

**EVALUASI DINAMIKA PERIKANAN TANGKAP TUNA SKALA KECIL DI KABUPATEN
BULUKUMBA, SULAWESI SELATAN**

ANDI AGUS

NIM L013191009



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

**EVALUASI DINAMIKA PERIKANAN TANGKAP TUNA SKALA KECIL DI KABUPATEN
BULUKUMBA, SULAWESI SELATAN**

Disertasi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar doktor

Program Studi Ilmu Perikanan

Disusun dan diajukan oleh

ANDI AGUS

NIM L013191009

kepada

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

DISERTASI

EVALUASI DINAMIKA PERIKANAN TANGKAP TUNA SKALA KECIL DI KABUPATEN BULUKUMBA,
SULAWESI SELATAN

ANDI AGUS
NIM L013191009

telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Doktor pada tanggal 19 Juli 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

pada

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

Mengesahkan :
Promotor,



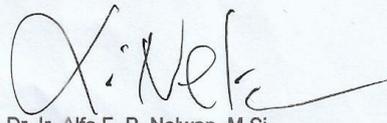
Prof. Dr. Ir. Najamuddin, M.Sc.
NIP. 19600701 198601 1 001

Ko-Promotor,



Prof. Dr. Ir. Abd Rasyid J., M.Si.
NIP. 19650303 199103 1 004

Ko-Promotor,



Dr. Ir. Alfa F. P. Nelwan, M.Si.
NIP. 19660115 199503 1 002

Ketua Program Studi Ilmu Perikanan,



Prof. Dr. Ir. Musbir, M.Sc.
NIP. 19650810 198903 1 001



Dekan Fakultas Ilmu Kelautan
dan Perikanan, UNHAS



Prof. Safruddin, S.Pi., M.P., P.h.D.
NIP. 19750611200312 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini kami menyatakan bahwa disertasi berjudul "Evaluasi Dinamika Perikanan Tangkap Tuna Skala Kecil di Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan" adalah benar karya kami dengan arahan dari tim pembimbing (Prof. Dr. Ir. Najamuddin, M.Sc. sebagai Promotor dan Prof. Dr. Ir. Abd Rasyid J., M.Si., sebagai Ko-promotor-1 serta Dr. Ir. Alfa F.P. Nelwan, M.Si., sebagai Ko-promotor-2). 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 disertasi ini. Sebagian dari isi disertasi ini telah dipublikasi di The 4th International Symposium on Marine and Fisheries Research pada Fakultas Pertanian, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 919 01201, doi:10.1088/1755-1315/919/1/012014 sebagai artikel dengan judul "Determination of Optimum Effort for Small Scale Fisheries in Bulukumba" dan di Jurnal Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries di Zoology Department, Faculty of Science, Ain Shams University, Kairo, Mesir Vol. 27(3): 917 – 932 (2023) dengan judul "Financial Aspects of Small-Scale Fisheries in Bulukumba Regency, Indonesia". Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan disertasi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

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

Makassar, 16 Juli 2024



Andi Agus
NIM : L013191009

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang kami lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan disertasi ini dapat terampung atas bimbingan, diskusi dan arahan Prof. Dr. Ir. Najamuddin, M.Sc. sebagai promotor, Prof. Dr. Ir. Abd Rasyid J., M.Si. sebagai ko-promotor-1, dan Dr. Ir. Alfa F.P. Nelwan, M.Si. sebagai ko-promotor-2. Kami mengucapkan berlimpah terima kasih kepada mereka. Penelitian ini dibiayai oleh Beasiswa Program Pascasarjana Dalam Negeri (BPPDN), Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (Nomor B/121/G.3/KD.02.00/2019, Nomor 2819/E4/DT.04.02/2022 dan Nomor 0626/E4/DT.04.02/2023) dan Beasiswa Kieraha dari Pemerintah Provinsi Maluku Utara.

Penyelesaian disertasi ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Untuk itu kami mengucapkan ucapan terima kasih sebagai berikut :

1. Kedua orang tua kami H. Muhammad Arsyad dan Almarhumah Hj. Andi Nurjannah, meninggal dunia pada akhir-akhir penyusunan draft disertasi, yang tidak henti-hentinya memberikan segala sesuatu yang paling baik bagi keberhasilan anaknya.
2. Kepada istri kami tercinta Andrayanti, S.Kel. yang dengan penuh pengertian tetap memberikan doa dan spirit untuk terselesaikannya studi kami. Kepada kedua buah hati kami Andi Ahmad Baequni dan Andi Muhammad Rafa Azka Putera Agus yang sangat mengerti akan kesibukan kami selama studi.
3. Ibu Rektor Universitas Hasanuddin terdahulu, Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu, M.A. dan Bapak Rektor Universitas Hasanuddin sekarang, Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc. dan Bapak Rektor Universitas Khairun terdahulu, Prof. Dr. Husen Alting, S.H., M.H. serta Bapak Rektor Universitas Khairun sekarang, Dr. Muhammad Ridha Ajam, M.Hum.
4. Bapak Wakil Rektor Bidang Akademik, Universitas Hasanuddin terdahulu, Prof. Dr. Ir. Muhammad Restu, M.P. dan Bapak Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kemahasiswaan, Universitas Hasanuddin sekarang, Prof. drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D., Sp.BM(K) dan Bapak Wakil Rektor Bidang Akademik, Universitas Khairun terdahulu, Dr. Suratman Sudjud, S.P., M.P. serta Bapak Wakil Rektor Bidang Akademik, Universitas Khairun sekarang, Dr. Hasan Hamid. M.Si.
5. Bapak Wakil Rektor Bidang Perencanaan, Keuangan dan Infrastruktur, Universitas Hasanuddin terdahulu, Prof. Ir. Sumbangan Baja, M.Sc, Ph.D. dan Bapak Wakil Rektor Bidang Perencanaan, Pengembangan dan Keuangan Universitas Hasanuddin sekarang, Prof. Subehan, S.Si., M.Pharm.Sc., Ph.D. dan Bapak Wakil Rektor Bidang Administrasi Umum dan Keuangan, Universitas Khairun terdahulu, Prof. Dr. Abd Wahab Hasyim, S.E., M.Si. serta Bapak Wakil Rektor Bidang Administrasi Umum dan Keuangan, Universitas Khairun sekarang, Dr. Abdullah W. Jabid, S.E., M.M.
6. Bapak Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan dan Alumni, Universitas Hasanuddin terdahulu, Prof. Dr. drg. Andi Arsunan Arsin, M.Kes. dan Ibu Wakil Rektor Bidang Sumber Daya Manusia, Alumni dan Sistem Informasi, Universitas Hasanuddin sekarang, Prof. Dr. Farida Patittingi, S.H., M.Hum. dan Bapak Wakil Rektor Bidang Kerjasama, Kemahasiswaan dan Alumni, Universitas Khairun terdahulu, Dr. Syawal Abdul Ajid, S.H., M.H. serta Bapak Wakil Rektor Bidang Kerjasama, Kemahasiswaan dan Alumni, Universitas Khairun sekarang, Abdul Kadir Kamaluddin, S.P., M.Si.
7. Bapak Wakil Rektor Bidang Riset, Inovasi dan Kemitraan, Universitas Hasanuddin terdahulu, Prof. dr. Muhammad Nasrum Massi, Ph.D. dan Bapak Wakil Rektor Bidang Kemitraan, Inovasi, Kewirausahaan dan Bisnis, Universitas Hasanuddin sekarang, Prof. Dr. Eng. Adi Maulana, S.T., M.Phil.
8. Gubernur Provinsi Sulawesi Selatan dan Gubernur Provinsi Maluku Utara.
9. Kepala Dinas Peizinan dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu, Provinsi Sulawesi Selatan beserta staf.
10. Kepala Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Sulawesi Selatan beserta staf.
11. Dekan Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin dan PLT terdahulu, Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc. dan Bapak Prof. Dr. Ir. Hamka Naping, M.A. dan Dekan Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin sekarang, Bapak Prof. dr. Budu, P.hD., Sp.M(K), M.MedEd. dan Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin terdahulu, Ibu Dr. Ir. St. Aisjah Farhum, M.Si. dan Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin sekarang, Bapak Prof. Safruddin, S.Pi., M.P., P.hD. serta Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu

- Kelautan, Universitas Khairun terdahulu, Bapak Dr. Muhammad Janib, S.Pi., M.Sc. dan Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun sekarang, Bapak Dr. Riyadi Subur, S.Pi., M.Si.
12. Wakil Dekan Bidang Akademik, Riset dan Publikasi Ilmiah, Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin terdahulu, Bapak Prof. Dr. Ing. Ir. Herman Parung, M.Eng. dan Wakil Dekan Bidang Perencanaan, Keuangan dan Sumber Daya, Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin sekarang, Bapak Prof. Baharuddin, S.T., M.Arch., P.hD. dan Wakil Dekan Bidang Akademik, Riset dan Inovasi, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin terdahulu, Ibu Prof. Dr. Ir. Rohani Ambo Rappe, M.Sc. dan Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin sekarang, Ibu Prof. Dr. Ir. Siti Aslamyah, M.P. serta Wakil Dekan Bidang Akademik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun terdahulu, Bapak Dr. Riyadi Subur, S.Pi., M.Si. dan Wakil Dekan Bidang Akademik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun sekarang, Bapak Muhammad Abjan Fabanyo, S.Pi., M.Si.
 13. Wakil Dekan Bidang Perencanaan, Keuangan dan Sumberdaya, Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin terdahulu, Bapak Prof. Dr. Hamka Naping, M.A. dan Wakil Dekan Bidang Perencanaan, Keuangan dan Sumber Daya, Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin sekarang, Bapak Prof. Dr. Darmawansyah, S.E., M.Si. dan Wakil Dekan Bidang Perencanaan, Keuangan dan Sumberdaya, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin terdahulu, Bapak Prof. Safrudin, S.Pi., M.P., P.hD. dan Wakil Dekan Bidang Perencanaan, Sumberdaya dan Alumni, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin sekarang, Bapak Prof. Dr. Ir. Abdul Haris, M.Si. serta Wakil Dekan Bidang Administrasi dan Keuangan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun terdahulu, Ibu Nursanti Abdullah, S.Pi., M.Si. dan Wakil Dekan Bidang Administrasi dan Keuangan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun sekarang, Bapak Halikuddin Umasangaji, S.Pi., M.Si., P.hD.
 14. Wakil Dekan Bidang Inovasi, kemahasiswaan, Alumni dan Kemitraan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin terdahulu, Bapak Prof. Muhammad Amri, S.E., M.A., P.hD. dan Wakil Dekan Bidang Inovasi, Kemahasiswaan, Alumni dan Kemitraan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin sekarang Bapak Dr. Amir Ilyas, S.H., M.H. dan Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan, Alumni dan Kemitraan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin terdahulu, Bapak Dr. Ir. Muhammad Farid Samawi, M.Si., dan Wakil Dekan Bidang Kemitraan, Riset dan Inovasi, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin sekarang, Bapak Dr. Ahmad Faizal, ST., M.Si., sekarang serta Wakil Dekan Bidang Kerjasama, Kemahasiswaan dan Alumni, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun, Bapak Irwan Abd Kadir, S.Pi., M.Si.
 15. Kepala Stasiun Meteorologi Maritim Paotere Makassar, Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika beserta staf.
 16. Bupati Bulukumba dan Walikota Makassar.
 17. Kepala Dinas Perikanan dan Kelautan, Kabupaten Bulukumba beserta staf.
 18. Ketua Program Studi Doktoral Ilmu Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan dan Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanudin terdahulu, Bapak Prof. Dr. Ir. Sharifuddin Bin Andy Omar, M.Sc. dan Ketua Program Studi Doktoral Ilmu Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan dan Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanudin sekarang Bapak Prof. Dr. Ir. Musbir, M.Sc. dan Ketua Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun terdahulu, Bapak Dr. Amirul Karman, S.Pi., M.Si. dan Ibu Darmawaty, S.Pi., M.Si. serta Ketua Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Khairun sekarang Bapak Dr. Faizal Rumagia, S.Pi., M.Si.
 19. Bapak Promotor dan Co-promotor kami; Prof. Dr. Ir. Najamuddin, M.Sc.; Prof. Dr. Ir. Abd Rasyid Jalil, M.Si.; Dr. Ir. Alfa F. P. Nelwan, M.Si.
 20. Bapak Penguji kami; Prof. Dr. Ir. Aris Baso, M.Si; Dr. Ir. Faisal Amir, M.Si.; Dr. Hamzah, S.Pi., M.Si.; Muhammad Kurnia, S.Pi., M.Sc., P.hD. dan Penguji Eksternal, Prof. Dr. Patang, S.Pi., M.Si. dari Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar.
 21. Bapak dan ibu dosen kami di Program Studi Doktoral Ilmu Perikanan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin.

22. Staf pegawai di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan dan Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin.
23. Kepala Kelurahan Ekatiro dan Kepala Desa Buhung Bundang, Kecamatan Bontotiro; Kepala Desa Darubiah dan Kepala Desa Bira, Kecamatan Bontobahari, Kabupaten Bulukumba.
24. Teman-teman mahasiswa Program Studi Doktoral Ilmu Perikanan dan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan angkatan 2019 di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
25. Kepada saudara kami, Kanda Labbiri, A.Ma.Pd., S.Pd. sekeluarga dan Kanda Dr. Andi Amri, S.Pi., M.Sc. sekeluarga atas bantuan moril maupun materilnya.
26. Kanda Muhammad Saing sekeluarga dan Adinda Jalal sekeluarga serta keluarga besar di Kelurahan Ekatiro, Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba.
27. Keluarga besar di Bira, Bontotannga, Tanuntung, Makassar dan Galesong.
28. Pihak-pihak lain yang telah membantu kami selama studi sampai selesai yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT tetap melindungi kehidupan kita didalam mengarungi hidup di dunia untuk menuju ke kehidupan akhirat yang kekal. Disamping itu memberikan nikmat kesehatan dan umur terutama di masa pandemic covid 19 dan pasca covid 19. Semoga ilmu yang kami peroleh ini bisa bermanfaat dan memberikan sumbangsih bagi diri sendiri, masyarakat dan lingkungan walau sekecil apapun. Aamiin yaa rabbal alaamiin.

Makassar, 16 Juli 2024



Andi Agus

ABSTRAK

ANDI AGUS. **Evaluasi dinamika perikanan tangkap tuna skala kecil di Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan** (dibimbing oleh Najamuddin, Abd Rasyid J., dan Alfa F.P. Nelwan).

Latar Belakang. Perikanan tangkap skala kecil bisa berdampak terhadap tekanan penangkapan ikan yang selanjutnya mempengaruhi keberlanjutan perikanan tangkap. Informasi dan penelitian tentang perikanan tangkap skala kecil yang berpangkalan di Teluk Bone, Kabupaten Bulukumba masih terbatas. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan mengkaji lokasi penangkapan tuna skala kecil beserta ukuran hasil tangkapannya, aspek finansial dan upaya penangkapan ikan optimum serta aspek keberlanjutan perikanan skala kecil di Laut Flores, Kabupaten Bulukumba. **Metode.** Dalam penelitian ini digunakan metode penelitian survey terhadap 30 unit kapal penangkapan ikan tuna. Metode analisis terdiri dari pemetaan daerah penangkapan dan finansial berupa break even point (BEP), return to owner (RTO), return to labour (RTL), return of investment (ROI), payback period (PP) dan revenue per cost ratio (R/C ratio). Metode analisis lainnya, surplus produksi (Schaefer dan Fox) untuk menentukan tangkapan maksimum lestari (C_{msy}), upaya optimum (E_{msy}), jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB), tingkat pemanfaatan (TP_c) dan tingkat pengupayaan (TP_e) serta biologi (panjang dan berat) dan rapfish. **Hasil.** Alat tangkap yang digunakan oleh nelayan adalah pancing ulur dan dioperasikan sepanjang tahun. Daerah penangkapan merupakan habitat dan migrasi tuna. Terjadi pergeseran daerah penangkapan (30 % : 70 %) antara rumpon dekat, 6 – 7 jam dan rumpon jauh, 12 – 13 jam dari pangkalan diduga karena hasil tangkapan tuna madidihang (*Thunnus albacares*) ukuran kecil, tidak layak tangkap atau belum dewasa (< 10 kg) jumlahnya sangat banyak dibandingkan dengan ukuran besar, layak tangkap atau dewasa (berat dan panjang, ≥ 10 kg dan $\geq 92,73$ cmFL) (50% dewasa) atau berat ≥ 20 kg dan panjang ≥ 100 cm cmFL (semuanya dewasa). Pergerakan daerah penangkapan ditampilkan dalam bentuk peta. Analisis finansial menunjukkan unit usaha menguntungkan, namun demikian RTL dibawah upah minimum regional untuk kapal yang dikategorikan berukuran kecil dan sedang serta kisaran terbawa R/C ratio kapal ukuran sedang impas. Selain itu, analisis surplus produksi menunjukkan hasil tangkapan belum sepenuhnya terjadinya kelebihan tangkap dan upaya serta tingkat pemanfaatan dan pengupayaan belum semuanya 100%, mengindikasikan perlunya kehati-hatian dalam eksploitasi sumberdaya tuna secara optimal melalui peningkatan jumlah unit alat tangkap yang terjadi karena pergeseran daerah penangkapan sehingga perlu pengaturan ukuran mata pancing. Ukuran panjang dan berat hasil tangkapan tuna sirip kuning berpotensi tidak berkelanjutan dan aspek ekologi, sosial, komunitas dan institusional, cukup berkelanjutan dan ekonomi, kurang berkelanjutan. **Kesimpulan.** Peta daerah penangkapan bergeser dari rumpon dekat ke rumpon jauh diduga hasil tangkapan tuna madidihang ukuran belum dewasa jauh lebih banyak dibandingkan dengan dewasa. Persepsi masyarakat tentang lingkungan dan sumber daya tuna cenderung berkelanjutan.

Kata kunci : Perikanan skala kecil, daerah penangkapan, aspek finansial, upaya optimum, perikanan berkelanjutan

ABSTRACT

ANDI AGUS. **Evaluation of the dynamics of small-scale tuna fisheries in the Bulukumba Regency, South Sulawesi** (supervised by Najamuddin, Abd Rasyid J., and Alfa F.P. Nelwan).

Background. Small-scale capture fisheries can have an impact on fishing pressure which in turn affects the sustainability of capture fisheries. Information and research on small-scale capture fisheries based in Bone Bay, Bulukumba Regency is still limited. **Aim.** This research aims to examine small-scale tuna fishing locations along with the size of the catch, financial aspects and optimum fishing effort as well as sustainability aspects of small-scale fisheries in the Flores Sea, Bulukumba Regency. **Method.** In this research, a survey research method was used on 30 tuna fishing vessels. The analysis method consists of mapping fishing areas and financials in the form of break even point (BEP), return to owner (RTO), return to labor (RTL), return of investment (ROI), payback period (PP) and revenue per cost ratio (R /C ratio). Another analytical method, production surplus (Schaefer and Fox) to determine the maximum sustainable catch (C_{msy}), optimum effort (E_{msy}), allowable catch amount (JT_B), utilization rate (TPC) and level of effort (TP_e) as well as biology (length and heavy) and rapfish. **Results.** The fishing gear used by fishermen is hand lines and is operated throughout the year. The fishing area is the habitat and migration of tuna. There was a shift in the fishing area (30% : 70%) between near FADs, 6 – 7 hours and far FADs, 12 – 13 hours from the base, allegedly because the catch of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) was small, not suitable for catching or immature (< 10 kg) are very large in number compared to large, catchable or adult sizes (weight and length, ≥ 10 kg and ≥ 92.73 cmFL) (50% adult) or weight ≥ 20 kg and length ≥ 100 cmFL (all mature). The movement of the fishing area is displayed in map form. Financial analysis shows the business unit is profitable, however the RTL is below the regional minimum wage for vessels categorized as small and medium sized and the carryover range of the R/C ratio for medium sized vessels is breakeven. In addition, the analysis of the production surplus shows that the catch has not completely resulted in excess fishing and efforts and levels of utilization and efforts have not all reached 100%, indicating the need for caution in optimal exploitation of tuna resources by increasing the number of fishing gear units that occur due to shifts in fishing areas so that it is necessary to regulate the size of the fishing hook. The length and weight of yellowfin tuna catches are potentially unsustainable and the ecological, social, community and institutional aspects are quite sustainable and economically, less sustainable. **Conclusion.** The map of the fishing area shifted from near FADs to far FADs, it is suspected that the catch of immature yellowfin tuna was far greater than that of adults. Public perception of the environment and tuna resources tends to be sustainable.

Keywords: Small-scale fisheries, fishing areas, financial aspects, optimum efforts, sustainable fisheries

DAFTAR ISTILAH

Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris	Keterangan
Acak	Random	Tidak beraturan
Analisa impas	Breakeven analysis	Tingkat harga atau produksi di mana penerimaan proyeknya pas menutup biaya totalnya
Biomass	Biomass	Bahan organik tumbuh-tumbuhan
Biaya tetap total	Total fixed cost	Biaya masukan yang tak bertambah atau berkurang dengan tingkat produksi, seperti sewa tanah, premi asuransi, penyusutan, gaji para pegawai tetap dan sebagainya
Biaya variabel total	Total variable cost	Biaya masukan yang bertambah atau berkurang bersamaan dengan tingkat produksi, seperti nener, pakan, pupuk, listrik, tenaga kerja harian lepas dan lain-lain. Biaya variabel total seringkali disebut biaya operasi
Ekologi	Ecology	Ilmu tentang hubungan timbal-balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya
Fototaksis	Phototaxis	Gerakan spontan ikan untuk mendekati atau menjauhi sumber cahaya
- Fototaksis positif	- Phototaxis positive	Gerakan yang mendekati sumber cahaya
- Fototaksis negatif	- Phototaxis negative	Gerakan yang menjauhi sumber cahaya.
Daerah pemijahan bagi ikan	Spawning ground	Wilayah perairan tempat ikan memijah
Daerah penangkapan	Fishing ground	Wilayah penangkapan
Gen	Gene	Kesatuan faktor keturunan dalam kromosom

Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris	Keterangan
Gonad	Gonad	Alat reproduksi ikan
Habitat	Habitat	Tempat hidup
Huhate	Pole and line	Alat tangkap pancing yang khusus untuk menangkap ikan cakalang
Holistis	Holistic	Menyeluruh; utuh
Jaring-jaring	Web	Saling hubungan
- Jaring-jaring makanan	- Food web	- Saling hubungan makan memakan
- Jaring-jaring kehidupan	- Web of life	- Saling hubungan kehidupan
Jenis	Species	Sekelompok hewan atau tumbuhan yang dapat saling kawin, tetapi tidak dapat kawin dengan kelompok lain
Karnivor	Carnivora	Pemakan daging
Kelebihan tangkap	Over fishing	Kelebihan tangkap dari suatu sumber daya ikan di suatu perairan
Marga	Genus	Sekelompok jenis tumbuhan atau hewan yang mempunyai sifat-sifat yang serupa
Milik bersama	Common property	Tidak adanya hak milik yang terinci dan dapat ditegakkan atas faktor produksi tertentu, misalnya, daerah pesisir, muara sungai dan daerah penangkapan di laut terbuka
Nisbah	Ratio	Nilai perbandingan, misalnya, nisbah manfaat/biaya
Pendapatan dari tenaga kerja dan pengelolaan	Return to labour and management	Penerimaan bruto (kotor) dikurangi dengan biaya total, kecuali potongan-potongan yang dikaitkan dengan tenaga kerja dari pemilik perusahaannya dan pengelolaan

Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris	Keterangan
Penerimaan bruto atau penerimaan total	Gross or total revenue	Jumlah produksi atau keluaran total dikalikan dengan nilai pasar keluaran
Penerimaan neto	Net revenue	Penerimaan bruto atau penerimaan total dikurangi dengan biaya total
Penyusutan garis-lurus	Straight-line depreciation	Penyusutan tahunan dari harga beli suatu milik dikurangi dengan nilai rongsokannya kemudian dibagi jumlah tahun umur benda yang diduga
Periode pengambilan	Payback period	Banyaknya tahun yang dibutuhkan untuk mengembalikan (pembayaran) kembali dari investasi (penanaman modal awal)
Produktivitas	Productivity	Daya produksi
- Primer	- Primary	- Daya produksi tumbuhan
- Sekunder	- Secondary	- Daya produksi hewan pemakan tumbuhan
Pangkalan	Fishing base	Tempat perahu penangkap ikan berlabuh
Panjang cagak	Fork lenth	Ukuran panjang ikan dari ujung kepala sampai pangkal ekor
Pukat cincin	Purse seine	Jaring lingkaran yang memiliki cincin pada bagian tali ris bawahnya untuk menutup bagian bawah jaring
Punah	Extinct	Kelangsungan hidupnya terhenti
- Kepunahan	- Extinction	- Peristiwa terhentinya kelangsungan hidup
Rawai	Long line	Alat penangkapan ikan terdiri dari rangkaian tali temali yang bercabang- cabang dan pada setiap ujung cabangnya diikatkan pancing
Rentan	Vulnerable	Mudah rusak

Bahasa Indonesia	Bahasa Inggris	Keterangan
Resisten	Resistant	Tahan, misalnya tahan terhadap penyakit
Rumpon	Fish aggregating device	Alat bantu penangkapan di laut, baik dangkal maupun dalam
Suku	Family	Sekelompok dan marga tumbuhan atau hewan yang mempunyai sifat yang serupa
Tangkapan sampingan	Bycatch	Bukan sasaran tangkapan
Terlanjutkan	Sustainable	Dapat berlangsung terus
Teritorial	Territorial	Lautan dekat pantai suatu negara yang menjadi hak negara tersebut, UNCLOS 12 mill dari pantai
Varietas	Variety	Populasi tumbuhan atau hewan sejenis
Zona Ekonomi Eksklusif	Indonesia Exclusive Economic Zone	Suatu hamparan perairan selebar 200 mil diukur dari pangkal dasar laut wilayah Indonesia

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Nama Lengkap	Keterangan
BBM	Bahan bakar minyak	
FAO	Food and Agriculture Organization	Badan PBB untuk urusan pangan dan pertanian
IOTC	Indian Ocean Tuna Commission	Organisasi perlindungan tuna regional di Samudera Hindia
IUCN	International Union for Conservation of Nature	Membantu komunitas di dunia untuk konservasi alam
MSY	Maximum sustainable Yield	Hasil tangkapan lestari
UNCLOS	United Nations Convention on the Law of the Sea	Hukum laut internasional yang diterapkan oleh negara-negara di dunia yang dirumuskan PBB

DAFTAR LAMBANG

Lambang	Pembacaan	Keterangan
>	Lebih besar	Menyatakan ukuran melebihi
<	Lebih kecil	Menyatakan ukuran kurang
≥	Lebih besar atau sama	Menyatakan ukuran atau paling sedikit sama atau besar dengan bilangan rujukan
≤	Lebih kecil atau sama	Menyatakan ukuran atau paling sedikit sama atau lebih kecil dengan bilangan rujukan
Cm	sentimeter	Mengukur satuan panjang yang nilainya per seratus meter
°C	Derajat celcius	Ukuran panas
G	Gram	Ukuran satuan berat
Ha	Hektar	Menyatakan ukuran luas 1000 x 1000 m
Kg	Kilogram	Ukuran satuan berat yang nilainya seribu gram
Km ²	Kilometer bujur sangkar	Ukuran luas
M	Meter	Ukuran satuan panjang
Mg	Milligram	Ukuran satuan berat yang nilainya per seribu gram
M ³	Meter kubik	Ukuran volume, nilainya 1000 liter

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN DISERTASI	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR SINGKATAN, ISTILAH, DAN LAMBANG	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN UMUM	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Kegunaan Penelitian	9
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	9
1.6 Hipotesis	10
1.7 Kebaruan Penelitian	10
BAB II. KAJIAN LOKASI PENANGKAPAN (FISHING GROUND) NELAYAN TUNA SKALA KECIL BESERTA UKURAN IKAN TUNA HASIL TANGKAPAN DI KABUPATEN BULUKUMBA	11
2.1 Abstrak	11
2.2 Pendahuluan	13
2.3 Metode Penelitian	14
2.4 Hasil	19
2.5 Pembahasan	68
2.6 Kesimpulan dan Saran	72
2.7 Daftar Pustaka	75
Lampiran	80
BAB III. ASPEK FINANSIAL PERIKANAN SKALA KECIL	96
3.1 Abstrak	96
3.2 Pendahuluan	98
3.3 Metode Penelitian	99
3.4 Hasil	102
3.5 Pembahasan	115

3.6 Kesimpulan dan Saran	117
3.7 Daftar Pustaka	118
Lampiran	120
BAB IV STUDI TENTANG UPAYA PENANGKAPAN OPTIMUM PADA PERIKANAN SKALA KECIL	122
4.1 Abstrak	122
4.2 Pendahuluan	124
4.3 Metode Penelitian	125
4.4 Hasil	129
4.5 Pembahasan	135
4.6 Kesimpulan dan Saran	136
4.7 Daftar Pustaka	137
Lampiran	139
BAB V ANALISIS ASPEK KEBERLANJUTAN PERIKANAN SKALA KECIL DI KABUPATEN BULUKUMBA	140
5.1 Abstrak	140
5.2 Pendahuluan	142
5.3 Metode Penelitian	144
5.4 Hasil	156
5.5 Pembahasan	174
5.6 Kesimpulan dan saran.....	181
5.7 Daftar Pustaka	182
Lampiran	186
BAB VI PEMBAHASAN UMUM	193
BAB VII KESIMPULAN UMUM DAN REKOMENDASI	196
DAFTAR PUSTAKA	198
CURRICULUM VITAE	212

