

**STUDI HASIL TANGKAPAN IKAN TUNA MADIDIHANG (*Thunnus albacares*)  
HUBUNGANNYA DENGAN KEBERLANJUTAN DI PERAIRAN SELAT MAKASSAR**

**STUDY OF YELLOWFIN TUNA (*Thunnus albacares*) RELATED TO SUSTAINABILITY IN  
THE MAKASSAR STRAIT WATERS**



**WAWAN JURWANTO**

**L012211016**



**PROGRAM STUDI ILMU PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2024**

**STUDI HASIL TANGKAPAN IKAN TUNA MADIDIHANG (*Thunnus albacares*)  
HUBUNGANNYA DENGAN KEBERLANJUTAN DI PERAIRAN SELAT MAKASSAR**

**WAWAN JURWANTO  
L012211016**



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

**STUDY OF YELLOWFIN TUNA (*Thunnus albacares*) RELATED TO SUSTAINABILITY IN  
THE MAKASSAR STRAIT WATERS**

**WAWAN JURWANTO  
L012211016**



**STUDY PROGRAM OF FISHERIES SCIENCE  
FAKULTY OF MARINE AND FISHERIES SCIENCE  
HASANUDDIN UNIVERSITY  
MAKASSAR  
2024**

**PERNYATAAN PENGAJUAN**

**STUDI HASIL TANGKAPAN IKAN TUNA MADIDIHANG (*Thunnus albacares*)  
HUBUNGANNYA DENGAN KEBERLANJUTAN DI PERAIRAN SELAT MAKASSAR**

Tesis

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar magister

Prog Studi Magister Ilmu Perikanan

Disusun dan diajukan oleh

Wawan Jurwanto  
L012211016

Kepada

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

TESIS

STUDI HASIL TANGKAPAN IKAN TUNA MADIDIHANG (*Thunnus albacares*)  
HUBUNGANNYA DENGAN KEBERLANJUTAN DI PERAIRAN SELAT MAKASSAR

WAWAN JURWANTO  
L012211016

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

pada

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

Mengesahkan:

Pembimbing Utama,

  
Prof. Dr. K. Najamuddin, M.Sc  
NIP. 19600701 198601 1 001

Pembimbing Pendamping,

  
Prof. Dr. Ir. Mahfud Palo, M.Si  
NIP. 19600312 198601 1 002

Ketua Program Studi  
Magister Ilmu Perikanan,

  
Dr. Ir. Badraeni, M.P  
NIP. 19651023 199103 2 001



## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "**Studi Hasil Tangkapan Ikan Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) Hubungannya Dengan Keberlanjutan Di Perairan Selat Makassar**" adalah benar karya saya dengan arahan dari tim pembimbing (Prof. Dr. Ir. Najamuddin, M. Sc sebagai pembimbing utama dan Prof. Dr. Ir. Mahfud Palo, M. Si sebagai pembimbing pendamping). 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 Jurnal (ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Science, Volume, Halaman, dan DOI) sebagai artikel dengan judul "**The Status of Utilization and Catch-at-Size Distribution of Yellowfin Tuna in West Sulawesi Waters**". Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

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

Makassar, 25 Juli 2024



Wawan Jurwanto  
Nim. L012211016

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji bagi Allah 'Azza Wa Jalla dengan memuji-Nya, memohon pertolongan-Nya, dan memohon pengampunan-Nya. Kami juga berlindung kepada-Nya dari berbagai kejahatan diri kami dan keburukan-keburukan perbuatan kami. Ucapan rasa syukur yang terus mengalir dari lisan ini atas nikmat dan kemudahan sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tesis dengan judul "**Studi Hasil Tangkapan Ikan Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) Hubungannya Dengan Keberlanjutan Di Perairan Selat Makassar**".

Penulis menyadari bahwa tesis ini tentu tidak berhasil tanpa bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Najamuddin, M. Sc selaku Pembimbing Utama dan Bapak Prof. Dr. Ir. Mahfud Palo, M. Si selaku pembimbing kedua yang selalu meluangkan waktu memberikan bimbingan, arahan-arahan dan semangat kepada Penulis untuk mendapatkan yang terbaik.
2. Ibu Dr. Ir. Badraeni, M. P selaku Ketua Program Studi Ilmu Perikanan yang telah banyak membantu dan mempermudah dalam proses penyelesaian proposal tesis.
3. Bapak dan Ibu Dosen Pascasarjana Program Magister pada Prodi Ilmu Perikanan yang telah berkenan berbagi ilmu dan pengetahuan
4. Kedua Orang tua serta keluarga atas doa dan semangat yang diberikan kepada penulis
5. Muh Aldhy Hatmar, Ady Jufri, Rais dan Syamsinar serta teman-teman seangkatan pada prodi Ilmu Perikanan yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungan serta doa dalam proses penyelesaian tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan masukan demi kesempurnaan proposal tesis ini.

Makassar, 22 Juli 2024

Wawan Jurwanto

## ABSTRAK

Wawan Jurwanto. **Studi Hasil Tangkapan Ikan Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) Hubungannya Dengan Keberlanjutan Di Perairan Selat Makassar** (yang dibimbing oleh Najamuddin dan Mahfud Palo).

