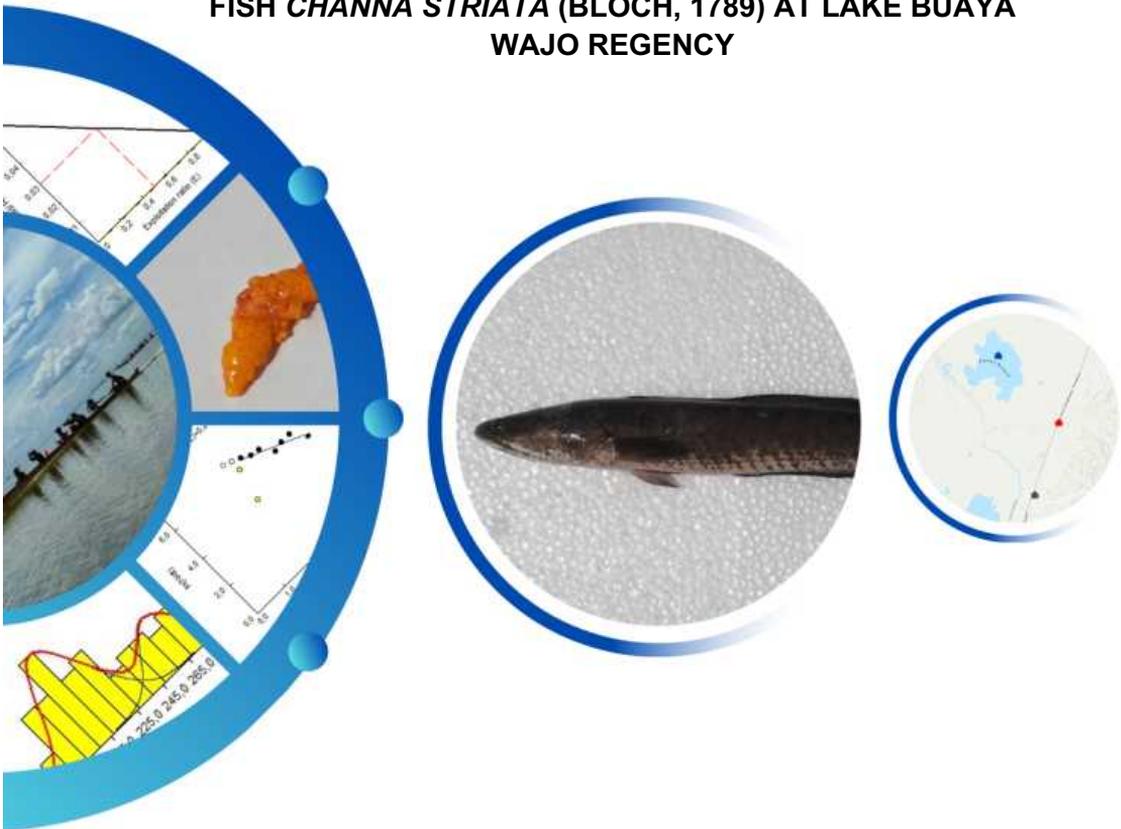


**DINAMIKA POPULASI DAN REPRODUKSI IKAN GABUS,
Channa striata (Bloch, 1789) DI DANAU BUAYA
KABUPATEN WAJO**

**POPULATION DYNAMIC AND REPRODUCTION OF SNAKEHEAD
FISH *CHANNA STRIATA* (BLOCH, 1789) AT LAKE BUAYA
WAJO REGENCY**



**ANDI NURUL AYU MUCHLISA
L012201006**



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

DINAMIKA POPULASI DAN REPRODUKSI IKAN GABUS
Channa striata (Bloch, 1789) DI DANAU BUAYA
KABUPATEN WAJO

ANDI NURUL AYU MUCHLISA
L012201006



Optimization Software:
www.balesio.com

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

2024

**POPULATION DYNAMIC AND REPRODUCTION OF SNAKEHEAD
FISH *Channa striata* (BLOCH, 1789) AT LAKE BUAYA
WAJO REGENCY**

**ANDI NURUL AYU MUCHLISA
L012201006**



Optimization Software:
www.balesio.com

**REGISTER PROGRAM FISHERIES SCIENCE
FACULTY OF MARINE SCIENCE AND FISHERIES
HASANUDDIN UNIVERSITY
MAKASSAR**

2024

**DINAMIKA POPULASI DAN REPRODUKSI IKAN GABUS,
Channa striata (Bloch, 1789) DI DANAU BUAYA
KABUPATEN WAJO**

Tesis

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Program Studi Magister Ilmu Perikanan

Disusun dan diajukan oleh

ANDI NURUL AYU MUCHLISA
L012201006

Kepada



Optimization Software:
www.balesio.com

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

TESIS

DINAMIKA POPULASI DAN REPRODUKSI IKAN GABUS,
Channa striata (Bloch, 1789) DI DANAU BUAYA
KABUPATEN WAJO

ANDI NURUL AYU MUCHLISA
L012201006

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Magister pada 27 Juni 2024 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. Joehamnani Tresnati, DEA
NIP. 19650907 198903 2 001

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. Ir. Musbir, M.Sc
NIP. 19650810 198911 1 001



Optimization Software:
www.balesio.com

Studi
Perikanan,

—
M.P
991032001

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 "Dinamika Populasi dan Biologi Ikan Gabus, *Channa striata* (Bloch, 1789) di Danau Buaya Kabupaten Wajo" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. Joeaharnani Tresnati, DEA dan Prof. Dr. Ir. Musbir, M.Sc). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun 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 Songklanakar Journal of Science and Tecnology sebagai artikel dengan judul "*Length – Weight Relationship and Condition Factor of Snakehead Fish, Channa striata (Bloch, 1789) From Lake Buaya, South Sulawesi Indonesian*". Apabila dikemudian 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, 17 Agustus 2024



Andi Nurul Ayu Muchlisa
L012201006



Ucapan Terima Kasih

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan tesis ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Prof. Dr. Joeaharnani Tresnati, DEA sebagai pembimbing utama, Prof. Dr. Ir. Musbir, M.Sc sebagai pembimbing pendamping, Dr. Ir. Basse Siang Parawansa, MP sebagai penguji pertama, Dr. Ir. Faisal Amir, M.Si penguji kedua dan Dr. Ir. Budiman Yunus, M.P penguji ketiga, saya ucapkan terima kasih. Dr. Suwarni, MP yang pernah membimbing saya.

Kepada seluruh staf dan pengajar Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan khususnya para dosen Program Studi Magister Ilmu Perikanan yang turut membantu dan memberikan saran pada penyusunan tesis ini saya ucapkan terima kasih.

Akhirnya, kepada kedua orang tua tercinta Ayah Andi Salman Baso, S.KM., M.Kes dan Ibu Hj. Herlinda Miranda Moeis, S.s saudara tercinta Andi Moh. Reyhan Ibnu Maulana saya mengucapkan terima kasih atas segala doa, motivasi dan pengorbanan secara moril dan materil selama saya menempuh pendidikan. Penghargaan yang besar juga saya sampaikan kepada Nur Inda Sari, S.Pi., M.Si, Andika Permana Putra, S.Sos, Sitti Hatija B. S.Pi, Wulandari Eka Agustin, S.Pi, Nabila Pratiwi, S.Pi, Jihan Amanda, S.Pi, Ulfirah Dwi Putri dan Aura Ramdhan Pomanto, S.Arc serta teman-teman S2 Ilmu Perikanan yang turut membantu, memberikan motivasi dan dukungan yang tak ternilai.

Penulis,



Andi Nurul Ayu Muchlisa



ABSTRAK

ANDI NURUL AYU MUCHLISA. **DINAMIKA POPULASI DAN REPRODUKSI IKAN GABUS *CHANNA STRIATA* (BLOCH, 1789) DI DANAU BUAYA, KABUPATEN WAJO** (Dibimbing oleh Joeharnani Tresnati dan Musbir)

Latar Belakang. Ikan gabus (*Channa striata*) termasuk jenis ikan bernilai ekonomis karena memiliki banyak manfaat membuat permintaan masyarakat yang cukup tinggi dikarenakan banyaknya manfaat yang terdapat dalam ikan gabus membuat tidak sebandingnya dengan hasil alam. Kegiatan eksploitasi secara terus-menerus di alam inilah yang menyebabkan penurunan populasi ikan gabus. Jika penangkapan dilakukan secara terus-menerus untuk memenuhi permintaan konsumen tanpa adanya suatu usaha pengaturan, maka sumber daya hayati ikan dalam kurun waktu tertentu dapat mengalami kelebihan tangkapan dan berakibat terganggunya kelestarian sumber daya hayati. **Tujuan.** Menganalisis aspek dinamika populasi dan biologi ikan gabus *Channa striata* (Bloch, 1789) di Danau Buaya Kabupaten Wajo. **Metode.** Penelitian ini menggunakan data primer yang dikumpulkan langsung melalui pengamatan langsung di lapangan menggunakan acak bertingkat di pasar-pasar tradisional di Kecamatan Tanasitolo dan Tempe. Data sekunder diperoleh dengan melakukan wawancara dengan nelayan setempat. Data kelompok umur metode Bhattacharya, dugaan laju pertumbuhan Von Bertalanffy metode Response Surface pada ELEFAN-I, laju mortalitas total, mortalitas penangkapan, laju eksploitasi dan *yield per recruitmen* metode Beverton dan Holt, mortalitas alami metode Pauly, nisbah kelamin jantan dan betina dianalisis menggunakan uji chi square, hubungan panjang bobot metode kubik dan uji t. **Hasil.** Penelitian menunjukkan bahwa jumlah ikan gabus betina dan jantan tidak sebanding, struktur ukuran didominasi oleh ukuran kecil dan sedang, baik populasi jantan dan betina maupun gabungan terdiri atas dua kelompok umur, ukuran pertama kali matang gonad ikan gabus betina lebih kecil dibandingkan ikan gabus rendah, laju pertumbuhan populasi lambat ($K < 0,5$), laju mortalitas penangkapan rendah ($F < 1$), laju eksploitasi sedang ($E > 0,5 - < 1$) dan presentase ukuran layak tangkap ($\geq 50\%$). **Kesimpulan.** Berdasarkan hasil penelitian tentang dinamika populasi dan biologi ikan gabus (*Channa striata*) yang tertangkap di Danau Buaya, Kabupaten Wajo maka dapat disimpulkan bahwa kondisi sumberdaya ikan gabus pada sekitar lokasi penelitian ini sudah mulai terganggu kelestariannya dan mengalami *overfishing*.