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
2.1. Bahan yang digunakan selama penelitian	18
2.2. Alat yang digunakan selama penelitian	18
2.3. Spesifikasi kapal penangkap yang digunakan dalam penelitian	19
2.4. Spesifikasi mesin yang digunakan kapal penangkap dalam penelitian	19
2.5. Komposisi hasil tangkapan pancing ulur (hand line) selama penelitian di Kelurahan Ekatiro, kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan	23
2.6. Ukuran panjang dan berat rata-rata ikan tuna madidihang ukuran <i>opo'</i> selama Penelitian di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	27
2.7. Ukuran panjang dan berat rata-rata ikan tuna madidihang ukuran <i>kalaholong</i> selama Penelitian di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	30
2.8. Ukuran panjang dan berat rata-rata ikan tuna mata besar selama penelitian di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	34
2.9. Jumlah waktu, tangkapan, produksi dan konsumsi bahan bakar minyak selama penelitian oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba Sulawesi Selatan	63
2.10. Laju tangkap produksi ikan tuna madidihang ukuran <i>opo'</i> dan <i>kalaholong</i> serta tuna mata besar selama penelitian	64
2.11. Lama penangkapan dan jumlah hasil tangkapan pada setiap rumpon selama penelitian oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	66
2.12. Lama penangkapan dan jumlah hasil tangkapan pada setiap rumpon pada trip penangkapan (23 Maret – 7 April 2022 dengan Kapal Mattiro Bulu 02 oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	67
3.1. Bahan yang digunakan selama penelitian	101
3.2. Alat yang digunakan selama penelitian	101
3.3. Fluktuasi hasil tangkapan dan harga selama penelitian di Kecamatan Bontotiro Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan	104
3.4. Biaya tetap unit penangkapan pancing hand line di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukunba, Sulawesi Selatan	108
3.5. Biaya variabel pancing ulur hand line di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan	110
3.6. Modal usaha, hasil penjualan, keuntungan dan penyusutan Investasi pancing hand line di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan.....	112
3.7. Nilai analisis finansial pancing ulur hand line di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan	114
4.1. Bahan yang digunakan selama penelitian	128
4.2. Alat yang digunakan selama penelitian	128

4.3. Hasil tangkapan, Yi dan upaya, fi ikan tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>) (2010 – 2020) di Kabupaten Bulukumba.....	130
4.4. Hasil tangkapan, Yi, upaya, fi dan catch per unit effort (CPUE) ikan tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>) di Kabupaten Bulukumba	130
4.5. Hasil tangkapan, Yi, upaya, fi, dan produksi Ikan tuna Madidihang (<i>Thunnus albacares</i>) di Kabupaten Bulukumba	132
4.6. Tingkat pemanfaatan dan tingkat pengupayaan ikan Tuna Madidihang (<i>Thunnus albares</i>) di Kabupaten Bulukumba	134
5.1. Hasil survey penelitian di lapang dan nilai skor atribut	149
5.2. Bahan yang digunakan selama penelitian	155
5.3. Alat yang digunakan selama penelitian	155
5.4. Nilai atribut dimensi ekologi berdasarkan hasil pengumpulan data di lapangan	161
5.5. Nilai statistik hasil analisis rapfish pada dimensi ekologi	162
5.6. Nilai atribut sosial berdasarkan hasil pengumpulan data di lapangan	164
5.7. Nilai statistik hasil analisis rapfish pada dimensi sosial	165
5.8. Nilai atribut dimensi ekonomi berdasarkan hasil pengumpulan data di lapangan	166
5.9. Nilai statistik hasil analisis rapfish pada dimensi ekonomi	167
5.10. Nilai atribut dimensi komunitas berdasarkan hasil pengumpulan data dilapangan	169
5.11. Nilai statistik hasil analisis rapfish pada dimensi komunitas	170
5.12. Nilai atribut kelembagaan berdasarkan hasil pengumpulan data dilapangan	171
5.13. Nilai statistik hasil analisis rapfish pada dimensi kelembagaan	172

DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1.1. Jumlah produksi dan alat tangkap pada perikanan laut, Sulawesi Selatan	3
1.2. Jumlah kapal atau perahu yang berukuran ≤ 10 GT yang dikategorikan kedalam perikanan tangkap skala kecil di Sulawesi Selatan	4
1.3. Produksi dan jenis alat tangkap yang dikategorikan kedalam perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Bulukumba	5
1.4. Jenis ikan tuna dan nilai produksinya di Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan	5
1.5. Jumlah kapal atau perahu dan jenisnya menurut Kecamatan di Kabupaten Bulukumba	6
2.1. Gambar sketsa lokasi penelitian	14
2.2. Kapal dan rumpon di tengah laut yang digunakan oleh nelayan di kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan	20
2.3. Ikan tuna sirip kuning ukuran <i>opo'</i> , <i>kalaholong</i> (a) dan <i>pani'-pani'</i> (b) serta palka penyimpanan hasil tangkapan oleh nelayan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	21
2.4. Produksi ikan tuna madidihang ukuran <i>opo'</i> dan <i>kalaholong</i> serta tuna mata besar selama penelitian di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan	35
2.5. Peta posisi kapal Mattirobulu 02 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian untuk validasi data oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	44
2.6. Peta posisi Kapal Mattirobulu 01 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip pertama oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba.....	45
2.7. Peta posisi kapal Mattirobulu 01 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip kedua oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	46
2.8. Peta posisi kapal Mattirobulu 01 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip ketiga oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	47
2.9. Peta posisi kapal Mattirobulu 01 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip keempat oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	48
2.10. Peta posisi kapal Kapal Ian Jaya beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip pertama oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	49
2.11. Peta posisi kapal Kapal Ian Jaya beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip kedua oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	50

2.12. Peta posisi kapal Kapal lan Jaya beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip ketiga oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	51
2.13. Peta posisi kapal Kapal lan Jaya beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip keempat oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	52
2.14. Peta posisi kapal Kapal lan Jaya beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada puncak musim penangkapan Bulan November, musim peralihan timur ke barat oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	53
2.15. Peta posisi kapal Kapal lan Jaya beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip kelima oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	54
2.16. Peta posisi kapal Mattirobulu 02 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip pertama oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	55
2.17. Peta posisi kapal Mattirobulu 01 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip kedua oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	56
2.18. Peta posisi kapal Mattirobulu 02 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip ketiga oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	57
2.19. Peta posisi kapal Mattirobulu 02 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip keempat oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kelurahan Ekatiro, Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	58
2.20. Peta posisi kapal Mattirobulu 02 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip kelima oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	59
2.21. Peta posisi kapal Mattirobulu 02 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip keenam oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	60
2.22. Peta posisi kapal Mattirobulu 02 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip ketujuh oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	61
3.1. Gambar sketsa lokasi penelitian	99
4.1. Gambar sketsa lokasi penelitian	125
4.2. Tuna madidihang, yellow fin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) yang ditangkap oleh nelayan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	129
4.3. Kapal yang digunakan oleh nelayan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba	129
4.4. Nilai CPUE dan upaya standar penangkapan ikan madidihang di Kabupaten Bulukumba (sesuai prosedur Metode Schaefer, 1954 dan Fox, 1970)	131
4.5. Nilai upaya penangkapan dan produksi ikan madidihang di Kabupaten Bulukumba (sesuai prosedur Metode Schaefer, 1954 dan Fox, 1970)	131

4.6. Hasil tangkapan, Yi dan produksi ikan madidihang (<i>Thunnus albacares</i>) di Kabupaten Bulukumba (sesuai prosedur Metode Schaefer, 1954 dan Fox, 1970)	132
4.7. Tingkat pemanfaatan dan tingkat pengupayan ikan tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>) di Kabupaten Bulukumba	134
5.1. Gambar sketsa lokasi penangkapan	144
5.2. Proses penimbangan berat dan pengukuran panjang ikan tuna ukuran <i>opo'</i> (a) dan <i>kalaholong</i> (b) hasil tangkapan nelayan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan	156
5.3. Ukuran panjang dan berat ikan tuna madidihang ukuran <i>opo'</i> , <i>la didi</i> , yellow fin tuna, (<i>Thunnus albacarez</i>) pada Bulan Juli dan Agustus yang ditangkap oleh nelayan di Kabupaten Bulukumba selama penelitian	157
5.4. Ukuran panjang dan berat ikan tuna madidihang ukuran <i>opo'</i> , <i>la didi</i> , yellow fin tuna, (<i>Thunnus albacares</i>) pada Bulan September, Oktober dan November yang tertangkap oleh nelayan di Kabupaten Bulukumba Selama penelitian	158
5.5. Ukuran panjang dan berat ikan tuna madidihang ukuran <i>opo'</i> , <i>la didi</i> , yellow fin tuna, (<i>Thunnus albacares</i>) pada Bulan Januari yang tertangkap oleh nelayan di Kabupaten Bulukumba selama penelitian	158
5.6. Ukuran panjang dan berat ikan tuna madidihang ukuran <i>opo'</i> , <i>la didi</i> , yellow fin tuna, (<i>Thunnus albacares</i>) pada Bulan April yang tertangkap oleh nelayan di Kabupaten Bulukumba selama penelitian	159
5.7. Ukuran panjang dan berat ikan tuna mata besar, <i>sabau</i> , big eye tuna, (<i>Thunnus obesus</i>) pada Bulan Agustus dan April yang tertangkap oleh nelayan di Kabupaten Bulukumba selama penelitian	159
5.8. Ukuran panjang dan berat ikan tuna madidihang ukuran <i>kalaholong</i> , yellow fin tuna, (<i>Thunnus albacares</i>) pada Bulan Juli dan Agustus yang tertangkap oleh nelayan di Kabupaten Bulukumba selama penelitian	160
5.9. Ukuran panjang dan berat ikan tuna madidihang ukuran <i>kalaholong</i> , yellow fin tuna, (<i>Thunnus albacares</i>) pada Bulan September dan Oktober yang ditangkap oleh nelayan di Kabupaten Bulukumba selama penelitian	160
5.10. Ukuran panjang dan berat ikan tuna madidihang ukuran <i>kalaholong</i> , yellow fin tuna, (<i>Thunnus albacares</i>) pada Bulan Desember yang tertangkap oleh nelayan di Kabupaten Bulukumba selama penelitian	161
5.11. Hasil analisis Rappfish keberlanjutan dari aspek ekologi perikanan skala kecil di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan	162
5.12. Kestabilan nilai ordinasi hasil raphish dengan Monte Carlo untuk dimensi ekologi	163
5.13. Nilai Leverage of Attributes pada keberlanjutan ekologi perikanan skala kecil di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan	163
5.14. Hasil analisis Rappfish keberlanjutan dari aspek sosial perikanan skala kecil di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan.....	164
5.15. Kestabilan nilai ordinasi hasil raphish dengan Monte Carlo untuk dimensi sosial	165

5.16. Nilai leverage of attributes pada keberlanjutan sosial perikanan skala kecil di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan	166
5.17. Hasil analisis rapfish keberlanjutan dari aspek ekonomi perikanan skala kecil di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan	167
5.18. Kestabilan nilai ordinasi hasil rapfish dengan Monte Carlo untuk dimensi ekonomi	168
5.19. Nilai leverage of attributes pada keberlanjutan ekonomi perikanan skala kecil di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan	168
5.20. Hasil analisis rapfish keberlanjutan dari aspek komunitas perikanan skala kecil di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan	169
5.21. Kestabilan nilai ordinasi hasil rapfish dengan Monte Carlo untuk dimensi komunitas	170
5.22. Nilai leverage of attributes pada keberlanjutan komunitas perikanan skala kecil di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan	171
5.23. Hasil analisis rapfish keberlanjutan dari aspek institusional perikanan skala kecil di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan	172
5.24. Kestabilan nilai ordinasi hasil rapfish dengan Monte Carlo untuk dimensi institusional	173
5.25. Nilai leverage of attributes pada keberlanjutan institusional perikanan skala kecil di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan	173

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
2.1. Jumlah unit penangkapan tuna di Kecamatan Bontotiro	80
2.2. Suhu permukaan laut dan kandungan klorofil rata-rata selama penelitian	81
2.3. Arah dan kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca rata-rata selama penelitian	82
2.4. Lama penangkapan KM. Mattirobulu 01. per rumpon per trip selama penelitian	83
2.5. Hasil tangkapan KM. Mattirobulu 01. rumpon 1-3	84
2.6. Hasil tangkapan KM. Mattirobulu 01. rumpon 4-6	85
2.7. Hasil tangkapan KM. Mattirobulu 01. rumpon 7-8 dan total	86
2.8. Lama penangkapan KM. Ian Jaya per rumpon per trip selama penelitian	87
2.9. Hasil tangkapan KM. Ian Jaya rumpon 1-3	88
2.10. Hasil tangkapan KM. Ian Jaya rumpon 4-6	89
2.11. Hasil tangkapan KM. Ian Jaya rumpon 7-8 dan total	90
2.12. Lama penangkapan KM. Mattirobulu 02. per rumpon per trip selama penelitian	91
2.13. Hasil tangkapan KM. Mattirobulu 02. rumpon 1-3	92
2.14. Hasil tangkapan KM. Mattirobulu 02. rumpon 4-6	93
2.15. Hasil tangkapan KM. Mattirobulu 01. rumpon 7-8 dan total	94
2.16. Hasil tangkapan per upaya penangkapan rumpon jauh dan rumpon dekat	95
3.1. Jumlah unit penangkapan tuna di Kecamatan Bontotiro	120
3.6. Artikel yang terpublikasi di Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries	121
4.1. Artikel yang terpublikasi di IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 919 012014	139
5.1. Jumlah unit penangkapan tuna di Kecamatan Bontotiro	186
5.2. Kusioner perikanan berkelanjutan	187

BAB I.

PENDAHULUAN UMUM

1.1. Latar Belakang

Pembagian skala usaha perikanan terdiri atas perikanan skala kecil atau artisanal, perikanan rekreasi dan perikanan industri atau skala besar. Hal ini didasarkan atas dasar type atau karakteristik yang dimiliki oleh perikanan tersebut (Mc Cluskey and Lewison, 2008). Namun demikian pada pembahasan kali ini, fokus kepada perikanan skala kecil yang menjadi topik penelitian yang dilakukan. Perikanan skala kecil kebanyakan terdapat di negara-negara berkembang (Thorpe et al., 2009). Dengan demikian penelitian ini sangat penting dilakukan karena sesuai dengan potret nyata perikanan di Indonesia.

Definisi tentang perikanan skala kecil sampai saat ini belum ada yang baku dan disepakati secara internasional. Beberapa pengertian tentang perikanan telah dikemukakan oleh para ahli. Perikanan artisanal adalah perikanan tradisional termasuk didalamnya rumah tangga penangkapan (kebalikannya perusahaan komersial), menggunakan tenaga kerja dan modal relatif kecil, mesin penangkapan relatif kecil (jika ada), trip penangkapannya tidak lama, berhubungan dengan pantai dan terutama untuk konsumsi lokal. Dalam prakteknya, definisi tersebut berbeda-beda tiap negara, contohnya dari memungut atau satu orang dalam perahu kano pada negara berkembang ke trawl, purse seine, long line ukuran 20 m di negara berkembang. Terkadang disamakan dengan perikanan skala kecil (FAO, 1999). Sebagian besar ahli perikanan, merumuskan perikanan skala kecil berdasarkan pada tingkat teknologi yang digunakan, ukuran kapal dan tipe mesin yang digunakan (Smith and Basurto, 2019).

Undang-Undang Nomor 45 tahun 2009 tentang Perikanan Pasal 1 mendeskripsikan bahwa nelayan kecil adalah orang yang mata pencahariannya melakukan penangkapan ikan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari yang menggunakan kapal perikanan berukuran paling besar 5 (lima) gross ton (GT). Sementara Undang-Undang Nomor 7 tahun 2016 tentang Perlindungan dan Pemberdayaan Nelayan, Pembudi Daya Ikan, dan Petambak Garam Pasal 1 menyebutkan bahwa nelayan kecil adalah nelayan yang melakukan penangkapan ikan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, baik yang tidak menggunakan kapal penangkap ikan maupun yang menggunakan kapal penangkap ikan berukuran paling besar 10 (sepuluh) GT. Peraturan Daerah Provinsi Sulawesi Selatan Nomor 2 tahun 2019 tentang Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2019-2039 Pasal 1 menyebutkan bahwa nelayan kecil adalah nelayan yang melakukan penangkapan ikan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari, baik yang tidak menggunakan kapal penangkap ikan maupun yang menggunakan kapal penangkap ikan berukuran paling besar 10 (sepuluh) GT.

Potensi sumberdaya perikanan yang diusahakan oleh nelayan skala kecil di Laut Flores berasal dari aliran massa air Arlindo (arus lintas Indonesia) dan Armondo (arus munson Indonesia). Pergerakan massa air Arlindo merupakan bagian pergerakan arus global atau sirkulasi global (Sprintall et al., 2003; Gordon, 2001; Nelwan, 2010). Arlindo adalah massa air Pasifik utara sebanyak 92% dan Pasifik selatan sebanyak 8%. Jalur tersebut melewati Selat Makassar yang selanjutnya berbelok ke Laut Flores dan Laut Banda dan ke selatan Samudera Hindia melalui Selat Ombai dan pantai selatan Pulau Timor sepanjang pintasan timor (Morey et al., 1999 dalam Panggabean, 2019). Selain itu terdapat massa air yang bergerak dari utara Pasifik ke selatan melalui Laut Maluku dan ke Laut Banda melalui Selat Lifamatola dan ke Samudera Hindia melalui jalur yang ditempuh oleh massa air dari Selat Makassar, Laut Flores dan Laut Banda. Arus yang diakibatkan oleh Arlindo dan Armondo pada perairan Indonesia memberikan pengaruh positif terhadap kesuburan perairan dibandingkan perairan lainnya. Selain itu menyebabkan terjadinya upwelling pada wilayah tersebut sehingga terjadi percampuran massa air yang menambah kesuburan suatu perairan. Massa air ini juga membawa telur, larva, juvenil dan berenang mengikuti aliran air tersebut (Putri dan Suciati, 2010; Panggabean, 2019). Contoh lain yang membuat aliran massa air menjadi subur adalah arus Oyashio dan Kurashio yang terjadi pada perairan di Japan (Qiu et al., 2017).

Meskipun dikategorikan kedalam perikanan skala kecil, dampak yang ditimbulkannya tidak kecil (McClusky and Lewison, 2008). Dampak nyata dari jumlah kapal yang banyak dan menyebar daerah penangkapannya pada perikanan skala kecil menyebabkan terjadinya kelebihan tangkap yang berakibat terhadap ketidakberlanjutan sumberdaya perikanan, termasuk didalamnya ikan tuna. Hal ini akan mengakibatkan berkurangnya stok. Wiyono (2005) mendeskripsikan stok sebagai dugaan biomassa dalam suatu perairan dalam kurung waktu tertentu. Sumberdaya ikan merupakan sumberdaya yang dinamis mengingat ikan selalu berpindah untuk mencari makan, memijah, siklus hidup dan lain-lain, namun demikian peneliti biologi perikanan telah menghasilkan terobosan pendekatan untuk menghitung dugaan stok ikan. Produksi tuna hampir naik dua kali lipat dari tahun 2000 – 2016 menjadikan Indonesia produsen tuna terbesar (CEA, 2015 dalam Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia dan Proyek Sustainable Ecosystems Advanced atau SEA USAID, 2018). 97% armada penangkapan skala kecil di Indonesia terdiri atas perikanan skala kecil dan sampai tahun 2015, 540.000 lebih kapal dalam kategori ini diperkirakan beroperasi di Indonesia (Ditjen Perikanan Tangkap, 2016 dalam Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia dan Proyek Sustainable Ecosystems Advanced (SEA) USAID, 2018). Pengelolaan yang tidak berkelanjutan menyebabkan hasil tangkapan akan menurun yang pada akhirnya mengakibatkan ancaman ketersediaan pangan sehubungan penyediaan hewani dari laut. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia dan Proyek Sustainable Ecosystems Advanced (SEA) USAID (2018) mendeskripsikan bahwa Indonesia, dalam banyak hal, telah berada di garis terdepan dalam upaya untuk mewujudkan perubahan secara global, menetapkan arahnya yang akan dicapai, serta memberikan pengalaman dari keterpurukan sumberdaya untuk pulih kembali yang dapat dipelajari oleh banyak negara lain yang juga berupaya mengembalikan keseimbangan laut mereka dan sumberdayanya. Pemerintah Indonesia dengan sejumlah besar mitra mendukung perbaikan kebijakan untuk pengelolaan di tingkat nasional dan lokal dan mencoba untuk memberdayakan pemerintah daerah dalam meningkatkan kapasitas dan mendorong kemitraan dengan sektor swasta di antara strategi lainnya untuk mengembangkan pemanfaatan berkelanjutan dan sistem pengelolaan. Selain itu dikatakan bahwa telah dilakukan beberapa proyek di Indonesia pada beberapa daerah yang didanai oleh Proyek SEA USAID yang dapat direplikasi pada daerah lain di Indonesia.

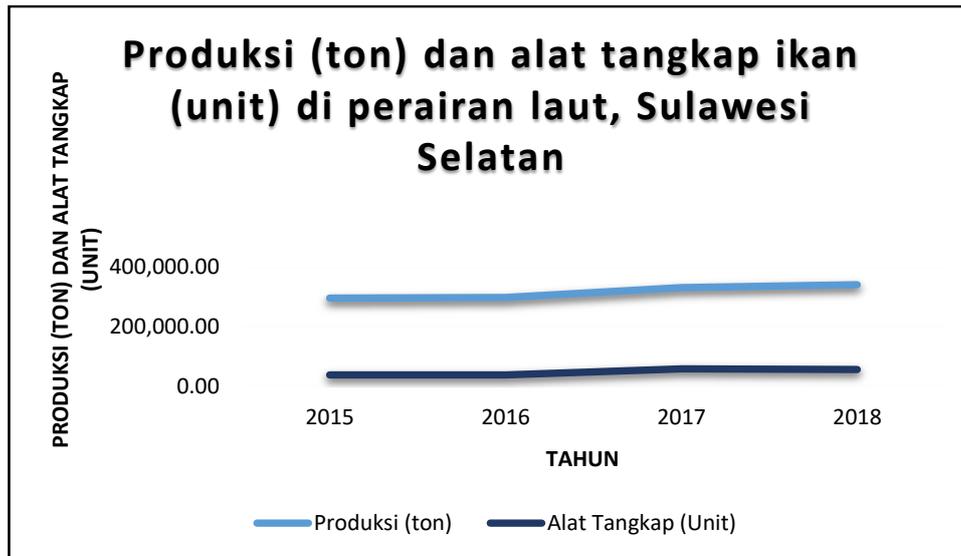
Permasalahan utama adalah keberlanjutan sumberdaya perikanan di Indonesia karena wilayah fishing ground perikanan skala kecil terkonsentrasi pada wilayah-wilayah pantai atau perairan pedalaman. Selain itu perikanan skala kecil berkontribusi mengurangi sumberdaya perikanan, karena menggunakan berbagai jenis cara penangkapan yang tidak bertanggungjawab, misalnya pemboman dan pembiusan.

Berdasarkan definisi, potensi dan permasalahan yang dihadapi oleh perikanan skala kecil sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa perikanan skala kecil melakukan aktivitas penangkapan yang cenderung terkonsentrasi di wilayah pantai diakibatkan oleh daya jangkauan kapal perikanan skala kecil umumnya terbatas sehingga perairan pantai menjadi sasaran kegiatan penangkapan. Kadaan tersebut dapat berdampak terhadap keberlanjutan perikanan tangkap di wilayah pantai. Secara ekologi konsentrasi aktivitas penangkapan ikan pada satu wilayah dapat mengakibatkan tatanan ekosistem berubah, dalam hal ini terjadi pergeseran rantai makanan akibat ketidakseimbangan ekologi karena tekanan penangkapan. Oleh karena itu dibutuhkan tindakan pengelolaan terhadap perikanan skala kecil. Pengelolaan skala kecil bertujuan untuk mengurangi tekanan penangkapan sehingga daerah penangkapan ikan tetap dapat berkelanjutan guna menopang perikanan tangkap yang berkelanjutan pada perikanan skala kecil. Sebagaimana diketahui dibutuhkan adanya kajian dan informasi untuk menyusun tindakan pengelolaan. Tindakan pengelolaan dibutuhkan pemerintah, baik daerah, provinsi, maupun pusat. Tindakan pengelolaan harus disusun berdasarkan kondisi lokal, karena tindakan pengelolaan perikanan terkait dengan potensi perikanan dan keadaan ekosistem di setiap wilayah. Pemanfaatan sesuai dengan potensi perikanan yang dimiliki akan menunjang perikanan berkelanjutan. Pengembangan perikanan skala kecil seyogyanya diarahkan bukan hanya produksi tetapi juga berdasarkan kemampuan ekosistem wilayah, sehingga tidak terjadi tangkap lebih (Sun et al., 2024).

Perikanan laut Sulawesi Selatan mencakup Selat Makassar (pantai barat), Laut Flores (pantai selatan) dan Teluk Bone (pantai timur). Ketiga perairan tersebut berada di Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 713. Salah satu potensi perikanan tangkap di WPP 713 adalah kelompok ikan pelagis besar antara lain tuna, cakalang dan berbagai kelompok ikan lainnya yang masuk kelompok tuna. Produksi perikanan tangkap Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2018 sebanyak 366.541 ton dengan nilai

Rp 8.114.933.475,00 (delapan milyar seratus empat belas juta sembilan ratus tiga puluh tiga empat ratus tujuh puluh lima rupiah) (BPS, Sulawesi Selatan, 2019). Berbagai jenis alat tangkap dipergunakan nelayan untuk menangkap jenis ikan ekonomis penting. Kegiatan penangkapan diupayakan dengan menggunakan berbagai jenis alat dan dengan skala usaha perikanan tangkap yang berbeda-beda. Mulai dari skala usaha yang menggunakan motor tempel sampai skala usaha yang menggunakan kapal motor yang berbobot lebih dari 30 GT. Produksi (ton) dan jumlah alat tangkap (unit) di perairan laut, Provinsi Sulawesi Selatan dapat dilihat pada Gambar 1.1.

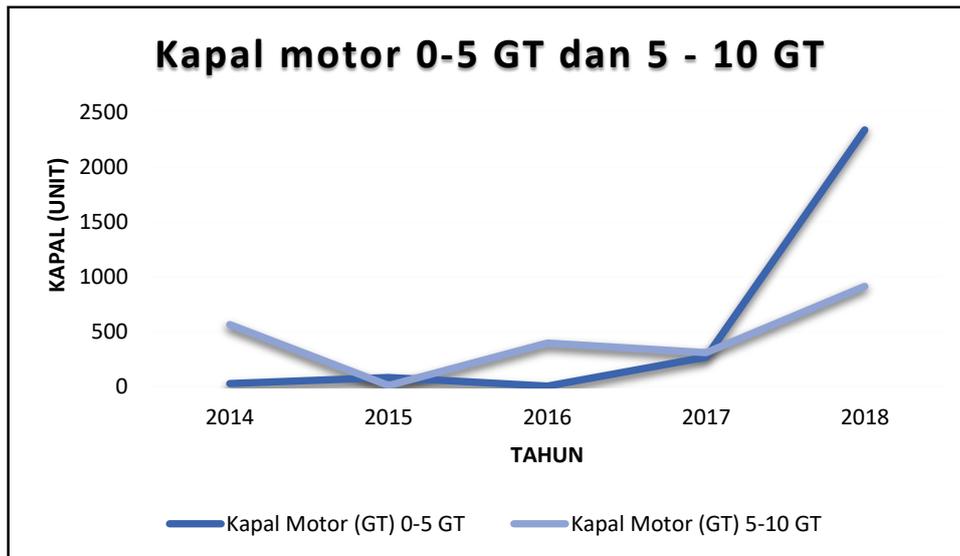
Gambar 1.1. menunjukkan bahwa laju peningkatan upaya penangkapan, juga menunjukkan peningkatan produksi. Keadaan itu menunjukkan bahwa potensi perikanan laut Sulawesi Selatan masih dalam kondisi yang baik. Kondisi yang baik mengindikasikan adanya keseimbangan antara stok ikan dengan kapasitas penangkapan ikan dari berbagai jenis alat tangkap.



Gambar 1.1. Jumlah produksi dan alat tangkap pada perikanan laut, Sulawesi Selatan

Sumber : Biro Pusat Statistik (BPS), Provinsi Sulawesi Selatan, 2015-2018.

