepwise</i> karakter morfometrik ikan gobi.....	27
7.	Karakteristik meristik ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ).....	28
8.	Kisaran dan rata-rata panjang total dan bobot tubuh ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) berdasarkan lokasi pengambilan sampel .....	29
9.	Kisaran dan rata-rata panjang total dan bobot tubuh ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) jantan dan betina berdasarkan fase bulan.....	29
10.	Parameter hubungan panjang total-bobot tubuh ikan gobi jantan dan betina berdasarkan lokasi pengambilan sampel .....	30
11.	Parameter hubungan panjang total-bobot tubuh ikan gobi jantan dan betina berdasarkan fase bulan gelap dan bulan terang .....	32
12.	Nilai faktor kondisi ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) jantan dan betina berdasarkan fase bulan gelap dan bulan terang .....	33
13.	Nisbah kelamin ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) di Sungai Ummiding.....	34
14.	Nisbah kelamin ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) di Sungai Matama .....	34
15.	Nisbah kelamin berdasarkan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) di Sungai Ummiding.....	34

Nomor	Halaman
16. Nisbah kelamin berdasarkan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) di Sungai Matama.....	34
17. Nisbah Kelamin ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) berdasarkan fase bulan di Sungai Ummiding .....	35
18. Nisbah Kelamin ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) berdasarkan fase bulan di Sungai Matama .....	35
19. Distribusi tingkat kematangan gonad berdasarkan panjang total di Sungai Ummiding .....	39
20. Distribusi tingkat kematangan gonad berdasarkan panjang total di Sungai Matama.....	39
21. Distribusi indeks kematangan gonad (%) ikan gobi <i>S. longifilis</i> jantan dan betina berdasarkan tingkat kematangan gonad yang tertangkap di S. Ummiding .....	40
22. Distribusi indeks kematangan gonad (%) ikan gobi <i>S. longifilis</i> berdasarkan tingkat kematangan gonad di sungai di Sungai Matama.....	40
23. Ukuran pertama kali matang gonad ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) berdasarkan waktu pengambilan sampel .....	41
24. Kisaran dan rerata fekunditas (butir telur) ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) di Sungai Ummiding .....	43
25. Kisaran dan rerata fekunditas (butir telur) ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) di Sungai Matama .....	43
26. Kisaran dan rerata fekunditas (butir telur) ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) berdasarkan tingkat kematangan gonad di Sungai Ummiding .....	43
27. Kisaran dan rerata fekunditas (butir telur) ikan ikan gobi berdasarkan tingkat kematangan gonad di Sungai Matama.....	43
28. Parameter kualitas air (fisika dan kimia) perairan .....	45
39. Kondisi lingkungan perairan di Sungai Ummiding dan Sungai Matama pada fase bulan gelap dan bulan terang .....	49

Nomor		Halaman
31.	Koefisien hubungan panjang-bobot dan pola pertumbuhan jenis ikan gobi dari beberapa lokasi.....	54
32.	Faktor kondisi jenis gobi air tawar dari beberapa lokasi yang berbeda .....	59
33.	Nisbah kelamin beberapa spesies ikan gobi air tawar.....	60
34.	Modifikasi tingkat perkembangan gonad pada ikan gobi air tawar .....	61
35.	Ukuran Pertama kali matang gonad (mm) beberapa ikan gobi air tawar .....	62
36.	Musim pemijahan pada beberapa spesies ikan gobi air tawar ...	63
37.	Fekunditas beberapa pada spesies ikan gobi air tawar.....	65
38.	Diameter telur ikan gobi air tawar .....	66
39.	Parameter fisika kimia air pada ikan gobi air tawar berdasarkan lokasi .....	70

## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Kerangka pikir penelitian.....	4
2.	Morfologi ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ).....	6
3.	Peta lokasi penelitian ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ).....	14
4.	Karakteristik morfometrik ikan gobi yang diukur.....	16
5.	Karakteristik meristik ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) yang dihitung.....	16
6.	Morfologi ikan gobi.....	24
7.	Analisis diskriminan ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) .....	27
8.	Grafik hubungan panjang bobot ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) di Sungai Ummiding.....	31
9.	Grafik hubungan panjang bobot ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) di Sungai Matama.....	31
10.	Dimorfisme seksual papila ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ).....	35
11.	Frekuensi (%) ikan gobi yang diamati berdasarkan tingkat kematangan gonad pada setiap waktu pengambilan sampel di Sungai Ummiding.....	36
12.	Frekuensi (%) ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) yang diamati berdasarkan tingkat kematangan gonad pada setiap waktu pengambilan sampel di Sungai Matama.....	36
13.	Frekuensi (%) ikan gobi yang diamati berdasarkan ikan yang telah dan belum matang gonad pada setiap waktu pengambilan sampel di Sungai Ummiding.....	37
14.	Frekuensi (%) ikan gobi yang diamati berdasarkan ikan yang telah dan belum matang gonad pada setiap waktu pengambilan sampel di Sungai Matama.....	37
15.	Frekuensi (%) tingkat kematangan gonad ikan gobi <i>S. longifilis</i> berdasarkan fase bulan gelap dan bulan terang.....	38
16.	Frekuensi (%) Tingkat Kematangan Gonad ikan gobi <i>S.</i> <i>longifilis</i> jantan dan betina berdasarkan fase bulan gelap dan fase bulan terang.....	38

Nomor		Halaman
17.	Indeks kematangan gonad ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) .....	40
18.	Grafik ukuran pertama kali matang gonad ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina di Sungai Ummiding.....	41
19.	Grafik ukuran pertama kali matang gonad ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> jantan di Sungai Matama.....	42
20.	Grafik ukuran pertama kali matang gonad ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina di Sungai Matama.....	42
21.	Hubungan panjang dan fekunditas dan panjang total tubuh ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) di Sungai Ummiding.....	44
22.	Hubungan panjang dan fekunditas dan panjang total tubuh ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) di Sungai Matama.....	45
23.	Distribusi diameter telur ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) yang diamati pada setiap tingkat kematangan gonad selama penelitian di Sungai Ummiding.....	47
24.	Distribusi diameter telur ikan gobi ( <i>Sicyopterus longifilis</i> ) yang diamati pada setiap tingkat kematangan gonad selama penelitian di Sungai Matama .....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Lokasi penelitian ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> di Sungai Ummiding dan Sungai Matama .....	91
2.	Analisis morfometrik ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> di Sungai Ummiding dan Sungai Matama.....	92
3.	Uji statistik panjang total dan bobot tubuh jantan dan betina di Sungai Ummiding.....	93
4.	Uji statistik panjang total dan bobot tubuh ikan jantan dan betina di Sungai Matama.....	94
5.	Uji statistik panjang total jantan dan betina di Sungai Ummiding pada fase bulan gelap.....	95
6.	Uji statistik panjang total jantan dan betina di Sungai Ummiding pada fase bulan terang.....	96
7.	Uji statistik panjang total dan bobot tubuh ikan jantan dan betina di Sungai Matama pada fase bulan gelap.....	97
8.	Uji statistik panjang total dan bobot tubuh ikan jantan dan betina di Sungai Matama pada fase bulan terang.....	98
9.	Uji statistik antara panjang total dan bobot tubuh ikan jantan di Sungai Ummiding dan panjang total ikan jantan di Sungai Matama.....	99
10.	Uji statistik antara panjang total dan bobot tubuh ikan betina di Sungai Ummiding dan panjang total dan bobot ikan betina di Sungai Matama.....	100
11.	Uji statistik panjang total dan bobot tubuh antara ikan jantan di Sungai Ummiding dan panjang dan bobot tubuh ikan jantan di Sungai Matama pada fase bulan gelap.....	101
12.	Uji statistik panjang total dan bobot tubuh antara ikan betina di Sungai Ummiding dan panjang dan bobot tubuh ikan betina di Sungai Matama pada fase bulan gelap.....	102
13 .	Uji statistik panjang total dan bobot tubuh antara ikan jantan di Sungai Ummiding dan panjang dan bobot tubuh ikan jantan di Sungai Matama pada fase bulan terang.....	103
14 .	Uji statistik panjang total dan bobot tubuh antara ikan betina di Sungai Ummiding dan panjang dan bobot tubuh ikan betina di Sungai Matama pada fase bulan terang.....	104

Nomor		Halaman
15.	Analisis regresi hubungan panjang-bobot ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> jantan di Sungai Ummiding.....	102
16.	Analisis regresi hubungan panjang-bobot ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina di Sungai Ummiding.....	106
17.	Uji statistik koefisien regresi ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> jantan dan betina di Sungai Ummiding.....	107
18.	Analisis regresi hubungan panjang-bobot ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> jantan di Sungai Matama.....	108
19.	Analisis regresi hubungan panjang-bobot ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina di Sungai Matama.....	109
20.	Analisis regresi hubungan panjang-bobot ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> gabungan jantan dan betina di Sungai Matama.....	110
21.	Uji statistik koefisien regresi ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina dan jantan di Sungai Matama.....	111
22.	Analisis regresi hubungan panjang-bobot ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina di Sungai Ummiding pada fase bulan terang.....	112
23.	Analisis regresi hubungan panjang-bobot ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> jantan di Sungai Ummiding pada fase bulan terang.....	113
24.	Uji statistik koefisien regresi ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina dan jantan di Sungai Ummiding pada fase bulan terang..	114
25.	Analisis regresi hubungan panjang-bobot ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> gabungan betina dan jantan di Sungai Ummiding pada fase bulan terang.....	115
26.	Analisis regresi hubungan panjang-bobot ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina di Sungai Matama pada fase bulan terang.....	116
27.	Analisis regresi hubungan panjang-bobot ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> jantan di Sungai Matama pada fase bulan terang.....	117
28.	Uji statistik koefisien regresi ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina dan jantan di Sungai Matama pada fase bulan terang....	118

Nomor		Halaman
29.	Analisis regresi hubungan panjang-bobot ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> gabungan betina dan jantan di Sungai Matama pada fase bulan terang.....	119
30.	Analisis regresi hubungan panjang-bobot ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina di Sungai Ummiding pada fase bulan gelap.....	120
31.	Analisis regresi hubungan panjang-bobot ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> jantan di Sungai Ummiding pada fase bulan gelap.....	121
32.	Uji statistik koefisien regresi ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina dan jantan di Sungai Ummiding pada fase bulan gelap...	122
33.	Analisis regresi hubungan panjang-bobot ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> gabungan betina dan jantan di Sungai Ummiding pada fase bulan gelap.....	123
34.	Analisis regresi hubungan panjang-bobot ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> gabungan jantan dan betina di Sungai Matama pada fase bulan gelap.....	124
35.	Analisis regresi hubungan panjang-bobot ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> jantan di Sungai Matama pada fase bulan gelap.....	125
36.	Uji statistik koefisien regresi ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina dan jantan di Sungai Matama pada fase bulan gelap.....	126
37.	Analisis regresi hubungan panjang-bobot ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> gabungan betina dan jantan di Sungai Matama pada fase bulan gelap.....	127
38.	Uji statistik faktor kondisi ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina dan jantan di Sungai Ummiding.....	128
39.	Uji statistik faktor kondisi ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina dan jantan di Sungai Ummiding pada fase bulan terang.....	129
40.	Uji statistik faktor kondisi ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina dan jantan di Sungai Ummiding pada fase bulan gelap.....	130
41.	Uji statistik faktor kondisi ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina dan jantan di Sungai Matama.....	131
42.	Uji statistik faktor kondisi ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina dan jantan di Sungai Matama pada fase bulan terang.....	132
43.	Uji statistik faktor kondisi ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina dan jantan di Sungai Matama pada fase bulan gelap.....	133

