

**DINAMIKA POPULASI IKAN TAWES (*Barbonymus gonionotus*)
DI PERAIRAN DANAU TEMPE KABUPATEN WAJO SULAWESI
SELATAN**

SKRIPSI

RIZKA AWALIA SUKARMAN
L051 18 1306



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

SKRIPSI

**DINAMIKA POPULASI IKAN TAWES (*Barbonymus gonionotus*) DI
PERAIRAN DANAU TEMPE KABUPATEN WAJO SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh:

RIZKA AWALIA SUKARMAN

L051 18 1306



**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
DEPARTEMEN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

DINAMIKA POPULASI IKAN TAWES (*Barbonymus gonionotus*) DI
PERAIRAN DANAU TEMPE KABUPATEN WAJO SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh

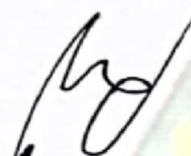
RIZKA AWALIA SUKARMAN
L051181306

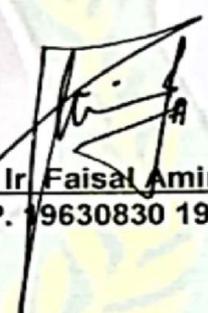
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Pemanfaatan
Sumberdaya Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas
Hasanuddin pada tanggal 10 Maret 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,


Prof. Dr. Ir. Najamuddin, M.Sc
NIP. 19600701 198601 1001


Dr. Ir. Faisal Amir, M.Si
NIP. 19630830 198903 1001

Ketua Program Studi,



Dr. Ir. Alfa F. P. Nelwan, M.Si
NIP. 19660115 199503 1002

Tanggal Pengesahan:

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizka Awalia Sukarman
NIM : L051 18 1306
Program Studi : Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

Dinamika Populasi Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) Di Perairan Danau
Tempe Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 15 Februari 2022

atakan

Rizka Awalia Sukarman
NIM. L051 18 1306

ABSTRAK

Rizka Awalia Sukarman. L051181306. Dinamika Populasi Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) Di Perairan Danau Tempe Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan. Dibimbing oleh **Najamuddin** sebagai pembimbing utama dan **Faisal Amir** sebagai pembimbing anggota.

Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) merupakan hasil tangkapan yang banyak ditemukan di perairan Danau Tempe, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan. Penangkapan ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) di perairan Danau Tempe menggunakan beberapa jenis alat tangkap, diantaranya yaitu Jaring insang atau *lanra'* (*gill net*) dengan *mesh size* 4 cm, 4,5 cm, 5 cm, 6,5 cm, 7 cm dan 9 cm, bubu naga atau ja'ba dan jaring angkat atau tongkang (*lift net*). Tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis aspek-aspek dinamika populasi ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) yang meliputi kelompok umur, pertumbuhan, mortalitas, laju eksploitasi dan *yield per recruitment*. Penelitian ini dilakukan selama dua bulan yaitu pada bulan November – Desember 2021. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *stratified random sampling* (sampel acak bertingkat), yaitu ikan dikelompokkan ke dalam ukuran kecil, sedang dan besar serta dari setiap kelompok umur ikan diambil secara acak. Total sampel yang diperoleh yaitu sebanyak 1600 ekor dengan kisaran panjang total (*total length*) 10-33 cm TL dan panjang rata-rata 19,8 cm TL. Hasil analisis diperoleh 2 kelompok umur, kelompok umur pertama berada pada kisaran panjang 10-18 cm dan kelompok umur kedua berada pada kisaran panjang 18-33 cm. Panjang asimptot ikan (L_{∞}) = 45 cm dengan nilai koefisien (K) = 0,5 per tahun dan umur ikan pada saat panjang sama dengan nol (t_0) = -0,2919 tahun. Nilai koefisien (K) berada tepat pada 0,5 per waktu relatif, pertumbuhannya relatif cepat dan membutuhkan waktu yang singkat untuk mencapai panjang asimptotnya (L_{∞}). Nilai mortalitas alami (M) 1,05 per tahun, mortalitas penangkapan (F) = 2,19 per tahun dan mortalitas total (Z) = 3,24 per tahun. Nilai laju eksploitasi ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) sebesar 0,68 dan telah melebihi laju eksploitasi optimum (0,50), terjadi penangkapan yang berlebihan di wilayah tersebut. Nilai *yield per recruitment* (Y/R') sebesar 0,0166 g/rekrutmen, oleh karena itu proses rekrutmen tidak normal.

Kata kunci: ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*), dinamika populasi, Danau Tempe, Wajo.

ABSTRACT

Rizka Awalia Sukarman. L051181306. Population Dynamics of Silver barb (*Barbonymus gonionotus*) in Tempe Lake Waters, Wajo Regency, South Sulawesi. Supervised by **Najamuddin** as the main supervisor and **Faisal Amir** as the member mentor.

Silver barb fish (*Barbonymus gonionotus*) was a big catch found in the waters of Lake Tempe, Wajo Regency, South Sulawesi. Silver barb fish (*Barbonymus gonionotus*) fishing in the Lake Tempe using several types of fishing gear, including gill nets or gill nets with mesh size 4 cm, 4.5 cm, 5 cm, 6.5 cm, 7 cm, and 9 cm, dragon trap and lift net. The purpose of this research was to analyze the aspects of population dynamics of Silver barb fish (*Barbonymus gonionotus*) which includes age groups, growth, mortality, exploitation rate, and yield per recruitment. This research was carried out for two months, namely in November – December 2021. Sampling was carried out using the stratified random sampling method, where fish were grouped into small, medium, and large, and from each age group of fish were taken randomly. Total samples obtained were 1600 fishes with a total length range of 10-33 cm and an average length of 19.8 cm. The results of the analysis obtained 2 age groups, the first age group is in the length range of 10-18 cm and the second age group is in the length range of 18-33 cm. Fish asymptote length (L_{∞}) = 45 cm with a coefficient value (K) = 0.5 per year and the age of the fish at long equals zero (t_0) = -0.2919 years. The value of the coefficient (K) is exactly at 0.5 per time relatively, its growth is relatively fast and requires a short time to reach its asymptote length. Natural mortality value (M) was 1.05 per year, fishing mortality (F) = 2.19 per year, and total mortality (Z) = 3.24 per year. The exploitation rate value of Silver barb fish (*Barbonymus gonionotus*) was 0.68 and has been exceeding the optimum exploitation rate (0.50), overfishing occurs in the area. The yield value per recruitment (Y/R') was 0.0166 g/recruitment, therefore the recruitment process was not normal.