Merujuk pada Gambar 1.1. menunjukkan bahwa laju perubahan produksi ikan cenderung tidak berubah, demikian juga jumlah alat tangkap. Jumlah produksi yang cenderung tetap tidak atau turun merupakan indikator awal bahwa di perairan tersebut sudah mengalami lebih tangkap, demikian juga jumlah kapal penangkap ikan cenderung stabil yang mengindikasikan bahwa kapal penangkap itu tidak lagi memperoleh keuntungan yang sudah menurun sehingga secara ekonomi dapat disimpulkan di wilayah Laut Flores menunjukkan tidak lagi memperoleh keuntungan dari hasil tangkapan ikan. Hal ini diduga kepadatan perikanan skala kecil berdampak terhadap keuntungan usaha penangkapan ikan sehingga dapat disimpulkan peluang penangkapan juga semakin berkurang, demikian keuntungan penangkapan juga semakin berkurang sehingga tidak menjadi pilihan bagi nelayan usaha penangkapan ikan. Jumlah kapal atau perahu yang yang dikategorikan kedalam perikanan skala kecil; berukuran ≤ 10 GT cenderung berfluktuasi dimana mengalami trend kecenderungan penurunan 2014 – 2017, dengan menurun secara drastis tahun 2015 dan meningkat secara drastis pada tahun 2018 (Gambar 1.2.).



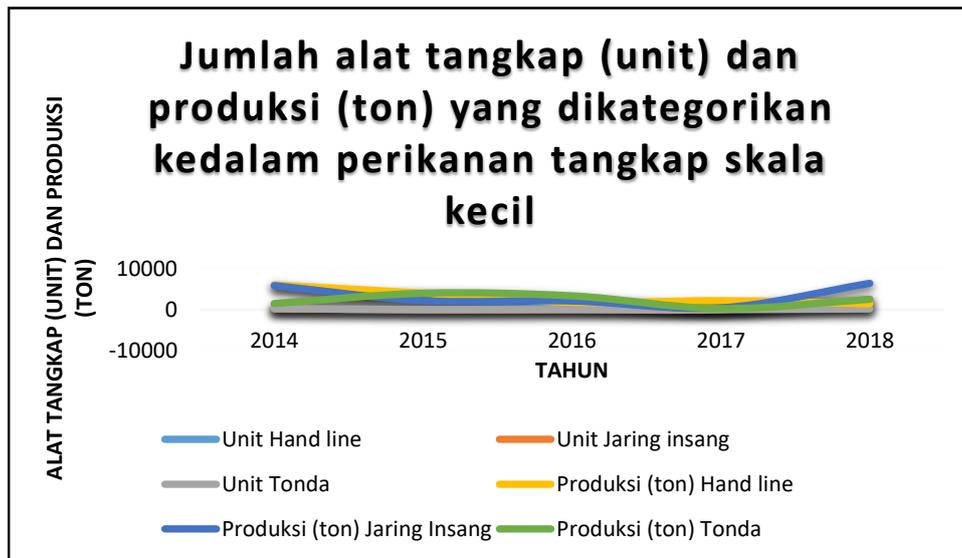
Gambar 1.2. Jumlah kapal atau perahu yang berukuran ≤ 10 GT yang dikategorikan kedalam perikanan tangkap skala kecil di Sulawesi Selatan

Sumber : Dinas Perikanan dan Kelautan, Provinsi Sulawesi Selatan, 2014-2018.

Salah satu kabupaten di Sulawesi Selatan yang memiliki potensi perikanan laut adalah Kabupaten Bulukumba. Kabupaten Bulukumba merupakan salah satu daerah dengan karakter maritim yang kuat, terbukti dengan adanya industri kapal pinisi yang sudah bertahan ratusan tahun dan masih bertahan hingga kini. Demikian pula secara sosio-demografi penduduknya sangat menggantungkan hidupnya pada sumber daya kelautan dan perikanan, dan ini terbukti pertumbuhan ekonomi bidang ini melampaui pertumbuhan ekonomi daerah secara umum.

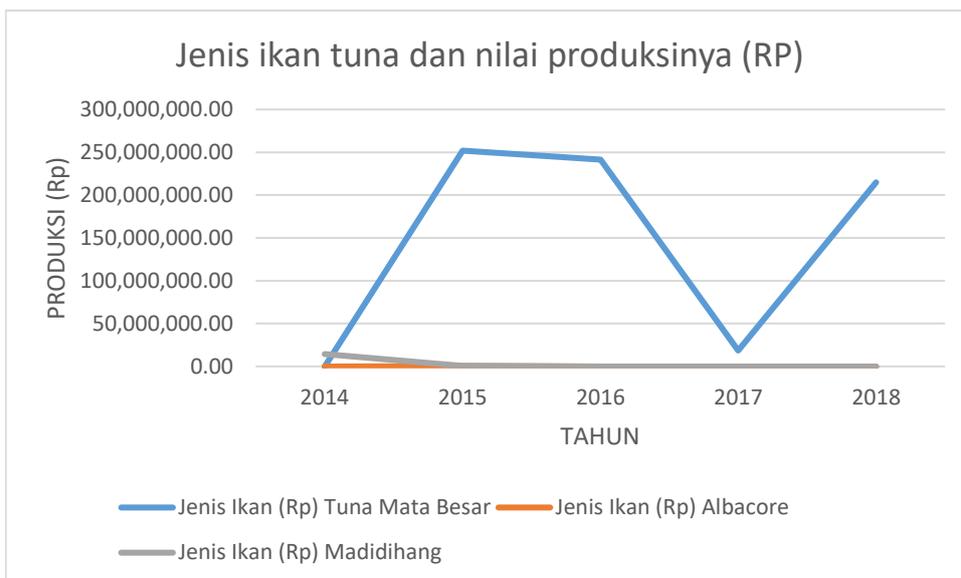
Selain itu kontribusi bidang kelautan dan perikanan terhadap pendapatan domestik regional bruto (PDRB) juga semakin meningkat tiap tahunnya (13,19 trilyun tahun 1998 ke 14,21 trilliun tahun 2019). Dengan panjang garis pantai 128 Km, menempatkan Kabupaten Bulukumba sebagai salah satu kabupaten dengan garis pantai terpanjang di Propinsi Sulawesi Selatan. Berdasarkan hasil perhitungan pendapatan domestik regional bruto Kabupaten Bulukumba tahun 2018, angka PDRB total atas dasar harga berlaku mencapai 13,19 trilliun rupiah dengan kontribusi dari (Pertanian, Kehutanan dan Perikanan) masih menjadi penyumbang terbesar dengan sumbangan sebesar 38,68%. PDRBnya atas dasar harga berlaku dengan kontribusi dari (Pertanian, Kehutanan dan Perikanan) tahun 2018 sebesar 5.108,85 milyar rupiah dan PDRB atas dasar harga konstan sebesar 3.205,54 milyar rupiah (Biro Pusat Statistik Kabupaten Bulukumba, 2020). Pada tahun 2019, angka PDRB totalnya Kabupaten Bulukumba atas dasar harga berlaku mencapai 14,21 trilliun rupiah dengan kontribusi dari (Pertanian, Kehutanan dan Perikanan) masih menjadi penyumbang terbesar dengan sumbangan sebesar 37,13%. PDRBnya tahun 2019 atas dasar harga berlaku dengan kontribusi dari (Pertanian, Kehutanan dan Perikanan) sebesar 5.277,24 milyar rupiah dan PDRB atas dasar harga konstan sebesar 3.273,77 milyar rupiah (Biro Pusat Statistik Kabupaten Bulukumba, 2020). Jumlah tenaga kerja yang terserap secara langsung untuk perikanan tangkap ini mencapai 2.540 rumah tangga perikanan dan 8.836 orang anak buah kapal (Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Bulukumba, 2020). Jumlah alat tangkap dan produksi perikanan yang dikategorikan kedalam perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Bulukumba dapat dilihat pada Gambar 1.3., sedangkan hasil tangkapan berupa jenis ikan tuna dan nilai produksinya pada Gambar 1.4.

Sebagaimana halnya jumlah produksi dan alat tangkap perikanan laut di Sulawesi Selatan yang memperlihatkan trend peningkatan, kecuali jumlah alat tangkap yang menurun tahun 2017 - 2018; produksi dan upaya penangkapan yang dikategorikan kedalam perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Bulukumba cenderung memperlihatkan hal yang berlawanan dengan cenderung berfluktuasi mengalami penurunan dalam lima tahun terakhir. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.3., sedangkan perahu didominasi perahu tempel, motor dan perahu tanpa motor pada Gambar 1.5.



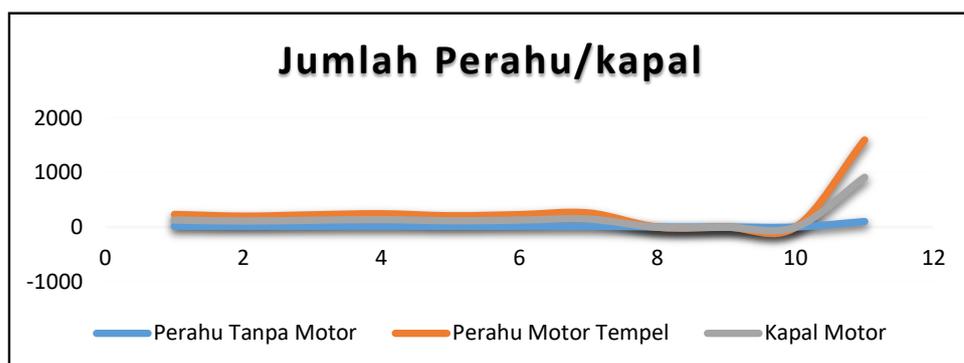
Gambar 1.3. Produksi dan jenis alat tangkap yang dikategorikan kedalam perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan

Sumber : Dinas Perikanan dan Kelautan, Provinsi Sulawesi Selatan, 2014-2018.



Gambar 1.4. Jenis ikan tuna dan nilai produksinya di Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan

Sumber : Dinas Perikanan dan Kelautan, Provinsi Sulawesi Selatan, 2014-2018.



Gambar 1.5. Jumlah kapal atau perahu dan jenisnya menurut kecamatan di Kabupaten Bulukumba

Sumber : Biro Pusat Statistik, Kabupaten Bulukumba, 2020.

Produksi dan jumlah alat tangkap yang dikategorikan kedalam perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Bulukumba pada umumnya memperlihatkan trend yang menurun (Gambar 1.3). Hal ini yang menjadi dasar untuk melakukan pengaturan perikanan skala kecil untuk dilakukan agar fishing effort tidak berlebih sehingga memberikan dampak yang buruk terhadap ekosistem dan keberlanjutan perikanan skala kecil. Saat ini sesuai UU N0 23 tahun 2014 tentang pemerintahan daerah, pengaturan tentang perikanan skala kecil di laut sudah berada di propinsi. Tentunya hal ini berpengaruh terhadap perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Bulukumba pada khususnya dan Sulawesi Selatan pada umumnya.

Dampak yang terjadi apabila perikanan skala kecil tidak diatur adalah pengelolaan sumberdaya yang tidak berkelanjutan baik dari aspek ekologi, ekonomi dan masyarakat. Hal ini diperkirakan terjadi pada perikanan skala kecil pancing tuna di Kabupaten Bulukumba dengan daerah penangkapan di Laut Flores. Beberapa penelitian telah dilakukan berdasarkan isu pengelolaan pada daerah tersebut (Erfin dan Riantho, 2018; Zainuddin et al., 2015; Khair, 2020; Wiranata et al., 2018).

Nelayan hand line di Kabupaten Bulukumba merupakan nelayan skala kecil dengan mengoperasikan kapal dengan hand line sebagai alat tangkapnya. Fishing groundnya disekitar Kepulauan Selayar sampai perairan sekitar Nusa Tenggara Timur/Laut Flores. Fishing basenya yang berlokasi di Teluk Bone sehingga sangat strategis untuk menjangkau fishing ground tersebut dimana perairan ini merupakan perlintasan migrasi ikan pelagis besar (tuna) ke selatan ke Perairan Samudera Hindia atau ke utara ke Samudera Pasifik dengan tipikal perairan ini yang dalam.

Dinas Perikanan dan Kelautan, Provinsi Sulawesi Selatan (2010 – 2020) dan hasil wawancara di lapangan menyebutkan bahwa telah terjadi penambahan jumlah unit penangkapan dan penurunan produksi hasil tangkapan dari tahun ke tahun. Selain itu jarak daerah penangkapan yang semakin jauh (dari perairan Kepulauan Selayar/Laut Flores, kendati konsentrasi penangkapannya masih di perairan ini ke perairan Nusa Tenggara Timur, NTT/Laut Flores), fluktuasi harga yang tidak menentu dan infrastruktur yang tidak mendukung.

Analisis tentang tekanan penangkapan dengan berbagai jenis alat tangkap yang dikategorikan kedalam perikanan skala kecil sebagaimana yang telah dijelaskan diatas di Kabupaten Bulukumba adalah permasalahan utama yang menjadi penting untuk dikaji terkait keberlanjutan usaha perikanan skala kecil dan juga keberlanjutan sumberdaya ikan tuna. Mempertahankan keadaan stok adalah salah satu upaya untuk mempertahankan usaha penangkapan ikan tuna. Dengan demikian dibutuhkan adanya evaluasi untuk tindakan pengelolaan perikanan sehingga tetap berkelanjutan. Dengan penelitian perikanan skala kecil di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba dan strategi keberlanjutannya akan menjawab permasalahan tersebut dalam penelitian ini.

Tingkat produksi perikanan di Kabupaten Selayar tahun 2022, 21.223,4 ton/tahun, sedangkan tahun 2021, 20.883,80 ton/tahun (BPS Kabupaten Kepulauan Selayar, 2022). Zainuddin et al., (2015) menyebutkan bahwa tingkat pemanfaatan sumber daya ikan tuna di Laut Flores adalah 55% dari JTB (JTB = 468 ton/tahun) atau 44% dari maximum sustainable yield (MSY) (MSY = 585 ton/tahun) berdasarkan produksi rata-rata enam tahun terakhir. MSY dan Upaya optimum (fMSY) ikan tuna madidihang di Perairan Kepulauan Banda selama 7 tahun terakhir (2000-2006) adalah sebesar 499,42

ton dan 6.704 unit (Muhammad, 2018). Produktifitas hasil tangkapan ikan tuna (*Thunnus* sp) tertinggi 10 ekor/trip dicapai pada nilai suhu permukaan laut (SPL) 28,01°C dan klorofil-a 0,174 mg/m³ (Erfin dan Riyantho, 2020).

Penelitian-penelitian tersebut diatas menghitung produksi secara tidak langsung dengan menggunakan data time series dan tidak menggunakan pengukuran secara langsung. Selain itu data-data yang dikumpulkan relatif singkat dan tidak menggunakan data sekunder. Pada penelitian ini digunakan data-data penelitian dengan menggunakan pengukuran langsung selama setahun. Berdasarkan informasi penelitian tentang produksi perikanan di Perairan Kepulauan Selayar/Laut Flores tersebut, maka penting dilakukan penelitian untuk mengkaji lokasi penangkapan (fishing ground) nelayan tuna skala kecil beserta ukuran ikan tuna hasil tangkapan di Laut Flores. Pengumpulan data-data tersebut terdiri dari kemampuan tangkap, ukuran ikan dan daerah penangkapan berdasarkan musim penangkapan. Pengumpulan data-data penelitian ini dilakukan secara langsung selama setahun mulai dari musim barat, peralihan barat ke timur, timur dan peralihan timur ke barat. Penelitian tentang hal ini belum diperoleh informasinya atau informasinya masih kurang. Demikian pula penelitian untuk menganalisis maksimum sustainable yield (MSY), upaya (f) optimum, hasil tangkapan yang diperbolehkan (JTB), tingkat pemanfaatan dan pengupayaan ikan tuna madidihang, yellow fin tuna (*Thunnus albacares*) sebagai hasil tangkapan utama spesies tuna belum dilakukan atau informasinya masih kurang. Meskipun penelitian ini beserta suhu perairan dan kandungan klorofil sudah dilakukan tetapi data time series yang digunakan adalah Kabupaten Selayar, menggunakan spesies tuna secara umum dan dalam rentang waktu sudah cukup lama, sedangkan pada penelitian ini menggunakan data time series Kabupaten Bulukumba, spesies spesifik ke ikan tuna madidihang, yellow fin tuna (*Thunnus albacares*) sebagai hasil tangkapan utama dan rentang data yang sekarang ini.

Sementara itu penelitian tentang aspek ekonomi hand line di Kelurahan Ekatiro, Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Heriansyah et al. (2013) menganalisis, kriteria kelayakan investasi dengan menghitung break event point (BEP), Net/BC ratio dan pay back period (PBP) menunjukkan layak secara ekonomis. Nilai BEP atau titik impas diperoleh pada nilai penjualan Rp. 5.211.000 atau pada produksi hasil tangkapan sebesar 89,6 kg untuk ikan tuna dan 169,5 kg untuk ikan cakalang, nilai B/C ratio 1,58 dan PBP atau lama kembali modal 1,14 tahun. Padahal rata-rata per trip pendapatan nelayan meliputi; ikan tuna Rp 11.114.000,00 dan cakalang Rp. 4.987.500,00 dengan produksi 1.111,4 kg ikan tuna dan 679,7 kg ikan cakalang. Kriteria nilai net/BC ratio > 1. Penelitian tersebut diatas masih menyangkut aspek finansial dari alat tangkap ini meliputi : BEP, Net/BC ratio dan PBP, oleh karena itu tetap penting untuk dilakukan penelitian di daerah ini dengan analisis finansial meliputi : BEP (Break Even Point), RTL (Return to Labour), ROI (Return of Investment), PP (Payback Period) dan BC ratio belum dilakukan penelitian tentang hal tersebut atau informasinya masih kurang. Selain itu analisis finansial yang sudah dilakukan menggunakan data tidak langsung dan pengukurannya dalam waktu singkat, sedangkan dalam penelitian ini dilakukan pengukuran langsung terhadap variabel-variabel yang digunakan dalam analisis ini. Pendapatan anak buah kapal (ABK) dalam penelitian diatas belum diperoleh atau informasinya masih kurang. Pendapatan ABK juga ini digunakan untuk pendapatan melaut pada dimensi sosial serta pendapatan nelayan dibandingkan dengan upah minimum regional pada dimensi ekonomi perikanan berkelanjutan.

Penelitian tentang aspek biologi diantaranya adalah Hutubessy et al. (2020) mendeskripsikan bahwa ukuran ikan tuna madidihang di sekitar Laut Banda, ukuran 34 - 168 cm, panjang dewasa (Lm) madidihang, 107,2 cmFL untuk betina dan 112,9 jantan. Panjang cagak adalah panjang ikan dari ujung mulut sampai ujung duri bagian tengah ekor. Hartaty et al. (2021) menyebutkan bahwa dari tahun 2008 - 2020, terkumpul sampel sebanyak 206 tuna sirip kuning betina diambil sampelnya dengan panjang 23 - 170 cmFL, menggunakan analisis histologis dan morfologis dihasilkan ukuran saat dewasa (Lm) tuna sirip kuning, 92,73 cmFL di bagian timur Samudera Hindia. Huang et al. (2023) menemukan, panjang ukuran minimum yang tertangkap dan pertama kali matang gonad ikan betina tuna mata besar, big eye tuna, *Thunnus obesus* di bagian timur Samudera Hindia, > 100 cm. Ukuran pertama kali matang gonad (Lm) untuk cakalang adalah 44,7 cmFL di Samudera Hindia selatan Bali (Hartaty dan Armenda, 2019). Penelitian-penelitian tersebut dilakukan dengan daerah penangkapan (fishing ground) di Laut Banda, Samudera Hindia dengan pangkalan (fishing base) yang berbeda-beda dan Samudera Pasifik. Untuk itu

penting untuk dilakukan penelitian tentang pengukuran panjang dan berat ikan tuna pertama kali matang gonad dihubungkan dengan kajian pustaka di sekitar perairan Kepulauan Selayar/Laut Flores karena penelitian tersebut belum dilakukan atau informasinya masih kurang di perairan ini.

Penelitian tentang evaluasi perikanan berkelanjutan dilakukan oleh Nandita (2019) menyebutkan bahwa hasil evaluasi nilai indeks keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya madidihang, dimensi ekologi kurang berkelanjutan, ekonomi dan sosial masing-masing adalah berkategori cukup berkelanjutan. Daerah penangkapan di Samudera Hindia selatan Jawa Timur dengan pangkalan di Pelabuhan Pangkalan Pendaratan ikan (PPP) Pondokdadap Sendang Biru di Kabupaten Malang. Dengan demikian penting untuk dilakukan penelitian tentang perikanan berkelanjutan, Charles (1994) menyebutkan bahwa ada 5 (lima) aspek untuk menilai keberlanjutan yaitu; aspek ekologi, sosial ekonomi, komunitas dan kelembagaan sehingga hal tersebut diterapkan pada penelitian studi kasus unit usaha nelayan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba dengan daerah penangkapan (fishing ground) di sekitar perairan Kepulauan Selayar/Laut Flores karena hal tersebut belum dilakukan atau informasinya masih kurang.

Penelitian tentang variabel-variabel tersebut diatas belum dilakukan dan masih kurang informasi karena kemungkinan daerah-daerah/sentra penghasil ikan tuna di Kabupaten Bulukumba masih termasuk daerah pedesaan atau terpencil yang kalau dikategorikan aksesnya masih terbatas. Selain itu daerah penangkapan (fishing ground) (Laut Flores) termasuk daerah perairan pedalaman Indonesia, tidak seperti Samudera Hindia, perairan lepas dan terdapat organisasi regional tuna, IOTC yang melakukan pengawasan terhadap perairan tersebut sehingga banyak penelitian yang dilakukan oleh IOTC sendiri dan ilmuwan lainnya.

1.2. Perumusan Masalah

Ikan tuna adalah salah satu jenis ikan ekonomis penting yang diekspor. Para peneliti telah melakukan banyak riset untuk membudidayakannya, namun demikian belum berhasil dengan masalah tingkat keberlanjutan hidupnya masih nol persen. Hal ini yang menyebabkan eksploitasi sumberdaya ini sepenuhnya hasil tangkapan di laut.

Masalah utama pengelolaan tuna yang berkelanjutan adalah kurangnya informasi tentang lokasi penangkapan yang sesuai untuk ikan tuna dan ukuran dewasa atau layak tangkap, finansial, potensi pemanfaatan, biologi, ekologi, sosial, ekonomi, masyarakat dan institusional, sehingga diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perubahan daerah penangkapan terkait dengan ukuran layak tangkap dan kondisi oseanografi.
2. Bagaimana faktor ekologi terkait dengan keberlanjutan perikanan tangkap tuna.
3. Bagaimana faktor finansial layak untuk keberlanjutan usaha perikanan skala kecil di Kabupaten Bulukumba.
4. Bagaimana potensi pemanfaatan kaitannya keberlanjutan sumberdaya perikanan skala kecil di Kabupaten Bulukumba.
5. Bagaimana aspek biologi, ekologi, sosial, ekonomi, kemasyarakatan dan kelembagaan untuk keberlanjutan perikanan skala kecil di Kabupaten Bulukumba.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan :

1. Mengkaji lokasi penangkapan (fishing ground) nelayan tuna skala kecil beserta ukuran ikan tuna hasil tangkapan di Laut Flores.
2. Mengkaji aspek finansial perikanan skala kecil.
3. Menentukan upaya penangkapan optimum pada perikanan skala kecil dan
4. Menganalisis aspek keberlanjutan perikanan skala kecil di Kabupaten Bulukumba.

1.4. Kegunaan Penelitian

Manfaat penelitian adalah sebagai berikut :

1. Diperoleh gambaran atau profil perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Bulukumba dan kemungkinan prospek pengembangannya ke depan.
2. Bahan informasi untuk prospek pengembangan perikanan tangkap skala kecil untuk berbagai institusi yang relevan dan stakeholder terkait.
3. Bahan informasi untuk peneliti khususnya yang berkecimpung dalam perikanan tangkap skala kecil.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Ikan tuna merupakan ikan yang bermigrasi, spesies penting (sehingga diatur pada tingkat global, regional dan lokal). Perikanan skala kecil mempunyai kontribusi yang sangat nyata karena memberikan keuntungan secara ekonomi dan menyerap tenaga kerja dalam jumlah yang banyak. Meskipun disatu sisi termasuk skala kecil tetapi memberikan dampak yang besar terhadap ekosistem lokal, potensinya yang belum terlalu diketahui dan kurang mengikuti regulasi yang berlaku. Sehingga dengan demikian perlu ditelusuri dampak ekologi, biologi, sosial ekonomi dan terpenting didalamnya keberlanjutan spesies ini dalam manajemen dan pengelolaannya.

Masalah utama tentang perikanan tangkap skala kecil perikanan tuna di Kabupaten Bulukumba adalah terbatasnya data produksi perikanan tangkap skala kecil penangkapan tuna (perlokasi, kampung, desa/kelurahan dan kecamatan). Selain itu bagaimana dampak ekologi, biologi, sosial ekonomi dan terpenting didalamnya keberlanjutan spesies ini dalam manajemen dan pengelolaannya dimana diketahui bahwa konsentrasi penangkapannya hanya disekitar Kepulauan Selayar/Laut Flores.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka diperlukan penelitian yang mengkaji lokasi penangkapan (fishing ground) nelayan tuna skala kecil beserta ukuran ikan tuna hasil tangkapan di Laut Flores, mengkaji aspek finansial, menentukan upaya optimum serta analisis perikanan berkelanjutan pada alat tangkap hand line di Kabupaten Bulukumba. Sehingga dengan mengetahui hal ini akan diperoleh evaluasi dinamika perikanan tangkap skala kecil di Kabupaten Bulukumba.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka untuk mengetahui evaluasi dinamika perikanan skala kecil di Kabupaten Bulukumba dilakukan pengumpulan data pengukuran langsung dilapangan. Pengukuran tersebut dibatasi pada ukuran ikan (panjang dan berat) dan kondisi oseanografi (suhu permukaan laut, kandungan klorofil, kecepatan dan arah angin, tinggi gelombang dan cuaca) kaitannya dengan perubahan daerah penangkapan dan oseanografi, ekologi dan keberlanjutan dalam rangka mengkaji lokasi daerah penangkapan (fishing ground) nelayan tuna skala kecil beserta ukuran ikan tuna hasil tangkapan di Laut Flores. Pengukuran aspek finansial (break event point, return to owner, return to labour, return to invesment, payback period dan revenue/cost ratio) untuk keberlanjutan usaha perikanan skala kecil. Selain itu penentuan potensi pemanfaatan melalui pengumpulan data time seri 5 tahun terakhir sehubungan dengan penentuan upaya optimum perikanan skala kecil. Pengukuran panjang dan berat ikan tuna untuk aspek biologi dan atribut ekologi, sosial, ekonomi, masyarakat dan institusional kaitannya perikanan skala kecil berkelanjutan. Diharapkan bahwa evaluasi dinamika perikanan skala kecil di Laut Flores, Kabupaten Bulukumba bisa bermanfaat untuk setiap stakeholder, memberikan kemakmuran bagi nelayan, sumber devisa dengan tetap berkelanjutan.

1.5. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

$H_1 =$ Terdapat perubahan daerah penangkapan nelayan tuna skala kecil beserta sumberdaya tuna yang terkait dengan ukuran ikan hasil tangkapan. Aspek finansial kecenderungan mengalami keuntungan sehingga unit usahanya layak diteruskan. Upaya penangkapan optimum perikanan skala kecil diperlukan tindakan kehati-hatian dalam pengelolaan kegiatan penangkapan tuna sirip kuning sehingga berkelanjutan. Ukuran tuna madidihang ukuran *kalaholong* yang tidak layak tangkap jumlahnya lebih dari 80% dibandingkan dengan tuna madidihang ukuran *opo'* yang hanya lebih dari 10% dan aspek ekologi, sosial, komunitas dan kelembagaan yang cukup berkelanjutan dan aspek ekonomi yang kurang berkelanjutan pada perikanan skala kecil di Laut Flores, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan.

1.6. Kebaruan Penelitian

Novelty penelitian ini adalah 1. Terjadinya peta pergeseran daerah penangkapan dari lama perjalanan 6 – 7 jam dari pangkalan ke 12 – 13 jam perjalanan dari pangkalan yang diduga akibat besarnya hasil tangkapan tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* (≥ 2 kg - < 10 kg), tidak layak tangkap dibandingkan dengan tuna sirip kuning ukuran *opo'* (≥ 10 kg), layak tangkap. 2. Meskipun kecenderungan unit usaha penangkapan tuna menguntungkan, tetapi analisis return to labour untuk kapal kecil dan sedang dibawah upah minimum regional dan kisaran terbawah R/C ratio impas. 3. Untuk mewujudkan pengelolaan tuna secara optimal dan berkelanjutan diperlukan pengaturan ukuran mata pancing terhadap alat tangkap. 4. Ukuran panjang dan berat hasil tangkapan tuna sirip kuning berpotensi tidak berkelanjutan dan aspek ekologi, sosial, komunitas dan institusional yang cukup berkelanjutan dan ekonomi, kurang berkelanjutan.

BAB II.