Kata kunci : Danau Buaya; ikan gabus; dinamika populasi; biologi



ABSTACT

Andi Nurul Ayu Muchlisa. **POPULATION DYNAMIC AND REPRODUCTION OF SNAKEHEAD FISH *Channa striata* (BLOCH, 1789) AT LAKE BUAYA, WAJO REGENCY** (Supervised by Joeharnani Tresnati and Musbir)

Background. Snakehead fish (*Channa striata*) is a type of fish with economic value because it has many benefits, making public demand quite high because the many benefits contained in cork fish make it not comparable to natural products. Continuous exploitation in nature is what causes a decrease in the population of snakehead fish. If fishing is carried out continuously to meet consumer demand without any regulatory effort, then fish biological resources in a certain period of time can experience over-catch and result in disruption of biological resource sustainability. **Aim.** Analyzing aspects of population dynamics and biology of snakehead fish *Channa striata* (Bloch, 1789) in Buaya Lake, Wajo Regency. **Method.** This study used primary data collected directly through direct observation in the field using stratified randomization in traditional markets in Tanasitolo and Tempe Districts. Secondary data were obtained by conducting interviews with local fishermen. Age group data Bhattacharya method, estimated Von Bertalanffy growth rate Response Surface method on ELEFAN-I, total mortality rate, capture mortality, exploitation rate and yield per recruitment Beverton and Holt method, natural mortality Pauly method, male and female sex ratio were analyzed using chi square test, length weight relationship cubic method and t test. **Result.** Showed that the number of female and male snakehead fish was not comparable, the size structure was dominated by small and medium sizes, both male and female populations and combined consisted of two age groups, the size of the first gonadal maturity of female cork fish was smaller than low snakehead fish, the population growth rate was slow ($K < 0.5$), the fishing mortality rate was low ($F < 1$), the exploitation rate was moderate ($E > 0.5 - < 1$) and the percentage of catchable size ($\square 50\%$). **Conclusion.** Based on the results of research on population dynamics and biology of snakehead fish (*Channa striata*) caught in Buaya Lake, Wajo Regency, it can be concluded that the condition of sneakhead fish resources around this research location has begun to be disturbed and experienced overfishing.

Key words: *Buaya Lake; snakehead fish; population dynamics; biology*



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Kegunaan	2
1.4 Teori	3
1.4.1 Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>)	3
1.4.2 Habitat dan Distribusi Ikan Gabus	4
1.4.3 Dinamika Populasi	5
1.4.3.1 Kelompok Umur	5
1.4.3.2 Pertumbuhan	6
1.4.3.3 Mortalitas	7
1.4.3.4 <i>Yield Per Rekrutment</i> (Y/R)	8
1.4.4 Biologi Reproduksi	10
1.4.4.1 Nisbah Kelamin	10
1.4.4.2 Tingkat Kematangan Gonad	11
1.4.4.3 Ukuran Kematangan Gonad	13
1.5 Kerangka Pikir	14
BAB II. METODE PENELITIAN	15
2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	15
2.2. Alat dan Bahan	15
2.3. Prosedur Penelitian	16
2.4. Analisis Data	17
Kelompok Umur	17
Pertumbuhan	17
Mortalitas	18
<i>Yield Per Rekrutment</i> (Y/R)	18
Nisbah Kelamin	19
Ukuran Panjang Bobot	19



2.4.7 Ukuran Pertama Kali Matang Gonad.....	20
BAB III. HASIL	21
3.1. Kelompok Umur.....	21
3.2. Pertumbuhan	23
3.3. Mortalitas	24
3.4. <i>Yield Per Recruitment</i> (Y/R)	25
3.5. Hubungan Panjang - Bobot	26
3.6. Nisbah Kelamin.....	27
3.7. Tingkat Kematangan Gonad.....	28
BAB IV. PEMBAHASAN	30
4.1. Sebaran Ukuran.....	30
4.2. Pertumbuhan	31
4.3. Mortalitas, <i>Yield Per Recruitmen</i> (Y/R) dan Laju Eksploitasi.....	32
4.4. Hubungan Panjang - Bobot	33
4.5. Nisbah Kelamin.....	34
4.6. Tingkat Kematangan Gonad.....	35
BAB V. PENUTUP	36
5.1. Kesimpulan	36
5.2. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	43



DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
1. Ikan gabus <i>Channa striata</i> (Bloch, 1793)	4
2. Kerangka pikir penelitian	14
3. Peta lokasi pengambilan sampel ikan gabus <i>Channa striata</i> (Bloch, 1793) di Danau Buaya Kabupaten Wajo	15
4. Ikan gabus (<i>Channa striata</i>) yang tertangkap di Danau Buaya Kabupaten Wajo	21
5. Sebaran frekuensi panjang total ikan gabus (<i>Channa striata</i>) yang tertangkap di Danau Buaya Kabupaten Wajo.....	22
6. Kurva pola pertumbuhan panjang ikan gabus (<i>Channa striata</i>) yang tertangkap di Danau Buaya Kabupaten Wajo	24
7. Kurva laju kematian total, kematian alami, kematian penangkapan dan laju eksploitasi hasil analisis FISAT II ikan gabus (<i>Channa striata</i>) yang tertangkap di Danau Buaya Kabupaten Wajo.....	25
8. Kurva Y/R terhadap tingkat eksploitasi (E) ikan gabus (<i>Channa striata</i>) Yang tertangkap di Danau Buaya Kabupaten Wajo	25
9. Kurva hubungan panjang-bobot ikan gabus (<i>Channa striata</i>) jantan yang tertangkap di Danau Buaya Kabupaten Wajo.....	26
10. Kurva hubungan panjang-bobot ikan gabus (<i>Channa striata</i>) betina yang tertangkap di Danau Buaya Kabupaten Wajo.....	27
11. Kurva hubungan panjang-bobot ikan gabus (<i>Channa striata</i>) gabungan yang tertangkap di Danau Buaya Kabupaten Wajo.....	27
12. Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ikan gabus (<i>Channa striata</i>) yang tertangkap di Danau Buaya Kabupaten Wajo	29



DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Tingkat kematangan gonad ikan gabus (<i>Channa striata</i>).....	16
2. Sebaran kelompok umur berdasarkan panjang ikan gabus <i>Channa striata</i> di Danau Baya Kabupaten Wajo.....	22
3. Parameter pertumbuhan ikan gabus (<i>Channa striata</i>) di Danau Buaya Kabupaten Wajo.....	23
4. Parameter hubungan panjang-bobot ikan gabus (<i>Channa striata</i>) yang tertangkap di Danau Buaya Kabupaten Wajo	26
5. Nisbah kelamin berdasarkan waktu penangkapan pada ikan gabus (<i>Channa striata</i>) yang tertangkap di Danau Buaya Kabupaten Wajo.....	28
6. Nisbah kelamin ikan gabus (<i>Channa striata</i>) berdasarkan tingkat kematangan gonad (TKG) jantan-betina	28
7. Pertumbuhan ikan gabus (<i>Channa striata</i>) di beberapa lokasi	31



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Halaman
1. Analisis nisbah kelamin ikan gabus (<i>Channa striata</i>).....	43
2. Hubungan panjang-bobot ikan gabus (<i>Channa striata</i>).....	45
3. Ukuran pertama kali matang gonad (Lm) ikan gabus <i>Channa striata</i>	51
4. Kurva pertumbuhan.....	54
5. Ukuran layak tangkap ikan gabus (<i>Channa striata</i>) di Danau Buaya Kabupaten Wajo.....	55



BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Danau Buaya merupakan salah satu danau di Kabupaten Wajo yang keberadaannya masih jarang diketahui oleh masyarakat luas. Saat musim kering, Danau Tempe, Danau Buaya dan Danau Sidenreng adalah satu danau yang berdiri sendiri. Namun ketika musim penghujan ketiga danau tersebut bergabung membentuk satu danau yang luas (Haerunnisa, 2014). Kondisi tersebut kemudian membentuk pola pemanfaatan sumberdaya oleh masyarakat dalam rangka mendapatkan keuntungan secara ekonomi dari keberadaan sumberdaya tersebut.