**Latar Belakang.** Tuna madidihang (*Thunnus albacares*) adalah komoditas perikanan penting dan bernilai tinggi di perairan Selat Makassar. Tuna madidihang (*Thunnus albacares*) merupakan salah satu ikan target yang dieksploitasi nelayan sepanjang tahun menggunakan jenis teknologi penangkapan ikan *tuna hand line* dan *purse seine* dan diduga terjadi penangkapan secara tidak berkelanjutan. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat pemanfaatan, struktur ukuran dan pola pertumbuhan ikan tuna madidihang serta menganalisis tingkat keberlanjutan teknologi penangkapan ikan tuna madidihang di perairan Selat Makassar. **Metode.** Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Agustus 2022 sampai Juli 2023 dan berlokasi di Sulawesi Barat. Data ukuran hasil tangkapan, teknis alat tangkap dan sosial ekonomi usaha penangkapan *tuna hand line* dan *purse seine* dikumpulkan secara langsung menggunakan metode survei. Keberlanjutan/keramahan lingkungan teknologi penangkapan ikan dianalisis menggunakan 9 kriteria berdasarkan ketentuan FAO (1995). Analisis yang digunakan untuk menduga potensi lestari dan tingkat pemanfaatan madidihang adalah model surplus produksi *Schaefer*. **Hasil.** Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa CPUE rata-rata untuk tuna adalah 33,6 ton/unit dengan CMSY sebesar 18.565,9 ton/tahun dan EMSY sebesar 344 unit/tahun. Tren CPUE terus menurun dan terjadi penangkapan berlebih (*over exploited*) selama periode 2012-2022. Struktur ukuran tuna madidihang yang tertangkap *handline* pada setiap musim berukuran dengan kisaran 11-166 cm yang didominasi ikan yang belum layak tangkap. Struktur ukuran tuna madidihang yang tertangkap *purse seine* pada setiap musim dengan kisaran 13 – 52 cm yang didominasi ukuran kecil. Pola pertumbuhan ikan tuna madidihang pada musim timur bersifat *isometric*, sedangkan pada 3 musim lainnya bersifat *allometric positif*. Tingkat keberlanjutan teknologi penangkapan ikan tuna madidihang yakni *purse seine* dan *handline* masuk dalam kategori alat tangkap ramah lingkungan dengan skor 27-29. **Kesimpulan.** Tingkat pemanfaatan sumberdaya Tuna Madidihang di Selat Makassar mengalami penangkapan berlebih (*over exploited*). Meskipun tingkat keberlanjutan teknologi penangkapan *purse seine* ramah lingkungan, tetapi tidak selektif terhadap tuna madidihang.

Kata kunci: CPUE, Keberlanjutan, MSY, Struktur ukuran, Pola pertumbuhan, Tuna Madidihang



## ABSTRACT

Wawan Jurwanto. **Study of Madidihang Tuna (*Thunnus albacares*) Catches in relation to Sustainability in Makassar Strait Waters** (supervised by Najamuddin and Mahfud Palo).

**Background.** Tuna madidihang (*Thunnus albacares*) is an important and high-value fishery commodity in the waters of the Makassar Strait. Tuna madidihang (*Thunnus albacares*) is one of the target fish exploited by fishermen throughout the year using hand line and purse seine tuna fishing technology and is suspected of unsustainable fishing. **Aim.** This study aims to analyse the level of utilisation, size structure and growth pattern of madidihang tuna and analyse the level of sustainability of madidihang tuna fishing technology in Makassar Strait waters. **Methods.** This research will be conducted from August 2022 to July 2023 and located in West Sulawesi. Data on catch size, technical fishing gear and socio-economic of hand line and purse seine tuna fishing business were collected directly using survey method. The sustainability/environmental friendliness of fishing technology was analysed using 9 criteria based on FAO (1995). The analysis used to estimate the sustainable potential and utilisation rate of madidihang was the Schaefer production surplus model. **Results.** The results showed that the average CPUE for tuna was 33.6 tonnes/unit with CMSY of 18,565.9 tonnes/year and EMSY of 344 units/year. The CPUE trend continued to decline and was overexploited during the period 2012-2022. The size structure of madidihang tuna caught by handline in each season is in the range of 11-166 cm, which is dominated by fish that are not yet fit for fishing. The size structure of madidihang tuna caught by purse seine in each season with a range of 13 - 52 cm which is dominated by small sizes. The growth pattern of madidihang tuna in the eastern season is isometric, while in the other 3 seasons it is positive allometric. The level of sustainability of madidihang tuna fishing technology, namely purse seine and handline, is included in the category of environmentally friendly fishing gear with a score of 27-29. **Conclusion.** The level of resource utilisation of Madidihang Tuna in the Makassar Strait is overexploited. Although the level of sustainability of purse seine fishing technology is environmentally friendly, it is not selective of madidihang tuna.