KAJIAN LOKASI PENANGKAPAN (FISHING GROUND) NELAYAN TUNA SKALA KECIL BESERTA UKURAN IKAN TUNA HASIL TANGKAPAN DI LAUT FLORES

Abstrak

Latar belakang. Pengenalan terhadap daerah penangkapan akan mendeskripsikan sejauhmana keadaan real yang dialami dalam kaitannya terhadap pengelolaan sumberdaya perikanan. Penelitian tentang daerah penangkapan di Laut Flores dengan gabungan pengukuran secara langsung maupun tidak langsung, bermaksud untuk mengevaluasi kembali performa perikanan tangkap di perairan ini. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji daerah penangkapan nelayan tuna skala kecil pancing ulur beserta ukuran ikan tuna hasil tangkapan di Laut Flores. **Metode.** Metode penelitian yang dipakai menurut Ebata. **Hasil.** Kapal yang dimiliki nelayan mempunyai ukuran ≥ 10 GT, dikategorikan perikanan skala kecil, alat tangkap pancing ulur dan dioperasikan sepanjang tahun. Daerah penangkapan merupakan habitat dan jalur migrasi ikan tuna di Laut Flores. Hasil tangkapan paling besar ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) ukuran *opo'* (lokal) (≥ 10 kg) dan setelah itu, *kalaholong* (lokal) ($\geq 2 - < 10$ kg). Jumlah ekor dan berat hasil tangkapan serta total jumlah tangkapan didominasi oleh ikan tuna sirip kuning ukuran *kalaholong*, setelah itu ikan tuna sirip kuning ukuran *opo'* dan spesies tuna lainnya, tuna mata besar atau *sabau*. Kisaran panjang dan berat rata-rata tuna sirip kuning ukuran *opo'*, kecuali baby tuna (50% dewasa) dan tuna mata besar sudah dewasa, sedangkan tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* belum dewasa. Lama penangkapan (jam), luasan daerah penangkapan (hektar dan km²) dan jumlah hasil tangkapan (kg) berbanding 70 % : 30 % diantara perairan sebelah timur Pulau Tarupa dan perairan sebelah timur Pulau Selayar, Kepulauan Selayar, diduga akibat hasil tangkapan *kalaholong*, tidak layak tangkap (berat dan panjang, < 10 kg dan $< 92,73$ cm) jauh lebih besar dibandingkan ukuran *opo'*, layak tangkap (berat dan panjang, ≥ 10 kg dan $\geq 92,73$ cm). Laju tangkap tertinggi diperoleh *opo'*, diikuti *kalaholong* dan tuna mata besar. Hasil tangkapan per upaya penangkapan ikan madidihang dan tuna mata besar lebih tinggi nilainya untuk rumpon jauh dibandingkan dengan rumpon dekat, menunjukkan kelimpahan ikan tuna tersebut. **Kesimpulan.** Kisaran jumlah ekor, berat dan total jumlah tangkapan ikan tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* jauh lebih banyak dibandingkan ikan tuna sirip kuning ukuran *opo'* dan tuna mata besar dengan kisaran panjang dan berat rata-rata tuna sirip kuning ukuran *opo'* dan mata besar, dewasa, sedangkan tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* belum dewasa. Terjadi peta pergeseran daerah penangkapan potensial selama 10 tahun terakhir dari pangkalan ke daerah penangkapan dari rumpon dekat ke rumpon jauh yang diduga pemicunya hasil tangkapan *kalaholong* jauh lebih banyak dibandingkan *opo'*. Pergeseran daerah penangkapan tersebut ditunjukkan dengan perbedaan lama penangkapan, luasan daerah penangkapan dan hasil tangkapan sebesar (30% : 70%) antara rumpon terdekat dan terjauh. *Opo'* mempunyai laju tangkap tertinggi dibandingkan *kalaholong* dan tuna mata besar. Tingkat kelimpahan ikan tuna madidihang dan tuna mata besar lebih banyak di rumpon jauh daripada rumpon dekat.

Kata kunci : Alat tangkap, operasi dan penangkapan, hasil tangkapan

Abstract

Background. Introduction to fishing grounds will describe the extent to which the real conditions experienced in relation to fisheries resource management. Research on fishing grounds in the Flores Sea with a combination of direct and indirect measurements, aims to re-evaluate the performance of capture fisheries in these waters. **Aim.** This study aims to examine the fishing grounds of small-scale tuna fishermen using handline fishing and the size of tuna caught in the Flores Sea. **Method.** The research method used according to Ebata. **Results.** The vessels owned by fishermen have a size of ≥ 10 GT, are categorized as small-scale fisheries, handline fishing gear and are operated throughout the year. Fishing grounds are the habitat and migration routes of tuna in the Flores Sea. The largest catch is yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) *opo'* size (local) (≥ 10 kg) and after that, *kalaholong* (local) ($\geq 2 - < 10$ kg). The amount of tail and weight of the catch and the total number of catches are dominated by yellowfin tuna *kalaholong* size, after that yellowfin tuna *opo'* size and other tuna species, bigeye tuna or *sabau*. The average length and weight range of yellowfin tuna of *opo'* size, except for baby tuna (50% adults) and bigeye tuna are adults, while yellowfin tuna of *kalaholong* size are not yet adults. Fishing time (hours), fishing area (hectares and km²) and catch amount (kg) are compared to 70%: 30% between the waters east of Tarupa Island and the waters east of Selayar Island, Selayar Islands, allegedly due to the catch of *kalaholong*, unfit for fishing (weight and length, < 10 kg and $< 92,73$ cm) is much larger than the size of *opo'*, fit for fishing (weight and length, ≥ 10 kg and $\geq 92,73$ cm). The highest catch rate was obtained by *opo'*, followed by *kalaholong* and bigeye tuna. The catch per fishing effort of yellowfin tuna and bigeye tuna was higher in value for distant fish aggregating devices compared to near fish aggregating devices, indicating the abundance of these tuna. **Conclusion.** The range of the number of tails, weight and total number of catches of yellowfin tuna size *kalaholong* is much more than yellowfin tuna size *opo'* and bigeye tuna with the range of length and average weight of yellowfin tuna size *opo'* and bigeye, adults, while yellowfin tuna size *kalaholong* is not yet mature. There has been a shift in the potential fishing area map over the past 10 years from the base to the fishing area from near to far fish aggregating devices (FADs) which is thought to be the trigger for the *kalaholong* catch being much more than *opo'*. The shift in fishing areas is indicated by the difference in fishing duration, fishing area area and catch results of (30%: 70%) between the nearest and farthest fish aggregating devices (FADs). *Opo'* has the highest catch rate compared to *kalaholong* and bigeye tuna. The abundance of yellowfin tuna and bigeye tuna is greater in far than near fish aggregating devices (FADs).

Keywords: Fishing gear, operations and fishing, catch results

2.2. PENDAHULUAN

Sektor perikanan selama ini telah memberikan kontribusi positif terhadap pembangunan di Indonesia. Pemanfaatan sektor ini meliputi pemenuhan kebutuhan dasar penduduk sebagai sumber protein, lapangan pekerjaan dan sumber devisa untuk sebuah negara. Berbagai jenis spesies perikanan juga mendukung kehidupan dan keberlanjutan ekologi dan ruang lebih lingkup kecil disebut dengan ekosistem; yang mereka miliki dan memperkaya keseimbangannya beserta proses kompleks yang terjadinya didalamnya maupun keterkaitannya dengan ekologi lain pada level dan luas daerah mulai dari skop kecil ke luas dan di daerah manapun pada perairan laut, darat, danau, sungai, kolam dan lain-lain di muka bumi ini.

Seiring dengan waktu dan semakin tergantungnya manusia terhadap sumberdaya ikan maka diperlukan pengelolaan didalamnya untuk keberlanjutan sumberdaya tuna berkelanjutan. Berbagai macam teori pendekatan (approching) telah dilakukan oleh ahli perikanan dengan rentang waktu dari dulu sampai sekarang ini, terutama untuk perikanan laut, bahwa laut itu bersifat terbuka (open access) dan merupakan kepemilikan bersama (common property) sehingga bisa dieksploitasi tanpa terkendali.

Untuk mengantisipasi hal tersebut diatas, maka faktor utama adalah mengetahui kondisi ekologi dan biologi. Dalam perikanan tangkap dikenal dengan istilah daerah penangkapan (fishing ground). Pengenalan terhadap lingkungan laut (fishing ground) akan mendeskripsikan sejauhmana keadaan real yang dialami dalam kaitannya terhadap pengelolaan sumberdaya perikanan. Sekarang ini telah nampak di depan mata kita telah terjadinya pengelolaan yang tidak berkelanjutan (fully exploited bahkan overfishing/overexploited) beserta faktor pemicunya seperti illegal fishing yang didalamnya adalah destruktive fishing, unregulated dan unreported.

Laut Flores adalah salah satu daerah penangkapan oleh nelayan di Sulawesi Selatan pada bagian selatan, dimana telah banyak penelitian dilakukan oleh ahli perikanan untuk mengetahui performa perikanan tangkap khususnya ikan tuna serta aspek lainnya di perairan ini. Berbagai pendekatan dan metodologi sudah dilakukan dan hasilnya sudah banyak diketahui, diantaranya menyangkut aspek biologi, distribusi daerah penangkapan, perubahan tingginya permukaan laut akibat pengaruh musim dan fenomena iklim (Restianingsih et al., 2018; Asrudin, 2018; Handoko et al., 2020; Putriani et al., 2019).

Penelitian tentang daerah penangkapan di Laut Flores dengan gabungan pengukuran secara langsung maupun tidak langsung, bermaksud untuk mengevaluasi kembali performa perikanan tangkap di perairan ini. Sehingga diharapkan hasil yang dicapai sebagai salah satu sumber informasi dan solusi didalam menjawab permasalahan pengelolaan perikanan dikawasan ini, khususnya perikanan tangkap skala kecil, pancing hand line. Sebagaimana kita ketahui bersama bahwa perikanan skala kecil menjadi penyumbang terbesar dalam eksploitasi sumberdaya perikanan dan penyumbang devisa negara terbesar di Indonesia, tetapi juga tidak lepas dari permasalahan yang telah disebutkan diatas. Type perikanan skala kecil merupakan type perikanan yang banyak dimiliki oleh penduduk di negara-negara berkembang sesuai dengan karakteristik kemampuan sumberdaya yang mereka miliki (Thilsted et al., 2016 dalam Sari et al., 2021; Halim et al., 2018; Smith and Basurto, 2019; Saksono et al., 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis daerah penangkapan atau fishing ground nelayan tuna skala kecil pancing ulur atau hand line beserta ukuran ikan tuna hasil tangkapan di Laut Flores.

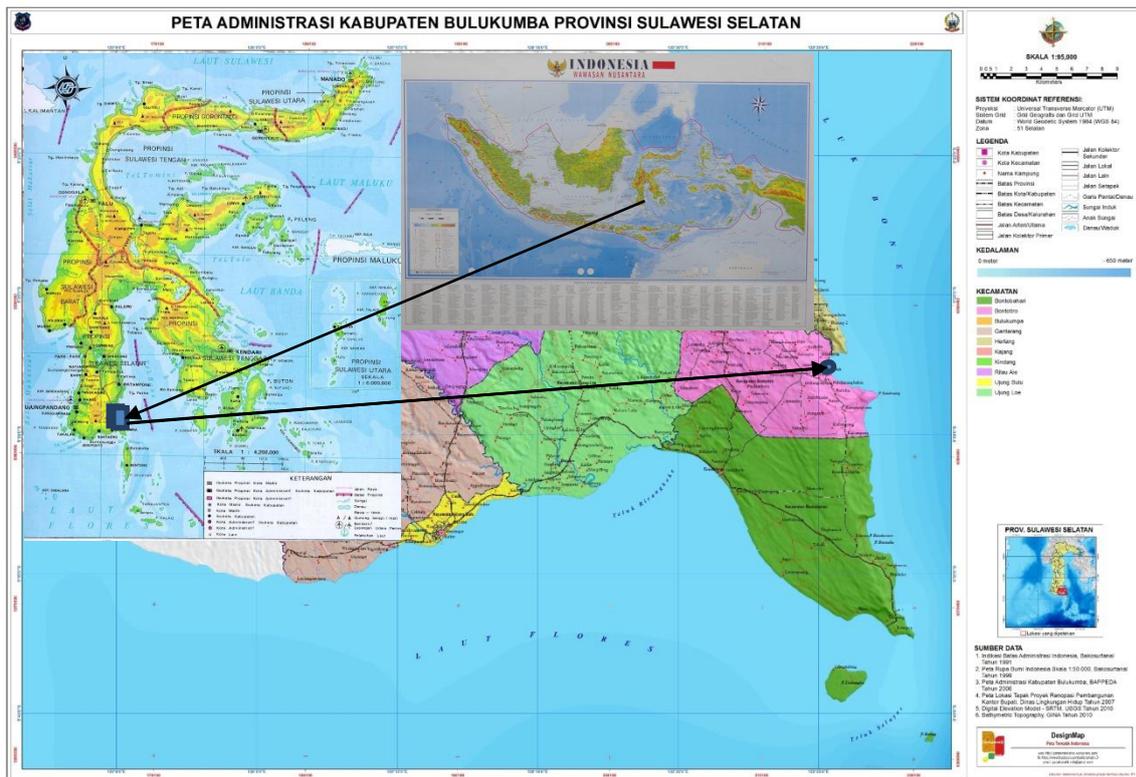
Berdasarkan formulasi permasalahan tersebut diatas, diperlukan kajian yang terkait dengan potensi serta rancangan pengelolaan daerah penangkapan ikan khususnya pada kelompok jenis ikan tuna. Tindakan pengelolaan dibutuhkan untuk memetakan potensi kawasan daerah penangkapan tuna.

2.3. METODE PENELITIAN

2.3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Bulukumba dengan daerah penangkapan di Laut Flores. Di Kabupaten Bulukumba terdapat 10 kecamatan; Gantarang, Kindang, Ujung Bulu, Bulukumpa, Rilau Ale, Ujung Loe, Bontobahari, Bontotiro, Herlang dan Kajang. 7 kecamatan diantaranya adalah kecamatan pantai yaitu; Gantarang, Ujung Bulu, Ujung Loe, Bontobahari, Bontotiro, Herlang dan Kajang. Lokasi kecamatan penelitian terpilih adalah Kecamatan Bontotiro, merupakan jumlah unit pancing tuna terbanyak (Lampiran 2.1.).

Waktu penelitian dilakukan bulan Juli 2020 – Juni 2021. Lokasi tempat penelitian dapat dilihat pada Gambar sketsa 2.1.



Gambar 2.1. Gambar sketsa lokasi penelitian

Sumber : Peta Administrasi Kabupaten Bulukumba, 2015.

<https://petatematikindo.wordpress.com/2013/01/07/administrasi-kabupaten-bulukumba/>

2.3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode survey dengan melakukan pengamatan secara langsung kondisi lapangan; unit penangkapan (jenis alat tangkap, ukuran kapal, mesin penggerak, jumlah nelayan) dan melakukan wawancara dengan menggunakan daftar pertanyaan yang sudah dipersiapkan. Populasi dalam penelitian ini berdasarkan informasi dari tokoh masyarakat bahwa jumlah unit penangkapan pancing tuna yang beroperasi di Kecamatan Bontotiro sebanyak 30 unit. Nazir (1999) menyebutkan bahwa penelitian kasus yaitu penelitian kepada suatu tahapan spesifik atau khas pada suatu personalitas. Subjek penelitian berupa individu, kelompok, lembaga, maupun masyarakat. Dalam studi kasus, metode yang digunakan bersifat multi metode, karena dirancang untuk memecahkan suatu masalah secara mendalam dari sudut pandang peneliti dengan menggunakan berbagai sumber data (Blaxter et al., 2006).

Variabel yang diukur untuk mengkaji lokasi penangkapan (fishing ground) nelayan tuna skala kecil beserta ukuran ikan tuna hasil tangkapan di Kabupaten Bulukumba dengan mengukur variabel tersebut pada 30 unit penangkapan tuna adalah :

- menghitung produksi
- mengukur panjang dan berat hasil tangkapan

Selain itu, variabel untuk mengkaji lokasi penangkapan nelayan tuna skala kecil beserta ukuran tuna hasil tangkapan di Kabupaten Bulukumba dengan mengukur variabel tersebut (pengaruh musim) sebanyak 10% dari 30 unit penangkapan tuna atau 3 unit penangkapan adalah :

- menghitung produksi
- suhu permukaan laut, kandungan klorofil, kecepatan dan arah arus, tinggi gelombang dan cuaca
- posisi geografi berdasarkan musim penangkapan dan pengukuran luas daerah penangkapan ikan berdasarkan musim penangkapan
- jumlah hari operasi penangkapan
- lama waktu operasi penangkapan
- laju tangkap.

Analisis deskriptif untuk menggambarkan perubahan produksi, ukuran dan berat ikan setiap bulan selama setahun (Salam, 2011). Data produksi, panjang dan berat hasil tangkapan diperoleh melalui hasil wawancara nelayan untuk 30 unit penangkapan. Selanjutnya, data produksi ikan, jumlah hari operasi penangkapan dan lama waktu penangkapan diperoleh melalui log book operasi penangkapan dan wawancara nelayan untuk 3 unit penangkapan. Hidayat and Zainuddin (2021) menyebutkan bahwa suhu permukaan laut dan kandungan klorofil diperoleh pada website <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>. Posisi geografi berdasarkan musim penangkapan dilakukan dengan menentukan posisi rumpon dengan menggunakan global position system (GPS) type 46 S. Untuk menghitung luasan daerah penangkapan ikan dilakukan berdasarkan musim penangkapan dilakukan dengan sistem informasi geografis (geographic information system). Kecepatan dan arah arus, tinggi gelombang dan cuaca diperoleh melalui instansi yang relevan (Ebata, 2012).

Analisis untuk mengetahui dan menggambarkan fishing ground yang tepat (posisi fishing ground), puncak-puncak musim penangkapan, adaptasi nelayan terhadap perubahan musim, variasi musim terhadap operasi penangkapan (alat tangkap, fishing ground, konsumsi bahan bakar minyak, spesies dan jumlah hasil tangkapan) dan komposisi hasil tangkapan (Ebata, et al., 2012; Tjasyono, 2004; Prawirowardoyo, 1996; Sudirman dan Mallawa, 2012, 2013; Asrudin, 2018; Handoko et al., 2020; Putriani et al., 2019; Zainuddin et al., 2015; BMKG, 2020; Froese and Pauly, 2022; Sugiono, 2006). Penghitungan laju tangkap dilakukan formulasi Shindo (Sparre dan Venema, 1999 dalam Firdaus., 2010).

2.3.2.1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data untuk mengkaji lokasi penangkapan (fishing ground) nelayan tuna skala kecil beserta ukuran ikan tuna hasil tangkapan di Kabupaten Bulukumba dengan menghitung produksi, mengukur panjang dan berat hasil tangkapan (Hartaty et al., 2021). Indikator-indikator tersebut diukur setiap trip pada 30 puluh unit kapal selama setahun, Juli 2020 – Juni 2021 (musim timur, peralihan timur ke barat, barat dan peralihan barat ke timur). Jumlah hasil tangkapan yang diukur yaitu dengan mengukur (berat dan panjang cagak, FLcm) semua ikan tuna sirip kuning ukuran *opo'* (lokal) yang tertangkap dan 10% dari total hasil tangkapan ikan tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* (lokal). Pengukuran ini dilakukan di lokasi pendaratan ikan setiap trip selama setahun, Juli 2020 – Juni 2021 setiap musim. Pengukuran dimensi kapal penangkap (ukuran, bentuk, bahan, kekuatan mesin, mesin, perlengkapan kapal) dilakukan terhadap 30 unit kapal di lokasi penelitian.

Selain itu, dalam mengkaji lokasi penangkapan nelayan tuna skala kecil beserta ukuran ikan tuna hasil tangkapan di Kabupaten Bulukumba untuk menentukan produksi, suhu permukaan laut, kandungan klorofil, luasan daerah penangkapan, kecepatan dan arah arus, tinggi gelombang serta cuaca berdasarkan musim penangkapan, metode pengumpulan datanya dilakukan dengan cara; (1) pengukuran 3 unit (10% dari 30 unit kapal yang digunakan), interview dengan nelayan, (2) log book operasi penangkapan yang dicatat oleh nelayan, (3) catatan GPS tentang kapal dan (4) Analisis data cuaca (Ebata et al., 2012). Pengertian survei dibatasi pada penelitian yang datanya dikumpulkan dari

sampel atas populasi yang mewakili seluruh populasi yang diteliti (Singarimbun, M. dan Effendi, S. 2018). Analisis data cuaca berupa kecepatan dan arah arus, tinggi gelombang serta cuaca diperoleh melalui Stasiun Meteorologi Maritim Paotere, Makassar. Selain itu dilakukan pencatatan pergerakan kapal dan memoto operasi penangkapan ikan, penanganan hasil tangkapan setelah penangkapan sampai pembongkaran dan mengukur berat spesies hasil tangkapan. Untuk menentukan suhu permukaan laut dan kandungan klorofil diperoleh pada website yang telah disebutkan diatas. Pengukuran luas daerah penangkapan ikan berdasarkan musim penangkapan dilakukan dengan menentukan posisi rumpon atau penangkapan menggunakan GPS selama setahun setiap tripnya, Juli 2020 – Juni 2021 (musim timur, peralihan timur ke barat, barat dan peralihan barat ke timur). Dengan demikian diperoleh luasan daerah penangkapan dengan mengambil posisi geografi terluar dari daerah penangkapan.

Pemilihan terhadap unit usaha penangkapan dilakukan terhadap nelayan yang yang beroperasi di Laut Flores, Kabupaten Bulukumba dengan alat tangkap pancing hand line. Pengumpulan data-data penelitian yang dilakukan selama ini lebih bersifat estimasi dan terputus rentang datanya. Olehnya itu didalam penelitian ini dilakukan pengukuran langsung selama setahun (musim barat, peralihan barat ke timur, timur dan peralihan timur ke barat). Dengan demikian diharapkan dengan model pengukuran data seperti ini akan diperoleh data sesuai dengan realita di lapangan. Pengukuran tersebut berupa hubungan antara operasi penangkapan ikan, konsumsi bahan bakar minyak, kondisi cuaca, hasil dan jumlah serta jenis hasil tangkapan. Selanjutnya pengukuran ini dijabarkan kepada tiga unit usaha penangkapan tuna terhadap kapal, log book operasi penangkapan, catatan global position system dan analisis cuaca. Dengan mengukur data tersebut dan analisis yang relevan, sehingga bisa mengkaji lokasi penangkapan (fishing ground) nelayan tuna skala kecil beserta ukuran ikan tuna hasil tangkapan di Laut Flores.

a. Analisis data

1. Komposisi Hasil Tangkapan

Untuk menghitung komposisi hasil tangkapan setiap jenis alat tangkap digunakan formula sebagai berikut :

$$\text{Komposisi jenis hasil tangkapan} = \frac{\text{Jumlah hasil tangkapan per spesies}}{\text{Jumlah hasil tangkapan semua spesies}} \times 100\%$$

(Sugiono, 2006).

2. Deskriptif Kualitatif

Analisis ini digunakan untuk menentukan kinerja produksi perikanan tangkap skala kecil. Pada analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk menganalisis pengaruh perubahan musim (barat, peralihan barat ke timur, timur dan peralihan timur ke barat) terhadap hasil tangkapan nelayan. Penelitian deskriptif kualitatif adalah sebuah metode penelitian dengan menggunakan data kualitatif dan dinarasikan secara deskriptif. Penelitian ini sering digunakan untuk menganalisis kejadian, fenomena atau keadaan secara sosial. Jenis penelitian deskriptif kualitatif merupakan gabungan penelitian deskriptif dan kualitatif. Jenis penelitian deskriptif kualitatif menampilkan hasil data apa adanya tanpa proses manipulasi atau perlakuan lain (Salam, 2011). Hasil tangkapan terdiri dari tuna dihubungkan dengan perubahan musim (barat, peralihan barat ke timur, timur dan peralihan timur ke barat). Hal ini digambarkan dalam bentuk grafik setiap bulannya selama setahun.

3. Menghitung waktu, produksi dan nilai produksi

Untuk mengetahui dan menggambarkan fishing ground yang tepat (termasuk tracking kapal), puncak-puncak musim penangkapan, adaptasi nelayan terhadap perubahan musim, variasi musim terhadap operasi penangkapan (alat tangkap, fishing ground, konsumsi bahan bakar minyak, spesies dan jumlah hasil tangkapan) (Ebata, et al., 2012; Tjasyono, 2004; Prawiwardoyo, 1996; Sudirman dan Mallawa,

2012; Sudirman, 2013; Handoko et al., 2020; Putriani et al., 2019; Zainuddin et al., 2015; BMKG, 2020; Froese and Pauly, 2022).

Rata-rata waktu operasi per hari (jam) = jumlah waktu operasi penangkapan setiap hari selama setahun/jumlah hari operasi penangkapan selama setahun

Rata-rata jumlah hasil tangkapan per hari (kg) = jumlah hasil tangkapan setiap hari selama setahun/jumlah hari operasi penangkapan selama setahun

Rata-rata pendapatan per hari (Rp) = jumlah penjualan hasil tangkapan setiap hari selama setahun/jumlah hari operasi penangkapan selama setahun

Rata-rata konsumsi BBM per hari (liter) = jumlah penggunaan BBM setiap hari selama setahun/jumlah hari operasi penangkapan selama setahun

Hasil tangkapan per konsumsi BBM (kg/liter) = hasil tangkapan selama setahun/banyaknya konsumsi BBM selama setahun
Pendapatan per konsumsi BBM (Rp/liter) = Jumlah penjualan hasil tangkapan selama setahun/Jumlah operasi waktu penangkapan selama setahun

Hasil tangkapan per waktu operasi penangkapan (kg/jam) = jumlah hasil tangkapan selama setahun per jumlah waktu operasi penangkapan selama setahun

Pendapatan per waktu operasi penangkapan (Rp/jam) = jumlah penjualan hasil tangkapan selama setahun per jumlah waktu operasi penangkapan selama setahun

(Ebata et al., 2012).

4. Menghitung Luasan Daerah Penangkapan

Untuk menghitung luasan daerah penangkapan ikan berdasarkan musim penangkapan dilakukan dengan sistem informasi geografis (geographic information system). Hal ini bisa dilakukan jika mempunyai data vektor poligon wilayah sebaran tuna dengan mendigit peta daerah penangkapan ikan (DPI) selama setahun (Juli 2020 – Juni 2021) (musim musim timur, peralihan timur ke barat, barat dan peralihan barat ke timur) pada titik-titik terluar posisi geografi daerah penangkapan ikan. Untuk menghitung luas poligon digunakan metode koordinat. Kalau daftar titik koordinat pembentuk poligon sebaran tunanya bisa diperoleh, hitungan luas bisa juga diselesaikan dengan menggunakan excel.

5. Suhu Permukaan Laut, Kandungan Klorofil, Kecepatan dan Arah Arus, Tinggi Gelombang dan Cuaca

Suhu permukaan laut dan kandungan klorofil ditentukan dengan mengekstraksi data citra, sedangkan cuaca, tinggi gelombang, arah dan kecepatan arus ditentukan berdasarkan data dari Stasiun Meteorologi Maritim Paotere Makassar, Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika setiap trip penangkapan selama setahun.

6. Menghitung Laju Tangkap

Penghitungan laju tangkap dilakukan formulasi Shindo (Sparre dan Venema, 1999 dalam Firdaus, 2010).

$$\text{Laju tangkap CR} = \frac{\text{Catch}}{\text{Effort}} \times 100$$

dimana :

CR (catch rate) = laju tangkap (kg/jam/pemancing)

Catch = hasil tangkapan (kg)

Effort = Upaya penangkapan (dikonversi dari pertowing/hauling/trip dalam satuan jam)

Data sekunder diperoleh dari laporan penelitian, jurnal, prosiding, disertasi dan data-data lainnya yang relevan dengan penelitian. Hal ini bisa diperoleh secara langsung atau online pada institusi yang relevan.

2.3.3. Materi (bahan dan peralatan)

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1. Bahan yang digunakan selama penelitian

Bahan	Kegunaan
Buku identifikasi	Mengidentifikasi hasil tangkapan
Alat tulis menulis	Dokumentasi penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2. Alat yang digunakan selama penelitian

Alat	Kegunaan
Kamera	Dokumentasi penelitian
Global position system (GPS)	Menentukan posisi rumpon/pemancingan
Kapal dan alat tangkap	Mengumpulkan data penelitian dengan alat tangkap pancing hand line
Mistar	Mengukur hasil tangkapan
Timbangan	Mengetahui berat hasil tangkapan

2.4. HASIL

2.4.1. Kapal Penangkap, Operasi Penangkapan dan Penanganan Hasil Tangkapan

2.4.1.1. Kapal Penangkap

Kapal penangkap yang digunakan oleh nelayan mempunyai ukuran bervariasi, hampir semuanya sudah ≥ 10 gross tonnage GT sehingga tetap dikategorikan sebagai perikanan skala kecil. Ukuran panjang kapal cenderung jauh lebih panjang (length) dibandingkan dengan lebarnya (width) serta mempunyai kedalaman (depth) yang tinggi. Kategori ukuran kapal tersebut dikelompokkan menjadi tiga bagian yaitu kecil, sedang dan besar. Ukuran kecil panjangnya 12 m, lebar 2,30 m dan dalam 0,80 m serta hanya 1 unit. Kapal ini mempunyai ukuran dibawa 10 GT sehingga tidak diperlukan surat izin usaha perikanan. Kisaran kapal yang berukuran sedang; panjang 13,30-14,00 m, lebar 2,90-2,98 m dan dalam 0,90-0,95 m dengan jumlah unit penangkapan 14 kapal, sedangkan berukuran besar; panjang 15,00-16,00 m, lebar 3,00-4,00 m dan dalam 1,00-1,50 m, 15 unit kapal penangkap. Spesifikasi kapal penangkap ukuran sedang dan besar memiliki ukuran GT ≥ 10 . Mesin yang digunakan oleh kapal penangkap bermerek Yandong 24-26 dan 300 dengan kekuatan 24-26 PK (paardenkracht), mesin mobil merek Mitsubishi dan genset merek Yamaha, 1500 watt. Untuk lebih jelasnya spesifikasi kapal dan mesin penangkap bisa dilihat pada Tabel 2.3. dan Tabel 2.4. berikut ini.