Nomor		Halaman
44.	Uji <i>chi-square</i> nisbah kelamin ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> berdasarkan waktu pengambilan sampel di Sungai Ummiding...	134
45.	Uji <i>chi-square</i> nisbah kelamin ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> berdasarkan fase bulan di Sungai Ummiding.....	135
46.	Uji <i>chi-square</i> nisbah kelamin ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> berdasarkan tingkat kematangan gonad di Sungai Ummiding...	136
47.	Uji <i>chi-square</i> nisbah kelamin ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> berdasarkan waktu pengambilan sampel di Sungai Matama.....	137
48.	Uji <i>chi-square</i> nisbah kelamin ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> berdasarkan fase bulan di Sungai Matama.....	138
49.	Uji <i>chi-square</i> nisbah kelamin ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> berdasarkan tingkat kematangan gonad di Sungai Matama.....	139
50.	Distribusi frekuensi panjang total dan tingkat kematangan gonad serta perhitungan pendugaan rata-rata panjang total pertama kali matang gonad ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina di Sungai Ummiding.....	140
51.	Distribusi frekuensi panjang total dan tingkat kematangan gonad serta perhitungan pendugaan rata-rata panjang total pertama kali matang gonad ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> jantan di Sungai Matama.....	141
52.	Distribusi frekuensi panjang total dan tingkat kematangan gonad serta perhitungan pendugaan rata-rata panjang total pertama kali matang gonad ikan gobi <i>Sicyopterus longifilis</i> betina di Sungai Matama.....	142
53.	Koefisien hubungan panjang-bobot ikan gobi dan pola pertumbuhan dari berbagai lokasi.....	143
54.	Faktor kondisi ikan gobi dari berbagai lokasi.....	147
55.	Nisbah kelamin ikan gobi dari berbagai lokasi.....	148
56.	Ukuran pertama kali matang gonad ikan gobi dari berbagai lokasi.....	149

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sulawesi memiliki luas 187.882 km<sup>2</sup> merupakan pulau terbesar di daerah biogeografi Wallacea (Shekelle & Laksono, 2004). Ditinjau dari sejarah geologinya, P. Sulawesi merupakan pulau yang unik, dikarenakan pada masa lampau, pulau ini tidak pernah bersatu dengan daratan manapun di dunia (Hall, 2001). Salah satu keunikannya adalah dengan ditemukannya banyak ikan endemik atau jenis ikan yang tidak ditemukan di tempat lain (Whitten et al., 2002). Jumlah ikan endemik Sulawesi yang terakhir dilaporkan sebanyak 68 spesies dari 7 famili yang tergolong dalam 4 ordo (Hadiaty, 2018). Namun jumlah tersebut telah bertambah seiring dengan ditemukannya spesies baru, yaitu *Oryzias dopingdopingensis* (Mandagi et al., 2018), *Nomorhamphus versicolor* (Kraemer et al., 2019) dan *N. aenigma* (Kobayashi et al., 2020), *Schismatogobius limmonii* (Keith et al., 2021), *Oryzias Idanangiensis* (Utama et al. 2022), *Oryzias kalimppaensis* (Gani et al., 2022), *Oryzias loxolepis* (Kobayashi et al., 2023), dan terakhir *Oryzias moramoensis* (Utama et al., 2024), sehingga total jumlah ikan endemik saat ini sebanyak 76 spesies. Selain ikan endemik, di P. Sulawesi juga banyak ditemukan ikan asli (*indigenous species*), salah satunya adalah ikan gobi.

Sulawesi Barat merupakan salah satu provinsi di P. Sulawesi yang belum banyak dilakukan penelitian terkait dengan keanekaragaman jenis ikan. Ikan gobi *S. longifilis* termasuk salah satu jenis ikan yang bernilai ekonomis penting dan potensial untuk dikembangkan. Berdasarkan studi pustaka, persebaran ikan gobi meliputi perairan sungai dan pantai di Sulawesi Barat, di antaranya Karama, Kabupaten Mamuju (Nur et al., 2018; Muthiadin et al., 2017; 2020), Sungai Batetangga, Kecamatan Binuang (Nur et al., 2021), dan Sungai Mandar (Nurjirana et al., 2021) di Kabupaten Polewali Mandar, serta sungai di Desa Lariang, Kabupaten Pasangkayu (Nurjirana et al., 2022a), Sementara itu terkait dengan jenisnya, beberapa jenis ikan gobi yang ditemukan di perairan Sulawesi antara lain: *Eleotris fusca*, *Eleotris* sp. *Schismatogobius* sp. *Sicyopterus cynocephalus*, *Sicyopterus lagocephalus*, *Sicyopterus longifilis*, *Sicyopterus microcephalus*, *Sicyopus zosterophorum*, *Smilosicyopus leprurus*, *Stiphodon atropurpureus*, dan *Stiphodon semoni* (Nurjirana et al., 2019; 2022b).

Ikan gobi telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat pesisir di kawasan Indo-Pasifik. Ikan gobi umumnya ditangkap oleh nelayan dengan menggunakan alat tangkap bubu dan jaring kemudian dipasarkan secara lokal. Ikan gobi termasuk salah satu jenis ikan yang cukup digemari dan dikonsumsi karena lezat serta nilai gizi yang tinggi (Rojtinnakom et al., 2012; You et al., 2015; Fajriana et al., 2019; Kachhi et al., 2020). Potensi ikan ini di Provinsi Sulawesi Barat sangat besar. Data menunjukkan terdapat lima kabupaten yang memiliki potensi ikan ini, dengan hasil tangkapan tertinggi diperoleh oleh nelayan di Kabupaten Mamuju Utara sebesar 197,92 kg/nelayan/bulan (Bappeda Sulawesi Barat, 2015).

Gani et al., (2019) dan Nurjirana et al., (2019) menyatakan bahwa di Provinsi Sulawesi Barat, ikan *S. longifilis* diolah menjadi beraneka macam produk. Beberapa macam produk ikan telah menjadi makanan khas seperti ikan kering, ikan pepes, sambal, kerupuk ikan, peye, dan produk-produk yang lain. Pemasaran produk-produk tersebut dilakukan dengan pemasaran konvensional dan digital (Muthiadin et al., 2020). Selain

pemanfaatan untuk konsumsi, ikan gobi juga berpotensi sebagai ikan hias karena bentuk dan warnanya yang sangat menarik (Gani et al., 2019).

Ikan penja adalah nama lokal yang diberikan oleh masyarakat Suku Mandar untuk jenis pascalarva ikan gobi yang umumnya terdiri atas empat famili yakni Gobiidae, Eleotridae, Butidae dan Oxudercidae (Gani et al., 2019; Fishbase, (2023). Ikan ini memiliki keunikan karena banyak yang hanya dapat ditemukan pada waktu tertentu, umumnya pada setiap fase bulan gelap. Pada waktu tersebut, ikan gobi akan bermigrasi dari air tawar ke laut dan akan kembali untuk memijah. Pada masa larva, telur dari ikan gobi akan hanyut dibawa arus dan menetas setelah sampai di muara (amfidromus) (Nurjirana et al., 2021). Kemudian pada saat akan kembali ikan tersebut ditangkap.

Permasalahan ikan gobi saat ini adalah telah terjadinya penurunan hasil tangkapan yang berdampak pada penurunan pendapatan masyarakat, baik nelayan penangkap maupun masyarakat pengolah. Penurunan hasil tangkapan tersebut terjadi pada semua ikan gobi di Sulawesi Barat. Sungai Mandar yang dulunya merupakan habitat bagi ikan gobi. Saat ini, kemunculannya sudah sulit ditemui. Bahkan pada beberapa sungai di Kabupaten Majene, keberadaan ikan gobi tidak dapat dijumpai lagi. Hal tersebut mengindikasikan terjadinya aktivitas penangkapan yang berlebihan (*overfishing*) yang berdampak pada degradasi populasi dan kepunahan spesies ikan.

Sungai Ummiding dan Sungai Matama merupakan anak Sungai Mandar yang merupakan habitat ikan gobi. Kedua sungai tersebut menjadi esensial bagi ikan gobi karena merupakan habitat bagi mereka, mulai dari fase yuwana hingga dewasa, untuk mencari makan dan bertumbuh. Aspek biologi ikan gobi pada lokasi tersebut perlu diketahui sebagai dasar untuk menentukan daerah konservasi dalam rangka perlindungan dan pengembangan sebagai hewan budidaya. Namun demikian, hingga saat ini penelitian terkait dengan hal tersebut belum pernah dilakukan.

Fase bulan dianggap sebagai salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi perilaku reproduksi pada ikan gobi. Cahaya bulan yang bervariasi dapat mempengaruhi ritme aktivitas harian ikan, termasuk perilaku makan, aktivitas pemijahan, sinkronisasi waktu pemijahan, jumlah telur yang dihasilkan dan tingkat keberhasilan fertilisasi (Naylor et al., 2022; Takeuchi et al., 2021; Taylor et al., 2023; Zimmermann dan Reis et al., 2023).

Penelitian terkait aspek biologi ikan gobi di Provinsi Sulawesi Barat masih terbatas. Beberapa penelitian yang telah dilakukan adalah identifikasi jenis *Awaous melanocephalus* (Usman, 2016), struktur ukuran dan pola pertumbuhan (Nur et al., 2018), karakter morfologi (Nurjirana et al., 2019), pola pertumbuhan dan karakteristik (Muthiadin et al., 2020), DNA barcoding (Nurjirana et al., 2021), dan morfometrik (Nurjirana, 2022a). Penelitian tentang pengaruh fase bulan pada ikan gobi telah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya penelitian oleh Takeuchi et al., (2021) pengaruh fase bulan pada ikan gobi, Taylor et al., (2023) terkait dengan sinkronisasi reproduksi, Zimmermann dan Reis (2023) tentang dampak fase bulan pada keberhasilan fertilisasi.

Upaya pengelolaan sumber daya ikan gobi memerlukan informasi biologi dan ekologi ikan tersebut. Informasi biologi yang dibutuhkan antara lain meliputi morfometrik dan meristik, pertumbuhan, nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad (TKG), indeks kematangan gonad (IKG), ukuran pertama kali matang gonad, fekunditas, dan diameter telur. Aspek ekologi yang perlu diketahui yaitu karakteristik fisika dan kimiawi lingkungan

hidup ikan gobi di habitat aslinya. Informasi aspek biologi ikan gobi tersebut juga dapat digunakan sebagai data awal untuk konservasi dan pengelolaan ikan secara berkelanjutan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Ikan gobi merupakan sumber daya ikan konsumsi yang bernilai ekonomis penting di Provinsi Sulawesi Barat sehingga menjadi sumber mata pencaharian bagi nelayan dan masyarakat pengolah. Namun demikian, penangkapan ikan gobi, khususnya pada fase postlarva, di muara sungai pada saat akan migrasi ke perairan sungai dengan menggunakan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan dan tanpa adanya pengaturan telah menyebabkan postlarva tersebut gagal untuk menjadi dewasa sehingga menyebabkan penurunan populasi dari ikan gobi.