Keywords: Silver barb (*Barbonymus gonionotus*), population dynamics, Lake Tempe, Wajo.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia yang begitu besar sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Dinamika Populasi Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) Di Perairan Danau Tempe Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan” sebagai salah satu syarat agar dapat memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Shalawat serta salam tak lupa pula penulis kirimkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, Nabi yang telah mengeluarkan kita dari alam kegelapan menuju alam yang terang benderang seperti saat ini.

Pada penulisan skripsi ini, penulis banyak mengalami hambatan dan rintangan. Namun, hal tersebut dapat terselesaikan dengan baik atas arahan dan dukungan dari berbagai pihak dan penulis dapat menyadari bahwa semua hambatan tersebut merupakan proses untuk mencapai hasil yang lebih baik lagi. Dengan itu, penulis ingin berterimakasih dengan berbagai pihak yang telah membantu dan berperan serta dalam proses penelitian ini, diantaranya:

1. Kedua orang tua saya, Bapak **Sukarman** dan Ibu **Nurdina**, yang telah memberikan banyak nasehat, do'a, dukungan, kasih sayang dan segala hal terbaik yang telah beliau lakukan untuk penulis sehingga dapat berada dalam tahap ini.
2. Segenap **keluarga besar** penulis yang telah memberikan banyak dukungan, do'a serta motivasi kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. Najamuddin, M.Sc.** selaku pembimbing utama sekaligus penasehat akademik yang telah membimbing penulis dengan sabar dan memberikan masukan serta saran dari awal tahap perkuliahan hingga berada pada tahap penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak **Dr. Ir. Faisal Amir, M.Si.** selaku pembimbing anggota yang senantiasa dengan sabar membimbing, memberikan arahan, masukan dan saran kepada penulis dalam proses penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak **Mukti Zainuddin, S.Pi., M.Sc., P.hD.** selaku penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan yang bersifat membangun dalam proses penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak **Prof. Dr. Ir. Musbir, M.Sc.** selaku penguji yang telah memberikan banyak saran dan masukan yang bersifat membangun dalam proses penyelesaian skripsi ini.

7. Segenap **Dosen** dan para **staf** Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan yang telah memberi ilmu dan bantuan kepada penulis.
8. **Kak Akbar** dan **Bapak Monginsidi** selaku penyuluh Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Wajo yang telah banyak membantu dan memberikan ilmu kepada penulis.
9. Bapak **Sukardi** dan **Istri**, Bapak **Herman**, Bapak **Rahman**, serta **Nelayan-nelayan** yang ada di Sabbangparu yang telah memberikan banyak pengalaman, ilmu serta bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian.
10. Bapak **Ari**, Kak **Suki**, Kak **Ayu**, serta **Nelayan** Belawa yang telah memberikan banyak pengalaman, ilmu serta bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian.
11. Sahabat tercinta, **Siti Khadijah Sriktoviana**, **Hanifa Purnamawati**, dan **Almaghvira** yang telah memberi banyak bantuan dalam segala hal selama 4 tahun terakhir.
12. Sahabat GEXONE, **Nurhalisah**, **Rini Amaliah**, **Indah Sari**, **Samsidar**, **Alfi Aprianti Kadir**, **Irna Saputri**, **Rita Sarli**, **Muhammad Ridwan**, **Ian Syabir**, **Syahrul Ramadhan**, **Anditya Rahma**, dan teman-teman lain yang telah memberikan banyak semangat dan dukungan kepada penulis.
13. **Yulianti**, **Ratiwi**, **Sarmini** dan **Sumianti** yang selalu membantu, memberikan *support* dan nasehat kepada penulis.
14. Teman-teman **PSP 18**, yang telah memberi banyak bantuan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
15. Keluarga besar **KMP PSP KEMAPI FIKP UNHAS**, yang telah memberikan banyak pengalaman kepada penulis.
16. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung memberi bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Demikian ini, penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan segala kritik serta saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis berharap, skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca ataupun dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

Makassar, 11 Februari 2022

Rizka Awalia Sukarman

BIODATA PENULIS



Penulis memiliki nama lengkap Rizka Awalia Sukarman, nama panggilan Ikka. Penulis dilahirkan di Garampa, 28 April 2000. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara, dari pasangan Sukarman (Ayah) dan Nurdina (Ibu). Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 07 Komba pada tahun 2012, SMP Negeri 1 Larompong pada tahun 2015 dan SMA Negeri 3 Luwu pada tahun 2018. Selanjutnya, penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi di Universitas Hasanuddin Makassar, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Departemen Perikanan, Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Penulis pernah menjadi anggota BPH Divisi Kesekretariatan KMP PSP KEMAPI FIKP UNHAS periode 2020, Koordinator BPH Divisi Kesekretariatan KMP PSP KEMAPI FIKP UNHAS periode 2021. Selain itu, penulis aktif mengikuti perkuliahan dan ikut serta dalam berbagai kepanitiaan kegiatan.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan dan Kegunaan	4
1. Tujuan	4
2. Kegunaan	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Klasifikasi dan Ciri Morfologi Ikan Tawes.....	5
B. Habitat dan Penyebaran Ikan Tawes.....	6
C. Alat Tangkap	7
D. Parameter Dinamika Populasi	9
1. Kelompok Umur.....	9
2. Pertumbuhan.....	10
3. Mortalitas.....	11
4. Laju Eksploitasi.....	12
5. <i>Yield per Recruitment</i>	12
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	14
A. Waktu dan Tempat	14
B. Alat dan Bahan.....	14
C. Metode Pengambilan Data	15
D. Analisis Data	15
1. Pendugaan Kelompok Umur.....	15
2. Pendugaan Pertumbuhan.....	17
3. Pendugaan Mortalitas.....	18
4. Laju Eksploitasi.....	18
5. <i>Yield per Recruitment</i>	19
IV. HASIL.....	20
A. Deskripsi Alat Tangkap.....	20
1. Jaring Insang (<i>Gill Net</i>)	20
2. Bubu Naga / Ja'ba	21