Tabel 2.3. Spesifikasi kapal penangkap yang digunakan oleh nelayan tuna di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba

NO.	Kategori Ukuran Kapal	Jumlah Kapal (unit)	Panjang (m)	Kisaran	
				Lebar (m)	Dalam (m)
1.	Kecil	1	12,00	2,30	0,80
2.	Sedang	14	13,30-14,00	2,90-2,98	0,90-0,95
3.	Besar	15	15,00-16,00	3,00-4,00	1,00-1,50

Tabel 2.4. Spesifikasi mesin yang digunakan kapal penangkap dalam penelitian

NO.	Mesin, merek	Kisaran
		Kekuatan (PK, watt)
1.	Yandong 24 - 26	24 - 26 PK
2.	Yandong 300	30 PK
3.	Mobil, Mitsubishi 100	Tidak diketahui
4.	Genset, Yamaha	1.500 watt

2.4.1.2. Operasi Penangkapan Ikan dan Penanganan Hasil Tangkapan

Operasi penangkapan dilakukan pada siang maupun malam hari disekitar rumpon tergantung keadaan ikan di laut, umumnya pada malam hari dengan bantuan cahaya. Untuk lebih jelasnya kapal dan rumpon yang dipakai oleh nelayan dapat dilihat pada Gambar 2.2. dibawah ini.



Gambar 2.2. Kapal dan rumpon di tengah laut yang digunakan oleh nelayan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan

Nelayan dalam mengoperasikan alat tangkap pancing menggunakan ukuran alat tangkap yang berbeda untuk menangkap ukuran ikan tuna yang berbeda pula. Spesifikasi ukuran alat tangkap pancing tuna lebih besar dipakai untuk menangkap ukuran ikan tuna yang paling besar (*opo'*, lokal) (≥ 10 kg), setelah itu ukuran alat tangkap pancing yang lebih kecil untuk menangkap ikan tuna ukuran *kalaholong* (lokal) ($2 - < 10$ kg) dan ukuran alat tangkap pancing paling kecil untuk menangkap ikan tuna paling kecil (*pani'-pani*, kalaholong) (2 kg ke bawah). Ikan tuna sirip kuning *opo'* dan *kalaholong* menjadi buruan nelayan, sedangkan *pani'-pani'* hanya menjadi tangkapan sampingan atau bahkan terkadang juga dijadikan umpan meskipun bukan umpan utama. *Opo'* menjadi ukuran standar untuk penerimaan perusahaan eksportir tuna di Makassar dan *kalaholong* hanya menjadi konsumsi dalam negeri. Selain itu dalam pengoperasian pancing ikan tuna menggunakan umpan ikan pelagis kecil hidup untuk menangkap *opo'* sedangkan untuk menangkap *kalaholong* dan *pani'-pani* hanya menggunakan umpan buatan yang terbuat dari benang. Nelayan menggunakan berbagai macam variasi umpan untuk menangkap ikan tuna dan metode serta teknik penangkapan tergantung dari keadaan ikan di laut.

Ikan yang tertangkap dimasukkan kedalam palka yang telah diisi dengan es balok. Ikan tuna *opo'* terlebih dahulu dikeluarkan insang dan isi perutnya yang merupakan pusat pertumbuhan bakteri pembusuk pada ikan sedangkan ikan tuna *kalaholong* langsung dimasukkan kedalam palka tanpa mengeluarkan insang dan isi perutnya. Pada bagian atasnya dimasukkan hasil tangkapan sampingan berupa ikan tongkol (lokal : *tappilalang*) (*Auxis thazard*), cakalang (lokal : *curingang*) (*Katsuwonus pelamis*), lemadang (lokal : *kadapangan*) (*Coryphaena hippurus*) dan todak (lokal : *panto'*) (*Xiphias gladius*) yang beratnya hanya dalam gram kecuali todak. Nelayan sebelum berangkat melaut sudah mempersiapkan es balok yang digunakan untuk mendinginkan hasil tangkapan dalam rangka meminimalisasi penurunan mutu ikan. Tempat untuk memasukkan ikan kedalam palka terletak cenderung bagian depan ke arah buritan. Untuk lebih jelasnya perbedaan tuna sirip kuning *opo'*, *kalaholong* dan *pani'-pani'* serta palka penyimpanan hasil tangkapan bisa dilihat pada Gambar 2.3. berikut ini.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 2.3. Ikan tuna sirip kuning ukuran *opo'* (a), *kalaholong* (b) dan *pani'-pani'* (c) serta palka penyimpanan hasil tangkapan (d) oleh nelayan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba

2.4.2. Komposisi Hasil Tangkapan

Komposisi hasil tangkapan berdasarkan data yang terkumpul selama penelitian menunjukkan bahwa ikan tuna, *balangkulisi* (lokal, Konjo), sebutan ikan tuna secara umum, sedangkan untuk ikan tuna sirip kuning, *la didi* (Konjo Bira) yellow fin tuna, (*Thunnus albacares*). Tuna sirip kuning ukuran *opo'* memiliki jumlah dan berat dengan presentase tertinggi pada Bulan Agustus {ekor 361 (1,2655%); berat 14.429 kg (5,2889%)} atau selama musim monsun timur. Jumlah dan berat serta presentase terkecil pada Juni {ekor 50 (0,1753%); berat 2.650 kg (0,9713%)}. Musim peralihan timur ke barat, hasil tangkapan terbanyak dalam ekor dan berat pada Bulan November, 363 ekor (1,2725%) dan September, 13.584 kg (4,9791%). Hasil tangkapan ekor dan berat terendah pada Bulan Oktober, {169 ekor (0,5924%); 6.662 kg (2,4419%)}. Musim barat, puncak penangkapannya, Januari dengan jumlah hasil tangkapan ekor dan berat, 254 ekor (0,8904%) dan 11.900 kg (4,3798%), sedangkan hasil tangkapan terendah dalam ekor dan berat, Bulan Februari {98 ekor (0,3435%); 5.003 kg (1,8338%)}. Untuk musim peralihan dari barat ke timur, pada bulan Mei, 118 ekor (0,4137%) terbanyak dan berat tertinggi pada April, 5.812 kg (2,1302%). Hasil tangkapan paling sedikit, Bulan Maret sebanyak 60 ekor (0,2103%) dan berat, 2.820 kg (1,0337%) (Tabel 2.5.).

Hasil tangkapan tertinggi tuna madidihang ukuran *kalaholong* di Bulan Agustus (3.581 ekor; 12,5535%) pada musim timur, sedangkan puncak penangkapan untuk berat hasil tangkapan pada musim ini adalah di kisaran bulan tersebut dengan hasil tangkapan mencapai 21.668 kg atau 7,9423% dari total hasil tangkapan. Hasil tangkapan dalam jumlah ekor dan berat paling sedikit pada Bulan Juni, 717 ekor

(2,5135%) dan 4.800 kg (1,7594%). Di musim peralihan timur ke barat, hasil tangkapan terbanyak dalam ekor dan berat pada September, {2.944 ekor (10,3204%); 19.663 kg (7,2073%)}. Hasil tangkapan terendah dalam ekor dan berat pada November, {2.062 ekor (7,2285%); 14.060 kg (5,1536%)}. Untuk musim barat, hasil tangkapan terbanyak dalam ekor dan berat tuna sirip kuning *kalaholong*, 4.606 ekor (16,1467%) dan 29.284 kg atau 10,7339%. di Bulan Desember. Demikian juga halnya terendah ekor dan berat di Februari 1.631 ekor atau 5,7176% dan 10.767 kg atau 3,9466%. Selanjutnya, hasil tangkapan tertinggi dalam jumlah ekor di musim peralihan barat ke timur, Mei sebesar 1.327 ekor (4,6519%) dan puncak penangkapan dengan berat hasil tangkapan di musim ini pada bulan tersebut (9.228 ekor; 3,3825%), sedangkan jumlah ekor terendah, Bulan Maret, 917 ekor atau 3,2146% dan berat terendah di bulan ini (6.593 kg; 2,4166%). Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Selain ikan tuna sirip kuning yang tertangkap, jenis spesies tuna lainnya adalah ikan tuna mata besar, big eye tuna, *sabau* (lokal), (*Thunnus obesus*) diperoleh pada Bulan Agustus atau musim monson timur sebanyak 12 ekor (0,0414%) dan berat, 484,5 kg (0,1776%), tertinggi. Musim barat, Bulan Januari dengan jumlah hasil tangkapan 4 ekor (0,0140%) dan berat 175 kg (0,0641%). Bulan April dan Mei (peralihan barat ke timur), terbanyak 36 ekor (0,1262%) dan 1.500 kg (0,5498%) di Bulan April dan terkecil di Bulan Mei dengan 3 ekor (0,0105%) dan berat 150 kg (0,0550%).

Dengan demikian jumlah tangkapan per ukuran ikan adalah ikan tuna madidihang ukuran *opo'*, 2.399 ekor (8,4099%) dan berat 101.621 kg (37,2483%); *kalaholong*, 26.071 ekor (91,3938%) dan berat, 168.843 kg (61,8883%) dan *sabau*, 56 ekor (0,1956%), berat, 2.355 kg (0,8630%). Sehingga hasil tangkapan keseluruhan untuk keseluruhan kapal sebanyak 28.526 ekor dan 272.819 kg. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Komposisi hasil tangkapan pancing ulur (*hand line*) selama penelitian di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan

NO.	Bulan	Indonesia	spesies		Lokal	Jumlah		Persentase (%)	
			Inggris	Latin		ekor	berat (kg)	ekor	berat (kg)
1.	Juli	Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Opo'	243	10.030	0,8519	3,6764
		Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Kalaholong	2.596	15.646	9,1005	5,7349
		Tuna mata besar	Big eye tuna	<i>Thunnus obesus</i>	Sabau	1	45	0,0035	0,0165
2.	Agustus	Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Opo'	361	14,429	1,2655	5,2889
		Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Kalaholong	3.581	21.668	12,5535	7,9423
		Tuna mata besar	Big eye tuna	<i>Thunnus obesus</i>	Sabau	12	484,5	0,0414	0,1776
3.	September	Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Opo'	345	13.584	1,2094	4,9791
		Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Kalaholong	2.944	19.663	10,3204	7,2073
4.	Oktober	Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Opo'	169	6.662	0,5924	2,4419
		Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Kalaholong	2.553	16.1666	8,9497	5,9255
5.	November	Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Opo'	363	13.128	1,2725	4,8120
		Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Kalaholong	2.062	14.060	7,2285	5,1536
6.	Desember	Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Opo'	213	9.909	0,7467	3,6321
		Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Kalaholong	4.606	29.284	16,1467	10,7339
7.	Januari	Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Opo'	254	11.900	0,8904	4,3798
		Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Kalaholong	2.092	13.956	7,3337	5,1155
		Tuna mata besar	Big eye tuna	<i>Thunnus obesus</i>	Sabau	4	175	0,0140	0,0641
8.	Februari	Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Opo'	98	5.003	0,3435	1,8338
		Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Kalaholong	1.631	10.767	5,7176	3,9466
9.	Maret	Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Opo'	60	2.820	0,2103	1,0337
		Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Kalaholong	917	6.593	3,2146	2,4166
10.	April	Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Opo'	125	5.812	0,4382	2,1302
		Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Kalaholong	1.045	7.012	3,6633	2,5702
		Tuna mata besar	Big eye tuna	<i>Thunnus obesus</i>	Sabau	36	1.500	0,0105	0,5498
11.	Mei	Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	opo'	118	5.645	0,4137	2,0691
		Tuna sirip kuning	Yellow fin tuna	<i>Thunnus albacares</i>	Kalaholong	1.327	9.228	4,6519	3,3825
		Tuna mata besar	Big eye tuna	<i>Thunnus obesus</i>	Sabau	3	150	0,0105	0,0550

2.4.3. Panjang dan Berat Rata-Rata Hasil Tangkapan

Jumlah hasil tangkapan (kisaran panjang dan berat rata-rata) ikan tuna madidihang ukuran *opo'* cenderung mengalami fluktuasi untuk ukuran kapal yang dikategorikan kecil dengan jumlah kapal 1 unit. Pada musim timur, ukuran panjang rata-rata terbesar diperoleh pada Bulan Agustus, 159 cm dan berat rata-rata terbesar 50 kg, sedangkan panjang dan berat rata-rata terkecil diperoleh pada Bulan Juli (148 cm, 42 kg). Selanjutnya pada bulan September dan Oktober (peralihan dari timur ke barat), ukuran panjang dan berat rata-rata tertinggi diperoleh pada Bulan Oktober (161 cm dan 50 kg) dan terkecil September (122 cm dan 33 kg). Musim peralihan timur ke barat, barat dan peralihan barat ke timur, nelayan tidak melakukan trip penangkapan. Kisaran panjang dan berat rata-rata adalah panjang 122 cm-161 cm dan berat 33 kg-50 kg. Hal tersebut terlihat pada Tabel 2.6.

Ukuran kapal sedang dengan jumlah kapal 14 unit, ikan tuna sirip kuning ukuran *opo'* panjang rata-rata terbesar di kisaran Juli, 159 cm dan berat rata-rata terbesar, 58 kg di kisaran Agustus, sedangkan panjang dan berat rata-rata terkecil kisaran Agustus (133 cm dan 37 kg) pada musim timur. Ukuran panjang rata-rata tertinggi (159 cm), kisaran Bulan Oktober dan November serta berat rata-rata tertinggi (64 kg), kisaran September dan panjang rata-rata terendah (116 cm), kisaran Oktober dan berat rata-rata terendah (25 kg), kisaran September di musim transisi timur ke barat. Untuk musim barat, ukuran panjang rata-rata tertinggi dikisaran Januari (186 cm) dan berat rata-rata tertinggi dikisaran Januari (63 kg), sedangkan panjang dan berat rata-rata terendah dikisaran Desember (125 cm, 39 kg). Musim transisi dari barat ke timur, panjang dan berat rata-rata tertinggi pada kisaran April (157 cm dan 63 kg), sedangkan panjang dan berat rata-rata terendah dikisaran Maret (134 cm dan 42 kg). Berdasarkan perhitungan kisaran panjang dan berat setiap bulan dalam setahun, kisaran panjang tuna madidihang *opo'*, 113 cm-186 cm dengan berat 25 kg-67 kg. Untuk ukuran kapal yang dikategorikan besar dengan jumlah kapal sebanyak 15, ikan tuna sirip kuning ukuran *opo'* mempunyai kisaran panjang dan berat rata-rata tertinggi pada Juni, 158 cm dan 58 kg, sedangkan kisaran panjang dan berat rata-rata terendah Agustus, 100 cm dan 20 kg pada musim timur. Kisaran ukuran panjang dan berat rata-rata tertinggi (156 cm dan 52 kg) pada Bulan Oktober dan terendah pada kisaran panjang dan berat rata-rata September (100 cm dan 27 kg) di musim transisi timur ke barat. Kisaran panjang dan berat rata-rata tertinggi, Januari (188 cm dan 65 kg), sedangkan panjang rata-rata terendah, 137 cm, kisaran Bulan Februari dan berat rata-rata terendah, kisaran Januari dengan 37 kg pada musim barat. Pada musim peralihan barat ke timur, ukuran panjang rata-rata terbesar pada kisaran April (160 cm) dan berat terbesar rata-rata pada kisaran Maret (67 kg) dan panjang rata-rata terkecil, kisaran Mei (124 cm) dan berat rata-rata terkecil kisaran April (34 kg). Kisaran panjang tuna madidihang *opo'*, panjang 100 cm-188 cm dan berat 20 kg-67 kg.

Untuk lebih jelasnya, ukuran panjang dan berat rata-rata ikan tuna madidihang ukuran *opo'* dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Ukuran panjang dan berat rata-rata ikan tuna madidihang ukuran *opo'* selama penelitian di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan

NO.	Ukuran Kapal	Jumlah Kapal (unit)	Bulan	Indonesia	spesies		Lokal	Kisaran	
					Inggris	Latin		Panjang (cm)	Berat (kg)
1.	Kecil	1	Juli	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	148	42
			Agustus	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	159	50
			September	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	122	33
			Oktober	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	161	50
Total								122-161	33-50
2.	Sedang	14	Juli	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	137-159	39-50
			Agustus	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	133-157	37-58
			September	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	135-158	25-64
			Oktober	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	116-159	28-53
			November	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	113-159	36-48
			Desember	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	125-153	39-49
			Januari	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	137-186	40-63
			Februari	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	143-158	40-67
			Maret	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	134-156	42-46
			April	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	143-157	61-63

Lanjutan Tabel 2.6.

NO.	Ukuran Kapal	Jumlah Kapal (unit)	Bulan	Indonesia	spesies		Lokal	Kisaran	
					Inggris	Latin		Panjang (cm)	Berat (kg)
			Mei	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	130-139	46-47
			Juni	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	144	50
			Total					113-186	25-67
2.	Besar	15	Juli	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	116-147	25-50
			Agustus	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	100-132	20-50
			September	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	100-136	27-49
			Oktober	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	134-156	34-52
			November	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	109-146	28-39
			Desember	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	141-154	44-53
			Januari	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	138-188	37-65
			Februari	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	137-149	47-57
			Maret	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	135-156	48-67
			April	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	137-160	34-63

Lanjutan Tabel 2.6.

NO.	Ukuran Kapal	Jumlah Kapal (unit)	Bulan	Indonesia	spesies		Lokal	Kisaran	
					Inggris	Latin		Panjang (cm)	Berat (kg)
			Mei	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	124-148	39-58
			Juni	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Opo'</i>	126-158	46-58
Total								100-188	20-67

Sebagaimana telah dijelaskan bahwa kategori kapal yang digolongkan kedalam ukuran kecil hanya melakukan 4 kali trip penangkapan selama penelitian, yaitu, Juli, Agustus, September dan Oktober (musim timur dan peralihan timur ke barat), namun demikian ikan tuna madidihang ukuran *kalaholong* hanya tertangkap pada Bulan Juli, Agustus dan September. Panjang rata-rata dalam Bulan Juli, tertinggi (41 cm) dan berat tertinggi Agustus (3 kg), sedangkan panjang terendah, Bulan Agustus (40 cm) dan berat terendah, Juli (2 kg) (musim timur). Selanjutnya, di Bulan September (transisi timur ke barat) (40 cm, 2 kg), dimana nelayan hanya melakukan trip pada bulan tersebut dalam musim ini dengan hasil tangkapan ikan tuna *kalaholong*. Kisaran panjang dan berat rata-rata ikan tuna sirip kuning ukuran *kalaholong*, panjang 40-41 cm dan berat 2-3 kg (Tabel 2.7.).

Panjang dan berat rata-rata ikan tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* mengalami fluktuasi setiap bulannya dalam musim penangkapan untuk kategori kapal ukuran sedang. Ukuran panjang dan berat rata-rata terbesar tuna *kalaholong* pada kisaran Bulan Juni, Juli dan Agustus adalah 72 cm dan 7 kg pada musim timur. Panjang dan berat rata-rata terkecil dikisaran Juli (40 cm, 2 kg). Pada musim transisi dari timur ke barat, ukuran panjang rata-rata tertinggi (73 cm) September, Oktober dan November dengan berat rata-rata tertinggi (7 kg) adalah kisaran Bulan September dan Oktober. Panjang dan berat rata-rata terkecil di Bulan November (49 cm, 4 kg). Di musim barat, panjang dan berat rata-rata tertinggi adalah 73 cm (kisaran Desember dan Januari) dan 8 kg (kisaran Januari). Panjang dan berat rata-rata terendah di kisaran Desember dan Januari (40 cm dan 2 kg). Musim peralihan barat ke timur, panjang dan berat rata-rata tertinggi adalah 74 cm (Mei) dan 7 kg (Maret, April dan Mei), demikian juga halnya panjang dan berat rata-rata terkecil di Bulan April (68 cm) dengan berat 7 kg (Maret, April dan Mei). Hasil perhitungan kisaran setiap bulannya, diperoleh kisaran tuna madidihang *kalaholong*, panjang 40-74 cm dan berat 2-8 kg. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Kisaran panjang dan berat rata-rata ikan tuna madidihang ukuran *kalaholong* untuk kapal besar tidak terlalu beda jauh kecil dan sedang. Panjang dan berat rata-rata terbesar diperoleh, panjang pada Bulan Agustus (78 cm) dan berat, Juli dan Agustus (8 kg), sedangkan panjang dan berat rata-rata terkecil pada Bulan Agustus (38 cm dan 2 kg) untuk musim timur. Dimusim peralihan timur ke barat, ukuran panjang dan berat rata-rata tertinggi, September (77 cm) dan berat; September, Oktober dan November (7 kg), sedangkan terendah di Oktober (40 cm dan 2 kg). Hasil pengukuran panjang dan berat rata-rata tuna sirip kuning *kalaholong* tertinggi; panjang pada kisaran Bulan Desember (73 cm) dan berat, Desember dan Februari (8 kg), dan terendah, Desember (43 cm, 2 kg) pada musim barat. Transisi barat ke timur, panjang rata-rata tertinggi di Bulan April (74 cm) dan berat tertinggi; Maret, April dan Mei (7 kg), sedangkan panjang rata-rata terkecil, Mei (67 cm) dan berat terendah; Maret, April dan Mei (7 kg). Dari hasil kisaran setiap bulannya dalam setahun, diperoleh kisaran ukuran tuna sirip kuning *kalaholong*, panjang 40-78 cm dengan berat 2-8 kg. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7. Ukuran panjang dan berat rata-rata ikan tuna madidihang ukuran *kalaholong* selama penelitian di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan

NO.	Ukuran Kapal	Jumlah Kapal (unit)	Bulan	Indonesia	spesies		Lokal	Kisaran	
					Inggris	Latin		Panjang (cm)	Berat (kg)
1.	Kecil	1	Juli	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	41	2
			Agustus	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	40	3
			September	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	40	2
Total								40-41	2-3
2.	Sedang	14	Juli	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	40-72	2-7
			Agustus	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	60-72	5-7
			September	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	60-73	4-7
			Oktober	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	68-73	5-7
			November	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	49-73	4-5
			Desember	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	40-73	2-7
			Januari	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	40-73	2-8
			Februari	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	62-72	5-7
			Maret	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	70-72	7
			April	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	68-72	7

Lanjutan Tabel 2.7.

NO.	Ukuran Kapal	Jumlah Kapal (unit)	Bulan	Indonesia	spesies Inggris	Latin	Lokal	Kisaran	
								Panjang (cm)	Berat (kg)
			Mei	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	72-74	7
			Juni	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	72	2-7
Total								40-74	2-8
2.	Besar	15	Juli	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	67-74	7-8
			Agustus	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	38-78	2-8
			September	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	65-77	6-7
			Oktober	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	40-72	2-7
			November	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	71-73	3-7
			Desember	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	43-73	2-8
			Januari	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	71-72	3-7
			Februari	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	66-72	5-8
			Maret	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	68-70	7
			April	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	70-74	6-7
			Mei	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	67-59	6-7

Lanjutan Tabel 2.7.

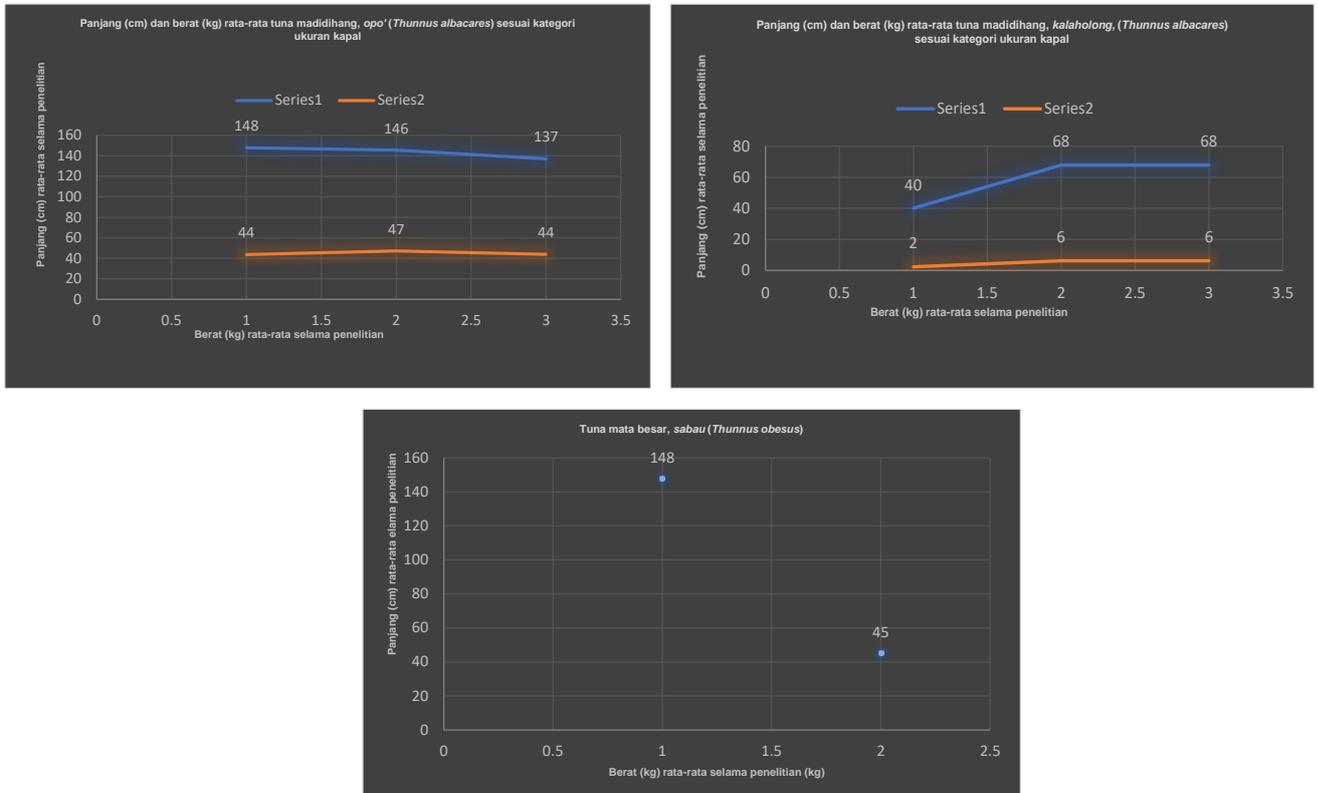
NO.	Ukuran Kapal	Jumlah Kapal (unit)	Bulan	Indonesia	spesies Inggris	Latin	Lokal	Kisaran	
								Panjang (cm)	Berat (kg)
			Juni	Tuna sirip kuning	<i>Yellow fin tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Kalaholong</i>	71-72	6-7
	Total							40-78	2-8

Spesies selain tuna sirip kuning yang ditangkap oleh nelayan tuna di Kecamatan Bontotiro adalah tuna mata besar, big eye tuna, sabau (*Thunnus obesus*). Tuna jenis ini tidak tertangkap setiap bulannya. Sesuai hasil pengumpulan data penelitian, hanya tertangkap pada Bulan Juli dan Agustus (musim timur), Januari (barat) dan April serta Mei (transisi dari barat ke timur). Hasil pengukuran panjang dan berat rata-rata pada musim timur, tertinggi (168 cm dan 52 kg) di kisaran Bulan Agustus, sedangkan terendah juga pada kisaran bulan tersebut (110 cm dan 38 kg). Selanjutnya untuk musim peralihan timur ke barat, seperti yang telah dijelaskan hanya Bulan Januari (153 cm dan 44 kg). Musim peralihan timur ke barat, panjang dan berat rata-rata tertinggi dikisaran April (181 cm dan 57 kg) dan panjang dan berat rata-rata terendah pada kisaran bulan April (113 cm dan 35 kg). Panjang dan berat rata-rata ikan tuna mata besar berkisar 110 – 181 cm dan 35 – 57 kg. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8. Ukuran panjang dan berat rata-rata ikan tuna mata besar selama penelitian di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan

NO.	Ukuran Kapal	Jumlah Kapal (unit)	Bulan	Indonesia	spesies		Lokal	Kisaran	
					Inggris	Latin		Panjang (cm)	berat (kg)
1.	Besar	15	Juli	Tuna mata besar	<i>Big eye tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Sabau</i>	144	45
			Agustus	Tuna mata besar	<i>Big eye tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Sabau</i>	110-168	38-52
			Januari	Tuna mata besar	<i>Big eye tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Sabau</i>	153	44
			April	Tuna mata besar	<i>Big eye tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Sabau</i>	113-181	35-57
			Mei	Tuna mata besar	<i>Big feye tuna</i>	<i>Thunnus albacares</i>	<i>Sabau</i>	159	50
Total								110-181	35-57

Secara umum panjang dan berat rata-rata ikan tuna sirip kuning ukuran *opo* pada kapal yang dikategorikan kedalam ukuran kecil, sedang dan besar adalah (148 cm, 44 kg; 146 cm, 47 kg; 137 cm, 44 kg). Hasil pengukuran panjang dan berat rata-rata tuna madidihang ukuran *kalaholong* pada kategori ukuran kapal yang sama adalah (40 cm, 2 kg; 68 cm, 6 kg; 68 cm, 6 kg). Spesies lain ikan tuna, yaitu tuna mata besar yang hanya tertangkap pada kapal ukuran besar panjang dan ukurannya selama penelitian adalah 148 cm dan 45 kg. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.4. dan Lampiran 24 – 26.