Berbagai macam jenis ikan yang ditemukan di Danau Buaya salah satunya yaitu *Channa striata* (ikan gabus) (Omar et al., 2020). Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang mempunyai potensi tinggi terutama jika ditinjau dari sudut pandang pangan dan gizi. Ikan gabus merupakan salah satu ikan air tawar di Sulawesi Selatan dan termasuk dalam spesies ikan *Channa* yang bernilai ekonomi tinggi. Jenis ikan ini diperdagangkan dipasar ikan di desa maupun kota dalam keadaan segar dengan harga sekitar Rp. 50.000/kg untuk ikan-ikan berukuran besar, sedangkan ikan berukuran kecil dijual dengan harga Rp. 25.000 – 30.000/kg. Masyarakat sekitar Danau Buaya mengenal ikan ini dengan nama bale bolong. Ikan gabus (*Channa striata*) merupakan ikan sungai/air tawar tropis yang dikenal memiliki kandungan protein tinggi, utamanya albumin. Mustafa et al., (2012) melaporkan bahwa kadar albumin dan Zn dalam ekstrak protein ikan gabus memiliki efek penting untuk kesehatan. Tingginya kandungan albumin pada ikan gabus menyebabkan ikan ini telah digunakan untuk mengatasi *hypoalbuminia* (Mustafa et al., 2012).

Ikan gabus juga telah digunakan sebagai bagian dari pangan fungsional. Biskuit yang diperkaya dengan tepung ikan gabus dilaporkan memberikan kontribusi energi, protein Zn dan Fe yang lebih baik dari pada biskuit susu (Sari et al., 2014). Kondisi ikan gabus di Danau Buaya kini sudah mulai sulit untuk tertangkap oleh para nelayan. Produksi ikan gabus selama ini mengandalkan hasil tangkapan dari alam, dengan kecenderungan semakin menurun hasilnya. Kebutuhan terhadap ikan gabus semakin meningkatnya jumlah penduduk. Oleh karena itu peningkatan kebutuhan terhadap ikan gabus tentunya akan mempengaruhi ketersediaan stok di perairan umum.

Permintaan masyarakat yang cukup tinggi dikarenakan banyaknya terdapat dalam ikan gabus tidak sebanding dengan hasil alam. Eksploitasi secara terus-menerus di alam inilah yang menyebabkan penurunan populasi ikan gabus. Penangkapan yang dilakukan secara terus-menerus untuk memenuhi permintaan yang meningkat akan menimbulkan dampak negatif terhadap keanekaragaman biota itu sendiri. Kegiatan eksploitasi yang tak terkontrol terhadap sumberdaya alam ini menyebabkan perkembangan populasi tertekan



dan kemampuan reproduksinya menurun karena belum adanya usaha budidaya. Akibatnya dari penangkapan yang berlebihan dan perubahan kondisi habitat maka ikan ini termasuk dalam daftar merah jenis terancam punah yang diterbitkan (IUCN 2007 *dalam* Said et al., 2007). Untuk mengatasi kondisi tersebut, perlu diupayakan strategi pengelolaan sumber daya perikanan dengan memerhatikan kelestarian ikan gabus, yaitu melakukan usaha konservasi. Upaya pengelolaan sangat memerlukan dukungan informasi mengenai dinamika populasi dan biologi reproduksi. Agar dapat merekomendasikan ukuran layak tangkap kepada para nelayan dan stake holder sehingga penulis berkeinginan untuk mengidentifikasi masalah tersebut.

Potensi yang ada jika dikelola dengan baik maka akan mendatangkan keuntungan secara terus menerus (berkelanjutan) dan mengurangi tingkat eksploitasi, sehingga perlu dilakukan suatu penelitian ini. Untuk mengetahui potensi dan tingkat pemanfaatan stok sumber daya ikan gabus yang ada di danau Buaya Kabupaten Wajo secara optimal, karena mengingat informasi mengenai populasi ikan tersebut masih kurang di Kabupaten Wajo.

1.2. Rumusan Masalah

Menurut (Pance et al., 2014) menurunnya kualitas lingkungan perairan Danau Buaya Kabupaten Wajo mempengaruhi daya dukung organisme didalamnya sehingga keberadaan sumber daya perikanan semakin terancam. Terdapatnya indikasi menurunnya populasi sumberdaya ikan gabus di Danau Buaya selain faktor lingkungan, juga diakibatkan oleh penangkapan yang tidak ramah lingkungan

Berdasarkan uraian latar belakang yang dikemukakan di atas maka ada beberapa rumusan masalah yang dapat penulis dikemukakan sebagai berikut :

1. Bagaimana dinamika populasi ikan gabus *Channa striata* di Danau Buaya Kabupaten Wajo ?
2. Bagaimana aspek reproduksi ikan gabus *Channa striata* di Danau Buaya Kabupaten Wajo ?

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini yaitu :

1. Menganalisis dinamika populasi ikan gabus *Channa striata* di danau Buaya Kabupaten Wajo
2. Menganalisis aspek reproduksi ikan gabus *Channa striata* di danau Buaya Kabupaten Wajo



Kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai referensi atau rujukan dalam upaya pengelolaan sumberdaya hayati khususnya ikan gabus dan untuk stakeholder yang membutuhkan dalam upaya pengelolaan berkelanjutan.

1.4. Teori

1.4.1. Ikan Gabus (*Channa striata*)

Klasifikasi ikan gabus, *Channa striata* (Bloch, 1793) menurut (ITIS 2009) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Superclass	: Osteichthyes
Class	: Actinopterygii
Subclass	: Neopterygii
Infraclass	: Teleostei
Superorder	: Acanthopterygii
Order	: Perciformes
Suborder	: Channoidei
Family	: Channidae
Genus	: <i>Channa</i>
Species	: <i>Channa striata</i> (Bloch, 1793)

Sinonim dari ikan gabus (*C. striata*) yang biasa di sebut bale bolong pada penamaan lokal dan nama perdagangan yaitu *Sneakhead* dan menurut Bailly (2008) adalah *Channa striatus* Bloch, 1793; *Ophiocephalus planiceps* Cuvier, 1831; *Ophiocephalus striatus* Bloch, 1793; *Ophiocephalus chena* Hamilton, 1822; *Ophiocephalus philippinus* Peters, 1869; *Ophiocephalus planiceps* Cuvier, 1831; *Ophiocephalus striatus* Bloch, 1793; *Ophiocephalus vagus* Peters, 1869; dan *Ophiocephalus wrahl* Lacepede, 1801.

Ikan gabus dikenal dengan berbagai nama seperti *common snakehead*, *snakehead murrel*, *chevron snakehead*, *striped snakehead* (Muthmainnah 2013) *cevron snakehead* dan *stripped snakehead* (ITIS, 2009). Nama lokal ikan gabus antara lain delak, gabus, telak (Kalimantan), bado, haruting (Batak), bale salo (Bugis), bayong, deluk, gapuran, kapurank, kutuk (Jawa) (Makmur et al., 2003).

Ikan gabus memiliki bentuk tubuh hampir bulat panjang, makin ke belakang makin gepeng. Punggungnya cembung, perutnya rata Gambar 1. Sirip punggung lebih panjang dari sirip dubur. Sirip dada lebar dengan ujungnya berbulu, disokong oleh 15 - 17 jari-jari lunak. Gurat sisi sempurna, dengan 12-14 keping. Gurat sisi sebanyak 52 - 57 keping. Panjang tubuhnya dapat mencapai 100 cm (Djuhanda, 1981).





Gambar 1. Ikan gabus *Channa striata* (Bloch, 1789) (<http://fl.biology.usgs.gov>)

Menurut Muthmainnah (2013) sisi bagian atas tubuh ikan gabus dari kepala hingga ke ekor berwarna gelap, hitam kecoklatan atau kehijauan. Sisi bawah tubuh putih, mulai dari dagu ke belakang. Sisi samping belang-belang tebal agak kabur. Warna ini seringkali menyerupai lingkungan sekitar. Mulut besar dengan gigi-gigi besar dan tajam.

1.4.2. Habitat dan Distribusi Ikan Gabus (*Channa striata*)

Ikan gabus merupakan ikan air tawar yang berasal dari Asia, Indonesia dan Afrika tropis. Selain itu, semua ikan gabus mampu hidup dengan kadar oksigen rendah dengan demikian, ikan gabus dapat bertahan hidup di air luar dalam kondisi lembab dalam jangka waktu yang lama atau bermigrasi di tanah basah. Toleransi terhadap air keruh dan mampu bergerak ke darat mudah untuk beradaptasi. Karena kemampuan adaptasinya yang kuat untuk bertahan hidup di perairan keruh *C.striata* banyak terdapat di daerah subtropis dan tropis. Ikan ini juga dapat bertahan hidup pada musim kemarau dengan cara mengubur dirinya sendiri pada daerah berlumpur (Akbar, 2022).

Ikan gabus banyak didapatkan di daerah tropis dan subtropis Courtenay dan Williams, 2004 *dalam* (Finarti et al., 2021). Ikan gabus ini biasa didapati di danau, rawa, sungai, dan saluran-saluran air hingga ke sawah-sawah. Ikan ini memangsa aneka ikan berukuran kecil-kecil, serangga, dan berbagai hewan air lain termasuk berudu dan kodok (Wakiah et al., 2019).