3. Jaring Angkat Anco / Tongkang (<i>Lift Net</i>)	22
B. Parameter Dinamika Populasi	22
1) Struktur Ukuran dan Kelompok Umur	22
1. Struktur Ukuran.....	22
2. Kelompok Umur	27
2) Pertumbuhan.....	28
3) Mortalitas dan Laju Eksploitasi	28
4) <i>Yield per Recruitment</i>	29
V. PEMBAHASAN	31
A. Alat Tangkap	31
1. Jaring Insang (<i>Gill net</i>).....	31
2. Bubu Naga / Ja'ba	32
3. Jaring Angkat Anco / Tongkang (<i>Lift net</i>)	33
B. Struktur Ukuran dan Kelompok Umur	34
1. Struktur Ukuran.....	34
2. Kelompok Umur	35
C. Pertumbuhan.....	35
D. Mortalitas.....	36
E. Laju Eksploitasi.....	37
F. <i>Yield per Recruitment</i>	39
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	40
A. Kesimpulan.....	41
B. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Alat dan Bahan	14
2. Ukuran mata jaring alat tangkap jaring insang (<i>gill net</i>) di perairan lain.....	31
3. Jenis bubu yang digunakan di perairan lain	32
4. Ukuran mata jaring alat tangkap anco (<i>lift net</i>) di perairan lain.....	33
5. Kisaran panjang ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) di perairan lain ...	34
6. Kelompok umur ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) di perairan lain	35
7. Pertumbuhan ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) di perairan lain.....	36
8. Nilai mortalitas ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) di perairan lain.....	37
9. Laju eksploitasi ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) di perairan lain.....	38
10. Nilai Y/R' ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) di perairan lain	39

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Produksi hasil tangkapan.....	2
2. Ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>).....	6
3. Peta lokasi penelitian.....	14
4. Ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) di Perairan Danau Tempe	15
5. Alat tangkap Jaring insang (<i>gill net</i>)	20
6. Alat tangkap Bubu naga / Ja'ba	21
7. Alat tangkap Jaring angkat anco / tongkang (<i>lift net</i>).....	22
8. Struktur ukuran hasil tangkapan jaring insang (<i>gill net</i>) 4 cm	23
9. Struktur ukuran hasil tangkapan jaring insang (<i>gill net</i>) 4,5 cm	23
10. Struktur ukuran hasil tangkapan jaring insang (<i>gill net</i>) 5 cm	24
11. Struktur ukuran hasil tangkapan jaring insang (<i>gill net</i>) 6,5 cm	24
12. Struktur ukuran hasil tangkapan jaring insang (<i>gill net</i>) 7 cm	25
13. Struktur ukuran hasil tangkapan jaring insang (<i>gill net</i>) 9 cm	25
14. Struktur ukuran hasil tangkapan bubu naga / ja'ba	26
15. Struktur ukuran hasil tangkapan jaring angkat anco / tongkang (<i>lift net</i>)	26
16. Struktur ukuran ikan Tawes di perairan Danau Tempe	27
17. Kelompok umur (kohor) ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>)	27
18. Pemetaan selisih logaritma natural frekuensi teoritis	28
19. Kurva laju pertumbuhan ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>).....	29
20. Kurva <i>Yield per recruitment</i>	30

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
Lampiran 1. Frekuensi panjang ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>), F_c , frekuensi kumulatif dan logaritma natural kelompok umur 1 dan 2	45
Lampiran 2. Frekuensi panjang ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) berdasarkan waktu pengambilan sampel.....	46
Lampiran 3. Pendugaan parameter pertumbuhan dari metode ELEFAN I pada aplikasi FISAT II	47
Lampiran 4. Hubungan antara panjang ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) pada berbagai tingkatan umur di perairan Danau Tempe Kabupaten Wajo	48
Lampiran 5. Persamaan nilai umur ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>).....	49
Lampiran 6. Grafik probabilitas tangkapan dari estimasi nilai L_c (panjang ikan pertama kali tertangkap) pada program FISAT II untuk ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>).....	50
Lampiran 7. Nilai dugaan mortalitas ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>) di perairan Danau Tempe Kabupaten Wajo.....	51
Lampiran 8. Nilai dugaan <i>yield per recruitment</i> dan laju eksploitasi total ikan Tawes (<i>Barbonymus gonionotus</i>).....	52
Lampiran 9. Dokumentasi pengambilan data.....	53

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ikan merupakan salah satu keanekaragaman yang menyusun ekosistem danau. Keanekaragaman hayati berperan sebagai kestabilan ekosistem (Wahyuni dan Zakaria, 2018). Indonesia memiliki keanekaragaman ikan yang sangat melimpah diperkirakan terdapat 4.000-6.000 jenis ikan diseluruh perairan Indonesia. Tercatat 2.917 jenis ikan air tawar yang teridentifikasi di Asia Tenggara (Nurudin *et.al.* 2013).