Keywords: CPUE, Sustainability, MSY, Size structure, Growth pattern, Madidihang Tuna

## DAFTAR ISI

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 TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	2
1.4. Kegunaan Penelitian .....	2
1.5. Hipotesis Peneltian .....	2
1.6. Kerangka Pikir Penelitian .....	3
<b>BAB II. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>4</b>
2.1. Lokasi dan Waktu .....	4
2.2. Bahan dan Alat .....	4
2.3. Metode Pengumpulan data .....	5
2.4. Analisis Data .....	5
<b>BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>8</b>
3.1. Hasil .....	8
3.2. Pembahasan .....	28
<b>BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>34</b>
4.1. Kesimpulan .....	34
4.2. Saran .....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	35
DAFTAR LAMPIRAN .....	41

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor urut</b>	<b>Halaman</b>
1. Alat-alat yang dipergunakan selama penelitian .....	4
2. Bahan-bahan yang dipergunakan selama penelitian .....	5
3. Jumlah nelayan berdasarkan Kabupaten dan Kategori di Provinsi Sulawesi Barat .....	8
4. Perkembangan RTP tahun 2013-2022 menurut Kabupaten di Provinsi Sulawesi Barat.....	9
5. Nilai produksi perikanan tangkap.....	10
6. Spesifikasi Tuna Handline .....	12
7. Spesifikasi Purse seine.....	15
8. Produksi/hasil tangkapan dan upaya penangkapan standar ikan Tuna Madidihang di sekitar perairan Selat Makassar dari 2007 s.d. 2022 .....	18
9. MSY, upaya pemanfaatan optimum (fMSY) dan total allowable catch (TAC) Tuna Madidihang di perairan Selat Makassar.....	19
10. Hasil seleksi unit penangkapan ikan yang berkelanjutan.....	27

## DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian .....	3
2. Peta lokasi penelitian .....	4
3. Perkembangan skala usaha tangkap di Provinsi Sulawesi Barat tahun 2010 – 2020 .....	9
4. Produksi Perikanan tangkap Provinsi Sulawesi Barat untuk tahun 2020 .....	10
5. Produksi ikan tuna di Provinsi Sulawesi Barat tahun 2011-2021 .....	11
6. Perkembangan alat tangkap pelagis besar 3 tahun terakhir di Sulawesi Barat .....	11
7. Kapal Tuna Handline .....	12
8. Deskripsi alat tangkap Tuna Handline .....	13
9. Kapal Purse seine .....	14
10. Deskripsi alat tangkap Purse seine .....	15
11. Peta Sebaran Rumpon dan Fishing Ground di Perairan Sulawesi Barat .....	16
12. Rumpon rakit yang ada di Desa Budong-Budong .....	17
13. Hubungan CPUE dengan upaya penangkapan tuna periode tahun 2007 – 2022 di Selat Makassar .....	18
14. Nilai MSY ikan tuna madidihang di perairan Selat Makassar .....	19
15. Grafik produksi aktual dan produksi estimasi ikan tuna madidihang di perairan Selat Makassar kurun waktu 2007 - 2022 .....	20
16. Grafik tingkat pemanfaatan produksi dan tingkat upaya penangkapan ikan tuna madidihang di perairan Selat Makassar dalam kurun waktu 2007 - 2022. ....	20
17. Struktur ukuran ikan tuna madidihang periode September – November 2022 pada alat tangkap Handline .....	21
18. Struktur ukuran ikan tuna madidihang periode Desember 2022 – Februari 2023 pada Handline .....	21
19. Struktur ukuran ikan tuna madidihang periode Maret – Mei 2023 pada Handline .....	22
20. Struktur ukuran ikan tuna madidihang periode Juni – Agustus 2023 pada handline .....	22
21. Struktur ukuran ikan tuna madidihang periode September – November 2022 pada alat tangkap purse seine .....	233
22. Struktur ukuran ikan tuna madidihang periode Desember 2022 – Februari 2023 pada purse seine .....	233
23. Struktur ukuran ikan tuna madidihang periode Maret – Mei 2023 pada purse seine .....	244
24. Struktur ukuran ikan tuna madidihang periode Juni – Agustus 2023 pada purse seine .....	24
25. Hubungan Panjang-bobot ikan tuna madidihang periode September – November 2022 .....	255
26. Hubungan Panjang-bobot ikan tuna madidihang periode Desember 2022 – Februari 2023 .....	255
27. Hubungan Panjang-bobot ikan tuna madidihang periode Maret - Mei 2023 .....	26
28. Hubungan Panjang-bobot ikan tuna madidihang periode Juni - Agustus 2023 .....	26

**DAFTAR LAMPIRAN**

Nomor urut	Halaman
1. Perbandingan produksi dengan produksi estimasi .....	41
2. Perhitungan MSY .....	42
3. Hasil analisis hubungan Panjang-bobot ikan tuna.....	45
4. Data Pengolahan CCRF Ramah Lingkungan.....	47