Penurunan hasil tangkapan ikan gobi sangat jelas terjadi dalam kurun waktu satu dekade terakhir. Penurunan hasil tangkapan terjadi di sungai-sungai yang ada di Kabupaten Majene dan Polewali Mandar, termasuk Sungai Mandar, yang dulunya merupakan tempat kemunculan ikan gobi, hingga saat ini kemunculannya sangat sulit untuk dijumpai lagi. Hal tersebut mengindikasikan terjadinya aktivitas penangkapan yang berlebihan (*overfishing*) yang berdampak pada degradasi populasi dan bahkan kepunahan spesies ikan.

Sungai Ummiding dan Sungai Matama merupakan anak Sungai Mandar yang hingga kini masih dapat dijumpai ikan gobi, meskipun jumlah populasinya belum diketahui. Keberadaan ikan gobi pada habitat tersebut menjadi informasi berharga untuk dapat mengungkap berbagai informasi ekologi dan biologi ikan gobi. Pengungkapan informasi aspek biologi ikan tersebut dapat dijadikan sebagai dasar untuk menentukan daerah konservasi dalam rangka perlindungan habitatnya, pengelolaan penangkapan berkelanjutan dan pengembangan untuk lebih lanjut mulai dari penangkaran hingga domestikasi. Berdasarkan hal tersebut maka dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Apakah ikan gobi *S. longifilis* di S. Ummiding dan S. Matama merupakan satu atau subpopulasi yang berbeda?
2. Bagaimana pertumbuhan ikan gobi di S. Ummiding dan S. Matama yang meliputi hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi berdasarkan lokasi dan fase bulan gelap dan bulan terang?
3. Bagaimana aspek reproduksi ikan gobi *S. longifilis* di S. Ummiding dan S. Matama yang meliputi nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad (TKG), indeks kematangan gonad (IKG), ukuran pertama kali matang gonad, fekunditas dan diameter telur, berdasarkan lokasi dan fase bulan gelap dan bulan terang?
4. Bagaimana hubungan antara biologi ikan gobi *S. longifilis* dan karakteristik fisika dan kimia perairan berdasarkan lokasi dan fase bulan gelap dan bulan terang?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis ikan gobi *S. longifilis* di S. Ummiding dan S. Matama merupakan satu atau subpopulasi yang berbeda.

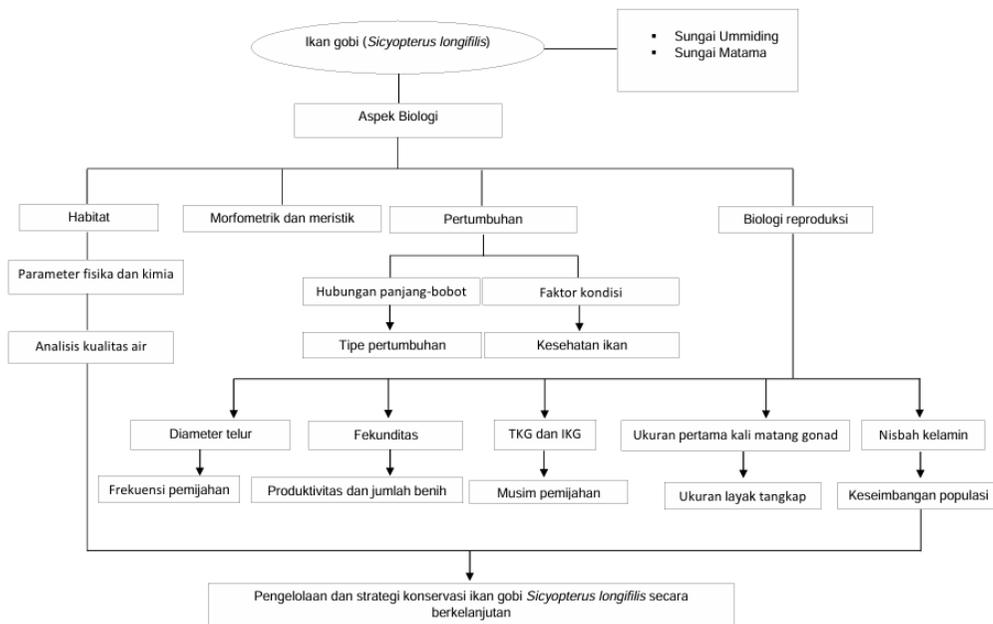
2. Menganalisis pertumbuhan ikan gubi di S. Ummiding dan S. Matama yang meliputi hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi berdasarkan lokasi dan fase bulan gelap dan bulan terang.
3. Menganalisis aspek reproduksi ikan gubi *S. longifilis* di S. Ummiding dan S. Matama yang meliputi nisbah kelamin, TKG, IKG, ukuran pertama kali matang gonad, fekunditas, dan diameter telur, berdasarkan lokasi dan fase bulan gelap dan bulan terang.
4. Menganalisis hubungan antara karakter biologi ikan gubi *S. longifilis* dan karakteristik fisika dan kimia perairan berdasarkan lokasi dan fase bulan gelap dan bulan terang.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat utama penelitian ini adalah tersedianya informasi baru yang merupakan data dasar dalam rencana konservasi dan pengelolaan ikan gubi secara berkelanjutan di Provinsi Sulawesi Barat. Selain itu, juga menjadi data dasar dalam rencana pengembangan melalui domestikasi (budidaya) sehingga masyarakat tidak tergantung pada hasil tangkapan di alam dan keberlanjutan spesies ikan tetap terjaga dan lestari.

#### 1.5 Kerangka pikir

Kerangka pikir pemecahan masalah dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Kerangka pikir penelitian

## 1.6 Teori

### 1.6.1 Sistematika dan morfologi

#### 1.6.1.1 Sistematika

Sistematika *Sicyopterus longifilis* berdasarkan Nelson et al. (2016) dan Froese & Pauly (2023) adalah sebagai berikut: Filum Chordata, Subfilum Craniata, Infracilum Vertebrata, Superkelas Gnathostomata, Grade Teleostomi, Kelas Osteichthyes, Subkelas Actinopterygii, Infracelas Holostei, Divisi Teleostomorpha, Subdivisi Teleostei, Kohort Euteleostei, Superordo Acanthopterygii, Seri Percomorpha, Subseri Gobiida, Ordo Gobiiformes, Famili Oxudercidae, Subfamili Sicydiinae, Genus *Sicyopterus*, Spesies *S. longifilis* de Beaufort, 1912.

Nelson (2006) menempatkan genus *Sicyopterus* pada subfamili Sicydiinae, famili Gobiidae, subordo Gobioidi, ordo Perciformes. Berdasarkan hasil kajian filogenetik, famili Gobiidae terbagi atas dua *clade* yang baru, yaitu famili Oxudercidae (Gobionellidae) dan Gobiidae. Empat subfamili yang sebelumnya termasuk famili Gobiidae, yaitu Gobionellinae, Oxudercinae (termasuk ikan gelodok dan belodok), Amblyopinae, dan Sicydiinae, saat ini telah dimasukkan ke dalam famili Oxudercidae (Nelson et al., 2016). Maeda & Saeki (2018) menempatkan *S. longifilis* ke dalam subfamili Sicydiinae, famili Gobiidae.

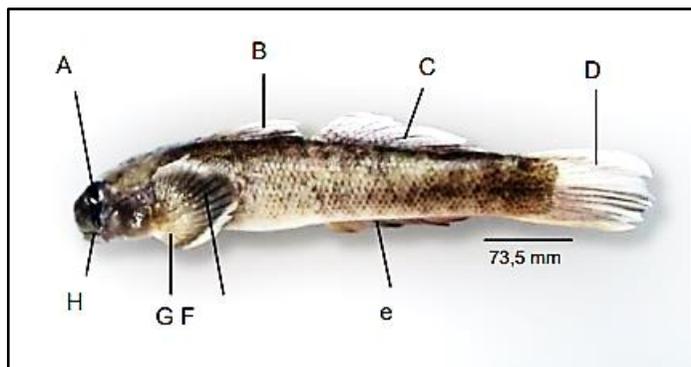
Ikan gobi *S. longifilis* memiliki nama umum *threadfin goby*, dan sinonim (Froese & Pauly, 2023) yaitu *Sicyopterus brevis* de Beaufort, 1912; *Sicyopterus panavensis* Herre, 1927; *Sicyopterus lacrymosus* Herre, 1927; dan *Sicyopterus lachrymosus* Herre, 1927. Selain itu, ikan ini juga memiliki nama lokal yang berbeda-beda pada setiap daerah, antara lain ikan nike dan duwo di Gorontalo (Said, 2011), ikan nike, duwonge, duwo di Sulawesi Tengah (Ambo-Rappe & Moore, 2018), ikan nike di Sulawesi Utara (Sahami et al., 2020a), ikan penja, peja, duang, dan epun di Sulawesi Barat; ipun di wilayah Bengkulu dan Flores; dan ikan impun di Pulau Jawa (Nurjirana et al., 2019; 2020; 2022; Muthiadin et al., 2020).

#### 1.6.1.2 Morfologi

Ikan gobi *S. longifilis* memiliki ciri bentuk tubuh *fusiform* atau bentuk cerutu (torpedo). Bentuk dan posisi mulutnya terminal yaitu terletak di ujung hidung. Mulut ikan dapat disembulkan, bentuk sirip ekor *truncate* (berpinggiran tegak), posisi sirip perut terhadap sirip dada adalah *thoracic* (sirip perut terletak tepat di bawah sirip dada), sirip punggung ada dua buah. Ikan ini memiliki sirip-sirip yang lengkap, yaitu sirip dada (*pectoral fin*), perut (*pelvic fin*), punggung (*dorsal fin*), ekor (*caudal fin*), dan dubur (*anal fin*). Ikan memiliki *operculum*, dan terdapat ciri khusus yaitu memiliki melanopor (vertikal) di bagian tubuhnya (Muthiadin et al., 2017).

Ikan gobi *S. longifilis* memiliki bentuk tubuh memanjang dengan warna coklat keputihan dan 7 sampai 8 pita hitam (Gambar 1.2). Bagian mata ditandai dengan segitiga hitam ke ujung posterior mulut. Mulut berorientasi ventral dengan celah bibir lateral dan tanpa celah median. *Dentary* dengan empat atau tujuh gigi seperti taring (kerucut) di setiap sisi. Sirip punggung pertama berwarna keputihan dengan duri memanjang dan beberapa bintik hitam di pangkalnya. Sirip ekor berukuran sekitar 1,0-1,2 mm, berwarna pucat hingga keabu-abuan, dan membulat. Sirip dubur berwarna abu-abu tua dengan satu tulang belakang, 10 jari-jari lemah, dan sisik sikloid di pangkalnya. Sirip dada

berwarna kehitaman dengan pita putih di ujungnya. Sirip perut memiliki panjang sekitar 0,6 mm, tembus cahaya dan membentuk piringan yang kuat (Muthiadin et al., 2020).