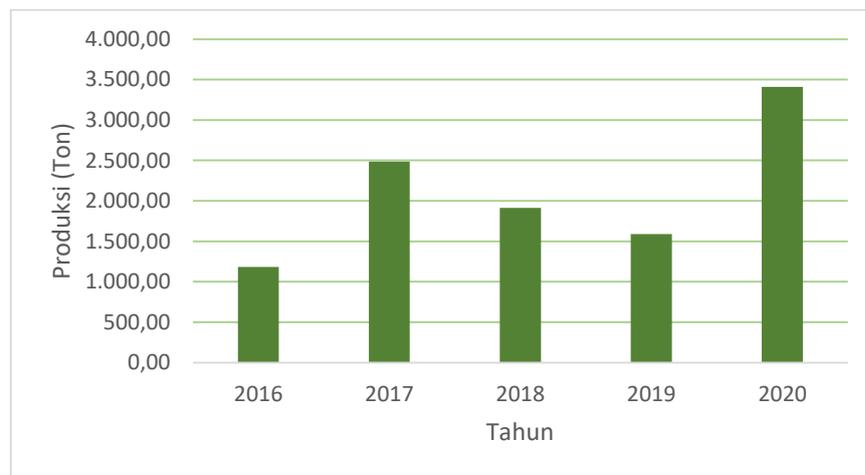
Danau Tempe merupakan danau rawa banjir dan tempat bermuaranya 13 sungai yang berasal dari berbagai daerah dan diantaranya terdapat dua sungai besar yaitu Sungai Cenranae dan Sungai Walanae. Sungai Walanae merupakan satu-satunya sungai pengeluaran ke laut (Samuel dan Makmur, 2012).

Ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) adalah salah satu jenis ikan yang terdapat di danau Tempe, Kabupaten Wajo. Nama lokal dari ikan tawes biasa disebut bale kande. Tawes (*Barbonymus gonionotus*) adalah salah satu jenis ikan konsumsi yang mempunyai potensi cukup besar untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomis. Keberadaan ikan tawes tersebut telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat sekitarnya sebagai sumber pendapatan dan bahan makanan. Hal ini mendorong para nelayan untuk melakukan penangkapan sehingga kelestarian sumber daya ikan tersebut suatu saat akan terancam keberadaannya.

Habitat hidup ikan tawes yaitu pada tipe perairan danau, sungai dan waduk. Salah satu persebarannya terdapat di Danau Tempe, Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan (Fisesa, 2017). Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) memiliki badan yang hampir berbentuk segitiga dan pipih, sisik relatif besar dengan warna keperak-perakan atau putih keabu-abuan (Susanto, 2000).

Ikan tawes merupakan salah satu ikan konsumsi yang mempunyai nilai komoditas dibidang sektor perikanan air tawar yang terus berkembang pesat. Permintaan konsumsi ikan tawes dari tahun ke tahun terus meningkat. Dengan bertambahnya kebutuhan masyarakat maka dapat menyebabkan menurunnya stok sumberdaya. Nelayan melakukan penangkapan tanpa menyesuaikan dengan kondisi populasi yang ada di perairan. Jika penangkapan dilakukan secara terus menerus dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan konsumen tanpa menyesaikannya dengan kondisi populasi yang ada di perairan saat ini maka sumberdaya ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) akan mengalami *overfishing* (penangkapan yang berlebihan) dan dapat mengakibatkan terganggunya kelestarian sumberdaya.

Data penangkapan yang diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Wajo dan laporan statistik perikanan dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Selatan yang diakumulasi dari empat Kecamatan yaitu pada tahun 2016 sebanyak 1.181,7 ton, tahun 2017 sebanyak 2.484,6 ton, tahun 2018 sebanyak 1.913,7 ton, tahun 2019 sebanyak 1.591,0 ton, kemudian pada tahun 2020 sebanyak 3.410,3 ton. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa terdapat peningkatan yang cukup besar pada penangkapan ikan Tawes tahun 2020 di Danau Tempe Kabupaten Wajo. Produksi hasil tangkapan ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) di perairan Danau Tempe Kabupaten Wajo dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Produksi hasil tangkapan ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) di perairan Danau Tempe Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan

Penangkapan ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) di perairan Danau Tempe Kabupaten Wajo menggunakan alat tangkap lanra' / jaring insang (*gill net*), bubu naga, bungka toddo dan anco / tongkang (*lift net*). Penangkapan ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) di perairan danau Tempe Kabupaten Wajo menggunakan alat tangkap jaring insang (*gill net*). Pada pengoperasiannya, dilakukan secara pasif yaitu dengan membentangkan jaring di dalam kolom perairan dan menunggu ikan-ikan terjatuh pada bagian operculum (Pramesthy, *et.al.* 2020). Bubu merupakan alat tangkap pasif yang berupa jebakan atau perangkap (*trap*) dan penghadang (*guiding barriers*). Alat ini berbentuk kurungan seperti ruangan tertutup sehingga ikan yang terperangkap akan sulit untuk keluar. Bungka toddo adalah salah satu upaya penangkapan ikan dengan membentuk suatu areal tertentu pada wilayah danau. Anco merupakan salah satu jenis jaring angkat (*lift net*) yang berbentuk persegi empat sama sisi yang dioperasikan secara manual menggunakan perahu kecil. Waktu pengoperasian alat tangkap tersebut dapat dilakukan sepanjang hari.

Penelitian mengenai ikan tawes di perairan Indonesia meliputi pendugaan beberapa parameter dinamika populasi ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) di perairan danau Sidenreng Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan (Abdullah, 2012), kajian makanan ikan tawes (*Puntius javanicus*) di sungai linggahara kabupaten Lahanbatu, Sumatera (Fisesa, 2017), keanekaragaman jenis ikan di sungai sokenyer taman nasional tanjung putting Kalimantan Tengah (Nurudin *et.al*, 2013), estimasi parameter pertumbuhan, mortalitas dan tingkat pemanfaatan ikan tawes dan nila di danau tempe Sulawesi Selatan (Samuel dan Makmur, 2012), pembenihan ikan tawes (Susanto, 2000), serta keanekaragaman ikan di sungai Luk Ulo Kabupaten Kebumen (Wahyuni dan Zakaria, 2018).