Ikan gabus merupakan spesies yang masih tergolong pada ordo Labyrinthici, sehingga ikan ini dapat hidup di air yang kotor dengan kadar oksigen yang rendah, bahkan tahan terhadap keadaan kering. Bila air mengering, ikan ini akan membenamkan dirinya ke dalam lumpur dan mampu bertahan dengan gerakan-gerakan yang khas menggunakan sirip-sirip. Ikan gabus ini juga sering hidup di perairan tercemar, menggenang, dan banyak ikan lain dalam tipe lingkungan tersebut, ikan ini telah mengembangkan organ-organ pernafasan tambahan. Bilik-bilik insang yang kecil yang terlipat dan dilengkapi secara baik dengan pembuluh darah guna menyerap zat asam (Cia et al., 2018).



Ikan gabus seringkali terbawa banjir ke parit-parit di sekitar rumah, atau memasuki kolam-kolam pemeliharaan ikan dan menjadi hama. Jika sawah, kolam atau parit mengering, ikan ini akan beruaya pindah ke tempat lain, atau bila terpaksa, akan mengubur diri dalam lumpur hingga tempat itu kembali berair. Oleh sebab itu, ikan ini kerap kali ditemui “berjalan” di daratan, khususnya di malam hari pada musim kemarau untuk mencari tempat lain yang masih berair. Fenomena ini terjadi karena ikan gabus memiliki kemampuan bernafas langsung dari udara dengan menggunakan semacam organ (seperti pada ikan lele atau betok) namun lebih primitif yang disebut *diverticula* (Lagler et al., 1977) Menurut Evy et al (1997) bahwa selama sisik dan alat pernafasannya tetap dalam keadaan lembab, ikan ini mampu hidup lama tanpa air.

Ikan gabus menyebar luas mulai dari Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Bangka, Singkep, Madura, Bali, Lombok, Flores, Ambon, Bacan, Halmahera, Singapura, Semenanjung Malaysia, Pulau Penang, Siam, Filipina, Tiongkok, India dan Sri Lanka (Djuhanda, 1981).

1.4.3. Dinamika Populasi

1.4.3.1. Kelompok Umur

Umur merupakan hal penting di dalam biologi perikanan. Data umur yang dihubungkan dengan data panjang dan berat dapat memberikan keterangan tentang umur pada waktu ikan pertama kali matang kelamin, lama hidup, mortalitas, pertumbuhan dan reproduksi. Penentuan umur ikan dengan menggunakan metode sisik berdasarkan kepada tiga hal. Pertama, bahwa jumlah sisik ikan tidak berubah dan tetap identitas nya selama hidup. Kedua, pertumbuhan tahunan pada sisik ikan sebanding dengan penambahan panjang ikan selama hidupnya. Ketiga, hanya satu annulus yang dibentuk pada tiap tahun (Effendi, 2002).

Keadaan jumlah ikan dari tiap kelas dalam komposisi yang ada dalam perairan pada suatu saat tertentu bergantung pada rekrutmen yang terjadi tiap tahun dan jumlah ikan yang hilang dari perairan disebabkan karena diambil oleh manusia atau dieksploitasi atau karena ikan itu mati secara alami. Fluktuasi besarnya jumlah dari tiap kelompok umur yang membentuk populasi dapat memberi sejarah daur hilang dari ikan dari masing-masing kelompok. Dengan mengetahui umur ikan tersebut, dan komposisi jumlahnya yang ada dan berhasil hidup, dapat diketahui keberhasilan atau kegagalan reproduksi ikan pada tahun tertentu (Effendi, 1979). Lackey (1976) mengemukakan bahwa apa metode untuk mengestimasi komposisi umur berdasarkan panjang. Salah satu metode yang digunakan adalah metode Dasar metode ini yaitu pemisahan kelompok umur yang distribusi normal, dimana masing-masing kelompok umur ikan akan satu cohort.



Nurdawati et al., (2014) menyatakan bahwa ikan gabus di rawa banjir Sungai Musi pengelompokan umur dengan menggunakan metode Bhattacharya, didapatkan delapan modus kelompok umur dan frekuensi terbesar didapatkan pada kelompok umur III – IV dengan kisaran panjang 156-260 mm sebanyak 1.195 ekor (51,9%).

1.4.3.2. Pertumbuhan

Pertumbuhan dirumuskan sebagai pertambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu. Apabila dilihat lebih lanjut, sebenarnya pertumbuhan itu merupakan proses biologis yang kompleks dimana banyak faktor yang mempengaruhinya. Dari segi pertumbuhan, kelompok sel-sel suatu jaringan dalam bagian tubuh dapat digolongkan menjadi bagian yang dapat diperbaharui yaitu bagian yang dapat berkembang dan bagian yang statis (Effendi, 2002). Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor ini ada yang dapat dikontrol dan ada juga yang tidak. Faktor dalam umumnya adalah faktor yang sukar dikontrol, diantaranya keturunan, sex, umur, parasit dan penyakit. Faktor luar yang utama mempengaruhi pertumbuhan ialah makanan dan suhu perairan. Namun dari kedua faktor ini belum diketahui faktor mana yang memegang peranan lebih besar (Effendi, 2002).

Pola pertumbuhan dapat dibagi ke dalam empat tingkat yang berbeda (Weatherley, 1972). Fase pertama adalah pertumbuhan larva, dimana perubahan bentuk dan ukuran badan berubah dengan cepat. Fase kedua adalah fase juvenil, berlanjut dengan perubahan panjang dan berat badan terjadi hubungan yang lebih linier. Sejalan dengan ikan yang mendekati kematangan, banyak energi yang telah dimanfaatkan untuk pertumbuhan, perkembangan dan pertumbuhan gonad muncul hanya setelah masa bertelur selesai. Tahap pertumbuhan ini berlanjut sampai ikan tersebut mencapai dewasa (Aziz, 1989). Pentingnya pendugaan pertumbuhan dalam dinamika populasi sangat mempengaruhi ikan pada saat pertama kali bertelur, komposisi umur stok, potensi hasil dari suatu stok dan mortalitas (Aziz, 1989).

Keadaan jumlah ikan dari tiap kelas dalam komposisi populasi yang ada dalam perairan pada suatu saat tertentu bergantung pada rekrutmen yang terjadi tiap tahun dan jumlah ikan yang hilang dari perairan itu disebabkan karena diambil oleh manusia atau dieksploitasi atau karena ikan itu mati secara alami. Fluktuasi besarnya jumlah ikan dari tiap kelompok umur yang ada dalam populasi itu memberikan sejarah daur hidup ikan dari masing-masing kelompoknya atau cohort. Dengan mengetahui umur ikan tersebut dan status hidupnya yang ada dan berhasil hidup, kita dapat mengetahui penyebab kegagalan reproduksi ikan pada tahun tertentu. Keadaan ini dapat dilacak melalui penelusuran komposisi atau struktur umurnya pada saat tertentu, dan dapat pula dipakai memprediksi jumlah ikan pada saat mendatang (Effendi 2002).



Sparre and Venema (1998) mengatakan bahwa ikan yang mempunyai nilai koefisien laju pertumbuhan yang tinggi memerlukan waktu yang sangat singkat untuk mencapai panjang maksimumnya.

Kohort (kelompok individu yang berumur sama atau mempunyai hari kelahiran yang sama) dapat diidentifikasi dengan mengelompokkan anggota kelas panjang ikan, kemudian menggunakan sifat atau bentuk kelompok ini untuk mewakili panjang kohort. Secara umum, pengelompokan ini akan mengidentifikasi apakah ikan berasal dari kelas umur yang sama, tetapi akan overlap (tumpang tindih) antar kelompok ketika ikan menjadi tua (McIntyre, 1993).

Tujuan utama dalam mengkaji aspek umur dan pertumbuhan adalah : (i) mengetahui sebaran kelompok umur yang menunjang sektor perikanan yang bersangkutan, (ii) menduga laju mortalitas (alami dan penangkapan) yang mempengaruhi stok serta menduga pengusahaannya, (iii) menilai "potensi *yield*" stok tersebut (Alnanda et al., 2020).

Persamaan kurva pertumbuhan von Bertalanffy ini berdasarkan pada konsep fisiologi yang disesuaikan dengan data dari spesies (Sparre and Venema 1998).

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)}) \text{ dan } W_t = W_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})^3$$

Keterangan : L_t = Panjang ikan pada umur t (mm), L_{∞} = Rata-rata panjang maksimum ikan (asimtot) (cm), K = Koefisien laju pertumbuhan (tahun), t_0 = Umur teoritis ikan pada saat panjang sama dengan nol (tahun), t = Umur (tahun), W_t = Bobot ikan pada umur t (gram) dan W_{∞} = Rata-rata bobot ikan maksimum untuk ikan yang sangat tua (gram).

Nurdawati et al., (2014) menyatakan bahwa ikan gabus di rawa banjiran Sungai Musi memperoleh nilai parameter pertumbuhan L_{∞} = 575,9 mm. Panjang maksimum ikan gabus yang tertangkap di perairan rawa banjiran Sungai Musi adalah 495 mm nilai ini lebih kecil dari panjang asimtotik yaitu 575,9 mm. Koefisien pertumbuhan (K) adalah 0,173 per tahun. Nilai t_0 ikan gabus yang didapat secara empiris sebesar -0,07 per tahun nilai persamaannya diperoleh sebagai berikut $L_t = 575,9 (1 - e^{-0,173(t+0,07)})$.