Gambar 1.2 Morfologi ikan gobi *S. longifilis* yang ditemukan di Sungai Karama. Keterangan: A: mata; B: sirip punggung pertama; C: sirip punggung kedua; D: sirip ekor; E: sirip dubur; F: sirip dada; G: sirip perut; H: mulut (Muthiadin et al., 2020)

Ikan gobi *S. longifilis* memiliki bentuk morfologi bibir atas yang berkerut, atau memiliki 2 atau 3 papila tanpa celah dan halus. Mulut yang digunakan sebagai alat gerak untuk melawan arus, memanjat bebatuan untuk sampai ke sungai dengan bantuan *sucker* yaitu bagian sirip perut yang termodifikasi (Lord et al., 2019; Nurjirana et al., 2020; Astuti et al., 2022).

### 1.6.2 Habitat dan distribusi

Ikan gobi ditemukan hidup di sungai dengan karakteristik berpasir, bebatuan dan berarus deras (Muthiadin et al., 2020). Secara umum, ikan hidup pada dua habitat yang berbeda untuk setiap siklus hidupnya. Ikan dewasa hidup di sungai sampai memijah, kemudian telur dan embrio dari ikan terbawa arus hingga di muara sungai. Larva ikan kemudian hidup sebagai plankton pada beberapa waktu fase dari daur hidupnya. Setelah dewasa, ikan tersebut kembali ke sungai untuk melakukan reproduksi dan memijah (Keith, 2003; 2005).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa lingkungan ikan Gobiidae sangat berhubungan dengan ketersediaan makanannya. Laporan beberapa riset menunjukkan bahwa kategori makanan ikan Gobiidae sangat beragam, mulai dari mikroalga sampai ikan kecil (Salindeho, 2021). Alga diatom merupakan makanan utama ikan gobi (Sahara et al., 2016).

Interaksi individu dan organisme dapat mempengaruhi distribusi ikan, seperti yang dilakukan pada ikan Gobiidae (Yuma et al., 2000). Keberadaan ikan secara positif dipengaruhi oleh keberadaan tahap perkembangan lain dari spesies yang sama. Saat pascalarva, ikan ini berenang bergerombol untuk menghindari dari predator sampai dewasa (Keith et al., 2008).

Persebaran ikan *S. longifilis* yang ditemukan di Indonesia berada pada daerah di sungai di Semenanjung Utara Pulau Sulawesi (Bataragoa et al., 2021), Sungai Opak di Yogyakarta (Djumanto et al., 2013), perairan kawasan Taman Nasional Bogani Nani Wartabone, di Sungai Luwuk Banggai, dan di Sungai Biak di Desa Biak, Sulawesi

Tengah (Gani et al., 2019, 2020a; Sahami et al., 2020a; Nurjirana et al., 2020). Selain itu persebaran ikan *S. longifilis* juga ditemukan di perairan Sumakuyu, Waegamo, Pallapallang, Apoelang, Mosso, Teppo dan Pamboang (Nurjirana et al., 2022a), Karama, Desa Lariang Sulawesi Barat (Muthiadin et al., 2020), dan di Gorontalo (Zakaria, 2018).

### **1.6.3 Aspek biologi**

#### **1.6.3.1 Morfometrik dan meristik**

Morfometrik adalah ciri yang berkaitan dengan ukuran tubuh pada ikan, seperti panjang total, panjang baku, dan beberapa ukuran tubuh lainnya. Ukuran ikan dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis ikan secara taksonomi. Morfometrik sering digunakan sebagai dasar untuk membandingkan ukuran ikan, seperti panjang total, panjang baku, dan lain-lain (Amalia & Budijastuti, 2022). Pada umumnya pengukuran morfometrik telah dilakukan peneliti untuk mengetahui pertumbuhan ikan (Effendie, 1997; Suryana et al., 2015). Selain itu, karakter morfometrik dapat digunakan dalam taksonomi sebagai identifikasi awal (Sara et al., 2016) dan perbedaan antarpopulasi ikan (Sahami et al., 2020b).

Beberapa karakter morfometrik ikan yang sering digunakan antara lain: panjang total, panjang kepala, panjang dasar sirip punggung pertama, panjang sebelum sirip dorsal pertama, lebar kepala, tinggi batang ekor, panjang moncong, panjang sirip perut, panjang sebelum sirip ventral, panjang sebelum sirip anal, panjang dasar sirip dubur, panjang dasar sirip ekor, panjang sirip dada, kedalaman tubuh. Selain itu, juga diukur panjang baku, panjang sebelum sirip perut, panjang dasar sirip punggung kedua, panjang gurat sisi, panjang sirip perut, diameter mata, dan panjang batang ekor (Amalia & Budijastuti, 2022).

Meristik merupakan ciri yang berkaitan dengan jumlah bagian tubuh pada ikan yang bisa dihitung, antara lain; jumlah sisik, jumlah jari-jari keras dan jari-jari lemah (Affdani et al., 1992). Menurut Suharti et al. (2015), beberapa karakter meristik yang biasa dihitung antara lain jumlah sisik dan jumlah jari-jari siripnya. Selanjutnya, menurut Daud et al. (2005), terdapat sembilan karakter yang sering digunakan untuk meristik yaitu jumlah jari-jari sirip pertama, jari-jari sirip kedua, jari-jari sirip dada, jari-jari sirip dubur, jumlah sisik gurat sisi, jumlah sisik di bagian atas gurat sisi, jumlah sisik bagian bawah gurat sisi, dan sisik predorsal (Gani et al., 2021).

Informasi terkait morfometrik dan meristik pada ikan gobi masih terbatas. Beberapa penelitian yang telah dilakukan pada famili Oxudercidae di antaranya ikan timpakul (Kadarsah et al., 2019), *Awaous melanocephalus* (Muthiadin et al 2017), dan ikan gelodok (*Boleophthalmus boddarti*) (Amalia & Budijastuti, 2022).

#### **1.6.3.2 Hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi**

Hubungan panjang-bobot suatu spesies merupakan hal penting untuk diketahui dalam upaya pengelolaan perikanan. Informasi tersebut dapat memberikan informasi mengenai pola pertumbuhan dan reproduksi dari suatu organisme hidup di suatu perairan (Syahrial et al., 2020).

Perbedaan jumlah dan ukuran ikan dalam suatu populasi di perairan disebabkan oleh pola pertumbuhan, migrasi, dan adanya perubahan jenis baru pada suatu populasi yang sudah ada. Latief et al. (2020) melaporkan bahwa dalam proses pertumbuhan ikan

disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kondisi kualitas air, ketersediaan makanan, ukuran tebar benih, jenis kelamin, dan jumlah ikan lain yang memanfaatkan sumber daya yang ada. Hubungan panjang dan bobot ikan dapat bervariasi antarhabitat, pertumbuhan, rentang ukuran, jenis kelamin, musim, dan reproduksi (Froese, 2006).

Beberapa spesies ikan gobi yang ditemukan di perairan Indonesia memiliki tipe pertumbuhan alometrik negatif seperti *S. longifilis*, *Sicyopterus pugnans* di Sungai Karama dan *S. zosterophorum* di Sungai Bohi menunjukkan pola pertumbuhan alometrik negatif, yaitu penambahan panjang lebih cepat daripada penambahan bobot tubuhnya, yang berarti *S. zosterophorum* jantan dan betina tergolong tidak gemuk atau pipih (Gani et al., 2020b; Muthiadin et al., 2020).

Faktor kondisi dapat diartikan sebagai indeks yang mencerminkan interaksi antara faktor biotik dan abiotik terhadap kondisi fisiologis ikan dan merupakan suatu angka yang menunjukkan kegemukan ikan (Faradonbeh et al., 2015; Gani et al., 2020). Faktor kondisi merupakan kondisi fisiologis pada ikan yang memberikan pengaruh yang sifatnya tidak langsung yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik intrinsik maupun ekstrinsik, yang dijadikan nilai dalam menentukan angka kegemukan pada ikan (Rahardjo & Simanjuntak, 2008). Tinggi rendahnya nilai faktor kondisi disebabkan oleh tingginya perbedaan kepadatan populasi organisme di suatu tempat (Baihaqi et al., 2020). Selain itu, Aufar et al. (2021) menambahkan bahwa ikan yang menetap di perairan pada kepadatan tinggi cenderung memiliki nilai faktor kondisi yang rendah dikarenakan sempitnya ruang gerak yang dapat berpengaruh pada ketersediaan makanan dan pertumbuhan. Hal ini dijelaskan lebih lanjut tentang faktor lain yang juga dapat mempengaruhi nilai faktor kondisi yaitu umur, iklim, dan parameter kualitas air. Nilai faktor kondisi ikan meningkat pada musim penghujan disebabkan antara lain ketersediaan makanan dan perkembangan gonad (Anibeze, 2000).

Faktor kondisi bervariasi sesuai dengan pengaruh faktor fisiologis, berfluktuasi sesuai dengan berbagai tahap perkembangan. Faktor kondisi juga merupakan indeks yang berguna untuk memantau intensitas makanan, umur, dan tingkat pertumbuhan ikan. Hal ini sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, baik biotik maupun abiotik, serta dapat digunakan sebagai indeks untuk menilai status ekosistem perairan tempat ikan hidup (Safi et al., 2014). Nilai faktor kondisi ikan jantan lebih kecil dibandingkan betina disebabkan oleh pengaruh bobot gonad pada betina lebih besar daripada jantan. Nilai faktor kondisi dipengaruhi oleh makanan, umur, jenis kelamin, kematangan gonad, dan perbedaan kondisi perairan seperti suhu, derajat keasaman (pH) dan salinitas. Besarnya nilai faktor kondisi tergantung pada banyak hal, antara lain jumlah organisme yang ada, kondisi organisme, ketersediaan makanan organisme, dan kondisi lingkungan perairan (Sutriana et al., 2020). Nilai K (faktor kondisi) yang berbeda pada ikan menunjukkan status kematangan seksualnya, tingkat ketersediaan sumber makanan, umur, jenis kelamin dan lingkungannya (Roy et al., 2014).

## 1.6.4 Aspek reproduksi

### 1.6.4.1 Nisbah kelamin

Nisbah kelamin merupakan perbandingan jumlah ikan jantan dan betina dalam suatu populasi (Andy Omar et al., 2014). Perbandingan jumlah populasi ikan di suatu perairan merupakan hal yang penting untuk diketahui. Hal ini penting karena nisbah kelamin dapat digunakan untuk menduga keberhasilan pemijahan, yaitu dengan melihat keseimbangan jumlah ikan jantan dan betina di suatu perairan, juga berpengaruh terhadap produksi, rekrutmen, dan konservasi sumber daya ikan (Effendie, 2002).

Penelitian nisbah kelamin telah dilakukan pada ikan beloso (*Glossogobius giuris*) yang berkisar 0,58-1,57, dan secara total nilai nisbah kelamin adalah 1,0:1,1 atau 56,25% ikan jantan dan 43,75% ikan betina. Berdasarkan hasil uji *chi-square* menunjukkan populasi yang seimbang antara jantan dan betina (Sulistiono, 2013).