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Indonesia sebagai salah satu negara penyumbang terbesar perikanan tuna dunia yang mencapai 500.884 ton (17%) dari seluruh anggota WCPFC (*Western and Central Pacific Fisheries Commission*) pada tahun 2019 (WCPFC, 2021). Salah satu provinsi di Indonesia yang menjadi penyuplai produksi tuna adalah Provinsi Sulawesi Barat yang merupakan salah satu *landing site* tuna di WPP 713. Prospek pengembangan usaha perikanan tuna di wilayah perairan Provinsi Sulawesi Barat memiliki peluang yang sangat besar, ini dapat dilihat dari luas lautan 19.848,56 Km<sup>2</sup> dengan panjang pantai 663,02 Km, dengan 3 (tiga) unit prasarana Pelabuhan Perikanan (PP) yang berada di Kabupaten Mamuju, Majene, dan Polewali Mandar yang merupakan dukungan prasarana perikanan tangkap tuna di wilayah Sulawesi Barat.

Pemanfaatan kelompok pelagis besar tuna di Sulawesi Barat dilakukan dengan pancing ulur tuna (*Tuna Handline*) dan pukat cincin. Armada penangkapan tuna di Sulawesi Barat didominasi oleh pancing ulur tuna dengan kapasitas kapal <13 GT. Selanjutnya pukat cincin untuk menangkap cakalang dan tongkol. Status tingkat pemanfaatan sumberdaya ikan pelagis besar (selain tuna dan cakalang) di WPPNRI 713 menurut Kepmen KP 19/2022 menunjukkan nilai 0,8 artinya telah mencapai tingkatan '*fully exploited*' sehingga upaya pemanfaatan ikan harus dikendalikan dan dipertahankan dengan monitor ketat.

Potensi tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) di Sulawesi Barat, Indonesia, menjadi topik yang menarik karena nilai ekonomi dan distribusinya di wilayah tersebut. Tuna sirip kuning merupakan spesies migran yang ditemukan di perairan tropis dan subtropis, termasuk di wilayah Sulawesi Barat (Jatmiko et al., 2018; Nugroho et al., 2018). Berbagai penelitian telah menyoroti pentingnya strategi penangkapan dan pengelolaan tuna sirip kuning untuk meningkatkan pendapatan daerah (Ridwan et al., 2019; Widodo et al., 2015). Penelitian telah dilakukan pada variasi genetik tuna sirip kuning di perairan Indonesia, yang menekankan pada karakteristik dan distribusinya yang unik (Jatmiko et al., 2018). Selain itu, teknik operasional penangkapan tuna, seperti pancing ulur, telah dieksplorasi untuk mengoptimalkan efisiensi tangkapan, dengan tuna sirip kuning sebagai bagian yang signifikan dari hasil tangkapan (Karyanto et al., 2021; Karyanto et al., 2015).

Potensi lestari perikanan tuna di Provinsi Sulawesi Utara, termasuk perairan di sekitar Sulawesi Barat, telah dianalisis untuk menentukan tingkat pemanfaatan dan Hasil Maksimum Lestari (Maximum Sustainable Yield/MSY) spesies tuna, termasuk tuna sirip kuning (Simanjuntak et al., 2019). Selain itu, penelitian juga berfokus pada faktor-faktor operasional yang mempengaruhi penangkapan tuna sirip kuning di perairan Bitung, Sulawesi Utara, yang bertujuan untuk mengembangkan strategi penangkapan yang efektif dan efisien (Arnenda et al., 2020). Hubungan panjang-berat dan faktor kondisi tuna sirip kuning telah dipelajari di wilayah tertentu, memberikan wawasan tentang pola pertumbuhan dan kesehatan populasi (Nur, 2023; Jalil et al., 2020).

Berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan kelompok penangkap ikan tuna, memberikan informasi bahwa daerah penangkapan tuna yang potensial semakin sulit ditemukan dan jarak penangkapannya semakin jauh dibandingkan dengan 5 tahun yang lalu, bahkan beberapa hingga sampai wilayah Berau (Kalimantan) dan Lombok. Selain itu juga terjadi kesulitan mendapatkan ikan tuna dan semakin jauhnya lokasi penangkapan tuna pada skala kecil dengan alat tangkap pancing ulur (Lewison et al., 2014).

Berbagai penelitian telah menyelidiki berbagai aspek yang berkaitan dengan tuna sirip kuning di Selat Makassar, memberikan wawasan berharga yang dapat membantu dalam praktik pengelolaan perikanan yang berkelanjutan. Kantun et al., (2019) berfokus pada aspek biologis tuna tongkol di Selat Makassar, termasuk distribusi ukuran dan pola pertumbuhan spesies tuna. Studi tentang struktur ukuran, pola pertumbuhan, dinamika populasi, daerah penangkapan tuna madidihang di Selat Makassar (Kantun & Mallawa, 2012; Kantun & Mallawa, 2016; Kantun & Mallawa, 2014a, 2014b; Kantun et al., 2011). Demikian pula, Jalil et al., (2020) meneliti komposisi ukuran dan hubungan panjang-berat tuna sirip kuning di Selat Makassar, dengan memberikan data spesifik mengenai hubungan panjang-berat berdasarkan jenis kelamin. Lebih lanjut, penelitian Irham et al., (2022) dan Putri et al., (2021) berfokus pada distribusi dan potensi zona penangkapan tuna sirip kuning di wilayah tertentu.