1.4.3.3 Mortalitas

Laju mortalitas adalah parameter kunci yang digunakan untuk menggambarkan kematian. Cara termudah untuk menguraikan perubahan jumlah dalam suatu stok ikan biasanya dengan merunut perjalanan ikan-ikan yang dipijahkan pada

perairan bersamaan (suatu kohort). Mortalitas suatu kohort terdiri atas kematian karena penangkapan dan mortalitas karena sebab-sebab yang lain sebagai "mortalitas alami", yang meliputi berbagai peristiwa kematian karena predasi, penyakit dan ketuaan (Sparre and Venema

pendekatan umum untuk menduga mortalitas. Salah satu pendekatan yang mempertimbangkan fraksi populasi yang dipanen sebagai



pengukuran jumlah eksploitasi, dan cara yang lainnya ialah mempertimbangkan beberapa usaha alat penangkapan tertentu yang proporsional dengan kekuatan fishing mortality (Effendi, 1997).

Kecepatan eksploitasi atau pendugaan kematian karena fishing diberi batasan : sebagai kemungkinan ikan akan mati karena penangkapan perikanan selama periode tertentu bilamana semua faktor penyebab kematian bekerja terhadap populasi (Effendi, 1997). Contoh bila populasi terdiri dari 1000 ekor ikan pada waktu awal musim penangkapan, 350 diambil pada waktu penangkapan, maka kecepatan eksploitasi atau dugaan mati karena perikanan ialah $350/1000$ atau 0,35. Jadi, kecepatan eksploitasi itu sebagai parameter ialah total hasil penangkapan dibagi besarnya populasi awal.

Dua pendekatan dasar untuk menghitung laju mortalitas dapat diterima. Pertama, yang paling sederhana adalah laju mortalitas tahunan (A), tetapi kesulitan timbul dalam pemisahan nilai-nilai mortalitas tahunan kedalam fraksi-fraksi (bagian-bagian) akibat penangkapan (E) dan penyebab alamiah (D). Kedua adalah cara yang lebih bermanfaat adalah laju mortalitas seketika (Z), yang diturunkan melalui teori-teori kalkulus dan dapat dipisahkan dengan mudah kedalam komponen penangkapan (F) dan komponen alami (M) (Aziz 1989).

Mortalitas alami yakni mortalitas yang terjadi karena berbagai sebabselain penangkapan, seperti pemangsa, termasuk kanibalisme, penyakit, stres pemijahan, kelaparan dan usia tua. Mortalitas penangkapan dan kelaparan dan beberapa lainnya terkait dengan ekosistem. Spesies yang sama berada di daerah berbeda mungkin mempunyai laju mortalitas yang berbeda tergantung dari kepadatan pemangsa dan pesaing yang kelimpahannya dipengaruhi oleh kegiatan penangkapan. Mortalitas alami harus juga dikaitkan dengan $L -$ atau bobot maksimum (W.), karena pemangsa ikan besar lebih sedikit daripada ikan kecil. Disarankan bahwa M dapat diprediksi dari nilai ukuran badan dari hewan tertentu (Sparre and Venema 1998).

Suraya & Haryuni (2013) menyatakan bahwa ikan gabus *Channa striata* di Sungai Rungan Kalimantan Tengah memiliki laju mortalitas alami (M) 0,72 per tahun, laju mortalitas penangkapan (F) 0,98 per tahun dan laju eksploitasi 0,57. Sedangkan menurut (Sofarini et al., 2018) menyatakan bahwa ikan gabus *Channa striata* di Rawa Danau Panggang Kalimantan Selatan memiliki laju mortalitas total 1,12 per tahun, laju mortalitas alami (M) 0,43 pertahun, laju mortalitas penangkapan (F) 0,69 per tahun dan laju eksploitasi (E) 0,62.



Optimization Software:
www.balesio.com

er Rekrutment

secara sederhana *yield* adalah porsi atau bagian dari populasi oleh manusia. Jadi disini ada hubungan antara penyediaan dan mortalitas karena penangkapan adalah yang dimaksud dengan usaha yang dilakukan dalam perikanan adalah menentukan yang seimbang tetapi maksimum atau *maximum sustainable*

yield (MSY). Keseimbangan stok akan terganggu apabila penangkapan melampaui batas seperti apabila pengambilan stok yang didapat digunakan itu diambil secara tetap dimana sebenarnya secara komersial tidak memadai lagi. Dalam mengembalikan populasi itu menjadi seimbang biasa terjadi bila :

1. Rekrutmen dalam jumlah besar,
2. Kecepatan pertumbuhan yang besar dan
3. Mortalitas alami sangat kurang

Produksi ikan (*yield*) dipengaruhi oleh tiga pengaruh lingkungan yaitu morfometrik, edaphic dan kondisi-kondisi cuaca. Dengan demikian, karakteristik-karakteristik yang berhubungan dengan fisik seperti keadaan wilayah danau, kedalaman rata-rata danau, kedalaman maksimum danau dan perkembangan garis pantai. Karakteristik yang berhubungan dengan fisiokimia, seperti tingkat *dissolved oxygen* dan rata-rata temperatur. Karakteristik yang berhubungan dengan biologi seperti jumlah *trophik levels* dan komposisi-komposisinya. Karakteristik-karakteristik seperti tersebut di atas secara kasar dapat digunakan untuk menduga potensi produksi yang dapat dicapai dari suatu populasi ikan yang kompleks (Aziz, 1989).

Rekrutmen adalah penambahan anggota baru ke dalam suatu kelompok. Dalam perikanan, rekrutmen in dapat diartikan sebagai penambahan suplai baru yang sudah dapat dieksploitasi ke dalam stok yang lama yang sudah ada dan sedang dieksploitasi. Suplai baru in adalah hasil reproduksi yang telah tersedia pada tahapan tertentu dari daur hidupnya dan telah mencapai ukuran tertentu sehingga dapat tertangkap dengan alat penangkapan yang digunakan dalam perikanan. Jadi suplai bar ini merupakan kelompok ikan yang sama umurnya yang dalam periode tertentu setelah melalui mortalitas prerekrutmen masuk ke dalam daerah yang sedang dieksploitasi. Jadi jelas bahwa kehadiran rekrut ini berasal dari sejumlah stok reproduktif yang dewasa, sehingga ada hubungan stok dewasa dengan stok rekrutnya (Effendi, 2002).

Menurut Eksploter, rekrutmen adalah masuknya ikan muda ke dalam bagian populasi yang terbuka untuk dieksploitasi. Menurut menejer perikanan, tugas dan tanggung jawab memelihara agar penangkapan tetap tinggi, rekrutmen secara tidak langsung bergantung masuknya ikan ke dalam spawing stok. Oleh karena itu, tiga tipe rekrutmen dapat dibedakan :

- a. Rekrutmen pada stok,
- b. Rekrutmen pada *fishable stock*, dan
- c. Rekrutmen stok dewasa yang menghasilkan telur.

Dua tipe pertama dari rekrutmen mungkin akibat dari perubahan-
um ikan karena : kondisi fisik, kebiasaan atau ukuran, saat
yasa (tipe ketiga) yang lebih sempurna merupakan fungsi
Gambaran multi dimensional dari rekrutmen ini adalah sering
a manajemen yang efektif, khususnya untuk menghindari
dari ikan yang belum dewasa dan penurunan *yield* karena
ebetulnya tidak perlu terhadap ikan dewasa (Aziz 1989).



Sejumlah faktor yang mempengaruhi rekrutmen termasuk ukuran stok dewasa, faktor-faktor lingkungan, predasi dan kompetisi. Faktor-faktor ini dapat dikategorikan sebagai *density-independent* atau *density-dependent* tidak mempengaruhi tingkat populasi. Populasi, banjir dan temperatur air pengaruhnya tersendiri pada tingkat populasi. Seseorang manajer perikanan harus sering menangani ini sebagai kejadian-kejadian yang mungkin. Faktor-faktor *density-dependent* dihubungkan dengan tingkat populasi atau ekologi. Kompetisi, predasi, penyakit dapat dihubungkan dengan tingkat populasi dan dapat dianggap sebagai faktor-faktor *density-dependent*. Maksud dan keperluan untuk mengetahui struktur dan struktur fungsi proses rekrutmen, khususnya keperluan untuk meningkatkan kemampuan peramalan, berperan penting dalam pengembangan model-model stok rekrutmen (Aziz 1989).

Fahmi et al., (2013) menyatakan bahwa ikan gabus di dataran banjir Lubuk Lampam Sumatera Selatan memperoleh hasil *yield per rekrutmen* maksimum diperkirakan sebesar 0,52.

1.4.4. Biologi Reproduksi

Reproduksi merupakan kemampuan suatu organisme untuk berkembang biak atau memperbanyak keturunan dengan tujuan untuk menjaga kelangsungan hidup (*survive*). Reproduksi juga merupakan cara mempertahankan diri yang dilakukan oleh semua organisme untuk menghasilkan suatu generasi selanjutnya (Alfiah, 2019). Tujuan utama dari reproduksi adalah untuk mengekskisi diri dalam (Handayani et al., 2023) mengatakan bahwa biologi reproduksi merupakan salah satu aspek yang berperan dalam pengelolaan perikanan yang berkelanjutan dan sebagai salah satu bahan informasi dalam ilmu perikanan.