### 1.6.4.2 Tingkat kematangan gonad dan indeks kematangan gonad

Tingkat kematangan gonad (TKG) merupakan tahap perkembangan gonad sejak, sebelum, hingga setelah ikan memijah. Tingkat kematangan gonad adalah pengelompokan kematangan gonad ikan berdasarkan perubahan-perubahan yang terjadi pada gonad (Fazillah et al., 2022). Secara fisiologis, hasil metabolisme pada ikan sebagian digunakan untuk perkembangan gonad dalam siklus reproduksi sebelum dan pada saat pemijahan. Perkembangan gonad yang semakin matang merupakan bagian dari vitelogenesis yaitu proses pengendapan kuning telur pada sel telur. Tingkat kematangan gonad diperlukan untuk mengetahui perbandingan antara ikan-ikan yang akan melakukan reproduksi dan yang tidak melakukan reproduksi (Effendie, 2002).

Tahapan perkembangan gonad ikan ada dua yaitu tahap perkembangan gonad menjadi kematangan kelamin (*sexually mature*) dan tahapan pematangan gamet (*gamet maturation*) (Mamangkey & Nasution, 2012). Pengamatan kematangan gonad ikan *G. giuris* dapat diamati secara morfologi pada gonad ikan betina. Pada TKG I dan II belum terlihat kuning telurnya, sedangkan pada TKG III dan IV secara morfologi dapat terlihat ovarium yang telah berwarna kuning dan telah ditemukannya kuning telur (Sulistiono, 2012).

Tingkat kematangan gonad I ikan gobi betina memperlihatkan ovarium memiliki lebar 1 mm dan berwarna putih. Pada TKG II, ovarium berwarna kuning muda, butir telur belum terlihat di bawah kaca pembesar, dan memenuhi sekitar  $\frac{1}{2}$  rongga perut dengan diameter 2-3 cm. Pada TKG III, ovarium menunjukkan bentuk tubular, bulat, memenuhi  $\frac{3}{4}$  volume rongga perut, berwarna kuning cerah, terlihat banyak oosit yang saling menempel dan sulit dipisahkan. Selanjutnya, pada TKG IV, ovarium terlihat semakin besar, dan belum dikeluarkan, sedangkan pada TKG V, ovarium mencapai ukuran penuh, oosit terlihat dengan jelas, berwarna kuning gelap, oosit mengandung banyak partikel lipid yang bercampur dengan kuning telur sehingga oosit perlahan menjadi buram dan mengilat (Dinh et al., 2022).

Indeks kematangan gonad (IKG) merupakan salah satu aspek biologi perikanan yang penting. Hal ini, karena IKG digunakan untuk mengukur atau memprediksi waktu pemijahan pada ikan di suatu perairan. Indeks kematangan gonad adalah salah satu penentuan tahap perkembangan telur. Perubahan pada nilai IKG akan mempengaruhi

tahap perkembangan telur sehingga dapat diketahui ukuran ikan waktu memijah (Sulistiono, 2013). Informasi terkait IKG pada ikan gobi hingga saat ini masih terbatas.

#### **1.6.4.3 Ukuran pertama kali matang gonad**

Ukuran pertama kali matang gonad merupakan salah satu hal yang penting untuk diketahui sehingga dapat ditentukan ukuran ikan yang dapat ditangkap dan tidak boleh ditangkap. Ukuran pertama kali ikan matang gonad berhubungan dengan pertumbuhan dan pengaruh lingkungan, juga strategi reproduksinya. Ikan yang ditangkap secara terus menerus mengalami tekanan, sehingga cenderung matang gonad pada ukuran lebih kecil (Fazillah et al., 2021).

Ukuran dan umur ikan pada saat pertama kali matang gonad dapat berbeda pada setiap spesies dan antarfamili. Bahkan ikan pada spesies yang sama dapat memiliki ukuran pertama kali matang gonad yang berbeda jika berada pada kondisi lingkungan dan letak geografis yang tidak sama (Andy Omar, 2015). Ukuran pertama kali matang gonad adalah spesifik spesies dan terkait dengan perubahan lingkungan. Gonad *G. guiris* sangat dipengaruhi oleh salinitas saat matang lebih awal (Dinh et al., 2022).

#### **1.6.4.4 Fekunditas**

Fekunditas adalah jumlah telur yang matang sebelum dikeluarkan pada waktu pemijahan. Fekunditas dapat meningkat secara logaritmik seiring dengan bobot dan pertumbuhannya. Fekunditas sangat penting untuk diketahui, karena informasi tentang fekunditas dapat digunakan untuk memprediksi stok ikan yang ada di alam. Fekunditas ialah jumlah telur yang dikeluarkan dari tubuh induk betina dalam satu siklus saat melakukan reproduksi (Nurhayati et al., 2018). Fekunditas ikan berhubungan erat dengan lingkungannya, spesies ikan akan berubah fekunditasnya bila keadaan lingkungannya berubah (Sulistiono, 2013).

Fekunditas pada ikan gobi *Sicyopterus logpocephalus* di sungai Cibareno berkisar antara 24320-73810 butir telur dengan nilai rata-rata 46735 butir telur (Ambarwati, 2023). Fekunditas ikan *Glossogobius matanensis* pada TKG III dan IV masing-masing berkisar antara 11184-66305 butir dan 14922-81522 (Mamangkey dan Nasution, 2012). Hal ini juga dilaporkan oleh Djumanto et al., (2012) bahwa ikan *Boleophthalmus boddarti* di Pantai Brebes fekunditas telur dalam gonad berkisar antara 4874-28028.

#### **1.6.4.5 Diameter telur**

Diameter telur ikan bervariasi, baik antarspesies maupun antarindividu dalam spesies yang sama. Perbedaan kelompok ukuran diameter telur diduga karena pada TKG III baru mulai memasuki tahap kematangan gonad sehingga pertumbuhan telur belum merata. Sebaliknya, pada TKG IV dan V ikan mulai memasuki masa pemijahan, sebagian diameter telur sudah lebih besar dibandingkan dengan diameter telur pada TKG III (Andy Omar et al., 2014). Faktor yang mempengaruhi besar kecilnya diameter telur disebabkan adanya perbedaan kandungan nutrisi di dalam telur (Etika et al., 2013). Effendie (2002) menyatakan bahwa pada ikan dan invertebrata sering dijumpai distribusi diameter telur bimodal atau dua modus, yaitu modus pertama terdiri atas telur belum matang gonad dan modus kedua terdiri atas telur matang gonad. Model pemijahan

tersebut adalah pemijahan parsial. Diameter telur betina *Sicyopterus japonicus* bervariasi, yaitu berkisar 5-100  $\mu\text{m}$  (Lida et al., 2011).

### 1.6.5 Parameter kualitas air

Sungai merupakan aliran terbuka dengan ukuran geometris yaitu penampang melintang, profil memanjang dan kemiringan lembah yang dapat berubah seiring waktu, tergantung pada debit, material dasar dan tebing (Agustina et al., 2022). Sungai merupakan sumber kehidupan bagi suatu organisme hidup. Faktor penting dari sungai adalah terkait dengan kondisi habitatnya. Kondisi kualitas air merupakan parameter lingkungan yang memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap laju sintasan dan pertumbuhan makhluk hidup di perairan (Minggawati & Lukas, 2012). Faktor alami yang mempengaruhi kualitas air adalah kondisi geologi, vegetasi, dan iklim, sedangkan beberapa faktor non alami yang berpengaruh antara lain adalah limbah pertanian, pupuk, insektisida, limbah industri, dan limbah domestik.

#### 1.6.5.1 Parameter fisika

Suhu merupakan ukuran kuantitatif terhadap panas dan dingin yang dapat diukur dengan termometer. Suhu air adalah faktor pengendali untuk kehidupan akuatik yang dapat mengendalikan laju aktivitas metabolisme, aktivitas reproduksi, dan siklus hidup. Suhu dipengaruhi oleh musim, letak lintang (*latitude*), ketinggian dari permukaan laut (*altitude*), waktu (dalam hari), sirkulasi udara, aliran dan kedalaman badan air. Organisme akuatik memiliki kisaran suhu tertentu bagi kehidupannya. Peningkatan suhu menyebabkan peningkatan kecepatan metabolisme dan respirasi organisme air serta mengakibatkan peningkatan konsumsi oksigen (Effendi, 2003). Ellien et al. (2011) dan Valade et al. (2009) mengatakan bahwa suhu optimal bagi ikan gobi merah berkisar antara 20-23°C. *Sicyopterus lagocephalus* memiliki kelangsungan hidup yang optimal di air tawar dengan suhu berkisar 20 dan 23°C (Lige et al., 2022).

Kecerahan merupakan ukuran transparansi perairan, yang ditentukan secara visual dengan menggunakan *secchi disk*. Nilai kecerahan dinyatakan dalam satuan meter. Nilai ini sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim sekitar, waktu pengukuran, kekeruhan, padatan tersuspensi di sungai, dan ketelitian dalam melakukan pengukuran. Pengukuran kecerahan sebaiknya dilakukan pada saat cuaca cerah (Effendi, 2003). Nilai kecerahan yang baik untuk kehidupan ikan adalah lebih besar dari 0,45 m (Suparjo, 2009). Kecerahan air di bawah 100 cm tergolong tingkat kecerahan rendah (Akronomi & Subroto, 2002).

Kecepatan arus ditentukan oleh kemiringan sungai, kekasaran, kedalaman, dan kelebaran dasar, dinyatakan dengan satuan  $\text{m det}^{-1}$  (Odum, 1963). Kecepatan arus berkaitan dengan pergerakan air. Pergerakan air di sungai terdiri atas dua bentuk yaitu *turbulen* (pergerakan partikel air yang tidak beraturan) dan *laminar* (pergerakan partikel air yang paralel satu sama lain, teratur atau searah). Kedua tipe pergerakan air tersebut akan mempengaruhi daya pertukaran tanah-air dan adaptasi kemampuan bergerak biota akuatik (Odum, 1963). Rata-rata kecepatan arus pada Sungai Batatangnga berkisar antara 0,1-0,4  $\text{m det}^{-1}$  (Syahrul et al., 2021). Perairan yang memiliki arus  $>1,0 \text{ m det}^{-1}$  dapat dikategorikan sebagai perairan yang berarus sangat deras, kecepatan perairan dengan arus  $> 0,5-1,0 \text{ m det}^{-1}$  dikategorikan sebagai arus deras, kecepatan arus 0,25-

0,5 m det<sup>-1</sup> dikategorikan sebagai arus lambat, dan kecepatan <0,1 m det<sup>-1</sup> dikategorikan sebagai arus yang sangat lambat (Mason, 1991).

Kedalaman merupakan jarak dari permukaan sampai ke dasar perairan. Kedalaman merupakan salah satu parameter lingkungan yang berpengaruh terhadap kecerahan atau tingkat batas kemampuan cahaya matahari yang mampu masuk ke dalam suatu perairan. Kedalaman perairan dinyatakan dengan satuan meter, merupakan nilai variabel yang berkaitan langsung dengan volume badan perairan dan kedalaman sungai. Pada suatu perairan yang mengalir, banyaknya air yang masuk menentukan kedalaman perairan tersebut dan juga mempengaruhi beberapa kebiasaan hidup spesies yang hidup di perairan tersebut (Odum, 1963). Parameter ini dapat menentukan kualitas ikan, yaitu penambahan volume air di perairan rawa banjir dan curah hujan yang tinggi menyebabkan tersedianya banyak makanan dan memberikan keadaan yang baik untuk strategi reproduksi ikan (Wibowo & Sunarno, 2006). Syahrul et al. (2021) menemukan setiap stasiun di S. Batetangnga memiliki kedalaman yang berbeda-beda. Stasiun 1 (muara sungai) memiliki kedalaman perairan berkisar antara 0,25-0,40 m, Stasiun 2 (Rawa Bangun) berkisar antara 0,56-0,67 m, Stasiun 3 (Salu Pajaan) berkisar 0,31-0,42 m, dan Stasiun 4 (Limbong Lopi) berkisar antara 1,31-1,43 m, dan masih dalam kondisi optimal untuk organisme.