Penelitian-penelitian ini secara kolektif berkontribusi dalam memahami genetik, struktur stok, preferensi habitat, dan dinamika populasi tuna sirip kuning di Selat Makassar, sehingga memberikan

wawasan yang berharga bagi pengelolaan perikanan yang berkelanjutan di wilayah tersebut. Penelitian mengenai tuna sirip kuning di Sulawesi Barat menyimpulkan bahwa pentingnya tuna sirip kuning dalam industri perikanan lokal dan perlunya praktik pengelolaan berkelanjutan untuk menjamin kelangsungan hidup dan manfaat ekonomi spesies ini di daerah tersebut. Dengan demikian dibutuhkan tindakan pengelolaan terhadap perikanan tuna khususnya di perairan Sulawesi Barat.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Keberlanjutan perikanan tangkap ikan tuna di perairan Sulawesi Barat adalah permasalahan yang harus dapat dikaji guna masukan untuk menyusun tindakan pengelolaan perikanan tangkap ikan tuna di perairan Sulawesi Barat. Namun, sebelum mengambil tindakan pengelolaan membutuhkan beberapa analisis dasar sebagai rumusan masalah dalam penelitian. Rumusan permasalahan dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana tingkat pemanfaatan tuna madidihang di perairan Selat Makassar?
2. Bagaimana struktur ukuran ikan tuna yang tertangkap di perairan Selat Makassar?
3. Bagaimana tingkat keberlanjutan teknologi penangkapan ikan tuna madidihang?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis tingkat pemanfaatan ikan tuna madidihang berdasarkan CPUE di Selat Makassar
2. Menganalisis struktur ukuran dan pola pertumbuhan ikan tuna madidihang yang tertangkap di perairan Selat Makassar
3. Menganalisis tingkat keberlanjutan teknologi penangkapan ikan tuna madidihang

### **1.4. Kegunaan Penelitian**

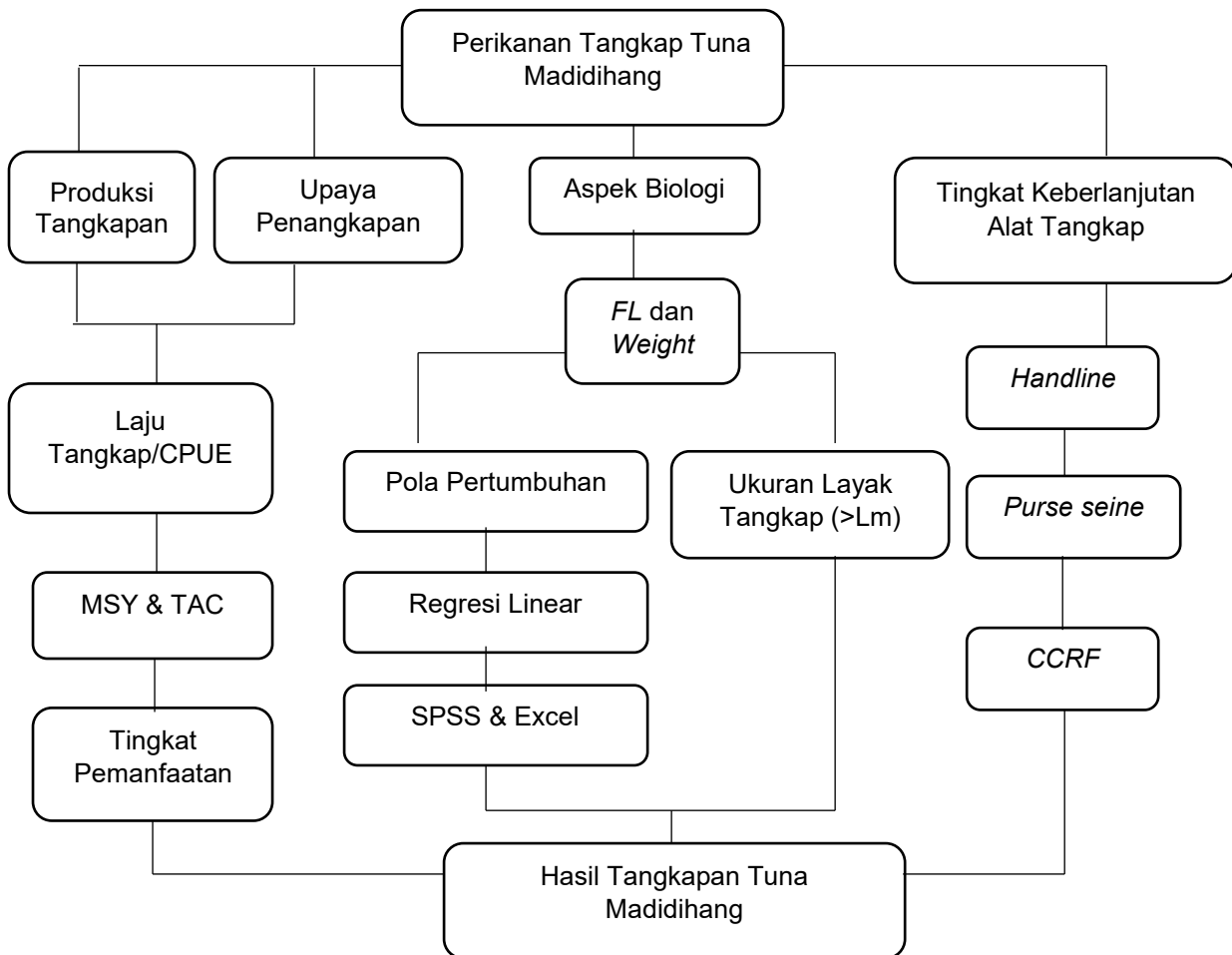
Penelitian ini diharapkan berkontribusi dalam memberikan informasi terkait dengan pemanfaatan ikan tuna madidihang agar menjadi dasar pertimbangan dalam pengelolaan perikanan tuna yang berkelanjutan di perairan Sulawesi Barat.