Sebelumnya telah dilakukan penelitian terkait parameter dinamika populasi ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) di Dananu Tempe Kabupaten Wajo, namun hanya mengkaji parameter pertumbuhan dan mortalitas. Kemudian, dengan meningkatnya kebutuhan konsumsi maka akan berpengaruh terhadap penurunan stok sumberdaya karena penangkapan dilakukan tanpa menyesuaikan dengan kondisi populasi yang ada di perairan. Untuk itu, sangat perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dan menyeluruh terkait dinamika populasi pada Ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) yang meliputi kelompok umur, pertumbuhan, mortalitas, laju eksploitasi dan *yield per recruitment*.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

- 1) Bagaimana aspek-aspek dinamika populasi pada Ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) yang meliputi kelompok umur, pertumbuhan, mortalitas, laju eksploitasi dan *yield per recruitment* di perairan Danau Tempe Kabupaten Wajo.
- 2) Bagaimana hasil tangkapan ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) yang tertangkap menggunakan alat tangkap jaring insang (*gill net*), bubu naga dan jaring angkat anco atau tongkang (*lift net*).

C. Tujuan dan Kegunaan

1. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

- 1) Untuk menganalisis aspek-aspek dinamika populasi ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) yang meliputi kelompok umur, pertumbuhan, mortalitas, laju eksploitasi dan *yield per recruitment* di perairan Danau Tempe Kabupaten Wajo.

- 2) Untuk menganalisis hasil tangkapan ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) yang tertangkap menggunakan alat tangkap jaring insang (*gill net*), bubu naga dan jaring angkat anco atau tongkang (*lift net*).

2. Kegunaan

Kegunaan penelitian ini yaitu informasi ataupun data-data yang diperoleh dapat digunakan sebagai acuan untuk kebijakan pengelolaan dan pemanfaatan ikan tawes (*Barbonymus gonionotus*) di perairan Indonesia khususnya di perairan Danau Tempe Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Klasifikasi dan Ciri Morfologi Ikan Tawes

Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) merupakan salah satu kekayaan alam perairan Indonesia yang tergolong mudah beradaptasi sehingga mudah terjadinya variasi. Variasi dapat disebabkan oleh mekanisme isolasi yaitu karakteristik biologi yang menyebabkan spesies simpatrik (spesies yang menempati daerah geografis yang sama atau spesies yang saling menutup dengan daerah persebarannya) tetap bertahan (Ayyubi, 2018).

Klasifikasi ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) menurut Saanin (1968) sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Class : Actinopterygii

Ordo : Cyprinoformes

Family : Cyprinidae

Genus : *Barbonymus*

Spesies : *Barbonymus gonionotus*

Ikan Tawes memiliki bentuk badan agak panjang dan pipih dengan punggung yang agak meninggi. Memiliki mulut yang kecil dan terletak pada ujung hidung, memiliki sungut pendek. Pada bagian bawah garis rusuk terdapat sisik $5 \frac{1}{2}$ dan $3 - 3 \frac{1}{2}$ buah diantara garis rusuk dan permulaan sirip perut. Ikan Tawes memiliki garis rusuk sempurna dengan jumlah 29 – 31 buah. Warna badan keperakan agak gelap dibagian punggung. Pada sirip dubur memiliki $6 \frac{1}{2}$ jari-jari bercabang (Kottelat *et.al*, 1993). Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*)

Ikan Tawes hidup di perairan tawar, didataran tinggi hingga dataran rendah dengan suhu optimum antara 25 - 33°C. Habitat hidup ikan Tawes yaitu tipe perairan danau, waduk dan sungai. Persebarannya di Indonesia meliputi perairan Sumatera, Sulawesi, dan Jawa (Aida, 2011).

Secara morfologi, identifikasi ikan dilakukan dengan mengacu pada kajian morfometrik dan meristik. Morfometrik merupakan pengukuran pada bagian – bagian tubuh ikan, seperti panjang total, panjang standar dan panjang kepala. Sedangkan meristik merupakan perhitungan yang dilakukan dibagian-bagian tertentu pada tubuh ikan, seperti jumlah jari-jari sirip dan jumlah sisik *linea lateralis* (Budiharjo, 2001).

B. Habitat dan Penyebaran Ikan Tawes

Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) terdapat pada kedalaman air tengah hingga dasar sungai, aliran sungai, dataran banjir dan kadang-kadang di waduk. Ikan Tawes menghuni hutan banjir selama periode air tinggi. Ikan Tawes merupakan spesies yang bermigrasi tetapi dengan jarak yang tidak jauh, melainkan bergerak dari sungai kecil hingga ke daerah banjir selama musim hujan dan kembali lagi saat air surut. Beberapa laporan menunjukkan bahwa migrasi ikan ini ke hulu dipicu oleh hujan pertama dan naiknya permukaan air (Kottelat *et.al*, 1993).

Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) hidup di perairan tawar, seperti danau, sungai dan waduk dengan suhu tropis 22-28°C dan memiliki Ph 7. Ikan ini mudah berkembangbiak dalam kolam dengan alami. Pada umumnya, ikan Tawes mengalami matang gonad pada usia \pm 8 bulan dengan ukuran panjang 20 cm, berat 175 gram dengan fekunditas berkisar antara 25.980 – 86.916 butir. Telur mengendap pada dasar perairan dan menetas dalam waktu 13-20 jam. Ikan tawes memiliki kebiasaan makan yang bersifat omnivora (makanannya berasal dari tumbuhan, seperti dedaunan, *Ipomea reptans*, *Hydrilla* serta juga memakan *fitoplankton* dan invertebrata (Abdullah, 2011).

Pada habitat aslinya, ikan Tawes merupakan ikan yang berkembangbiak di sungai dan rawa-rawa dengan lokasi perairan yang memiliki air jernih dan terdapat aliran air. Ikan tawes ini memiliki sifat biologis yang membutuhkan banyak oksigen. Ikan Tawes yang sudah dikembangbiakkan di kolam dapat diberi makan pelet atau makanan alami berupa daun talas (Abdullah, 2011). Menurut Susanto (1996) dan Syandri (2004), ikan Tawes muda dan dewasa juga memakan tumbuhan air seperti *Chlorophyceae*, *Characeae* dan *Ceratophyllaceae*.