Substrat merupakan permukaan tempat hidup suatu organisme, seperti hewan, tumbuhan, dan fungi. Substrat dapat meliputi material abiotik, biotik, dan hewan. Substrat dasar merupakan salah satu faktor ekologis utama yang akan mempengaruhi struktur komunitas di perairan. Organisme yang hidup pada substrat dasar suatu ekosistem air sangat tergantung pada tipe substrat, seperti bebatuan, pasir serta lumpur dan kandungan bahan organik yang terdapat dalam substrat tersebut. Bentuk substrat berbeda-beda, ada yang berpasir, berbatu, ataupun berlumpur. Oleh karena itu, analisis terhadap substrat, baik berupa tipe maupun kandungan bahan organik, penting untuk dilakukan (Suin, 2002). Ikan gobi dapat ditemukan pada dasar perairan dengan substrat yang bervariasi, seperti dasar berlumpur, berbatu, dan hamparan karang. Sebagian ikan gobi mendiami air tawar, sebagian bermigrasi antara air tawar, payau, dan laut (Murdy, 2002; Salindeho, 2021).

#### 1.6.5.2 Parameter kimia

Oksigen terlarut atau *dissolved oxygen* (DO) merupakan gas oksigen yang terlarut dalam perairan. Oksigen terlarut adalah suatu parameter penentu dan pembatas ikan, yang mempengaruhi sintasan, pertumbuhan, pemijahan, kinerja berenang, perkembangan larva, dan tingkah laku ruaya. Jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh ikan sangat bervariasi dan bergantung kepada spesies, ukuran, jumlah makanan yang diambil, aktivitas, suhu air, konsentrasi oksigen terlarut, dan lain-lain. Berkurangnya oksigen terlarut akan mengarah pada kondisi hipoksia (kekurangan oksigen), bahkan dapat menjadi anoksia (ketiadaan oksigen) (Syafei, 2017). Kondisi ini akan sangat menekan ikan, dan dapat mematikan. Kadar oksigen terlarut di perairan alami bervariasi pada suhu dan ketinggian (*altitude*). Semakin kecil tekanan atmosfer maka kadar oksigen terlarut semakin kecil dan hal ini berlaku di sungai (Effendi, 2003).

Kandungan oksigen terlarut dibutuhkan oleh jasad hidup untuk proses metabolisme yang kemudian menghasilkan energi untuk pertumbuhan dan

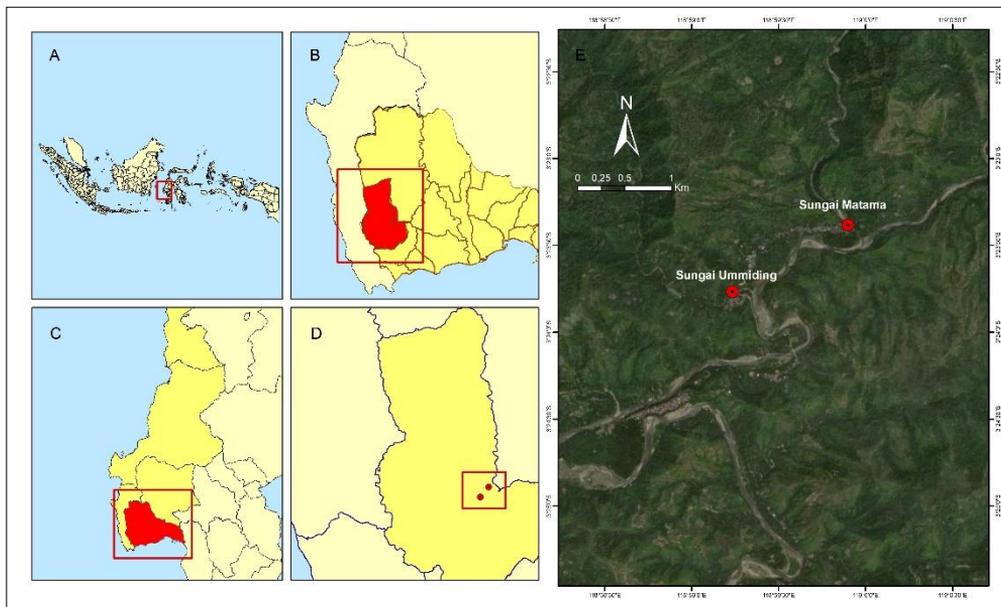
berkembangbiak maupun respirasi (Amri et al., 2018). Kadar oksigen juga berfluktuasi secara harian dan musiman, tergantung pada pencampuran (*mixing*), pergerakan (*turbulence*) massa air, aktivitas fotosintesis, respirasi, dan limbah yang masuk ke air (Effendi, 2003). Kandungan oksigen terlarut di muara dan aliran S. Mandar berkisar antara 4,8-6,8 ppm (Rahma et al., 2020). Kisaran terlarut masih optimal bagi pertumbuhan ikan umumnya berkisar lebih dari 5 mg L<sup>-1</sup> (Yumame et al., 2013). Baku mutu air tawar berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air, menyatakan kisaran oksigen terlarut untuk kegiatan budidaya ikan yaitu >3 mg L<sup>-1</sup> (Yumame et al., 2013).

Derajat keasaman atau pH adalah logaritma negatif konsentrasi ion H, merupakan parameter kimia yang penting dalam menentukan tingkat keasaman dan kebasaan di suatu perairan. Menurut Syahrul et al. (2021), pH yang layak untuk kehidupan organisme seperti ikan berkisar antara 6,9-8,3, sedangkan menurut Fazillah et al. (2021) dan Maturbongs et al. (2019), nilai pH pada kisaran 7,2-7,3 masih dalam kisaran yang baik untuk pertumbuhan organisme. Muthiadin et al. (2020) menyatakan pH yang cocok untuk kondisi ikan gobi *S. longifilis* di Sungai Karama, Mamuju, berkisar antara 7,2-7,9. Kisaran pH tersebut merupakan kategori yang optimal untuk kelangsungan hidup organisme akuatik. Menurut (Effendi (2003) mengatakan biota akuatik menyukai perairan dengan kadar derajat keasaman antara 7,0-8,5.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama enam bulan, mulai bulan Juli hingga Desember 2023. Pengambilan sampel dilaksanakan di S. Ummiding ( $3^{\circ}23'46''$  S,  $118^{\circ}59'14''$  E) dan S. Matama, ( $3^{\circ}23'19''$  S,  $118^{\circ}59'51''$  E), Desa Pao-Pao, Kecamatan Alu, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat (Gambar 2.1). Kedua stasiun pengambilan sampel memiliki karakteristik yang berbeda. Sungai Ummiding memiliki lebar sungai yang lebih kecil yaitu rata-rata 20 m, kedalaman yang lebih tinggi 5,2 m, dengan dominasi substrat bebatuan yang berukuran besar, batu kecil, berpasir sedangkan S. Matama memiliki lebar sungai yang lebih besar yaitu mencapai 43 m, dengan kedalaman 7,8 cm, dengan karakteristik substrat didominasi oleh batuan berukuran kecil, berpasir dan sedikit berlumpur (Lampiran 1). Analisis sampel dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Perikanan, Unit Pelaksana Teknis (UPT) Laboratorium Terpadu, Universitas Sulawesi Barat.



Gambar 2.1 Peta lokasi penelitian ikan gobi *Sicyopterus longifilis* A) Sulawesi, B) Kabupaten Polewali Mandar C) Kecamatan Alu, E) Desa Pao-pao

### 2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian antara lain *electric shocker* (12V, 9A), jaring yang memiliki mata jaring berukuran 0,1 cm sebagai alat tangkap ikan, dan *coolbox* sebagai wadah penyimpanan ikan. Sampel ikan yang diperoleh diawetkan dengan menggunakan formalin dan alkohol. Setelah itu, ikan dibedah menggunakan alat bedah (*dissecting set*). *Caliper digital* berketelitian 0,01 mm digunakan untuk mengukur berbagai bagian tubuh ikan, timbangan digital dengan ketelitian 0,001 g

untuk menimbang bobot tubuh dan gonad ikan, botol bekas rol film sebagai tempat untuk menyimpan gonad ikan, pipet tetes untuk mengambil larutan gilson, cawan petri untuk meletakkan telur ikan yang akan dihitung, *hand tally counter*, jarum pentul dan lup (kaca pembesar) sebagai alat bantu perhitungan fekunditas, termometer digital untuk mengukur suhu, botol BOD untuk mengambil sampel air, *current-meter* untuk mengukur kecepatan arus, pH-meter untuk mengukur pH air, DO-meter untuk mengukur kadar oksigen terlarut air, kamera untuk dokumentasi, meteran roll untuk mengukur lebar sungai dan kedalaman perairan, serta tali rafia digunakan sebagai penanda.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain: ikan gobi *S. longifilis* sebagai ikan contoh, formalin dan alkohol 70% untuk pengawetan, plastik sampel, kertas label untuk pendanaan, larutan gilson untuk memisahkan telur ikan dari selaput-selaput yang terdapat pada gonad ikan, aluminium foil untuk meletakkan gonad ikan, tissue untuk membersihkan peralatan, dan kain lap untuk membersihkan meja kerja.

## **2.3 Prosedur Penelitian**

### **2.3.1 Prosedur di lapangan**

Penangkapan ikan dilakukan menggunakan alat tangkap *electric shocker* yang berukuran 12 volt 9 A. Proses penangkapan ikan pada masing-masing lokasi dilakukan secara berliku-liku (*zig-zag*) dan bolak-balik sejauh 200 m. Penangkapan ikan dilakukan dua kali dalam sebulan pada fase bulan gelap dan bulan terang.

Penangkapan dengan *electric shocker* dilakukan oleh operator dengan mengikuti alur *zig-zag*, berlawanan arah dengan arus sungai (bergerak ke arah hulu) pada masing-masing stasiun. Penangkapan dilakukan sejauh 200 m dalam selang waktu 30 menit, baik di S. Ummiding maupun di S. Matama.

Ikan yang ditangkap di setiap lokasi dipisahkan berdasarkan jenis dan dihitung jumlahnya. Ikan yang telah dipisahkan diawetkan dalam botol contoh dengan volume 1000 ml yang berisi formalin 10%, diberikan label tentang lokasi dan tanggal koleksi. Setelah 2-3 jam, ikan kemudian dicuci bersih dengan air mengalir, dan dipindahkan ke dalam wadah yang berisi alkohol 70% untuk selanjutnya dianalisis di laboratorium.