Upaya untuk menerapkan perikanan yang berkelanjutan dapat dilakukan melalui beragam cara dan didasari beragam aspek pendukung. Salah satu aspek tersebut adalah biologi reproduksi yang dapat menjadi tolak ukur yang menjamin siklus hidup ikan. Beberapa parameter yang ada dalam biologi reproduksi yaitu nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad, ukuran pertama kali matang gonad dan indeks kematangan gonad.

1.4.4.1. Nisbah Kelamin

D. V. Bal (1984) menyatakan bahwa rasio kelamin ideal antara ikan jantan dan betina dalam suatu populasi adalah 1 : 1. Penyimpangan dari perbandingan ini disebabkan antara lain : perbedaan pola tingkah laku bergerombol jantan dan betina, perbedaan laju mortalitas, pertumbuhan, tingkah laku kawin, serta faktor lainnya, sehingga komposisi kelamin ikan jantan dan betina tidak seimbang.

Perubahan nisbah kelamin dalam suatu stok ikan yang mengalami perubahan dapat menimbulkan implikasi yang sangat penting dalam rangka mengetahui



potensi biologis stok ikan yang bersangkutan sehingga dapat diramalkan kemampuan untuk mempertahankan populasinya. Menurut (Effendi, 1997) seimbangnnya rasio individu jantan dan betina menyebabkan kemungkinan terjadinya pembuahan sel telur oleh spermatozoa hingga menetas menjadi individu-individu baru akan semakin besar.

Menurut Effendi (1997), ikan jantan dapat dibedakan dari ikan betina dengan melihat ciri-ciri seksual primer dan sekunder. Ciri seksual primer adalah organ yang secara langsung berhubungan dengan proses reproduksi. Ciri-ciri seksual sekunder adalah warna tubuh (*sexual dichromatism*), serta morfologi dan bentuk tubuh (*sexual dimorphism*) yang digunakan untuk membedakan jenis kelamin pada ikan. Testis beserta salurannya merupakan ciri seksual primer ikan jantan, sedangkan ovarium beserta salurannya merupakan ciri seksual primer ikan betina.

Untuk membedakan antara ikan gabus betina dan jantan dapat dilihat dari beberapa tanda-tanda seperti yang dikemukakan oleh (Mallo, 1982). Ikan jantan mempunyai ukuran tubuh yang lebih kecil daripada ikan betina, diameter tubuh makin mengecil ke arah pangkal ekor. Panjang baku jenis jantan lebih panjang daripada betina. Ikan betina mempunyai lubang genital lebih besar daripada jantan dan berwarna kemerah-merahan.

Strategi reproduksi dari ikan sering digambarkan di dalam perbedaan anatomis antar lawan jenis. Secara internal, perbedaan kelamin dari kebanyakan ikan dapat dengan mudah dibedakan melalui pengujian gonad, setidaknya selama musim pemijahan. Sementara perbedaan internal antar jenis secara eksternal. Kenyataannya banyak ikan tidak terlihat dimorfisme atau dikromatisme seksualnya. Umumnya ikan mempunyai perbedaan seksual di dalam ukuran, dimana betina sedikitnya berukuran lebih besar dibandingkan jantan (Islam, 2004).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Musdalifah, 2018) menunjukkan hasil analisis gonad secara morfologi dan pewarnaan dengan larutan asetokarmin mengindikasikan bahwa ikan gabus di Sungai Bojo Kabupaten Barru terdiri atas ikan gabus betina, ikan gabus yang di duga fase transisi dan ikan gabus jantan.

Pada penelitian Puspaningdiah et al (2014) di perairan rawa pening Kabupaten Semarang diperoleh rasio kelamin ikan gabus yaitu 1 : 2,143 yang dimana lebih banyak ikan gabus betina daripada ikan gabus jantan. Sesuai dengan pernyataan Saputra et al (2009), apabila jantan dan betina seimbang atau betina lebih banyak dapat diartikan bahwa populasi tersebut masih ideal

mempertahankan kelestariannya.

3.1.2. Kematangan Gonad

Salah satu aspek biologi reproduksi ialah tingkat kematangan gonad (TKG) yang dapat ditentukan dari perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan matang. Informasi tentang TKG ikan diperlukan untuk mengetahui



perbandingan antara ikan yang berada di dalam suatu perairan, ukuran ikan pertama kali matang gonadnya dan apakah ikan sudah memijah atau belum (Nikolsky, 1963).

Effendi (1979) menyatakan bahwa pengetahuan tentang TKG ikan diperlukan untuk membandingkan antara ikan yang sudah matang gonad dengan ikan yang belum matang gonad dari suatu populasi. Gonad merupakan organ yang berpasangan, terletak pada dinding bagian dorsal dari rongga tubuh.

Proses perkembangan alat kelamin, baik dalam tahap pertumbuhan maupun tahap proses pematangan gamet, gonad akan mengalami serangkaian perubahan-perubahan sitologis, histologis dan morfologis. Sejalan perubahan inilah yang dijadikan sebagai tolak ukur dalam menentukan TKG (Omar, 2005).

Perkembangan ovarium dan testis ikan secara garis besar terdiri atas dua tahap perkembangan utama, yaitu tahap pertumbuhan gonad dan tahap pematangan gonad seksual (gamet). Tahap pertumbuhan berlangsung sejak ikan menetas sampai ikan tersebut mencapai dewasa kelamin (*sexually mature*), sedangkan tahap pematangan berlangsung setelah ikan dewasa dan akan terus berkesinambungan selama fungsi reproduksi ikan berjalan normal (Lagler et al., 1977).

Tingkat kematangan gonad dan bentuk gonad biasanya mudah dibedakan secara visual tanpa mikroskop, terutama bila ikan yang sedang diteliti tersebut berada pada musim pemijahan, dimana oosit mengandung banyak kuning telur serta penampakan telur yang berminyak (*yolk oocytes*). Ikan betina yang telah mencapai kematangan seksual gonadnya akan memenuhi hampir 100% rongga perut dengan bobot sekitar 5-20% dari bobot tubuh total. Pada ikan jantan yang matang, testisnya berwarna putih dan kalau ditekan pada bagian perutnya akan keluar cairan putih susu yang didalamnya mengandung sperma. Pengamatan TKG umumnya dilakukan untuk menduga musim pemijahan ikan (Effendi, 1997).

Perkembangan gonad yang semakin matang merupakan bagian dari reproduksi ikan sebelum melakukan pemijahan. Selama itu, Sebagian besar hasil metabolisme tertuju kepada perkembangan gonad. Umumnya penambahan bobot gonad pada ikan betina sebesar 10 – 25 % dari bobot tubuh dan pada ikan jantan sebesar 5–10 % (Effendi 2002).

Ikan jantan yang matang gonad ditandai dengan genital papilla yang membesar, berwarna kuning kemerahan dan jika perut ditekan ke arah ekor akan keluar cairan putih (milt). Pada betina ditandai dengan perut membuncit,

(penjuluran dimuka sirip dubur) membesar berwarna kuning jika perut ditekan ke arah ekor akan keluar beberapa butir telur g. Genital papilla betina ujungnya melebar (Suryandari and

. 2002) menyatakan bahwa dalam biologi perikanan, pencatatan tahap-tahap kematangan gonad diperlukan untuk mengetahui ikan-ikan yang akan melakukan reproduksi dan yang tidak.



Berdasarkan tahap kematangan gonad ini juga akan didapatkan keterangan nilaman ikan itu akan memijah, baru memijah atau sudah selesai memijah. Menurut (Holden & Raitt, 1974) penentuan jenis kelamin dan TKG dapat memberikan gambaran tentang umur dan ukuran pada saat ikan matang gonad, waktu dan tempat pemijahan serta siklus perkembangan ovarium dari awal sampai pada saat terjadi pemijahan.

Semakin berkembang gonad, telur yang terdapat di dalamnya semakin membesar garis tengahnya, sebagai hasil dari pengendapan kuning telur. Hidrasi dan pembentukan butir-butir minyak berjalan secara bertahap terliput dalam tingkat kematangan gonad (Effendi, 1997).

Pada penelitian lain mengenai ikan gabus yang dilakukan oleh Selviana et al (2020) di rawa banjir aliran Sungai Sebangau Palangkaraya menunjukkan bahwa ikan gabus mengalami tingkat matang gonad pada TKG IV. Ikan gabus jantan dan betina TKG IV paling banyak diperoleh pada bulan Agustus-Oktober.

1.4.4.3. Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Indeks kematangan gonad adalah suatu nilai dalam persen yang merupakan perbandingan antara bobot gonad dan bobot tubuh (termasuk gonad) dikalikan 100% Johnson, 1971 *dalam* (Omar, 2005). Ikan dapat memijah, jika nilai IKG betina berkisar antara 10% - 25% dan nilai IKG jantan berkisar antara 5% - 10% Royce, 1945 *dalam* (Mamangkey, 2004).

Secara morfologis, perubahan kondisi gonad meliputi warna, penampakan dan ukuran gonad pada rongga tubuh (*body cavity*). Perubahan kondisi gonad namun secara kuantitatif dinyatakan sebagai indeks kematangan gonad (IKG) yaitu persentase antara bobot gonad dengan bobot somatik. Bobot somatik adalah bobot tubuh dikurangi bobot gonad (Widodo and Suadi 2006).