### **1.5. Hipotesis Penelitian**

Adapun hipotesis pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Tingkat pemanfaatan sumberdaya perikanan tuna di Sulawesi Barat telah mengalami *over exploited*
2. Struktur ukuran ikan tuna yang tertangkap purse seine tidak layak tangkap sedangkan ukuran ikan tuna yang tetangkap handline layak tangkap
3. Pola pertumbuhan ikan tuna yaitu isometric pada setiap musim.
4. Purse seine tidak selektif terhadap penangkapan tuna sedangkan handline cukup selektif terhadap penangkapan tuna.

### 1.6. Kerangka Pikir Penelitian



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian



## BAB II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Agustus 2022 sampai Juli 2023 dan berlokasi di perairan Sulawesi Barat Selat Makassar yang merupakan alur migrasi ikan tuna di Selat Makassar. Sesuai dengan alur migrasi ikan tuna di Selat Makassar, penelitian ini dilaksanakan di tiga kabupaten yaitu Kabupaten Mamuju Tengah Desa Babana, Kabupaten Mamuju Desa Sumare dan Kabupaten Majene Kec. Banggae.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian

### 2.2. Bahan dan Alat

Alat-alat dan bahan-bahan yang dipergunakan pada penelitian ini adalah yang berhubungan dengan penangkapan ikan tuna seperti terlihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Alat-alat yang dipergunakan selama penelitian

No	Nama Alat	Kegunaan
1	Meteran	Mengukur panjang cagak ikan
2	Timbangan digital	Menimbang berat ikan
3	GPS	Menentukan posisi daerah penangkapan
4	Alat tangkap	Menangkap ikan tuna
5	Kamera	Mengambil gambar

Tabel 2. Bahan-bahan yang dipergunakan selama penelitian

No	Nama Bahan	Kegunaan
1	Ikan tuna	Sebagai obyek penelitian
2	Kuesioner	Mencatat dan dokumentasi data

### 2.3. Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Pengumpulan data terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer utama meliputi panjang ikan (cm FL), teknis alat tangkap dan sosial ekonomi usaha penangkapan tuna *hand line* dan *purse seine* dikumpulkan melalui: (1) pengukuran dan pengamatan langsung di atas kapal saat operasi penangkapan ikan dilakukan nelayan dan di tempat pendaratan ikan. Jenis ikan tuna yang menjadi studi kasus adalah jenis ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*). (2) wawancara dengan nelayan, pengusaha penangkapan ikan, dan pengambil kebijakan. Adapun data primer utama berkaitan dengan kriteria dan sub-kriteria yang tercantum dalam panduan analisis aspek keberlanjutan yaitu selektivitas alat tangkap, tidak merusak habitat, tidak berbahaya bagi nelayan, ikan berkualitas, produk aman, hasil tangkap sampingan, dampak minim biodiversitas, tidak membahayakan spesies dilindungi dan dapat diterima secara social dikumpulkan melalui wawancara terstruktur dengan memakai bantuan daftar pertanyaan. Data primer pendukung meliputi posisi daerah penangkapan ikan, posisi rumpon, produksi dan lainnya dikumpulkan secara *insitu* saat operasi penangkapan berlangsung. Adapun sampel ikan diambil menggunakan metode *random sampling* sehingga dapat mewakili ukuran-ukuran ikan yang tertangkap. Data sekunder berkaitan dengan data primer khususnya sebaran panjang ikan hasil tangkapan dikumpulkan dari hasil penelitian sebelumnya melalui *desk study*. Data sekunder berupa data produksi tuna madidihang 16 tahun terakhir yang diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan setempat.