Gambar 2.4. Produksi ikan tuna madidihang *opo* dan *kalaholong* serta tuna mata besar selama penelitian di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan

2.4.4. Faktor Oseanografi dan Lokasi Daerah Penangkapan

Lokasi rumpon terletak di laut Flores yang disinyalir merupakan lokasi ruaya atau migrasi ikan-ikan pelagis besar. Disekitar perairan Teluk Bone menuju Laut Flores atau perairan Bira sudah banyak dipasang rumpon untuk tuna dan pelagis kecil, tetapi konsentrasi paling tertinggi rumpon untuk pancing hand line lebih jauh lagi jaraknya sekitar 6-13 jam perjalanan dari fishing base. Rumpon-rumpon ini juga bisa dipakai untuk alat tangkap lain terutama untuk rumpon dekat atau one day fishing seperti purse seine tetapi juga pada rumpon jauh dengan pole and line oleh nelayan yang beroperasi di perairan ini.

Pengumpulan data penelitian untuk validasi data dilakukan pada KM Mattirobulu 02 dalam satu kali trip penangkapan diatas 2 minggu (23 Maret – 7 April 2022), jumlah hasil tangkapan, 11 ekor tuna madidihang ukuran *opo*, berat 604,5 kg, tuna madidihang ukuran *kalaholong* sebanyak 188 ekor, berat 1.135 kg, tuna madidihang ukuran *pani'-pani'* 1 ekor, berat 1 kg. Hasil tangkapan sampingan terdiri dari ikan lemadang sebanyak 9 ekor, berat 37,5 kg dan todak, 1 ekor, berat 94,5 kg. Luasan daerah penangkapan validasi data seluas 16,82 Ha atau 0,17 km², sedangkan rumpon 7 dan rumpon 8 tidak dihitung, hanya semalam melakukan operasi penangkapan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.5 dan Tabel 2.12.

2.4.4.1. KM Mattirobulu 01

Kapal Mattirobulu 01 hanya melakukan trip penangkapan sebanyak 4 kali selama penelitian sesuai dengan pencatatan nelayan pada log book operasi penangkapan. Trip tersebut dilakukan pada Bulan Juli, Agustus, September dan Oktober. Dengan demikian hanya musim timur dan peralihan timur ke barat yang bisa ditentukan puncak penangkapannya, sedangkan musim barat dan peralihan dari barat ke timur tidak bisa ditentukan karena nelayan tidak melakukan trip operasi penangkapan ikan pada bulan-bulan tersebut.

Kapal Mattirobulu 01 adalah kapal yang paling pertama melakukan trip operasi penangkapan ikan dalam unit penangkapan yang digunakan dalam penelitian. Pada trip pertama, Bulan Juli dan musim barat, kapal ini melakukan penangkapan pada rumpon jauh dari pangkalan yaitu rumpon 6. Lama operasi penangkapan pada rumpon ini selama 7 hari, 2-9 Juli 2020. Suhu permukaan laut dan kandungan klorofil stabil melebihi 28°C dan 0,24 mg m⁻³, sedangkan arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca arah dan nilainya barat – timur laut, barat daya – barat laut dan selatan – barat, 20-60 cm/detik, 0,75-2,5 m dan cuaca cerah sampai berawan. Pada operasi penangkapan di rumpon 6, nelayan memperoleh tuna madidihang ukuran *opo'*, 5 ekor dan berat 188 kg dan tuna madidihang ukuran *kalaholong*, 92 ekor dengan berat 239,2 kg. Luasan daerah operasi penangkapan ikan pada rumpon 6 ini sekitar 6,99 Ha atau 0,07 Km². Setelah itu Kapal Mattirobulu 01 berpindah ke rumpon 7 selama 8 hari dari tanggal 10 Juli 2020 sampai 17 Juli 2020. Hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil dikisaran diatas 27°C dan 0,14 mg m⁻³. Selain itu diperoleh hasil pengukuran arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca secara umum menunjukkan hasil, selatan – barat, 20-60 cm/jam, 0,75-2,5 m dan cuaca berfluktuasi, cerah berawan, cerah dan berawan. Banyaknya hasil tangkapan pada rumpon 7 adalah 15 ekor tuna madidihang ukuran *opo'* dengan berat 652 kg dan 32 ekor tuna madidihang ukuran *kalaholong* dengan berat 83,8 kg. Luasan operasi penangkapan ikan pada rumpon tersebut ditaksir sekitar 5,06 Ha atau 0,05 Km². Total hasil tangkapan yang diperoleh nelayan pada trip pertama adalah sebesar 20 ekor tuna madidihang ukuran *opo'*, berat 840 kg dan 124 ekor tuna madidihang ukuran *kalaholong*, berat 323 kg. Lebih lengkap hasil pengukuran faktor oseanografi dan lingkungan lainnya dan hasil tangkapan serta luasan daerah penangkapan pada trip pertama ini dapat dilihat pada Lampiran 2.2., Lampiran 2.3., Lampiran 2.4.-2.7. dan Gambar 2.6.

Trip kedua Kapal Mattirobulu 01 dimulai tanggal 2 – 7 Agustus, 2020 masih dalam musim barat, kembali dilakukan di rumpon 6. Hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil di rumpon ini diperoleh hasil, diatas 28°C dan 0,23 mg m⁻³, sedangkan arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca dihasilkan barat daya – barat laut dan barat laut – timur laut, 20-50 cm/detik, 0,5-2 m dan cuaca berfluktuasi, cerah berawan dan berawan. Banyaknya hasil tangkapan yang diperoleh nelayan sebesar 4 ekor tuna madidihang ukuran *opo'* dengan berat 200 kg dan 44 ekor tuna madidihang ukuran *kalaholong* dengan berat 110 kg. Pengukuran luasan daerah penangkapan diperoleh hasil taksiran sekitar 2,70 Ha atau 0,03 Km². Dari rumpon 6, Kapal Mattirobulu 01 bergeser ke rumpon 7 (8 – 10 Agustus 2020) atau 3 hari melakukan operasi penangkapan ikan. Dari hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil diperoleh hasil, 28°C dan 0,021 mg m³ lebih. Arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca diperoleh nilai berfluktuasi; barat daya – barat laut, selatan – barat, tenggara – barat daya; 20-45 cm/detik; 0,25-2 m dan cerah berawan dan cerah. Nelayan memperoleh hasil tangkapan sebanyak 6 ekor tuna madidihang ukuran *opo'*, berat 300 kg dan 18 ekor tuna madidihang ukuran *kalaholong*, berat 45 kg. Luasan operasi penangkapan pada rumpon 7 berkisar 2,29 Ha atau 0,02 Km². Kapal Mattirobulu 01 bergeser ke rumpon 8 dengan melakukan penangkapan selama 5 hari, 11-15 Agustus 2023. Dari hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil diperoleh nilai sebagai berikut : melebihi 28°C dan 0,20 mg m⁻³, sedangkan hasil pengukuran arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca secara umum terdiri dari; berfluktuasi, selatan – barat, barat daya – barat laut dan tenggara – barat daya; 20-80 cm/detik, 40-80 m dan berfluktuasi cerah berawan dan cerah. Di rumpon 8 ini, nelayan memperoleh hasil tangkapan, 10 ekor tuna madidihang ukuran *opo'*, berat 500 kg dan 18 ekor tuna madidihang ukuran *kalaholong*, berat 45 kg. Hasil pengukuran luasan daerah penangkapan diperoleh hasil sekitar 3,69 Ha atau 0,04 Km². Total hasil tangkapan nelayan pada

trip kedua sebanyak 25 ekor tuna madidihang ukuran *opo'*, berat 800 kg dan 60 ekor tuna madidihang ukuran *kalaholong*, berat 150 kg. Hasil pengukuran faktor oseanografi dan lingkungan lainnya dan hasil tangkapan serta luasan daerah penangkapan pada trip kedua Kapal Mattirobulu 01 dapat dilihat pada Lampiran 2.2., Lampiran 2.3., Lampiran 2.4.-2.7. dan Gambar 2.7.

Berdasarkan penjelasan hasil tangkapan pada Bulan Juli dan Agustus (musim barat), maka puncak penangkapan terjadi pada Bulan Juli dengan tangkapan tuna madidihang *opo'* sebanyak 20 ekor dengan berat 840 kg dan tuna madidihang ukuran *kalaholong* sebanyak 124 ekor dengan berat 323 kg sebagaimana yang telah dijelaskan diatas.

Kapal Mattirobulu 01 melakukan penangkapan pada rumpon 6 untuk trip ketiga dari tanggal 8 sampai 15 September 2020, musim peralihan dari timur ke barat. Pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil menunjukkan hasil lebih dari 28°C dan 0,19 mg m⁻³. Hasil pengukuran lainnya berupa arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca secara umum menunjukkan hasil sebagai berikut : barat daya – barat laut dan selatan – barat, 30-80 cm/detik, 0,75-2 m dan berfluktuasi; hujan ringan, cerah dan cerah berawan. Pada rumpon 7 ini diperoleh hasil tangkapan oleh nelayan sebanyak 12 ekor tuna sirip kuning ukuran *opo'*, berat 367 kg dan 40 ekor tuna sirip kuning ukuran *kalaholong*, berat 100 kg. Luasan daerah penangkapan ikan pada rumpon 6 diperkirakan 8,38 Ha atau 0,08 Km². Setelah itu Kapal Mattirobulu 01 berpindah ke rumpon 7 untuk melakukan operasi penangkapan ikan dengan lama penangkapan 7 hari atau 16-22 September 2020. Dari hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil diperoleh nilai diatas 28°C dan 0,17 mg m⁻³, sedangkan arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca menunjukkan hasil, barat daya – barat laut, selatan – barat dan barat – utara; 30-80 cm/detik; 0,1-1,5 m; cerah berawan sampai berawan. Sebanyak 13 ekor tuna madidihang ukuran *opo'* dengan berat 433 kg dan 20 ekor tuna madidihang ukuran *kalaholong* dengan berat 50 kg ditangkap oleh nelayan. Hasil pengukuran luasan daerah penangkapan ditaksir sekitar 8,32 Ha atau 0,08 Km². Total hasil tangkapan yang diperoleh nelayan pada trip ketiga sebesar 25 ekor tuna sirip kuning ukuran *opo'* dengan berat 800 kg dan 60 ekor tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* dengan berat 150 kg. Untuk hasil pengukuran faktor oseanografi dan lingkungan lainnya dan hasil tangkapan serta luasan daerah penangkapan pada trip ketiga Kapal Mattirobulu 01 dapat dilihat secara detail pada Lampiran 2.2., Lampiran 2.3., Lampiran 2.4.-2.7. dan Gambar 2.8.

Trip terakhir atau keempat Kapal Mattirobulu 01 selama penelitian untuk pertamakalinya dilakukan pada rumpon 8, 10 - 15 Oktober 2020, masih dalam bulan transisi timur ke barat. Hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil menunjukkan hasil lebih dari 29°C atau naik sekitar 1°C dari trip-trip sebelumnya dan 0,15-0,17 mg m⁻³, sedangkan hasil pengukuran lainnya berupa arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca secara umum menunjukkan hasil sebagai berikut : berfluktuasi; barat – utara, barat – utara, barat daya – barat laut dan barat daya – timur laut, 45-80 cm/detik, 0,5-2 m dan cerah dan berawan. Di rumpon 8, nelayan memperoleh hasil tangkapan adalah sebesar 2 ekor, berat 100 kg. Luasan daerah penangkapan ikan pada rumpon 8 ditaksir sekitar 9,47 Ha atau 0,09 Km². Selanjutnya Kapal Mattirobulu 01 berpindah ke rumpon 4 melakukan operasi penangkapan ikan dengan lama penangkapan 6 hari atau 16-21 Oktober 2020. Hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil diperoleh hasil 29°C dan 0,15 mg m⁻³ lebih, sedangkan arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca menunjukkan hasil, barat – utara dan barat daya – barat laut, 20-60 cm/detik, 0,1-1 m dan berawan. Nelayan juga memperoleh hasil tangkapan sebanyak 2 ekor tuna madidihang ukuran *opo'* dengan berat 100 kg. Pengukuran luasan daerah penangkapan pada rumpon 4 ditaksir sekitar 1,80 Ha atau 0,02 Km². Total hasil tangkapan yang diperoleh nelayan pada trip ini adalah sebanyak 6 ekor tuna madidihang ukuran *opo'* dengan berat 300 kg. Hasil pengukuran faktor oseanografi dan lingkungan lainnya serta luasan daerah penangkapan pada trip keempat Kapal Mattirobulu 01 dapat dilihat secara detail pada Lampiran 2.2, Lampiran 2.3., Lampiran 2.4.-2.7. dan Gambar 2.9.

Sesuai banyaknya hasil tangkapan yang diperoleh oleh nelayan selama Bulan September dan Oktober, maka puncak penangkapan pada musim transisi dari timur ke barat terjadi pada Bulan September dengan hasil tangkapan sebesar 25 ekor tuna sirip kuning ukuran *opo'* dan berat 800 kg dan 60 ekor tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* dengan berat 150 kg.

2.4.4.2. KM Ian Jaya

Sesuai dengan hasil pencatatan nelayan (log book operasi penangkapan), KM Ian Jaya melakukan operasi penangkapan pada Bulan Agustus, September, Oktober, November dan Januari). Dengan memperhitungkan bahwa musim timur dimulai pada Bulan Juni – Agustus, peralihan barat ke timur (Maret – Mei), barat (Desember – Februari) dan peralihan dari barat ke timur (Maret – Mei), sehingga dengan demikian bahwa pada musim peralihan barat ke timur tidak diperoleh hasil tangkapan oleh nelayan sampel.

Pada Bulan Agustus yang merupakan musim timur, Kapal Ian Jaya melakukan trip penangkapan pertama pada rumpon 6, dengan suhu permukaan laut kurang lebih 28°C, kandungan klorofil 0,23 mg m⁻³, kecenderungan arah angin dari barat daya ke barat laut, kecepatan arus berkisar 20-40 cm/detik, tinggi gelombang, 0,5-0,75 m dan cuaca cenderung cerah – cerah berawan. Nelayan memperoleh hasil tangkapan berupa ikan tuna sirip kuning, yellow fin tuna (*Thunnus albacares*) ukuran *kalaholong* sebanyak 114 ekor dan berat 286 kg. Luasan daerah penangkapan pada rumpon 6 sebesar 1,33 Ha atau 0,01 Km². Setelah enam hari (13-18 Agustus 2020), berpindah ke rumpon 7, suhu permukaan laut diatas 28°C, kandungan klorofil diatas 0,23 mg m⁻³, arah arus barat daya – barat laut, kecepatan arus 45-80 cm/detik, tinggi gelombang 0,5-1,5 m dan cuaca cerah. Jumlah hasil tangkapan yang diperoleh pada rumpon 7 sebanyak 5 ekor ikan tuna madidihang ukuran *opo'* dengan berat 200 kg dan *kalaholong* sebanyak 46 ekor dan berat 114 kg. Luas daerah penangkapan pada rumpon tersebut sebesar 6,78 Ha atau 0,07 Km². Selanjutnya Kapal Ian Jaya berpindah dari rumpon 7 ke rumpon 8 setelah enam hari di rumpon 7 (19-23 Agustus 2023). Lama operasi penangkapan di rumpon 8 selama 6 hari (24-29 Agustus, 2023). Suhu permukaan berkisar 28°C lebih, kandungan klorofil 0,21 mg m⁻³ lebih, arah arus cenderung dari barat daya ke barat laut, dengan kisaran kecepatan 30-150 cm/detik, tinggi gelombang sekitar 1-1,5 m, cuaca cenderung cerah. Pada rumpon ini diperoleh hasil tangkapan ikan tuna madidihang ukuran *opo'*, 3 ekor dan berat 150 kg. Luas daerah penangkapan pada rumpon 8 sekitar 4,40 Ha atau 0,04 Km². Total hasil tangkapan yang diperoleh pada Bulan Agustus, musim barat sebagai puncak penangkapan sebanyak 8 ekor tuna madidihang ukuran *opo'* dengan berat 350 kg dan *kalaholong* sebanyak 160 ekor dengan berat 400 kg. Detail hasil pengukuran variabel oseanografi dan lingkungan, perpindahan posisi pemancingan setiap malam dalam trip pertama dan hasil tangkapan serta luasannya dapat dilihat pada Lampiran 2.2., Lampiran 2.3., Lampiran 2.8.-2.11. dan Gambar 2.10.

Selanjutnya pada trip kedua, Kapal Ian Jaya pertama kalinya melakukan operasi penangkapan di rumpon 7, tanggal 5-9 September 2020, musim peralihan dari timur ke barat. Suhu permukaan laut dan kandungan klorofil diatas 28°C dan 1,78 mg m⁻³. Arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca secara keseluruhan terdiri dari barat daya – barat laut, 20-80 cm/detik, 0,75-1,5 m dan cerah – hujan ringan. Jumlah hasil tangkapan yang diperoleh nelayan sebanyak 2 ekor tuna sirip kuning ukuran *opo'* dengan berat 80 kg. Luas daerah penangkapan ditaksir mencapai 6,13 Ha dan 0,061 Km². Setelah itu berpindah ke rumpon 8 selama 7 hari, 10-16 September 2020. Hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil berkisar melebihi 28°C dan 1,78 mg m⁻³. Arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca terdiri dari barat daya ke barat laut, 30-80 cm/detik, 0,5-1,5 m dan cerah – cerah berawan. Nelayan memperoleh hasil tangkapan, 2 ekor tuna madidihang ukuran *opo'* dengan berat 81 kg. Hasil pengukuran luasan daerah penangkapan pada rumpon 8 adalah 9,81 Ha atau 0,098 Km². Rumpon selanjutnya adalah rumpon 6 dari tanggal 17-19 September 2020 dengan suhu permukaan laut cenderung stabil sesuai hasil pengukuran sebelumnya dan kandungan klorofil yaitu 28°C lebih dan 0,19 mg m⁻³ lebih, sedangkan arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca terdiri dari barat daya – barat laut dan selatan – barat, 30-60 cm/detik, 0,5-1,25 m dan cerah berawan. Di rumpon 6, nelayan memperoleh hasil tangkapan ikan tuna sirip kuning ukuran *opo'* sebanyak 1 ekor dan berat 39 kg. Luasan daerah penangkapan pada rumpon 6 ini ditaksir sekitar 0,31 Ha atau 0,0013 Km². Total hasil tangkapan pada trip kedua ini diperoleh sebanyak 5 ekor tuna madidihang ukuran *opo'* dan berat 200 kg. Detail hasil pengukuran faktor oseanografi dan lingkungan lainnya, pergerakan posisi pemancingan setiap malam dalam trip kedua dan jumlah hasil tangkapan serta luasan daerah penangkapan pada trip ini bisa dilihat pada Lampiran 2.2., Lampiran 2.3., Lampiran 2.8.-2.11. dan Gambar 2.11.

Pada Bulan Oktober yang juga merupakan musim peralihan timur ke barat, Kapal Ian Jaya melakukan trip ketiga pada rumpon 4 dengan lama operasi penangkapan ikan selama 5 hari (20-25 Oktober 2020). Hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil menunjukkan nilai

kisarannya lebih dari 30°C dan 0,15 mg m⁻³. Selain itu hasil pengukuran arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca secara umum meliputi; cenderung berfluktuasi, barat daya – barat laut, barat – utara, barat laut – timur laut dan barat utara; 30-60 cm/detik, 0,1-0,5 m dan cuaca berubah-ubah cenderung cerah, cerah berawan dan hujan ringan. Hasil tangkapan yang diperoleh nelayan sebanyak 9 ekor ikan tuna sirip kuning ukuran *opo'* dan berat 228 kg. Luasan daerah penangkapan pada rumpon 4 sekitar 1,29 Ha atau 0,01 Km². Setelah itu Kapal Ian Jaya melakukan operasi penangkapan pada rumpon 6, arah jauh ke selatan dari rumpon 4 dengan lama operasi penangkapan 3 hari atau 26-28 Oktober 2020. Pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil sekitar 29°C lebih dan 0,18 mg m⁻³ lebih, sedangkan arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca terdiri dari; barat – utara, 30-60 cm/detik dan 0,1-0,75 m dan cerah berawan. Banyaknya hasil tangkapan yang diperoleh pada rumpon 6 sebanyak 1 ekor tuna madidihang ukuran *opo'* dan berat 22 kg. Luasan daerah penangkapan pada rumpon 6 sekitar 2,43 Ha atau 0,02 Km². Selanjutnya Kapal Ian Jaya melakukan operasi penangkapan pada rumpon 7, rumpon terdekat dari rumpon 6, lama operasi penangkapan 9 hari, 29 Oktober - 5 November 2020. Hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil sekitar di atas 29°C-30°C dan 0,14-0,17 mg m⁻³, sedangkan arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca meliputi; barat – utara dan barat laut – timur laut, 20-59 cm/detik, 0,5-1,00 m dan cerah. Nelayan memperoleh hasil tangkapan pada rumpon ini sebanyak 5 ekor tuna sirip kuning ukuran *opo'* dan berat 75 kg. Luasan daerah penangkapan pada rumpon 7 sekitar 10,58 Ha atau 0,11 Km². Dengan demikian total hasil tangkapan yang diperoleh pada trip ketiga sebanyak 15 ekor tuna ukuran *opo'* dengan berat 325 kg. Hasil pengukuran variabel tersebut yang telah dijelaskan dan jumlah hasil tangkapan serta luasan daerah penangkapan pada trip ini dapat dilihat pada Lampiran 2.2., Lampiran 2.3., Lampiran 2.8.-2.11. dan Gambar 2.12.

Bulan berikutnya adalah Bulan November, bulan terakhir yang termasuk dalam musim peralihan dari timur ke barat. Trip keempat Kapal Ian Jaya selama setahun penelitian dilakukan pertama kalinya pada rumpon 1, 6 hari (11-17 November 2020). Sebagaimana halnya pada trip-trip yang telah dilakukan, pengukuran terhadap faktor oseanografi dan lingkungan lainnya serta pergerakan pemancingan dan luasannya. Hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil kisaran di atas dari 30°C dan 0,14 mg m⁻³. Pengukuran arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca secara umum meliputi; cenderung berfluktuasi, barat daya – barat laut dan barat – utara; 20-80 cm/detik; 0,5-1,5 m dan umumnya berawan. Nelayan memperoleh hasil tangkapan ikan tuna madidihang ukuran *opo'* sebanyak 3 ekor dan berat 110 kg. Luasan daerah penangkapan sekitar 1,60 Ha atau 0,02 Km². Selanjutnya perpindahan rumpon terakhir dilakukan ke rumpon 6 selama 8 hari dari tanggal 18 November 2020 sampai 27 November 2020. Pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil dikisaran 30°C lebih dan 0,16 mg m⁻³ lebih. Hasil tangkapan yang diperoleh nelayan sebanyak 7 ekor ikan tuna madidihang ukuran *opo'* dengan berat 265 kg. Luasan daerah penangkapan pada rumpon 6 adalah 6,89 Ha atau 0,07 Km². Dengan demikian hasil tangkapan total yang diperoleh nelayan dalam trip ke keempat adalah 10 ekor tuna madidihang ukuran *opo'* dan berat 375 kg. Hasil pengukuran variabel secara detail dan luasan daerah serta hasil tangkapan pada trip tersebut dapat dilihat pada Lampiran 2.2., Lampiran 2.3., Lampiran 2.8.-2.11. dan Gambar 2.13.

Berdasarkan banyaknya hasil tangkapan sebagaimana yang telah dijelaskan di atas bahwa puncak musim penangkapan terjadi pada trip ketiga, Bulan Oktober dan November (15 ekor tuna sirip kuning *opo'*, berat 325 kg) dan trip keempat November sebanyak 10 ekor ikan tuna sirip kuning ukuran *opo'* dengan berat 375 kg. Hasil tangkapan pada Bulan November (gabungan trip ketiga dan keempat), puncak penangkapan pada musim transisi timur ke barat, 19 ekor ikan tuna madidihang ukuran *opo'* dan berat 433 kg dengan luas daerah penangkapan dapat dilihat pada Gambar 2.14.

Untuk Bulan Januari, musim barat dan satu-satunya bulan penangkapan yang dicatat oleh nelayan di log book pada musim ini, pengukuran faktor oseanografi dan lingkungan lainnya dilakukan pada trip kelima atau trip terakhir untuk Kapal Ian Jaya. Pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil nilainya berkisar di atas 29°C dan 0,16-0,17 mg m⁻³ untuk rumpon 2, tanggal 1-9 Januari 2020. Selanjutnya hasil pengukuran arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca menunjukkan cenderung berfluktuasi timur laut – tenggara dan utara – timur, 45-100 cm/detik, 0,5-1,43 m dan hujan ringan. Luasan daerah penangkapan pada rumpon 2 sekitar 3,74 Ha atau 0,04 Km². Hasil tangkapan yang diperoleh pada rumpon 2 adalah 6 ekor ikan tuna madidihang ukuran *opo'* dan berat 375 kg. Setelah itu bergeser ke rumpon terdekat, rumpon 5, selama 2 hari, 10-12 Januari 2020. Diperoleh

pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil sekitar 29°C lebih dan 0,14 mg m⁻³ dengan arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca secara umum; berfluktuasi barat laut – timur laut dan timur laut – tenggara, 30-80 cm/detik, 0,5-1,5 m dan berfluktuasi, hujan ringan – lebat. Hasil tangkapan nelayan pada rumpon 5 adalah sebanyak 2 ekor dan berat 125 kg. Luasan daerah penangkapan pada tersebut sekitar 0,89 Ha atau 0,01 Km². Pergeseran terakhir ke rumpon 4, 13-19 Januari 2020, suhu permukaan laut dan kandungan klorofil nilainya diatas 29°C dan 0,14 mg m⁻³, sedangkan arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca adalah cenderung berfluktuasi utara – timur dan timur laut – tenggara, 30-180 cm/detik, 0,5-2,5 m. Nelayan memperoleh hasil tangkapan pada rumpon 4 sebanyak 4 ekor tuna sirip kuning *opo'* dan berat 250 kg. Luasan daerah operasi penangkapan selama di rumpon 4 adalah 0,04 Ha atau 0,0004 Km². Total jumlah hasil tangkapan yang diperoleh pada Bulan Januari, satu-satunya trip pada musim barat sehingga merupakan puncak penangkapan pada musim ini adalah sebanyak 12 ekor tuna madidihang ukuran *opo'* dengan berat 750 kg. Hasil pengukuran variabel oseanografi dan lingkungan lainnya secara detail dan luasan daerah pada trip kelima dapat dilihat pada Lampiran 2.2., Lampiran 2.3., Lampiran 2.8.-2.11. dan Gambar 2.15.

Berdasarkan penjelasan tersebut diatas, total jumlah ikan yang ditangkap oleh nelayan selama penelitian dengan Kapal Ian Jaya adalah sebanyak 50 ekor ikan tuna ukuran *opo'*, berat 2000 kg dan 160 ekor ikan tuna madidihang ukuran *kalaholong*, berat 400 kg.

2.4.4.3. KM Mattirobulu 02

Sesuai dengan pembagian bulan dan musim sebagaimana yang telah dijelaskan, Kapal Mattirobulu 02 yang paling lengkap data operasi penangkapannya dan terwakili musim timur dan barat beserta transisinya sesuai log book operasi penangkapan yang dicatat oleh nelayan. Kapal Mattirobulu 02 melakukan operasi penangkapan ikan pada rumpon 6, tanggal 10-23 Agustus 2020, musim barat pada trip pertama dan tidak berpindah ke rumpon lain sampai operasi penangkapan selesai. Hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil diperoleh nilai terdiri dari 28°C dan 0,20-0,23 mg m⁻³ lebih. Pengukuran arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca diperoleh hasil terdiri atas berfluktuasi; barat daya – barat laut, barat – utara dan selatan – barat; 20-80 cm/detik; 0,5-2 m dan cuaca cerah, berawan dan cerah. Luas daerah operasi penangkapan sekitar 10,79 Ha atau 0,11 Km². Hasil tangkapan yang diperoleh nelayan terdiri; tuna sirip kuning ukuran *opo'*, 12 ekor dan berat 238, tuna mata besar, *sabau* (lokal), big eye tuna (*Thunnus obesus*), 1 ekor dan berat 38,5 kg dan tuna sirip kuning ukuran *kalaholong*, 49 ekor dan berat 123 kg. Pengukuran faktor oseanografi dan lingkungan lainnya serta luasan daerah penangkapan pada trip pertama Kapal Mattirobulu 02 dapat dilihat secara detail pada Lampiran 2.2., Lampiran 2.3., Lampiran 2.12.-2.15. dan Gambar 4.16.