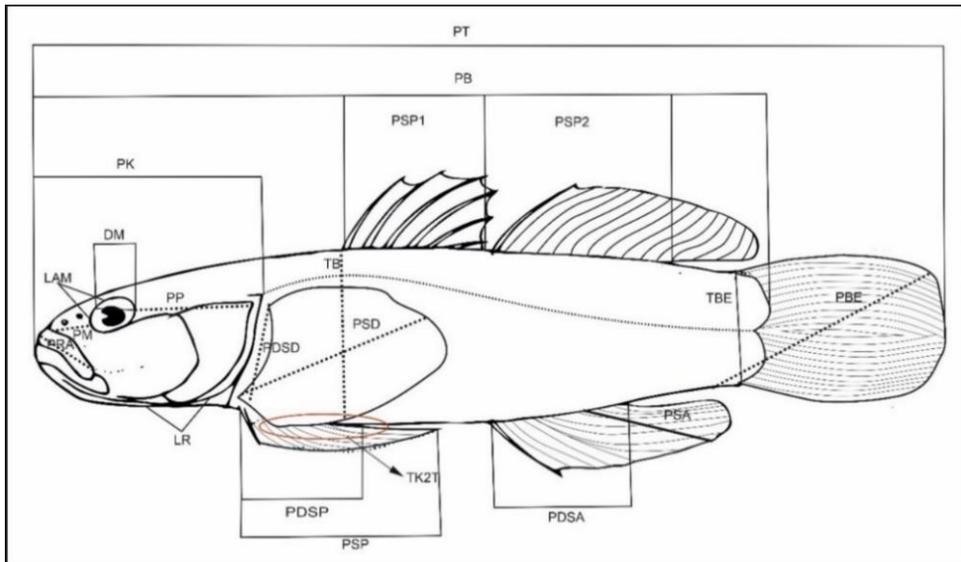
### **2.3.2 Prosedur di laboratorium**

Pada saat di laboratorium dilakukan persiapan sampel dan pemberian kode sampel, selanjutnya dilakukan pengukuran dan penimbangan. Pengukuran ikan dilakukan dengan menggunakan kaliper digital berketelitian 0,01 mm. Penimbangan ikan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,001 g.

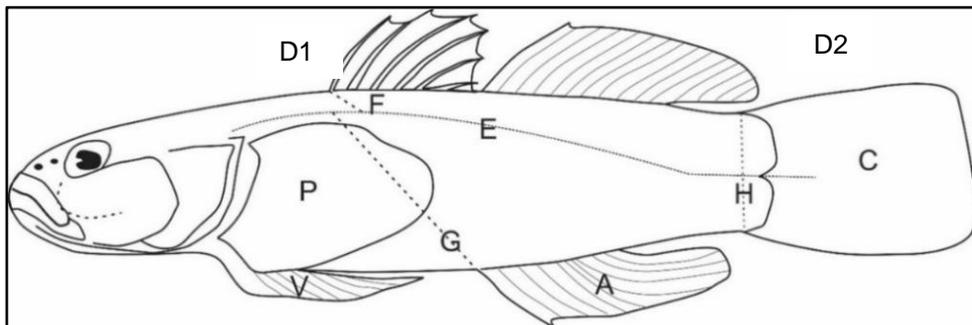
Sebanyak 120 ekor ikan, masing-masing 60 ekor dari setiap sungai (S. Ummiding dan S. Matama), diambil untuk analisis morfometrik dan meristik. Pengukuran untuk analisis morfometrik menggunakan kaliper berketelitian 0,01 mm sedangkan analisis meristik menggunakan bantuan kaca pembesar dan mikroskop.

Pengukuran karakter morfometrik dan perhitungan meristik mengacu pada Daud et al., (2005). Untuk kemudahan dalam pengukuran digunakan singkatan yang

menggambarkan karakter pengukuran. Karakter morfometrik yang diukur terdiri atas 21 karakter yang merupakan bagian tubuh yang mudah diamati secara fisik (Gambar 2.2 dan Tabel 2.1). Penghitungan meristik menggunakan bantuan kaca pembesar dan mikroskop. Karakter meristik yang diukur terdiri atas 10 karakter seperti terlihat pada Gambar 2.3 dan Tabel 2.2



Gambar 2.2. Karakteristik morfometrik ikan *Sicyopterus longifilis* yang diukur (modifikasi dari (Daud et al., 2005)



Gambar 2.3. Karakteristik meristik ikan *Sicyopterus longifilis* yang dihitung (modifikasi dari (Daud et al., 2005)

Tabel 2.1. Deskripsi karakter morfometrik yang diukur (modifikasi dari Daud et al., 2005)

Kode	Karakter	Deskripsi
PT	Panjang total ( <i>total length</i> )	Jarak antara ujung kepala yang terdepan dan ujung sirip ekor yang paling belakang
PB	Panjang baku ( <i>standard length</i> )	Jarak antara ujung kepala yang terdepan sampai lipatan pangkal sirip ekor
PSP1	Panjang sirip punggung pertama ( <i>dorsal fin length 1</i> )	Jarak dari pangkal sirip punggung pertama ke batas posterior sirip punggung
PSP2	Panjang sirip punggung kedua ( <i>dorsal fin length2</i> )	Jarak dari pangkal sirip punggung kedua ke batas posterior sirip punggung
PBE	Panjang batang ekor ( <i>caudal peduncle length</i> )	Jarak antara ujung posterior dari dasar sirip anal ke dasar sirip ekor ( <i>hypural plane</i> )
PSP	Panjang sirip perut ( <i>pelvic ray length</i> )	Panjang sirip perut terpanjang
PDSP	Panjang dasar sirip perut ( <i>base length of pelvic fins</i> )	Jarak dari pangkal sirip perut pertama ke pangkal posterior dari sirip terakhir
TK2T	Tempat kantong kuning telur ( <i>yolk sac area</i> )	Bagian sirip perut
PSD	Panjang sirip dada ( <i>pectoral fin length</i> )	Jarak dari dasar sirip dada ke margin posterior sirip dada
Tb	Tinggi badan ( <i>height</i> )	Jarak dari depan sirip punggung pertama sampai bagian belakang dasar sirip perut
PDSB	Panjang dasar sirip dada ( <i>base length of pectoral fins</i> )	Jarak dari pangkal sirip dada pertama ke pangkal posterior dari sirip terakhir
PSA	Panjang sirip dubur ( <i>anal fin length</i> )	Jarak dari pangkal sirip dubur pertama ke margin posterior paling belakang sirip dubur
TBE	Tinggi batang ekor ( <i>caudal peduncle depth</i> )	Jarak vertikal dari margin dorsal ke margin ventral, pada titik tersempit batang ekor
PDSA	Panjang dasar sirip dubur ( <i>base length of anal fin</i> )	Jarak dari pangkal sirip dubur pertama ke pangkal posterior dari sirip terakhir.
PM	Panjang moncong ( <i>snout length</i> )	Jarak dari tepi mata ke ujung moncong
PRA	Panjang rahang atas ( <i>upper-jaw length</i> )	Jarak antara rahang terluar hingga terdalam
PK	Panjang kepala ( <i>head length</i> )	Jarak antara ujung kepala terdepan sampai ujung terbelakang operculum
DM	Diameter mata ( <i>eye diameter</i> )	Jarak terpendek antara tepi mata
LR	Lebar rahang ( <i>jaw width</i> )	Jarak antara sisi posterior rahang
LAM	Lebar antarmata ( <i>interorbital width</i> )	Panjang garis tengah rongga mata
PP	Panjang postorbital ( <i>postorbital length</i> )	Jarak antara tepi posterior orbit ke margin opercularis posterior

Tabel 2.2 Deskripsi karakter meristik pada ikan yang diukur

Kode	Karakter
D1	Jumlah jari-jari sirip punggung pertama
D2	Jumlah jari-jari sirip punggung kedua
V	Jumlah jari-jari keras dan lemah sirip perut
P	Jumlah jari-jari sirip dada
A	Jumlah jari-jari keras dan lemah sirip dubur
C	Jumlah jari-jari pada sirip ekor
E	Jumlah sisik pada gurat sisi
F	Jumlah sisik di atas gurat sisi
G	Jumlah sisik di bawah gurat sisi
H	Jumlah sisik pada batang ekor

Penimbangan bobot tubuh ikan dilakukan dengan menggunakan timbangan digital berketelitian 0,001 g. Setelah dilakukan pengukuran dan penimbangan bobot tubuh ikan, selanjutnya dilakukan pembedahan ikan dengan menggunakan alat bedah (*dissecting set*). Ikan contoh dibedah dengan menggunakan gunting bedah, dimulai dari anus menuju bagian atas perut sampai ke bagian belakang *operculum*, kemudian ke arah ventral hingga ke dasar perut. Otot dibuka sehingga organ-organ dalam terlihat. Selanjutnya jenis kelamin dan gonad diamati secara morfologi. Klasifikasi kematangan gonad mengikuti Effendie (2002).

Gonad dipisahkan dan dikeluarkan dari perut ikan, kemudian ditimbang. Sebagian kecil dari gonad ikan betina (subsampel gonad) yang berada pada TKG III hingga TKG V dimasukkan ke dalam botol rol dan diberikan larutan gilson. Setelah 2 sampai 3 pekan terendam di dalam larutan gilson, subsampel gonad tersebut dikeluarkan untuk dihitung fekunditasnya dengan bantuan *hand tally counter*, jarum pentul, dan lup. Selanjutnya, diambil 300 butir telur setiap gonad untuk diukur diameternya. Telur-telur tersebut diletakkan di atas *desk glass* untuk diamati di bawah mikroskop yang dilengkapi dengan mikrometer okuler yang telah ditera sebelumnya.

### 2.3.3 Prosedur penelitian pengukuran kualitas air

Pengukuran kualitas air dilakukan setiap bulan pada setiap pengambilan sampel ikan. Parameter kualitas air diamati secara *in situ* di lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Parameter kualitas air (fisika dan kimia) yang diamati selama penelitian

No	Parameter	Satuan	Alat	Tempat pengamatan
<b>A. Fisika</b>				
1	Suhu	°C	Termometer	<i>In situ</i>
2	Kedalaman	m	Meteran	<i>In situ</i>
3	Kecepatan arus	m det <sup>-1</sup>	<i>Current meter</i>	<i>In situ</i>
4	Kecerahan	m	<i>Secchi disk</i>	<i>In situ</i>
<b>B. Kimia</b>				
1	Oksigen terlarut	mg L <sup>-1</sup>	DO-meter	<i>In situ</i>
2	Derajat keasaman	-	pH-meter	<i>In situ</i>
3	Substrat	-	Visual	<i>In situ</i>

## 2.4 Analisis Data

### 2.4.1 Morfometrik dan meristik

Data karakter morfometrik dan ciri meristik ikan gobi yang telah diperoleh pada kedua sungai terlebih dahulu distandarisasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Elliott et al., 1995):

$$M_{adj} = M/SL$$

Keterangan:  $M_{adj}$  = ukuran yang disesuaikan, M = ukuran standar, SL = panjang standar.

Analisis perbedaan morfometrik dan meristik ikan antarlokasi penelitian digunakan analisis varian satu arah (*one way ANOVA*). Setelah itu, untuk menentukan karakter morfometrik dan meristik yang menjadi penciri atau berbeda dilakukan analisis diskriminan (*discriminant function analysis*) menggunakan uji diskriminan (Gonzalez-Martinez et al., 2021). Analisis diskriminan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS (*Statistical Program for Social Science Statistics 21*).