Proses reproduksi, sebelum terjadi pemijahan gonad semakin bertambah besar. Bobot gonad akan mencapai maksimum saat akan memijah, kemudian menurun dengan cepat selama pemijahan sampai selesai (Effendi 1979). Menurut Effendi (2002) bahwa IKG akan semakin meningkat nilainya dan mencapai batas maksimum sesaat sebelum terjadi pemijahan.

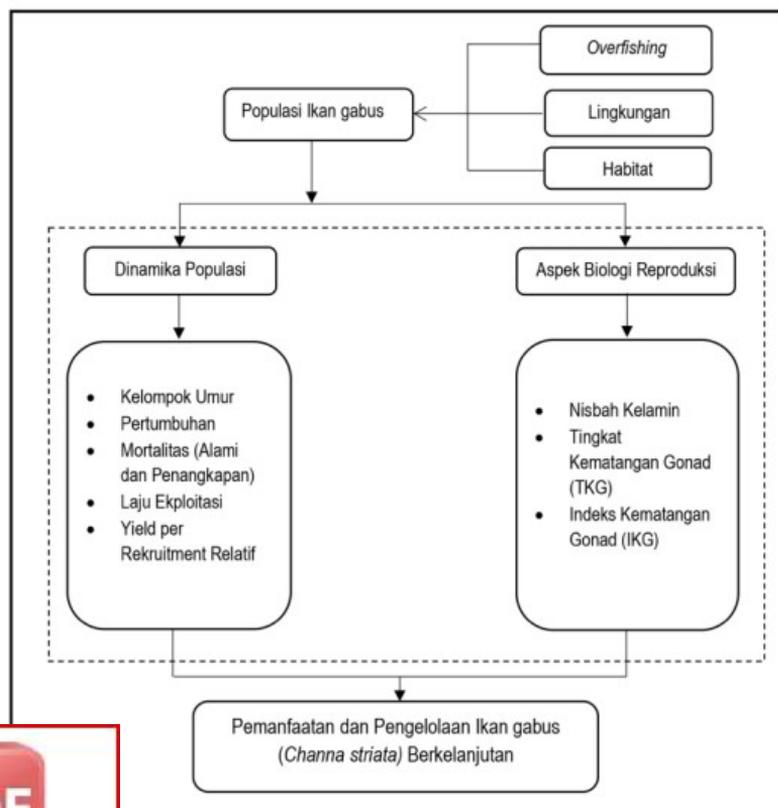
Hasil penelitian (Mallo 1982) ikan gabus betina di Danau Tempe memiliki kisaran IKG antara 0,26% - 4,22% dimana pada TKG III memiliki kisaran IKG antara 0,26% - 0,33%, sedangkan pada TKG IV memiliki kisaran IKG antara 0,78% - 4,22%. Sesuai hasil penelitian Febianty A (2007) bahwa semakin tinggi TKG jantan dan betina, maka semakin besar kisaran nilai IKG.

Penelitian lain mengenai ikan gabus yang dilakukan Selviana et al di rawa banjir aliran Sungai Sebangau Palangkaraya nilai rata-rata IKG betina berkisar antara 3,54-7,56% dan pada ikan jantan berkisar antara 3,54-7,56%.



1.5. Kerangka Pikir

Ikan gabus *Channa striata* (Bloch,1789) adalah salah satu spesies ikan konsumsi yang populer dan merupakan potensi primer di Danau Buaya, Kabupaten Wajo. Pemanfaatan ikan gabus yang cukup tinggi menyebabkan penangkapan ikan gabus dilakukan besar-besaran dan berakibat terjadinya *overfishing* dan penggunaan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan menyebabkan kerusakan habitat dan lingkungan hidup ikan gabus. Hal ini terjadi karena tidak berjalan dengan efektifnya peraturan tentang pengelolaan sumberdaya perikanan dan tidak ada informasi dasar khususnya mengenai hal tersebut. Untuk itu diperlukan sebagai berbagai pendekatan yang mencerminkan pengelolaan yang tepat berdasarkan beberapa aspek pendukung. Salah satu aspek yang dibutuhkan adalah dinamika populasi dan biologi reproduksi. Kedua aspek ini diperlukan sebagai informasi penunjang dalam upaya pengelolaan dan keberlanjutannya. Kerangka pikir terkait penelitian ini dijabarkan pada Gambar 2.



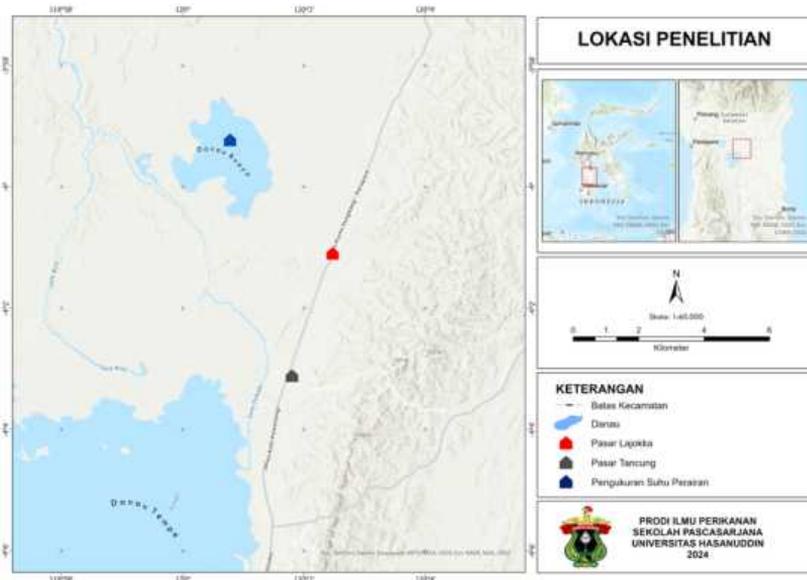
ngka pikir penelitian



BAB II. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Agustus 2023. Pengambilan sampel ikan dilakukan di pasar-pasar yang berada sekitar Danau Buaya Kabupaten Wajo Gambar 3. Analisis sampel ikan dilakukan di rumah warga yang telah steril di sekitar Danau Buaya Kabupaten Wajo.



Gambar 3. Peta lokasi pengambilan sampel ikan gabus *Channa striata* (Bloch,1793) di Danau Buaya, Kabupaten Wajo.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan selama penelitian yaitu timbangan digital berketelitian 0,01 gr sebagai alat menimbang bobot tubuh. Mistar ukur dengan ketelitian 1 mm sebagai alat mengukur panjang total. *Coolbox* sebagai wadah menyimpan sampel yang telah ditangkap. Kamera digital sebagai alat dokumentasi di lapangan. Gunting bedah sebagai alat membedah sampel ikan. Kertas label digunakan untuk memberi tanda ikan. Papan preparate sebagai wadah menyimpan ikan yang akan diukur dan dibedah. Alat tulis menulis digunakan untuk mencatat hasil pengamatan.

Bahan yang digunakan selama penelitian adalah Ikan gabus *Channa striata* sebagai objek penelitian. Es batu untuk menjaga agar ikan tetap segar disimpan di dalam *coolbox*. Alkohol 70% digunakan untuk disinfektasi gunting bedah. Kertas tisu digunakan untuk membersihkan peralatan dan hasil pengamatan.



2.3. Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan sebanyak enam kali dengan interval waktu satu kali dalam sebulan. Pengambilan sampel dilakukan pada tempat pendaratan ikan dan pasar-pasar tradisional yang ada di daerah Danau Buaya yaitu Kecamatan Tempe dan Kecamatan Sabbangparu. Setelah mendapatkan ikan sampel ikan hasil tangkap dimasukkan ke *coolbox* untuk dianalisa pada tempat yang steril.

Ikan contoh yang diperoleh dibersihkan kemudian disimpan pada papan preparat dan diberi nomor menggunakan kertas label lalu diukur panjang totalnya yang dimulai dari ujung depan bagian kepala sampai ke ujung sirip ekor paling belakang dengan menggunakan mistar ukur berketelitian 1 mm. Bobot ikan ditimbang dengan menggunakan timbangan digital berketelitian 0,01 g. Penentuan jenis kelamin dengan membedah ikan sampel dengan menggunakan pisau bedah kemudian diamati gonadnya. Gonad ikan jantan berwarna putih dan ikan betina berwarna kuning. Penentuan tingkat kematangan gonad (TKG) diamati secara morfologi (melihat warna gonad) Ikan gabus dibedah dengan menggunakan gunting bedah, dimulai dari anus menuju bagian atas perut sampai ke bagian belakang operculum kemudian menurun secara vertical hingga ke dasar perut. Dagingnya dibuka sehingga gonad didalamnya dapat terlihat jelas untuk selanjutnya di analisis jenis kelaminnya. Penentuan ikan yang mengalami kematangan gonad akan diklasifikasikan pada beberapa tingkatan dengan mengacu pada kriteria pengamatan TKG pada ikan gabus *Channa striata* berdasarkan karakter morfologis sebagai berikut Tabel 1. Kemudian hasil analisis dan pengamatan kemudian dicatat dan dikumpulkan untuk dianalisis lebih lanjut.