### 2.4. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan metode kualitatif dan kuantitatif sesuai dengan tujuan penelitian ini, yaitu :

#### 2.4.1. Tingkat Pemanfaatan Tuna Madidihang

Variable yang diamati dalam tujuan penelitian pertama ini adalah *Catch Per Unit Effort* (CPUE), *Maximum Sustainable Yield* (MSY), Upaya penangkapan optimum, tingkat pemanfaatan (eksploitasi) dan jumlah tangkapan yang diperbolehkan atau *Total Allowable Catch* (TAC). Sebelum melakukan estimasi potensi sumber daya ikan cakalang terlebih dahulu dilakukan standarisasi unit alat penangkap ikan yang digunakan. Unit penangkapan yang dijadikan sebagai standar adalah jenis unit penangkapan yang paling dominan menangkap jenis-jenis ikan tertentu di suatu daerah (mempunyai laju tangkapan rata-rata per CPUEs terbesar pada periode waktu tertentu) dan memiliki nilai faktor daya tangkap (fishing power indeks, FPIs) sama dengan satu. FPIi dari masing-masing unit penangkapan lainnya dapat diketahui dengan cara membagi laju tangkapan rata-rata masing-masing unit penangkapan (CPUEi dengan laju tangkapan rata-rata unit penangkapan yang dijadikan standar (CPUEs). Perhitungan FPI adalah sebagai berikut:

$$FPIs = CPUEs / CPUEs = 1 \quad (1)$$

$$FPIi = CPUEi / CPUEs \quad (2)$$

Upaya penangkapan hasil standarisasi (f.stdi) pada tahun ke-i diperoleh dengan menggunakan persamaan sebagai berikut (Gulland,1983) yaitu :  $f.stdi = FPIi \times fi$ , dimana  $fi$  adalah Jumlah upaya penangkapan (*effort*) jenis unit penangkapan ikan yang akan distandarisasi pada tahun ke-i. *Catch* per unit *effort* (CPUE) dihitung dengan cara membagi hasil tangkapan dengan upaya penangkapan.

Metode yang digunakan untuk menduga potensi lestari madidihang adalah model surplus produksi yang terdiri dari *Schaefer* dan *Fox*. Kedua model tersebut akan dipilih salah satunya tergantung dengan besarnya koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) dari persamaan CPUE yang dihasilkan dengan menggunakan analisis regresi. Ketentuan model yang memiliki nilai R<sup>2</sup> terbesar adalah model yang sesuai untuk digunakan dalam menganalisa data yang diperoleh. Koefisien determinasi (R<sup>2</sup>) adalah nilai yang menyatakan besarnya perubahan peubah y karena x.

Langkah-langkah pengolahan data pada metoda surplus produksi adalah:

- Memplotkan nilai  $f$  terhadap  $c/f$  dan menduga nilai *intercept* ( $a$ ) dan Koefisien regresi ( $b$ ) dengan regresi linier (model *Schaefer*). Sedangkan model *Fox* dengan memplotkan nilai  $f$  terhadap  $\ln$  CPUE kemudian menduga nilai  $a$  dan  $b$  dengan regresi linier.
- Menghitung pendugaan potensi lestari (*Maximum Sustainable Yield* = MSY) dan upaya optimum (*effort* optimum =  $f_{opt}$ )

Penentuan nilai potensi lestari (MSY) dan upaya optimum ( $f_{opt}$ ) dapat diformulasikan sebagai berikut:

a. Model *Schaefer*

Model persamaan *Schaefer* dapat ditulis:  $CPUE = a + bf$

Hubungan antara  $C$  dan  $f$  dapat ditulis:  $C = af + b(f)^2$

Nilai potensi lestari dapat ditulis:  $MSY = -a^2 / 4b$

Nilai upaya optimum dapat ditulis:  $f_{opt} = -a / 2b$

b. Model *Fox*

Model persamaan *Fox* dapat ditulis:  $\ln CPUE = a + bf$

Hubungan antara  $C$  dan  $f$  dapat ditulis:  $C = f \times \exp(a + bf)$

Nilai potensi lestari dapat ditulis:  $MSY = -(1/b) \times \exp(a - 1)$

Nilai upaya optimum dapat ditulis:  $f_{opt} = -1/b$

Asumsi yang digunakan dalam model surplus produksi adalah :

- Stock ikan dianggap sebagai unit tunggal tanpa memperhatikan struktur populasinya;
- Penyebaran ikan pada setiap periode dalam wilayah perairan dianggap merata;
- Stock ikan dalam keadaan seimbang (*Steady state*); dan
- Masing-masing unit penangkapan ikan memiliki kemampuan menangkap yang sama.

Tingkat Eksploitasi (TE) sumber daya ikan dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:  $TE = \text{jumlah tangkapan saat ini } (C_i) / MSY \times 100\%$  (Santoso & Bawole, 2014). Adapun jumlah tangkapan yang dibolehkan atau TAC diestimasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut:  $TAC = 80\% \times MSY$  (Santoso & Bawole, 2014).