C. Alat Tangkap

1) Jaring insang (*gill net*)

Jaring insang (*gill net*) merupakan jaring yang berbentuk empat persegi panjang, memiliki mata jaring dengan ukuran yang sama pada seluruh jaring, memiliki lebar yang lebih pendek jika dibandingkan dengan panjangnya. Jumlah *mesh depth* lebih sedikit jika dibandingkan dengan jumlah *mesh size* pada arah panjang jaring (Ayodhya, 1981).

Pada bagian atas lembaran jaring diletakkan pelampung (*float*) dan bagian bawah diletakkan pemberat (*sinker*). Dengan menggunakan dua gaya berlawanan arah, yaitu *bouyancy* dari *float* yang bergerak menuju ke atas dan *sinker* ditambah dengan berat jaring di dalam air yang bergerak menuju ke bawah maka jaring akan terentang. Kedua gaya tersebut yang akan menentukan baik buruknya rentangan vertikal *gill net* dalam air, sehubungan dengan gaya dari angin, gerak gelombang, arus dan sebagainya (Sudirman, 2012).

Untuk penentuan lebar jaring (jumlah *mesh depth*) didasarkan pada pertimbangan terhadap dalamnya *swimming layer* (kedalaman renang) dari jenis-jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan, densiti dari gelombang ikan dan sebagainya. Kemudian panjang jaring (jumlah *piece* yang digunakan) tergantung pada situasi operasi penangkapan, volume kapal dan sebagainya. Jumlah *piece* yang digunakan akan berpengaruh terhadap besar kecilnya tangkapan yang mungkin akan diperoleh (Sudirman, 2012).

Pengoperasian alat tangkap jaring insang dilakukan secara manual tanpa alat bantu. Jaring insang beroperasi dengan cara menghadang ruaya gerombolan ikan. Jaring tersebut menjerat ikan pada bagian operculum sehingga saat terjerat, ikan akan menggerakkan tubuhnya secara aktif untuk meloloskan diri. Tingkah laku tersebut menyebabkan bagian sekitar operculum menjadi luka atau menimbulkan sedikit cacat fisik (Pramesthy, *et.al.* 2020).

Dalam penelitian Warsa (2019) menjelaskan bahwa ukuran panjang total ikan yang dominan tertangkap pada jaring insang dengan ukuran mata jaring ≥ 3 inci untuk ikan

tawes. Jika dibandingkan dengan ukuran ekonomis menunjukkan bahwa penggunaan ukuran mata jaring ≥ 3 inci mendukung eksploitasi pada ukuran optimal untuk eksploitasi.

Ukuran panjang total ikan Tawes pertama kali matang gonad yaitu 16,0 cm (Jasmin dan Begum, 2016). Penggunaan jaring insang dengan ukuran mata jaring yang tepat akan menangkap ikan dengan ukuran tertentu (Jorgensen *et.al.* 2009).

2) Bubu Naga / Ja'ba

Bubu merupakan alat tangkap tradisional yang terbuat dari bambu, kawat, kayu dan lain sebagainya yang di buat sedemikian rupa agar ikan tidak dapat keluar. Prinsip dasar dari alat tangkap ini yaitu menjebak penglihatan ikan agar ikan dapat terperangkap didalamnya (Von Brant, 2005).

Banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan penangkapan menggunakan bubu, seperti lama perendaman, tingkat kejenuhan perangkap (*gear saturation*), habitat, desain bubu dan umpan (Miller, 1990).

3) Bungka Toddo

Bungka toddo merupakan alat tangkap tradisional yang sampai sekarang masih sering digunakan oleh para Nelayan di Danau Tempe. Bungka toddo terbuat dari tiang-tiang bambu yang berbentuk segitiga yang dipasang disepanjang hamparan tanaman eceng gondok dan menahannya agar tidak bergerak liar.

Penangkapan ikan menggunakan bungka toddo dilakukan ketika air mulai surut, dikarenakan ikan-ikan akan mudah terperangkap. Menurut aturan yang berlaku, ukuran satu bungka toddo adalah 125 m x 125 m atau memiliki keliling maksimum 500 m. Jarak antar bungka toddo sekurang-kurangnya 200 m (Priyatna, 2011).

4) Jaring angkat Anco / Tongkang (*Lift net*)

Anco merupakan salah satu jenis jaring angkat (*lift net*) yang berbentuk persegi empat sama sisi yang dioperasikan secara manual menggunakan perahu kecil. Waktu pengoperasian alat tangkap tersebut dapat dilakukan sepanjang hari.

Pada pengoperasiannya, jaring diturunkan ke dasar perairan menggunakan tempat penggantung jaring melalui tali penarik secara manual sampai jaring terbentang di dasar perairan. Kemudian jaring diangkat setelah penurunan jaring selama 5-10 menit dan diperkirakan telah ada hasil tangkapan dalam jaring. Jaring diangkat menggunakan tali penarik secara manual tanpa bantuan mesin. Setelah itu, hasil tangkapan diambil dan disortir berdasarkan jenisnya dan dimasukkan ke dalam wadah (Hermanto, *et.al.* 2012).

D. Parameter Dinamika Populasi

1. Kelompok Umur

Salah satu parameter dinamika populasi yang memiliki peran penting yaitu Umur dan pertumbuhan ikan. Umur pada ikan dapat ditentukan dengan memperhatikan bagian-bagian pada tubuh ikan seperti sirip-sirip, sisik, tulang *operculum* dan *otolith*, serta memperhatikan tanda-tanda tahunan. Tanda-tanda tersebut dapat disebabkan oleh menurunnya proses metabolisme selama musim dingin dan pada saat musim semi, metabolisme berlangsung lebih cepat (Leager, 1961).