Pada trip kedua, Bulan September, musim transisi dari timur ke barat, Kapal Mattirobulu 02 melakukan operasi penangkapan ikan di rumpon 3 dari tanggal 6 September 2020 sampai 11 September 2020. Dari hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil diperoleh nilai, melebihi 28°C dan 0,17 mg m⁻³, sedangkan arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca menunjukkan kisaran barat daya – barat laut dan selatan – barat, 30-60 cm/detik, 0,75-2 m dan fluktuasi; cerah berawan, berawan, hujan ringan dan cerah. Hasil tangkapan yang diperoleh nelayan adalah sebesar 3 ekor tuna madidihang ukuran *opo'* dan berat 121 kg. Luasan daerah penangkapan selama beroperasi di rumpon 3 diperkirakan sekitar 7,33 Ha atau 0,07 Km². Setelah itu berpindah ke rumpon 7, 12-15 September 2020. Dari hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil, diperoleh nilai diatas 28°C dan 0,17 mg m⁻³, sedangkan arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dihasilkan barat daya – barat laut, 45-80 cm/detik, 0,75-2 m dan cerah, cerah berawan dan berawan. Nelayan memperoleh hasil tangkapan ikan tuna sirip kuning ukuran *opo'* sebanyak 2 ekor dengan berat 79 kg. Selain itu, luas daerah penangkapan pada rumpon ini diperkirakan 3,53 Ha atau 0,04 Km². Dari rumpon 7, Kapal Mattirobulu 02 berpindah ke rumpon 6 untuk melakukan operasi penangkapan ikan selama 6 hari atau 16-21 September 2020. Suhu permukaan laut dan kandungan klorofil pada rumpon 6 menunjukkan nilai, diatas 28°C dan 0,19 mg m⁻³ dengan arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca menunjukkan kisaran barat daya – barat laut dan selatan – barat, 30-80 cm/detik, 0,5-1,5 m dan cerah berawan dan cerah. Di rumpon 6, nelayan memperoleh hasil tangkapan ikan tuna madidihang ukuran *kalaholong* sebanyak 5 ekor dan berat 70 kg. Luasan daerah penangkapan pada rumpon tersebut senilai 1,57 Ha atau 0,02 Km². Hasil tangkapan total ikan tuna yang diperoleh nelayan pada trip kedua adalah sebesar 10 ekor tuna sirip kuning ukuran

opo' dengan berat 270 kg. Detail pengukuran faktor oseanografi dan lingkungan lainnya dan hasil tangkapan serta luasan daerah penangkapan total pada trip kedua Kapal Mattirobulu 02 dapat dilihat pada Lampiran 2.2., Lampiran 2.3., Lampiran 2.12.-2.15. dan Gambar 4.17.

Pada tanggal 2 - 13 Oktober 2020 atau 11 hari dalam bulan musim transisi dari timur ke barat, Kapal Mattirobulu 02 melakukan operasi penangkapan di rumpon 6 untuk trip ketiga dan tidak berpindah ke rumpon lain sampai operasi penangkapan selesai. Pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil dari ekstraksi data citra menghasilkan nilai di atas 29°C dan 0,16 mg m⁻³. Pengukuran arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca dari BMKG diperoleh hasil terdiri atas berfluktuasi; barat daya – barat laut, barat – utara dan barat laut – timur laut; 20-60 cm/detik; 0,5-2 m dan cuaca cerah, berawan dan hujan ringan. Sebanyak 10 ekor tuna madidihang dan berat 270 kg diperoleh nelayan di rumpon ini. Luas daerah operasi penangkapan ditaksir sekitar 12,38 Ha atau 0,12 Km². Hasil pengukuran faktor oseanografi dan lingkungan lainnya, hasil tangkapan serta luasan daerah penangkapan pada trip keempat Kapal Mattirobulu 02 dapat dilihat secara detail pada Lampiran 2.2., Lampiran 2.3., Lampiran 2.12.-2.15. dan Gambar 4.18.

Kapal Mattirobulu 02 kembali melakukan operasi penangkapan untuk trip keempat di rumpon 7 dan seperti pada trip ketiga, tidak berpindah ke rumpon lain sampai operasi penangkapan selesai selama 18 hari atau tanggal 5-22 November 2020, masih dalam musim transisi dari timur ke barat. Pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil dari ekstraksi data citra menghasilkan nilai 30°C dan 0,14 mg m⁻³ lebih. Pengukuran arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca dari BMKG diperoleh hasil terdiri atas berfluktuasi; barat laut – timur laut, utara – timur dan timur laut – tenggara; 20-100 cm/detik; 0,5-1 m dan cuaca cerah, berawan dan hujan ringan sampai sedang. Luas daerah operasi penangkapan dengan sistem informasi geografis ditaksir sekitar 16,75 Ha atau 0,17 Km². Nelayan memperoleh hasil tangkapan berupa ikan tuna sirip kuning ukuran *opo'* sebanyak 21 ekor dengan berat 600 kg. Hasil pengukuran faktor oseanografi dan lingkungan lainnya dan hasil tangkapan serta luasan daerah penangkapan pada trip keempat Kapal Mattirobulu 02 dapat dilihat secara detail pada Lampiran 2.2., Lampiran 2.3., Lampiran 2.12.-2.15. dan Gambar 4.19.

Hasil penjelasan hasil tangkapan pada Bulan September, Oktober dan November menunjukkan bahwa puncak penangkapan musim transisi dari timur ke barat terjadi pada Oktober dengan jumlah hasil tangkapan tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* sebesar 250 ekor dan berat 700 kg sebagaimana yang telah dijelaskan di atas.

Untuk trip kelima, Kapal Mattirobulu 02 pertama-tama melakukan operasi penangkapan ikan pada rumpon terdekat yaitu di rumpon 2 pada tanggal 2-8 Desember 2020 (7 hari), musim barat. Hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil diperoleh nilai, di atas 29°C dan 0,17 mg m⁻³, sedangkan arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca menunjukkan kisaran utara – timur dan timur laut – tenggara, 37-150 cm/detik, 0,49-0,75 m dan fluktuasi; hujan ringan, sedang dan berawan. Jumlah hasil tangkapan yang diperoleh nelayan adalah sebanyak 157 ekor tuna madidihang ukuran *kalaholong* dengan berat 471 kg. Hasil pengukuran luasan daerah penangkapan dengan sistem informasi geografis selama beroperasi di rumpon 2 diperkirakan sekitar 10,04 Ha atau 0,10 Km². Kapal Mattirobulu 02 berpindah ke rumpon terdekatnya, rumpon 3, 9-18 Desember 2020. Hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil, diperoleh nilai 29°C lebih dan 0,17 mg m⁻³, sedangkan arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dihasilkan timur laut – tenggara dan utara timur, 45-150 cm/detik, 0,5-2 m dan berawan sampai hujan ringan. Hasil tangkapan yang diperoleh nelayan berupa tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* sebanyak 143 ekor dan berat 429 kg. Luas daerah penangkapan pada rumpon 3 diperkirakan 6,45 Ha atau 0,06 Km². Rumpon ini merupakan rumpon terakhir melakukan operasi penangkapan ikan dengan lama penangkapan lebih dari 2 minggu. Dengan demikian total hasil tangkapan pada trip kelima adalah 300 ekor ikan tuna madidihang ukuran *kalaholong* dengan berat 900 kg. Pengukuran faktor oseanografi dan lingkungan lainnya dan hasil tangkapan serta luasan daerah penangkapan total pada trip kelima Kapal Mattirobulu 02 dapat dilihat pada Lampiran 2.2., Lampiran 2.3., Lampiran 2.12.-2.15. dan Gambar 4.20.

Selanjutnya Kapal Mattirobulu 02 kembali melakukan operasi penangkapan ikan pada dengan beroperasi di rumpon 1 selama 5 hari (1-5 Januari 2021), musim barat pada trip keenam. Pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil dengan melalui ekstraksi data citra diperoleh nilai, 29°C lebih dan 0,16-0,17 mg m⁻³ lebih, sedangkan arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca menunjukkan berfluktuasi kisaran timur laut– tenggara dan utara – timur; 45-100 cm/detik; 0,5-1,25 m dan fluktuasi;

hujan ringan dan berawan. Diperoleh hasil tangkapan berupa ikan tuna sirip kuning ukuran *opo'*, 5 ekor dan berat 325 kg. Selain itu hasil pengukuran luasan daerah penangkapan dengan sistem informasi geografis selama beroperasi di rumpon 1 sekitar 1,67 Ha atau 0,02 Km². Setelah itu Kapal Mattirotulu 02 berpindah melakukan operasi penangkapan ikan di rumpon 2, 6-10 Januari 2021 dengan hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil, diperoleh nilai 29°C lebih dan 0,16 mg m⁻³ lebih. Pengukuran arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca dari BMKG dihasilkan berfluktuasi; barat laut – timur laut, timur laut - tenggara dan utara - timur, 30-100 cm/detik, 0,5-2 m dan berfluktuasi; hujan ringan sampai sedang dan berawan. Nelayan kembali memperoleh hasil tangkapan ikan tuna madidihang ukuran *opo'* dengan jumlah 3 ekor dan berat 195 kg. Luas daerah penangkapan pada rumpon ini dengan sistem informasi geografis diperkirakan 7,03 Ha atau 0,07 Km². Rumpon terakhir untuk melakukan operasi penangkapan ikan dengan lama penangkapan 9 hari dari tanggal 11 Januari 2021 sampai 19 Januari 2021 adalah rumpon 4. Pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil dihasilkan 29°C lebih dan 0,14 mg m⁻³ lebih. Kemudian hasil pengukuran kisaran arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca secara umum adalah berfluktuasi; barat laut – timur laut, timur laut – tenggara, utara – timur dan timur laut – tenggara; 30-150 cm/detik; 0,5-2,5 m dan berawan, hujan ringan, sedang sampai lebat. Nelayan memperoleh hasil tangkapan sebanyak 2 ekor dan berat 130 kg. Luas daerah penangkapan ikan di rumpon 4 diperkirakan 4,46 Ha atau 0,04 Km². Total hasil tangkapan yang diperoleh pada Bulan Januari, puncak penangkapan pada musim barat karena nelayan hanya beroperasi dalam bulan ini yang tergabung dalam musim tersebut adalah 10 ekor tuna madidihang ukuran *opo'* dengan berat 650 kg dan 1 ekor tuna mata besar dengan berat 38,5 kg. Detail hasil pengukuran faktor oseanografi dan lingkungan lainnya, luasan daerah penangkapan total dan hasil tangkapan pada trip keenam Kapal Mattirotulu 02 dapat dilihat pada Lampiran 2.2., Lampiran 2.3., Lampiran 2.12.-2.15. dan Gambar 2.21.

Berdasarkan pembahasan hasil tangkapan pada Bulan Desember dan Januari, puncak musim penangkapan pada musim barat adalah Bulan Desember dengan jumlah hasil tangkapan berjumlah 300 ekor ikan tuna madidihang ukuran *kalaholong* dengan berat 900 kg sebagaimana yang telah dijelaskan.

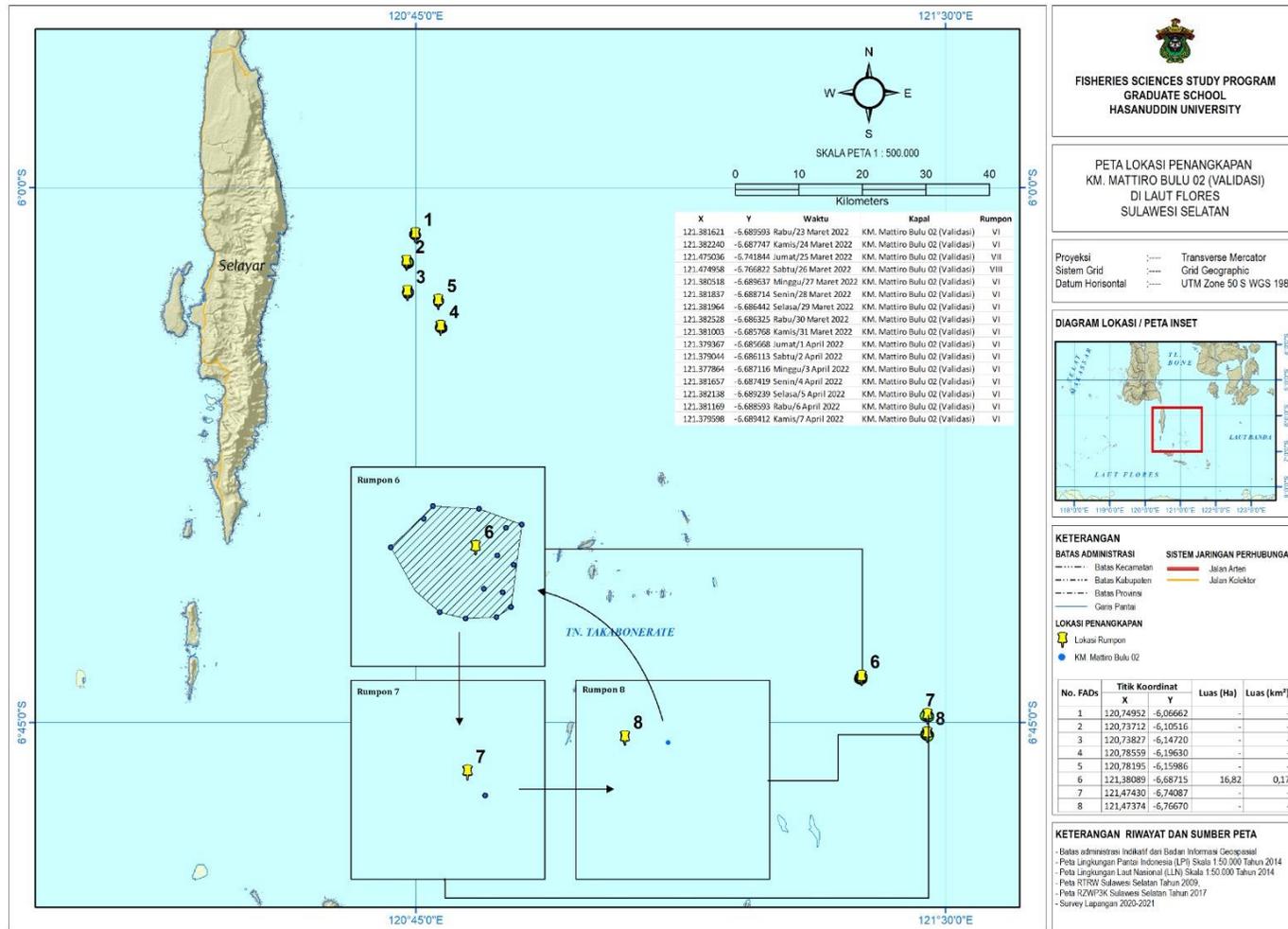
Kapal Mattirotulu 02 melakukan operasi penangkapan ikan pada trip ketujuh atau trip terakhir kalinya pada rumpon terjauh di rumpon 7 selama 3 hari dari 15 April-17 April 2021, musim transisi dari barat ke timur. Pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil diperoleh nilai, 29°C lebih dan 0,14 mg m⁻³ lebih, sedangkan arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca menunjukkan berfluktuasi kisaran timur laut – tenggara dan utara – timur; 30-89 cm/detik; 0,1-1,51 m dan fluktuasi; hujan, cerah berawan dan cerah. Pengukuran luasan daerah penangkapan di rumpon 7 sekitar 0,97 Ha atau 0,01 Km². Hasil tangkapan nelayan pada rumpon 7 adalah ikan tuna mata besar dengan jumlah 3 ekor dan berat 167 kg. Selanjutnya Kapal Mattirotulu 02 berpindah melakukan operasi penangkapan ikan di rumpon 6, 18-29 April 2021, merupakan perpindahan operasi penangkapan dari rumpon 7 ke rumpon 6 dalam trip ini dengan hasil pengukuran suhu permukaan laut dan kandungan klorofil, diperoleh nilai diatas 30°C lebih dan 0,12 mg m⁻³. Pada pengukuran arah, kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca dihasilkan berfluktuasi; timur laut – tenggara, barat laut – timur laut dan timur laut - selatan, 30-100 cm/detik, 0,5-1,5 m dan berfluktuasi; cerah berawan, berawan, hujan ringan dan cerah. Luas daerah penangkapan untuk rumpon 6 ditaksir 18,73 Ha atau 0,19 Km². Nelayan memperoleh hasil tangkapan sebanyak 9 ekor tuna madidihang ukuran *opo'* dengan berat 305,5 kg. Jadi total hasil tangkapan yang diperoleh nelayan pada trip kelima berjumlah 9 ekor dan berat 305,5 kg, ikan tuna madidihang ukuran *opo'* dan 3 ekor dan berat 167 kg, ikan tuna mata besar dan Bulan Januari menjadi puncak penangkapan untuk musim transisi dari barat ke timur. Hasil pengukuran faktor oseanografi dan lingkungan lainnya dan hasil tangkapan serta luasan daerah penangkapan total pada trip terakhir atau ketujuh Kapal Mattirotulu 02 dapat dilihat pada Lampiran 2.2., Lampiran 2.3., Lampiran 2.12.-2.15. dan Gambar 4.22.

Musim timur, keadaan ombak di sebelah timur Pulau Selayar, Kepulauan Selayar tinggi atau besar, (*je'ne'kebo*, istilah Orang Selayar dan Bira) disertai dengan angin bertiup agak kencang (*tambaruh*, istilah Orang Bira dan Selayar) dengan demikian nelayan akan mengoperasikan alat tangkapnya cenderung kearah tenggara Kepulauan Selayar atau dengan kata lain nelayan mengoperasikan pada rumpon 6, rumpon 7 dan rumpon 8 yang berlokasi di sebelah timur Pulau Tarupa. Namun demikian nelayan tuna juga bisa mengoperasikan kapalnya pada rumpon terdekat atau sebelah timur Pulau Selayar, rumpon 1, rumpon 2, rumpon 3, rumpon 4 dan rumpon 5. Tetapi hasil tangkapan

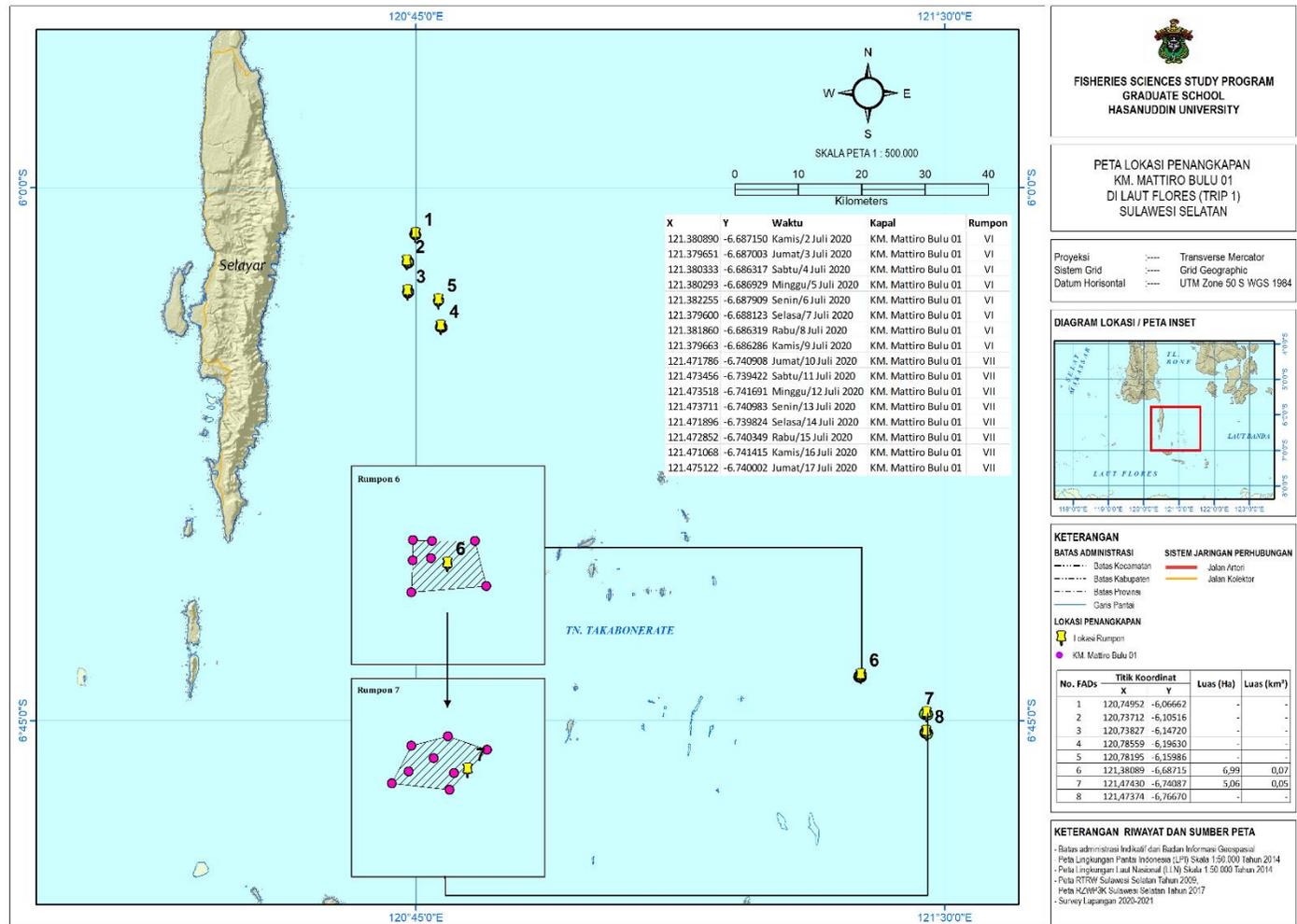
tuna pada rumpon terdekat, sudah tidak banyak, kemungkinan karena sudah lama dijadikan daerah penangkapan jenis ikan tersebut. Pada musim barat terjadi keadaan sebaliknya, ombak di sebelah timur Pulau Selayar kecil, sehingga nelayan kecenderungannya mengoperasikan alat tangkapnya di sebelah timur Kepulauan Selayar (rumpon 1, rumpon 2, rumpon 3, rumpon 4 dan rumpon 5). Ombak di sebelah timur Pulau Tarupa besar, tetapi nelayan tuna tetap bisa mengoperasikan alat tangkapnya pada rumpon jauh atau rumpon 6, rumpon 7 dan rumpon 8. Namun demikian yang menjadi masalah bahwa di sekitar rumpon terdekat sudah banyak beroperasi alat tangkap lain, purse seine, sehingga ikan tuna tidak banyak yang tinggal. Bahkan untuk musim ini disinyalir bahwa terjadi konsentrasi penangkapan yang cukup tinggi oleh nelayan musiman dari berbagai daerah di perairan ini (nelayan Kabupaten Selayar, nelayan purse seine beberapa daerah Kabupaten Bulukumba dan nelayan pancing ikan selar, Konjo : *katombo*, Galesong, Kabupaten Takalar) karena keadaan laut yang tidak berombak sehingga sangat cocok untuk pengoperasian berbagai jenis alat tangkap dengan bantuan rumpon dan pemasarannya bisa ke Kota Bulukumba dan Makassar. Untuk rumpon jauh tidak diperoleh hasil tangkapan ikan tuna yang banyak. Dengan demikian musim barat bukan merupakan musim puncak penangkapan ikan tuna. Nelayan cenderung untuk mengoperasikan alat tangkapnya pada sebelah timur, tenggara dan barat pada musim transisi karena ombak tidak terlalu besar yang bisa membahayakan operasi penangkapan dan juga tidak terlalu teduh yang menyebabkan ikan tuna bisa melihat tali alat tangkap pancing. Fenomena ini diakibatkan karena pada musim timur berhembus angin dari timur ke barat yang mengakibatkan keadaan ombak besar di sebelah timur Pulau Selayar sedangkan pada musim barat berhembus angin dari barat ke timur yang mengakibatkan ombak besar disebelah timur Pulau Tarupa.

Karakteristik daerah penangkapan di wilayah ini relative tetap untuk musim barat, transisi dari barat ke timur, timur dan transisi dari timur ke barat. Hal ini diakibatkan karena angin timur umumnya bertiup secara horizontal dan tidak mengalami pembelokan, demikian juga sebaliknya angin barat bertiup seperti itu dan transisi dari kedua musim tersebut, angin bertiup arahnya persis timur atau barat (*tappa' timoro* atau *bara'*, Konjo) dan hanya arahnya yang secara umum berubah dari timur ke barat atau dari barat ke timur dan transisinya. Mengenai kemampuan kapal nelayan tuna beroperasi pada musim timur di sebelah timur Pulau Selayar dan musim barat di sebelah timur Pulau Tarupa, dimana bahwa pulau-pulau tersebut secara administrative tergabung kedalam Kabupaten Kepulauan Selayar karena nelayan sampel dalam penelitian ini sebelumnya melakukan operasi penangkapan ikan tuna di Samudera Hindia dengan pangkalan di Pulau Lombok. Tentunya keadaan cuaca di Samudera Hindia yang lautannya luas, lebih ekstrim dibandingkan dengan di Laut Flores yang hanya perairan teritorial atau antar pulau di Indonesia dengan tanpa mengabaikan ukuran GT kapal yang digunakan nelayan. Secara detail keadaan faktor oseanografi dan lingkungan lainnya relevan dengan keadaan tersebut diatas dan tergambar pada Lampiran 2.2., Lampiran 2.3., Gambar 2.4. – 2.15., Tabel 2.11. dan Tabel 2.12.

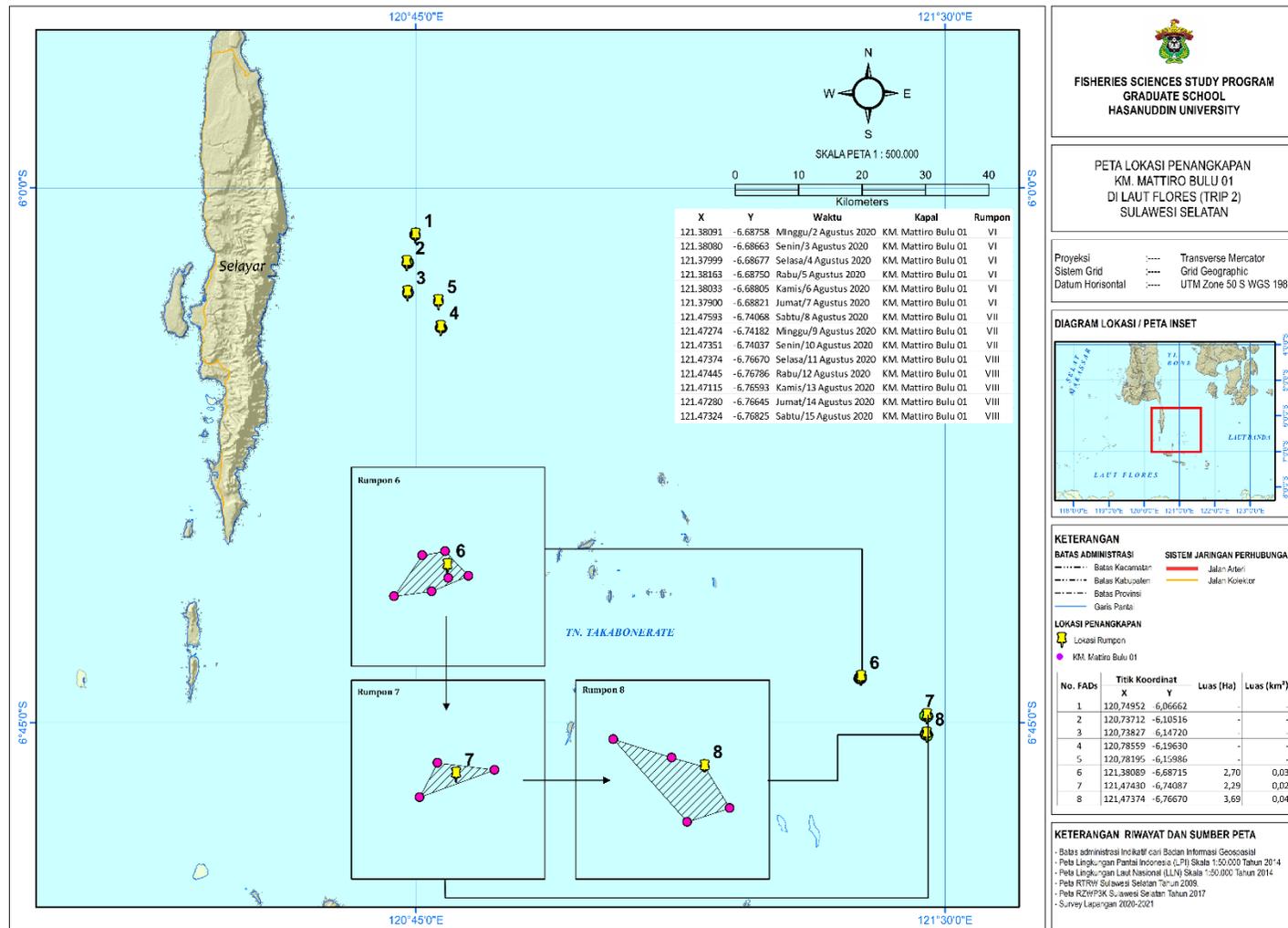
Namun demikian kondisi saat ini, hasil tangkapan tuna disebelah timur Pulau Selayar sudah sedikit jumlahnya dibandingkan dengan disebelah timur Pulau Tarupa. Tergambar juga bahwa waktu penangkapan dan hasil tangkapan tuna selama penelitian disebelah timur Pulau Selayar dan Tarupa (30% : 70%). Hal ini mengakibatkan nelayan sudah berpindah melakukan operasi penangkapan tuna di sebelah timur Pulau Tarupa sekarang ini, sedangkan pada musim barat, perairan di sebelah timur Pulau Selayar selain menjadi daerah penangkapan tuna yang terbatas, juga menjadi daerah pengoperasian alat tangkap purse seine dan jenis alat tangkap pelagis kecil lainnya untuk trip sehari operasi penangkapan (*one day fishing*). Letak pangkalan pendaratan Ikan di Pulau Selayar dan Pelabuhan Feri Bira sangat dekat sehingga sangat lancar untuk rantai atau alur pemasaran terutama untuk ikan pelagis kecil dan mutu ikan tersebut masih tetap baik sebagaimana yang telah dijelaskan.