Tabel 1. Tingkat kematangan gonad pada ikan gabus, *Channa striata* (Selviana et al., 2020)

TKG	Betina	Jantan
I	Ikan muda, gonad seperti sepasang benang yang memanjang pada sisi lateral rongga peritoneum bagian depan, dan berwarna bening dan permukaan licin.	Gonad berupa sepasang benang tetapi jauh lebih pendek dibandingkan ovarium ikan betina pada stadium yang sama dan berwarna jernih.
II	Masa perkembangan, gonad berukuran lebih besar, berwarna putih kekuningan dan telur-telur yang bisa dilihat satu persatu dengan mata telanjang.	Gonad berwarna putih susu dan terlihat lebih besar dibandingkan pada gonad tingkat I.
	Ikan dewasa, gonad mengisi hampir setengah rongga peritoneum, telur-telur mulai terlihat dengan mata telanjang berupa butiran halus dan berwarna kuning kehijauan.	Gonad mengisi hampir setengah dari rongga peritoneum, berwarna putih susu dan mengisi sebagian besar peritoneum.



IV	Matang, gonad mengisi sebagian besar ruang peritoneum dan warna menjadi hijau kecoklatan dan lebih gelap. Telur-telur jelas terlihat dengan butiran-butiran yang lebih besar dibandingkan dengan TKG III.	Gonad makin besar dan pejal berwarna putih susu dan mengisi Sebagian besar peritoneum.
-----------	---	--

2.4. Analisis Data

2.4.1. Kelompok Umur

Jumlah kelompok umur dari panjang rata-rata individu dalam setiap kelompok umur ikan diduga dengan menggunakan selisih logaritma frekuensi panjang (Bhattacharya, 1979) yaitu ikan dibagi kedalam kelas panjang. Frekuensi setiap kelas panjang diubah ke dalam perhitungan logaritma, kemudian dicari selisih logaritma suatu kelas dengan kelas sebelumnya.

Kelompok umur pada ikan gabus diduga dengan Program FISAT II sub program. Assess bagian Modal Progression Analysis Metode Bhattacharya. Parameter input berupa hasil identifikasi secara visual frekuensi yang dianggap memiliki satu kelompok umur menggambarkan grafik.

2.4.2. Pertumbuhan

Penentuan panjang asimtotis/infinif (L_{∞}) dan koefisien pertumbuhan (K) diduga menggunakan program ELEFAN I yang dikemas dalam perangkat lunak FISAT II pada bagian Responese Surface dengan mensimulasi pasangan L_{∞} dan K untuk memperoleh nilai R_n yang tertinggi. Pendugaan kurva pertumbuhan menggunakan rumus pertumbuhan Von Bertalanffy (Sparre and Venema 1998) sebagai berikut :

$$L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

Keterangan : L_t : Panjang ikan pada umur t (cm)
 L_{∞} : Panjang asimtot ikan (cm)
 K : Koefisien laju pertumbuhan (per tahun)
 t_0 : Umur teoritis ikan pada saat panjang sama dengan nol (tahun)
 t : Umur (tahun)

Selanjutnya menentukan t_0 dengan menggunakan rumus, bila hasil dengan t_0 tidak realitis, maka nilai t_0 dapat diasumsikan sama dengan nol (Amir and Venema 1998) secara kasar dapat diperoleh dari persamaan and Venema 1998) yaitu :

$$t_0 (-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \log L = -1,0380 - \log K$$

t_0 : Umur teoritis ikan pada saat panjangnya nol (tahun)

L_{∞} : Panjang asimto (cm)

K : Koefisien laju pertumbuhan (per tahun)



Penggunaan program ELEFAN I dalam FISAT II memudahkan untuk mengestimasi parameter-parameter pertumbuhan dengan menggunakan analisis frekuensi panjang (Sparre and Venema 1998) Modal-modal yang dikeluarkan oleh program FISAT disajikan dalam bentuk format grafik sehingga dapat memudahkan penafsiran.

2.4.3. Mortalitas

Pendugaan mortalitas total (Z) dilakukan menggunakan metode kurva konversi hasil tangkapan dengan panjang (*length convert catch curve*) pada paket Fisat II (Macharia et al., 2017). Laju mortalitas total (Z) diduga dengan kurva tangkapan yang dilinierkan berdasarkan data komposisi panjang (Sparre and Venema 1998). Mortalitas alami (M) diduga dengan metode persamaan empiris Pauly (1983) dalam (Sparre and Venema 1998) dengan rumus :

$$\log M = -0,0066 - 0,279 \log L_{\infty} + 0,6543 \log K + 0,463 \log T$$

Keterangan : M : Laju mortalitas alami (per tahun)
 L_{∞} : Panjang asimtot (mm)
 K : Koefisien laju pertumbuhan (per tahun)
 T : Suhu rata rata tahunan ($^{\circ}\text{C}$)

Mortalitas penangkapan diduga dengan persamaan :

$$F = Z - M$$

Laju eksploitasi Beverton dan Holt dalam (Sparre and Venema, 1998) diperoleh :

$$E = \frac{F}{Z}$$

Keterangan : F : Mortalitas Penangkapan (per tahun)
 Z : Mortalitas total (per tahun)
 M : Mortalitas alami
 E : Laju eksploitasi (per tahun)

2.4.4. Yield Per Recruitment (Y/R)

Y/R diketahui dari persamaan Beverton dan Holt (Sparre and Venema ,1998) yaitu:

$$Y/R = E \cdot U^{M/K} \left(1 - \frac{3u}{1+m} + \frac{3u^2}{1+2m} + \frac{u^3}{1+3m} \right)$$

$$U = 1 - \frac{Lc}{L_{\infty}} \text{ dan } m = \frac{1-E}{M/K}$$

E : Laju eksploitasi
 Lc : Ukuran pertama kali tertangkap oleh alat tangkap



- L_{∞} : Panjang asimtot
 M : Mortalitas alami
 K : Koefisien pertumbuhan

2.4.5. Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin dihitung dengan cara membandingkan jumlah ikan jantan dan ikan betina yang tertangkap selama penelitian. Persamaan untuk menghitung nisbah kelamin dihitung dengan menggunakan rumus (Effendi 1979) :

$$X = \frac{J}{B}$$

- Keterangan : X : Nisbah kelamin
 J : Jumlah ikan jantan (ekor)
 B : Jumlah ikan betina (ekor)

Pengujian nisbah kelamin ditentukan melalui pendekatan Uji Chi-Square yang menggunakan koreksi kontinuitas (Sudjana 1992) yaitu harga mutlak $|X - n\pi|$ harus dikurangi dengan setengah. Rumus *Chi-Square* yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$X^2 = \frac{(|X - n\pi_o| - 0,5)^2}{n\pi_o(1 - \pi_o)}$$

- Keterangan : X^2 : Jumlah ikan jantan
 π_o : Peluang masing-masing jenis (=0,5)
 n : Jumlah ikan keseluruhan

2.4.6. Hubungan Panjang Bobot

Hubungan panjang-bobot akan dianalisis menggunakan persamaan kubik bahwa bobot ikan sebagai pangkat tiga dari panjangnya (Effendi 2002) :

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

- Keterangan : W : Bobot individu (gr)
 L : Panjang total (mm)
 a : Intercept (perpotongan antara garis regresi dengan sumbu y)
 b : Koefisien regresi (sudut kemiringan garis)



ya dari persamaan diatas, bilamana b sama dengan 3 (b=3) bahwa pertumbuhan ikan tidak berubah bentuknya. ikan seimbang dengan pertambahan bobotnya (pertumbuhan bila b lebih besar dari 3 (b>3) dinamakan allometrik positif, yaitu bobot lebih cepat dari pertambahan panjang. Apabila b lebih kecil dinamakan allometrik negatif, yaitu pertambahan panjang lebih

cepat dari penambahan bobot. Jika nilai $b \neq 3$ menunjukkan pola pertumbuhan relatif yang bersifat allometrik, yaitu penambahan berat tidak sebanding dengan penambahan panjangnya (Ricker, 1975). Untuk mempertegas nilai b sama atau tidak dengan 3, maka dilakukan pengujian nilai b dengan uji-t.

$$T_{hit} = \left| \frac{3-b}{Sb} \right|$$

Keterangan : S_b : Simpangan baku dari nilai b

Kriteria dari pengujian ini adalah jika : $T_{hit} < t_{0,005}$; $b = 3$ dan $T_{hit} > t_{0,05}$; $b \neq 3$.

2.4.7. Ukuran Pertama Kali Matang Gonad

Untuk menduga rata-rata ukuran pertama kali matang gonad digunakan metode Spearman-Kärber Udupa, 1968 *dalam* (Selviana et al., 2020) :

$$m = X_k + \frac{X}{2} - \{ X \sum p_i \}$$

dengan selang kepercayaan 95%, maka :

$$\text{Antilog } m = [m \pm 1,96 \sqrt{X^2 \sum \left(\frac{P_i - q_i}{n_i - 1} \right)}]$$

Keterangan : M : Panjang ikan pertama kali matang gonad sebesar antilog m
 m : Logaritma ukuran pertama kali matang gonad
 X_k : Logaritma ukuran ikan dimana 100% sudah matang ($P_i=1$)
 X : Selisih logaritma ukuran nilai tengah panjang
 P_i : Proporsi ikan matang pada kelompok ke i dan $q_i = 1 - P_i$