Pendataan umur yang dikaitkan dengan data berat dan panjang akan memberikan keterangan mengenai umur ikan saat pertama kali mengalami matang gonad, pertumbuhan, reproduksi, lama hidup dan mortalitas. Umur ikan dapat ditentukan dengan menggunakan metode sisik yang didasarkan pada tiga hal, diantaranya: ikan memiliki jumlah sisik yang tidak berubah dan memiliki identitas tetap selama hidup, pertumbuhan sisik ikan pada setiap tahunnya sebanding dengan bertambahnya panjang ikan selama hidupnya, serta hanya terdapat satu annulus yang terbentuk setiap tahunnya (Effendie, 2002).

Dalam mengkaji aspek umur suatu organisme memiliki tujuan untuk mengetahui sebaran kelompok umur yang dapat menjadi penunjang dalam produksi sektor perikanan yang bersangkutan, melakukan pendugaan terhadap laju mortalitas alami serta penangkapan yang dapat berpengaruh terhadap stok ikan tersebut dan sekaligus menduga penguasaannya (*Exploitation rate*), serta menilai tingkat *sustainability power* dan potensial *yield* stok tersebut (Busing, 1987).

Adapun metode yang dapat digunakan dalam mengestimasi kelompok umur berdasarkan frekuensi panjang, yaitu metode Battacharya. Pada metode ini, dilakukan pemisahan pada kelompok umur yang memiliki distribusi normal, serta masing-masing kelompok umur tersebut merupakan kohort. Dalam analisis tersebut akan menunjukkan tiga kelompok umur yang terbagi berdasarkan panjang, diantaranya yaitu ukuran kecil, sedang dan besar (Everhart *et.al*, 1975).

Rapi dan Hidayani (2016) melaporkan bahwa hasil penelitian yang diperoleh di Danau Sidenreng Kabupaten Sidrap dengan menggunakan persamaan Von Bertalanffy (Sparre *et.al.*, 1989) maka diperoleh umur teoritis ikan Tawes (t_0) yaitu -0,27 (waktu relatif). Selanjutnya, hasil penelitian yang telah dilakukan Aida (2011) di Waduk Gajah Mungkur, Jawa Tengah bahwa populasi terbesar ikan Tawes yang menyebar dalam setiap kelas ukuran diduga berumur kurang dari 3,5 tahun. Adapun ukuran terpanjang ikan Tawes yang tertangkap yaitu sebesar 35 cm dan diduga berumur 5 tahun, kemudian ikan berukuran lebih besar atau 33 cm hanya ditemukan 50 ekor dari total yang tertangkap.

2. Pertumbuhan

Menurut Effendie (2002), pertumbuhan merupakan pertambahan ukuran panjang atau berat ikan pada periode waktu tertentu. Pertumbuhan dalam individu adalah pertambahan jaringan akibat pembelahan sel secara mitosis, hal tersebut dapat terjadi jika terdapat kelebihan input energi dan asam amino (protein) yang diperoleh dari makanan. Kemudian, pertumbuhan bagi populasi yaitu pertambahan jumlah.

Pada dasarnya, studi mengenai pertumbuhan menyangkut penentuan ukuran badan sebagai suatu fungsi dari umur. Pendugaan pertumbuhan sebelumnya dapat digunakan untuk melakukan penentuan laju pertumbuhan. Salah satu contoh pendekatan yang sering digunakan yaitu frekuensi panjang, untuk mencari kelas tahunan dalam suatu populasi (Sparre *et.al*, 1989).

Pada setiap perairan mempunyai sifat-sifat yang berbeda dalam struktur geografis, siklus air, serta musim. Oleh sebab itu, organisme yang hidup didalamnya akan memiliki ukuran dan bentuk tubuh yang berbeda (Nontji, 1987).

Ikan-ikan yang berumur muda akan memiliki pertumbuhan yang relatif cepat dan ikan-ikan yang berumur dewasa akan mencapai panjang asimptotnya dengan lambat. Hal tersebut dikarenakan energi yang diperoleh tidak dipergunakan untuk pertumbuhan melainkan untuk mengganti sel-sel tubuh yang rusak (Effendi, 1997).

Rapi dan Hidayani (2016) melaporkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Danau Sidenreng Kabupaten Sidrap menunjukkan bahwa panjang asimptot (L_{∞}) untuk ikan Tawes adalah 69 mm. Kemudian, koefisien laju pertumbuhan (K) ikan Tawes baik betina maupun jantan menunjukkan nilai yang rendah karena 0,5 per waktu relatif sehingga membutuhkan waktu lama untuk mencapai panjang asimptotnya. Selanjutnya, hasil penelitian Aida (2011) yang dilakukan di Waduk Gajah Mungkur, Jawa Tengah menunjukkan bahwa laju pertumbuhan ikan Tawes mengikuti persamaan $(L_t) = 42 (1 - e^{-0,30(t-t_0)})$. Adapun kecepatan pertumbuhan (K) = 0,3. Pola pertumbuhan allometrik dengan persamaan pertumbuhan $W = 0,02 L^{2,88}$ dan $W = 0,001 L^{3,14}$. Hasil penelitian Samuel dan Makmur (2012) yang dilakukan di Danau Tempe menunjukkan hasil analisis program FISAT pada ikan Tawes diperoleh nilai panjang infinitif (L_{∞}) = 29,1 cm dan koefisien pertumbuhan (K) = 0,30 per tahun.

3. Mortalitas

Pendugaan laju mortalitas adalah salah satu hal yang sangat penting dalam melakukan analisa terhadap dinamika populasi ikan, hal tersebut dikarenakan mortalitas dapat memberikan gambaran terkait banyaknya stok yang dapat dieksploitasi pada suatu populasi (Rapi dan Hidayani, 2016).

Ada beberapa penyebab kematian populasi pada ikan, diantaranya yaitu penangkapan, penyakit, pemangsa dan lain sebagainya yang kemudian dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu kematian yang disebabkan oleh penangkapan dan kematian secara alami (Effendie, 2002).