### 2.4.2 Hubungan panjang-bobot

Data penelitian panjang dan bobot dianalisis menggunakan program *Microsoft excel*, dipisahkan berdasarkan lokasi dan jenis kelamin. Hubungan panjang-bobot tubuh ikan dianalisis dan ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Andy Omar, 2013):

$$W = a L^b$$

Keterangan: W = bobot tubuh (g), L = panjang total (mm), a = *intercept*, dan b = *slope* (koefisien regresi).

Persamaan tersebut ditransformasikan ke dalam bentuk logaritma sehingga diperoleh persamaan linear (Andy Omar, 2013):

$$\log W = \log a + b \log L$$

Nilai  $a$  (*intercept*),  $b$  (koefisien regresi), dan  $r$  (koefisien korelasi), diperoleh melalui *least square method*. Pola pertumbuhan pada ikan terdiri atas dua tipe yaitu pertumbuhan isometrik ( $b = 3$ ) apabila penambahan panjang dan bobot ikan seimbang dan alometrik ( $b \neq 3$ ) apabila penambahan panjang dan bobot ikan tidak seimbang (Andy Omar, 2013). Jika  $b > 3$ , maka pertumbuhan ikan bersifat alometrik positif atau hiperalometrik yaitu penambahan bobot lebih besar daripada penambahan panjangnya, sedangkan jika  $b < 3$ , maka pertumbuhan ikan bersifat alometrik negatif atau hipoalometrik yaitu penambahan panjang lebih dominan daripada penambahan bobotnya (Andy Omar et al., 2016).

Untuk mengetahui apakah pola hubungan panjang-bobot bersifat isometrik atau alometrik dilakukan pengujian terhadap nilai  $b$  menggunakan uji-t dengan rumus sebagai berikut (Andy Omar, 2013):

$$t_{\text{hitung}} = \left[ \frac{3-b}{S_b} \right]$$

Keterangan:  $S_b$  = kesalahan baku nilai  $b$ .

Jika nilai  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  maka  $b$  berbeda dengan 3. Sebaliknya, jika  $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$  maka  $b$  sama dengan 3.

Untuk melakukan perbandingan koefisien pertumbuhan antara ikan jantan dan ikan betina maka dilakukan pengujian menurut Fowler et al. (1998), dengan rumus sebagai berikut:

$$t_{\text{hitung}} = \frac{(b_1 - b_2)}{SE_{(b_1 - b_2)}}$$

$$SE_{(b_1 - b_2)} = \sqrt{(S_{b_1})^2 + (S_{b_2})^2}$$

Keterangan:  $b_1$  = koefisien regresi ikan betina,  $b_2$  = koefisien regresi ikan jantan,  $SE_{b_1}$  = simpangan kesalahan koefisien regresi ikan betina,  $SE_{b_2}$  = simpangan kesalahan koefisien regresi ikan jantan.

Jika  $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$  maka kesimpulannya adalah hubungan bobot-panjang ikan betina dan ikan jantan tidak berbeda nyata, sehingga data ikan betina dan jantan dapat digabung. Sebaliknya, jika  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  maka kesimpulannya adalah hubungan bobot-panjang ikan betina dan ikan jantan berbeda nyata. Seluruh data panjang total dan bobot tubuh yang diperoleh dianalisis menggunakan *Microsoft excel*.

### 2.4.3 Faktor kondisi

Faktor kondisi ikan dihitung berdasarkan hubungan panjang-bobot ikan pada setiap stasiun pengambilan sampel berdasarkan jenis kelamin dan waktu pengamatan. Jika pertumbuhan ikan yang diperoleh bersifat isometrik maka rumus yang digunakan untuk menghitung faktor kondisi adalah sebagai berikut (Andy Omar et al., 2020):

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

Keterangan:  $PI$  = faktor kondisi (*Ponderal Index*),  $W$  = bobot ikan (g),  $L$  = panjang ikan (mm).

Jika pertumbuhan ikan mengikuti pola hipotalometrik atau hiperallometrik, maka rumus faktor kondisi dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Andy Omar et al., 2020):

$$PI_n = \frac{Wb}{aL^b} \text{ atau } PI_n = \frac{Wb}{W^*}$$

Keterangan:  $Kn$  = faktor kondisi relatif,  $W$  = bobot ikan hasil observasi (g),  $aL^b = W^*$  = bobot ikan hasil estimasi (g).

Untuk mengetahui perbedaan faktor kondisi antara ikan jantan dan betina serta antarlokasi pengambilan sampel (S. Ummiding dan S. Matama), dilakukan uji-t. Analisis ini dilakukan dengan bantuan program *Microsoft excel*.

#### 2.4.4 Nisbah kelamin (*sex ratio*)

Nisbah kelamin (*sex ratio*) yang didasarkan pada jumlah sampel ikan jantan dan betina, dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Andy Omar et al., 2015):

$$NK = \frac{\sum J}{\sum B}$$

Keterangan:  $NK$  = nisbah kelamin,  $\sum J$  = jumlah ikan jantan (ekor),  $\sum B$  = jumlah ikan betina (ekor).

Keseragaman sebaran nisbah kelamin dianalisis dengan uji *chi-square* ( $\chi^2$ ) dalam bentuk tabel kontingensi (Jega et al., 2017):

$$E_{ij} = \frac{(n_{io} - n_{oj})}{n}$$

Keterangan:  $E_{ij}$  = frekuensi teoritik atau gejala yang diharapkan terjadi,  $N_{io}$  = jumlah baris ke- $i$ ,  $N_{oj}$  = jumlah kolom ke- $j$ ,  $n$  = jumlah frekuensi dari nilai pengamatan.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{O_i - E_i}{E_i}$$

Keterangan:  $O_i$  = nilai yang nampak sebagai hasil pengamatan ikan jantan dan ikan betina,  $E_i$  = nilai yang diharapkan terjadi pada jantan dan betina (Zar, 2014). Pengambilan keputusan dalam uji *chi-square* didasarkan pada asumsi:

$H_0$ : 1 = 1 (seimbang atau nisbah kelamin ikan jantan dan betina (1:1))

$H_1$ : 1  $\neq$  1 (tidak seimbang atau nisbah kelamin ikan jantan dan betina tidak (1:1)).

Untuk mengetahui nisbah kelamin ikan gobi jantan dan betina pada setiap waktu pengambilan sampel, fase bulan, dan TKG apakah 1,00:1,00 atau berbeda, maka digunakan uji *chi-square* koreksi kontinuitas Yates (Zar, 2014) dengan rumus sebagai berikut:

$$\chi^2_{hitung} = \sum \frac{(|x^j - x'| - 0,5)^2}{x'}$$

#### 2.4.5 Tingkat kematangan gonad

Tingkat kematangan gonad (TKG) dianalisis dengan melakukan pengelompokan data berdasarkan proporsi ikan yang belum dan telah matang

gonad. Klasifikasi TKG mengacu kepada Effendie (1979) seperti terlihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Klasifikasi tingkat kematangan gonad ikan (Effendie, 1979)

TKG	Jantan	Betina
I	Testis seperti benang, lebih pendek (terbatas) dan terlihat ujungnya di rongga tubuh. Warna jernih.	Ovarium seperti benang panjang sampai ke depan rongga tubuh. Warna jernih, permukaan licin.
II	Ukuran testis lebih besar, pewarnaan putih seperti susu. Bentuk lebih jelas daripada tingkat kematangan gonad I	Ukuran ovarium lebih besar pewarnaan lebih gelap kekuning-kuningan. Telur belum terlihat jelas dengan mata.
III	Permukaan testis tampak bergerigi, warna makin putih, testis makin besar. Dalam keadaan diawetkan mudah putus.	Ovarium berwarna kuning. Secara morfologi telur mulai terlihat butiran secara kasat mata.
IV	Seperti pada tingkat kematangan gonad III tampak lebih jelas. Testes semakin pejal.	Ovarium semakin besar, telur berwarna kuning, mudah dipisahkan. Butir minyak tidak tampak mengisi $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ rongga perut, usus terdesak.
V	Testis bagian belakang kempes dan di bagian dekat pelepasan masih berisi.	Ovarium berkerut, dinding tebal, butir telur sisa terdapat di dekat pelepasan, banyak telur seperti pada tingkat kematangan gonad II.

#### 2.4.6 Ukuran pertama kali matang gonad

Penentuan panjang ikan pertama kali matang gonad ( $L_m$ ) menggunakan sebaran frekuensi proporsi gonad yang telah matang (King 2006).

1. Menentukan jumlah kelas dan selang kelas yang diperlukan
2. Menghitung frekuensi ikan secara keseluruhan dan frekuensi TKG III dan IV pada selang kelas panjang yang sudah ditentukan
3. Menentukan proporsi antara TKG III dan IV terhadap frekuensi total tiap selang kelas yang sudah ditentukan
4. Menentukan nilai teoritis tiap selang kelas berdasarkan proporsi yang didapatkan
5. Memplotkan nilai tengah setiap selang kelas sebagai sumbu horizontal dan nilai ln dari perhitungan  $\frac{1 - \text{nilai teoritis}}{\text{nilai teoritis}}$  sebagai sumbu vertikal
6. Meregresikan sumbu vertikal dan sumbu horizontal untuk mendapatkan nilai ukuran pertama kali matang gonad

#### 2.4.7 Indeks kematangan gonad

Indeks kematangan gonad (IKG) dihitung dengan rumus (Effendie, 2002):

$$IKG = \frac{Bg}{Bi} \times 100\%$$

Keterangan: IKG = indeks kematangan gonad (%), Bg = bobot gonad (g), Bi = bobot ikan (g).

### 2.4.8 Fekunditas

Pengamatan fekunditas dan diameter telur ditentukan dari sampel ikan dengan TKG III, IV, dan V. Fekunditas total dihitung berdasarkan metoda gravimetri (Andy Omar, 2013) dengan bentuk rumus:

$$F = \frac{G \times f}{g}$$

Keterangan: F = jumlah total telur dalam gonad (fekunditas, butir), G = bobot gonad (g), g = bobot sebagian gonad (subsampel, g), f = jumlah telur dari subsampel gonad (butir).

Selanjutnya, hubungan fekunditas dengan panjang total ikan dihitung dengan rumus (Effendie, 2002) sebagai berikut:

$$F = aL^b$$

Keterangan: F = fekunditas (butir), L = panjang total ikan (mm), a dan b = konstanta.

Hubungan antara fekunditas dan bobot tubuh ikan dihitung dengan rumus (Effendie, 2002) sebagai berikut:

$$F = a + bW$$

Keterangan: F = fekunditas (butir), W = bobot tubuh ikan (g), a dan b = konstanta.

Hubungan antara fekunditas dan bobot gonad ikan dihitung dengan rumus (Effendie, 2002) sebagai berikut:

$$F = a + bG$$

Keterangan: F = fekunditas (butir), G = bobot gonad (g), a dan b = konstanta.

### 2.4.9 Diameter telur

Pengukuran diameter telur dilakukan dengan menggunakan mikroskop okuler yang telah dilengkapi dengan mikrometer okuler. Diameter telur diukur dengan menggunakan rumus (Andy Omar, 2010):

$$Ds = \sqrt{Dh \times dv}$$

Keterangan: Ds = diameter telur yang sebenarnya (mm); Dh = diameter telur secara horizontal (mm); Dv = diameter telur secara vertikal (mm).

## 2.5 Analisis Parameter Kualitas air

Analisis parameter lingkungan ikan *S. longifilis* dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan masing-masing ikan.