#### 2.4.2. Struktur Ukuran dan Hubungan Panjang-bobot

Data ukuran ikan diperoleh dari pengukuran sampel ikan hasil tangkapan yang didaratkan di Pelabuhan perikanan maupun non-pelabuhan di lokasi penelitian. Pengukuran distribusi ukuran ikan dianalisis menurut musim, maka penentuan jumlah kelas menggunakan kaidah *Sturges*, menurut Effendi (2002) dengan formula:

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Selanjutnya penentuan interval kelas menggunakan rumus:

$$c = X_n - X_1 / k$$

Keterangan:

$k$  = banyaknya kelas

$n$  = banyaknya data

$c$  = Interval kelas

$X_n$  = nilai data terbesar

$X_1$  = nilai data terkecil

Selanjutnya untuk mengetahui layak tangkap dengan membandingkan  $L_m$  tuna madidihang yang diperoleh di website *fishbase.com*. Hubungan antara  $FL$  madidihang terhadap beratnya, digunakan teknik analisis panjang berat. Pada analisis ini menghasilkan koefisien regresi yang dapat menunjukkan pertumbuhan madidihang tersebut.

Menurut Effendie (2002), harga nilai  $b$  adalah harga pangkat yang harus cocok dari panjang biota agar sesuai dengan berat biota tersebut. Harga nilai eksponen untuk semua jenis ikan diketahui berkisar antara 1.2 – 4.0, akan tetapi kebanyakan harga  $b$  berkisar antara 2.4 – 3.5. Nilai  $b$  pada persamaan hubungan panjang berat menunjukkan tipe pertumbuhan ikan. Jika nilai  $b = 3$  maka pertumbuhan tergolong *isometrik*, yaitu perubahan-perubahan dalam pertumbuhan ikan yang terjadi terus menerus dan secara

proporsional dalam tubuhnya. Apabila nilai  $b \neq 3$ , maka pertumbuhan disebut *allometrik* yaitu perubahan sebagian kecil beberapa bagian tubuh ikan dan hanya bersifat sementara, misalnya perubahan yang berhubungan dengan kematangan gonad.

### 2.4.3. Keberlanjutan Teknologi Penangkapan Tuna

Keberlanjutan Teknologi Penangkapan Tuna Madidihang dapat dinilai dengan memperhatikan aspek ramah lingkungan dari alat tangkap yang paling umum digunakan untuk menangkap ikan tuna madidihang. Tingkat keramahan lingkungan alat tangkap yang beroperasi di perairan sungai alai dilihat dengan menggunakan 9 (sembilan) kriteria teknologi penangkapan ramah lingkungan berdasarkan ketentuan *Food and Agriculture Organization* (FAO), (1995), yaitu : 1) Alat tangkap harus memiliki selektivitas yang tinggi; 2) Alat tangkap tidak merusak habitat dan tempat berkembangbiak ikan; 3) Tidak membahayakan nelayan; 4) Menghasilkan ikan yang bermutu; 5) Produksi tidak membahayakan kesehatan konsumen; 6) Hasil tangkapan yang terbuang minimum.7) Alat tangkap harus memberikan dampak minimum terhadap *biodiversity*; 8) Tidak menangkap jenis ikan yang dilindungi undang-undang.

Dalam langkah ini, kriteria untuk memilih unit penangkapan berdasarkan CCRF ditetapkan. Setelah itu, kuesioner disiapkan sebagai alat untuk mengumpulkan data lapangan. Pengumpulan data dilakukan melalui survei. Data utama diperoleh dari responden utama, yaitu pemilik alat tangkap. Dalam pengumpulan data ini, pukat cincin sebanyak 10 unit dan *Handline* sebanyak 10 unit digunakan. Data yang dikumpulkan berkaitan dengan aspek keberlanjutan lingkungan dari unit penangkapan ikan yang beroperasi di perairan Sulawesi Barat, Selat Makassar.

Analisis terhadap teknologi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan telah dilakukan berdasarkan kriteria *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF) dengan memberikan bobot (nilai) pada alat tangkap *purse seine* dan *handline*, dengan rentang bobot antara 1-4. Analisis aspek keberlanjutan telah dilaksanakan dengan mengolah data yang diperoleh dari jawaban responden sesuai dengan kriteria dan sub-kriteria yang tercantum dalam panduan analisis aspek keberlanjutan yaitu selektivitas alat tangkap, tidak merusak habitat, tidak berbahaya bagi nelayan, ikan berkualitas, produk aman, hasil tangkap sampingan, dampak minim biodiversitas, tidak membahayakan spesies dilindungi dan dapat diterima secara social. Setiap alat tangkap dinilai dengan skor berdasarkan jawaban responden, kemudian skor tersebut dijumlahkan dan dihitung nilai rata-ratanya. Nilai rata-rata keseluruhan diambil dari nilai rata-rata tertinggi dan terendah. Nilai rata-rata tertinggi dan nilai rata-rata terendah telah dijumlahkan, kemudian hasilnya dibagi 2 (dua) untuk mendapatkan nilai *cutting off* sebagai nilai terendah yang digunakan dalam menentukan hasil seleksi unit penangkapan. Indeks bobot nilai dapat ditetapkan sebagai berikut:

1. (10-17) = Sangat Tidak Ramah Lingkungan.
2. (18-26) = Tidak Ramah Lingkungan.
3. (27-35) = Ramah Lingkungan.
4. (36-40) = Sangat Ramah Lingkungan.