Ikan yang memiliki mortalitas tinggi pada umumnya adalah ikan yang memiliki siklus hidup pendek, hanya terdapat sedikit variasi umur pada populasinya serta pergantian stok berjalan dengan relatif cepat dan mempunyai daya reproduksi yang tinggi. Selanjutnya, ikan yang memiliki mortalitas rendah ikan jenis besar dan berumur panjang, pada populasinya terdiri atas banyak kelompok umur, dinamika populasinya lambat dan daya reproduksinya lebih rendah serta biasanya hidup pada kondisi makanan yang stabil (Nikolsky, 1963).

Mortalitas alami yang tinggi diperoleh pada organisme yang memiliki nilai laju koefisien yang besar, begitu pula sebaliknya mortalitas alami yang rendah akan diperoleh pada organisme yang memiliki nilai koefisien laju pertumbuhan yang kecil. Kemudian dikatakan pula bahwa mortalitas alami merupakan kematian yang disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu predasi termasuk kanibalisme, penyakit, stres saat pemijahan, umur yang tua dan kelaparan (Sparre *et.al*, 1989).

Sparre *et.al.* (1989) menyatakan bahwa Mortalitas total stok ikan di alam didefinisikan sebagai laju penurunan secara eksponensial kelimpahan individual ikan berdasarkan waktu. Pada umumnya, mortalitas total ikan dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan hubungan yaitu $Z = F + M$, dimana F adalah *Fishing mortality* (Mortalitas akibat penangkapan) dan M adalah *Natural mortality* (Mortalitas alami).

Mortalitas penangkapan dapat terjadi akibat penangkapan yang dilakukan secara terus menerus untuk memenuhi permintaan konsumen tanpa adanya suatu usaha pengaturan sehingga dalam kurun waktu tertentu sumberdaya ikan akan mengalami overfishing (penangkapan berlebih).

Rapi dan Hidayani (2016) melaporkan hasil penelitian yang diperoleh di Danau Sidenreng Kabupaten Sidrap menunjukkan bahwa mortalitas penangkapan (F) ikan Tawes lebih besar dari mortalitas alami (M). Hal tersebut menunjukkan bahwa mortalitas ikan Tawes di Danau Sidenreng Kabupaten Sidrap pada umumnya disebabkan oleh faktor tingginya frekuensi penangkapan. Selanjutnya, berdasarkan hasil penelitian Samuel dan Makmur (2012) di Danau Tempe diperoleh nilai mortalitas dari ikan Tawes $M = 0,85$ per tahun dan mortalitas penangkapan $0,75$ per tahun.

4. Laju Eksploitasi

Pertumbuhan penangkapan berlebih merupakan tertangkapnya ikan-ikan muda yang berpotensi sebagai stok sumberdaya perikanan sebelum mencapai ukuran yang

layak untuk ditangkap, sedangkan rekrutmen penangkapan berlebih yaitu apabila jumlah ikan-ikan dewasa di dalam stok terlalu banyak dieksploitasi sehingga reproduksi ikan-ikan muda juga berkurang (Pauly, 1984).

Laju eksploitasi (E) suatu stok berada pada tingkat tangkapan lestari maksimum (MSY) jika nilai $F = M$ atau laju eksploitasi (E) = 0,5. Jika E lebih besar dari 0,5 maka dapat dikatakan penangkapan berlebih secara biologis adalah pertumbuhan penangkapan berlebih terjadi bersama-sama dengan rekrutmen penangkapan berlebih (Gulland, 1971).

Gejala eksploitasi berlebih dapat ditandai dengan terjadinya penurunan hasil tangkapan dalam per upaya penangkapan, ukuran ikan yang ditangkap semakin kecil dan *fishing ground* bergeser ke daerah yang lebih jauh dari pantai (Gulland, 1983).

Samuel dan Makmur (2012) melaporkan hasil penelitian di Danau Tempe yang menunjukkan nilai tingkat eksploitasi $E = 0,46$. Dari hasil tersebut mengindikasikan bahwa tingkat eksploitasi ikan Tawes Di Danau Tempe telah mendekati nilai optimumnya ($E = 0,50$).

5. Yield per Recruitment (Y/R')

Yield diartikan sebagai bagian dari populasi yang diambil oleh manusia. Kemudian, *recruitment* merupakan penambahan suplai baru (yang sudah dieksploitasi) ke dalam stok lama yang sudah ada dan sedang dieksploitasi. Suplai baru tersebut merupakan hasil produksi yang telah tersedia pada tahapan tertentu dari daur hidupnya dan telah mencapai ukuran tertentu sehingga dapat tertangkap dengan alat penangkapan yang digunakan dalam perikanan (Effendie, 2002).

Pendugaan stok *Yield per Recruitment (Y/R')* merupakan salah satu model yang dapat digunakan sebagai dasar bagi strategi pengelolaan perikanan disamping model-model stok *recruitment* dan surplus reproduksi. Analisis ini sangat perlu dilakukan untuk pengelolaan sumberdaya perikanan, karena dapat memberi gambaran terkait pengaruh-pengaruh jangka panjang dan jangka pendek dari tindakan-tindakan yang berbeda (Gulland, 1983).

Menurut Azis (1989), terdapat dua pengaruh lingkungan yang mempengaruhi produksi ikan (*yield*) yaitu morfometrik dan kondisi cuaca. Pertama, karakteristik yang berhubungan dengan fisiokimia seperti tingkat *dissolved oxygen* dan temperatur rata-rata. Kedua, karakteristik yang berhubungan dengan biologi seperti jumlah *trophic levels* dan komposisinya. Kedua karakteristik tersebut dapat digunakan untuk menduga potensi produksi yang dapat dicapai dari suatu populasi ikan yang kompleks.

Berdasarkan hasil penelitian Abdullah (2012) pada ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*) di Danau Sidenreng Kabupaten Sidrap diperoleh nilai dugaan Y/R yaitu

sebesar 0,0241 gram per recruitment, berarti setiap rekrutmen yang terjadi terdapat 0,0241 gram yang dapat diambil sebagai hasil tangkapan.