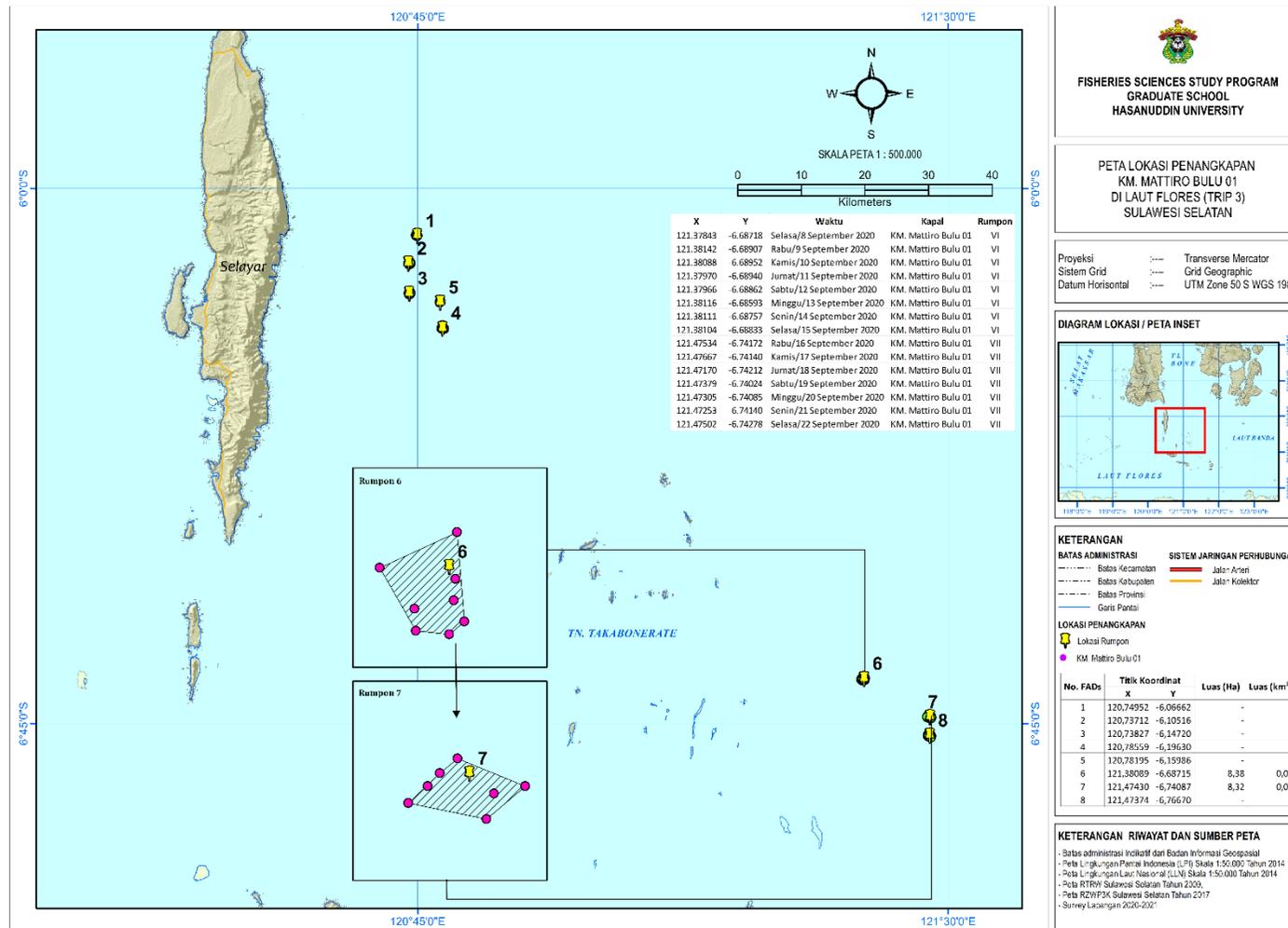
Gambar 2.5. Peta posisi kapal Mattirobulu 02 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian untuk validasi data oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba



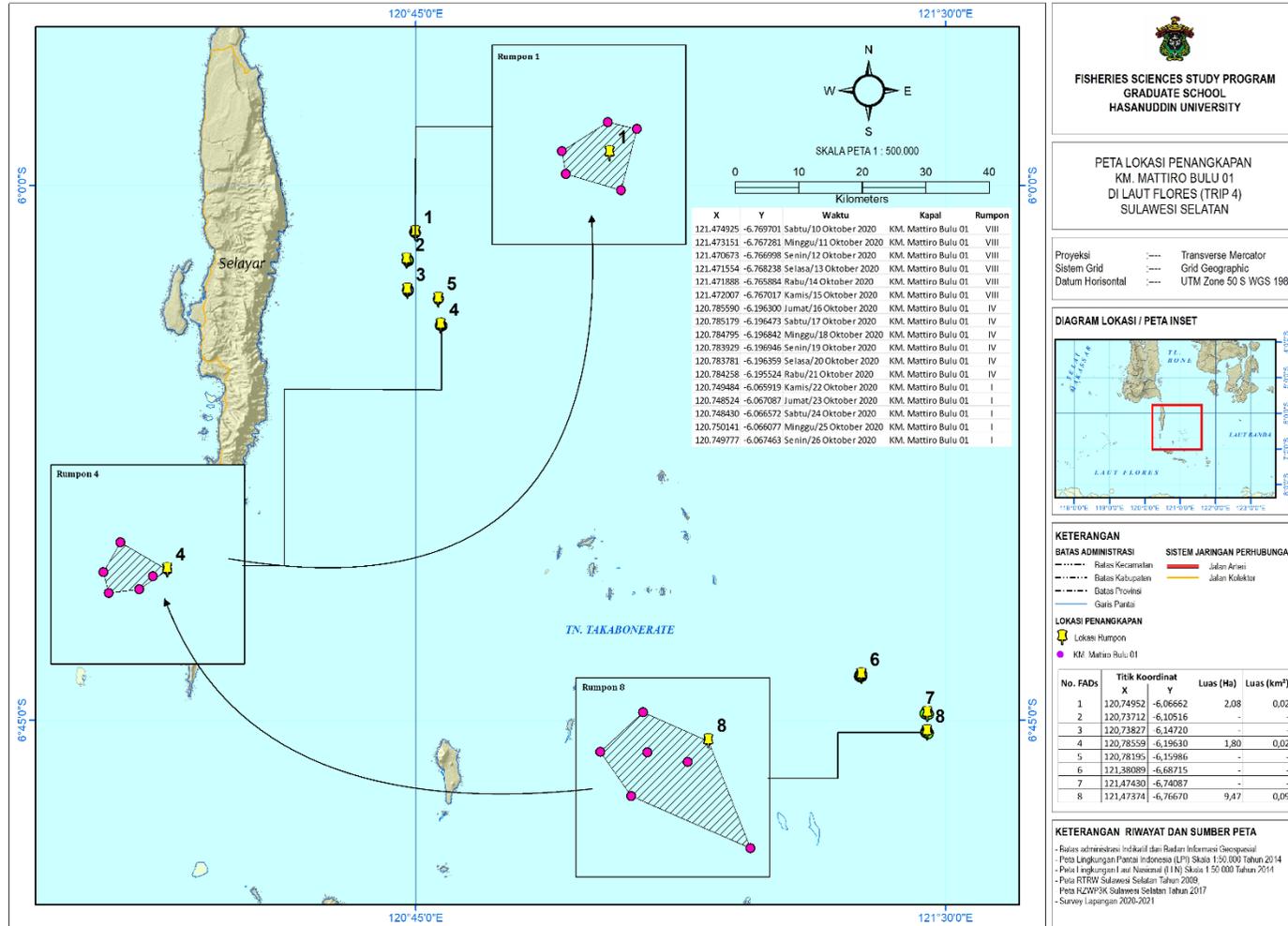
Gambar 2.6. Peta posisi Kapal Mattirobulu 01 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip pertama oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba



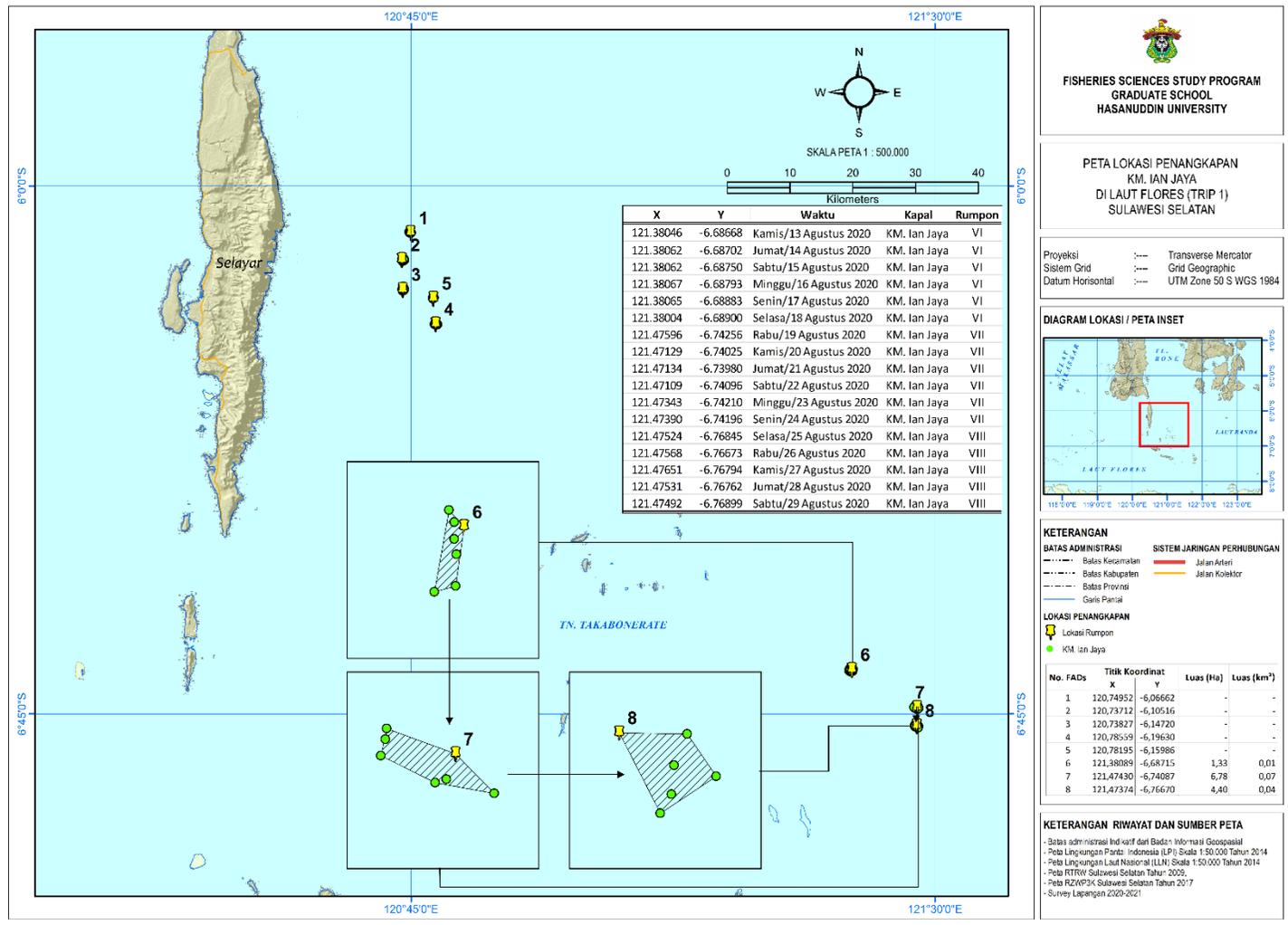
Gambar 2.7. Peta posisi Kapal Mattirobulu 01 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip kedua oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba



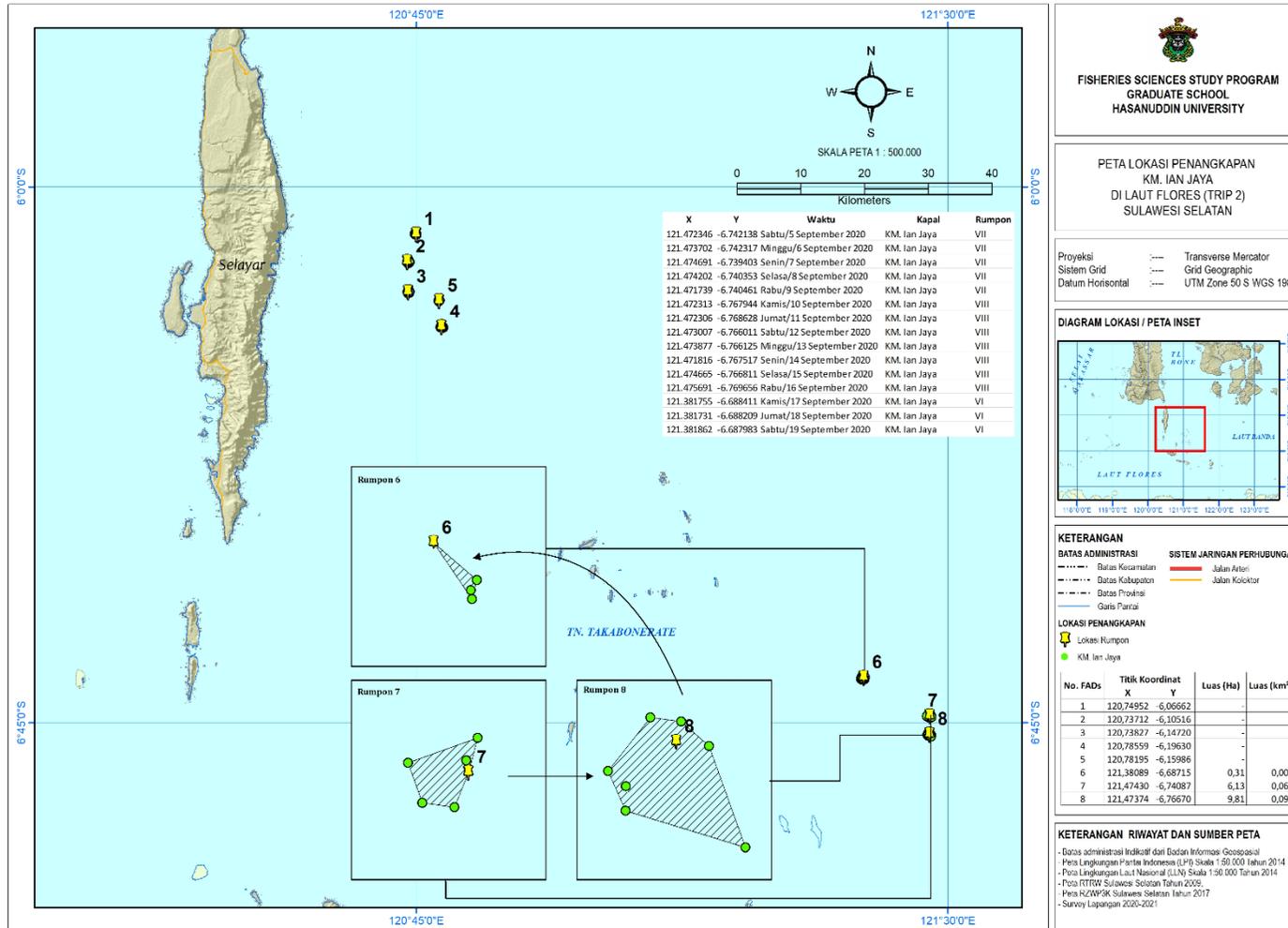
Gambar 2.8. Peta posisi Kapal Mattirobulu 01 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip ketiga oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba



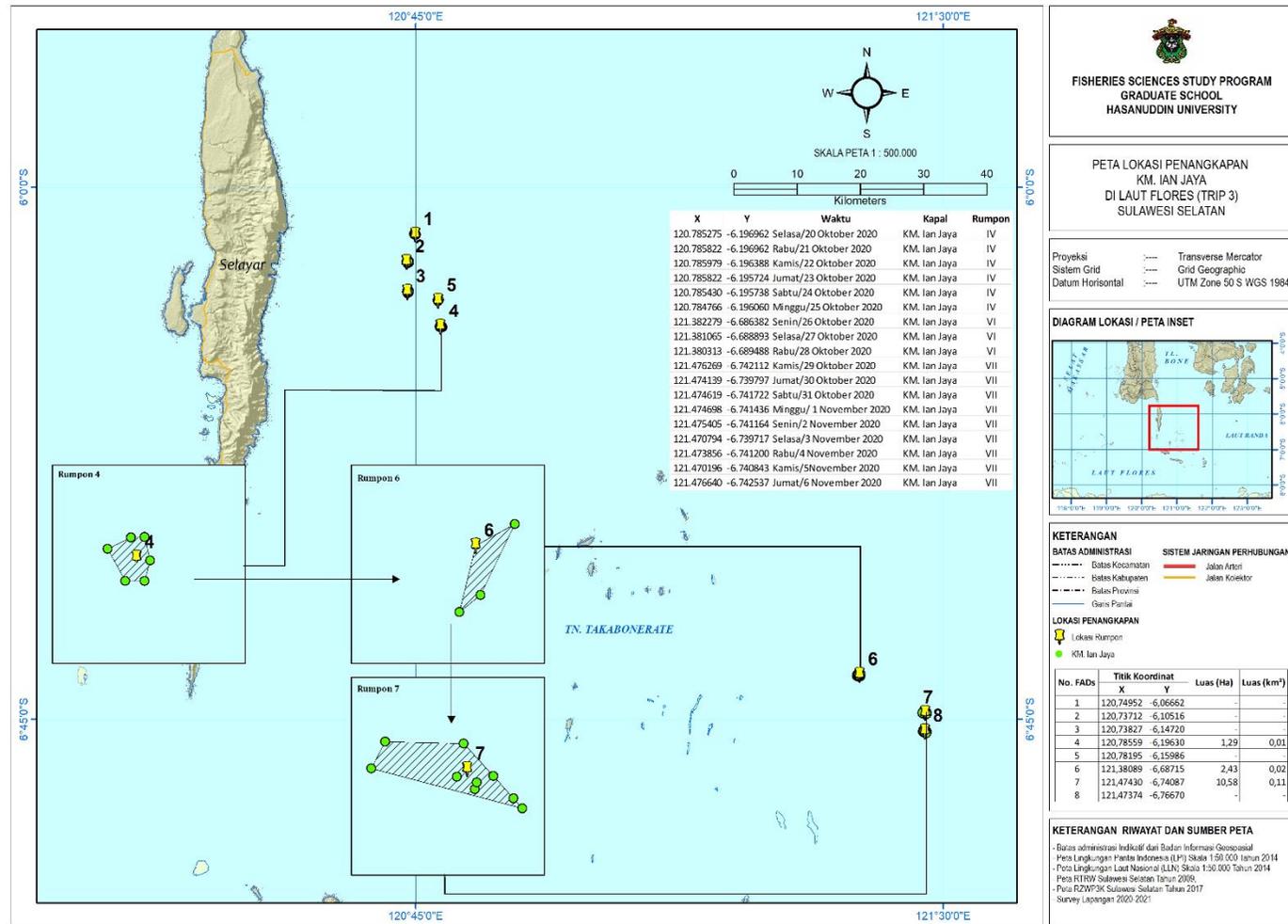
Gambar 2.9. Peta posisi Mattirobulu 01 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip keempat oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba



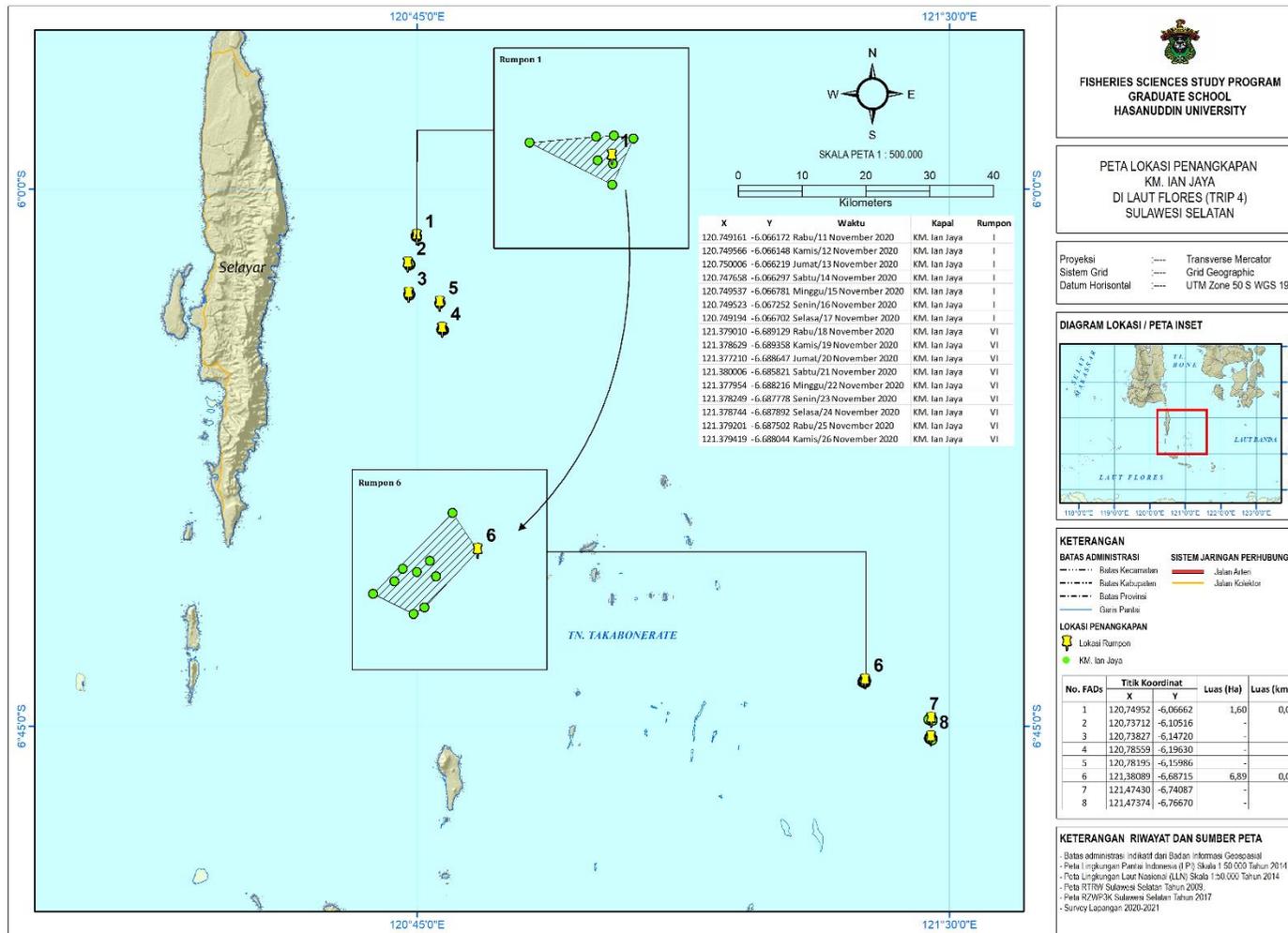
Gambar 2.10. Peta posisi Kapal Ian Jaya beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip pertama oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba



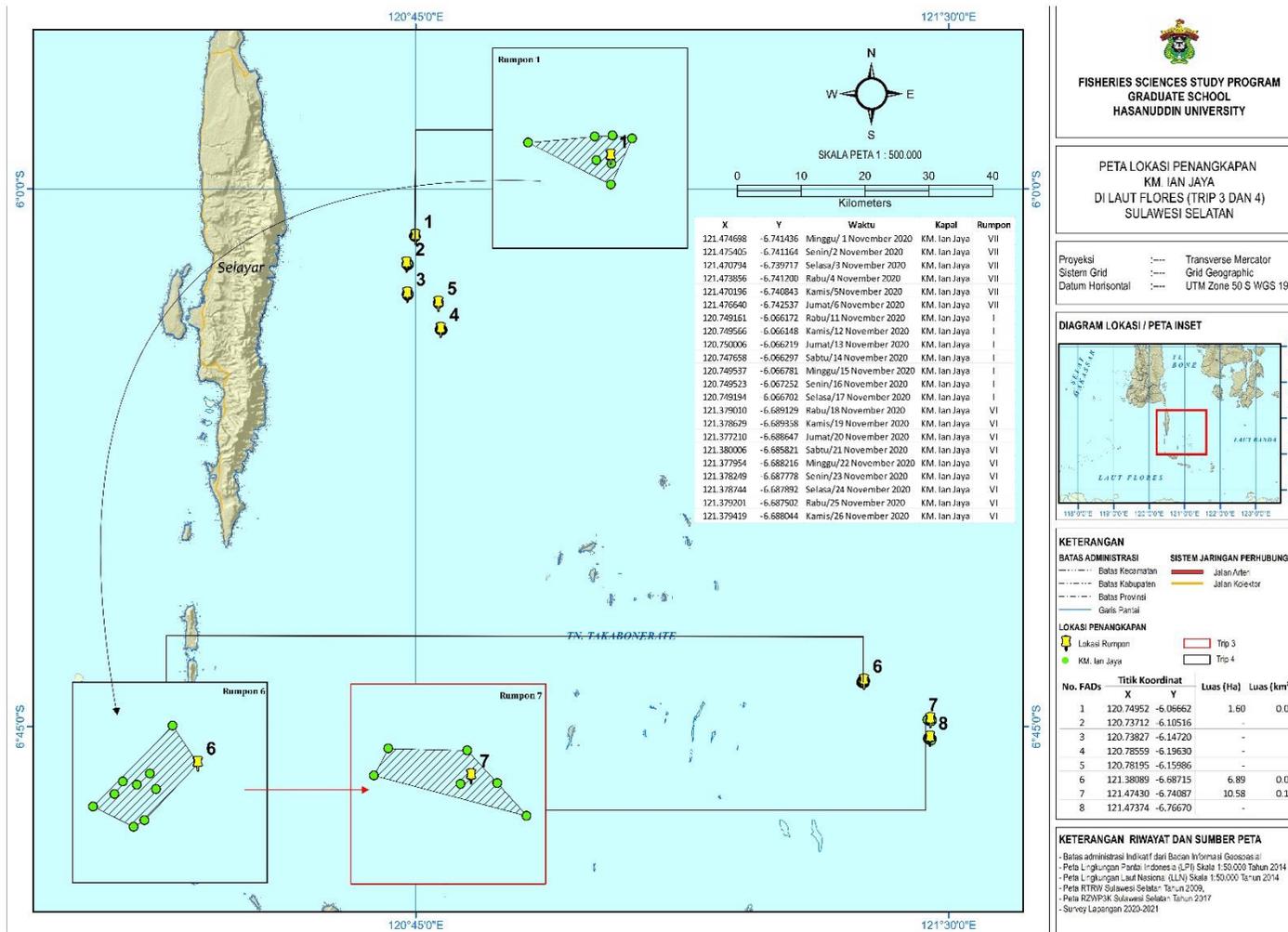
Gambar 2.11. Peta posisi Kapal Ian Jaya beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip kedua oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba



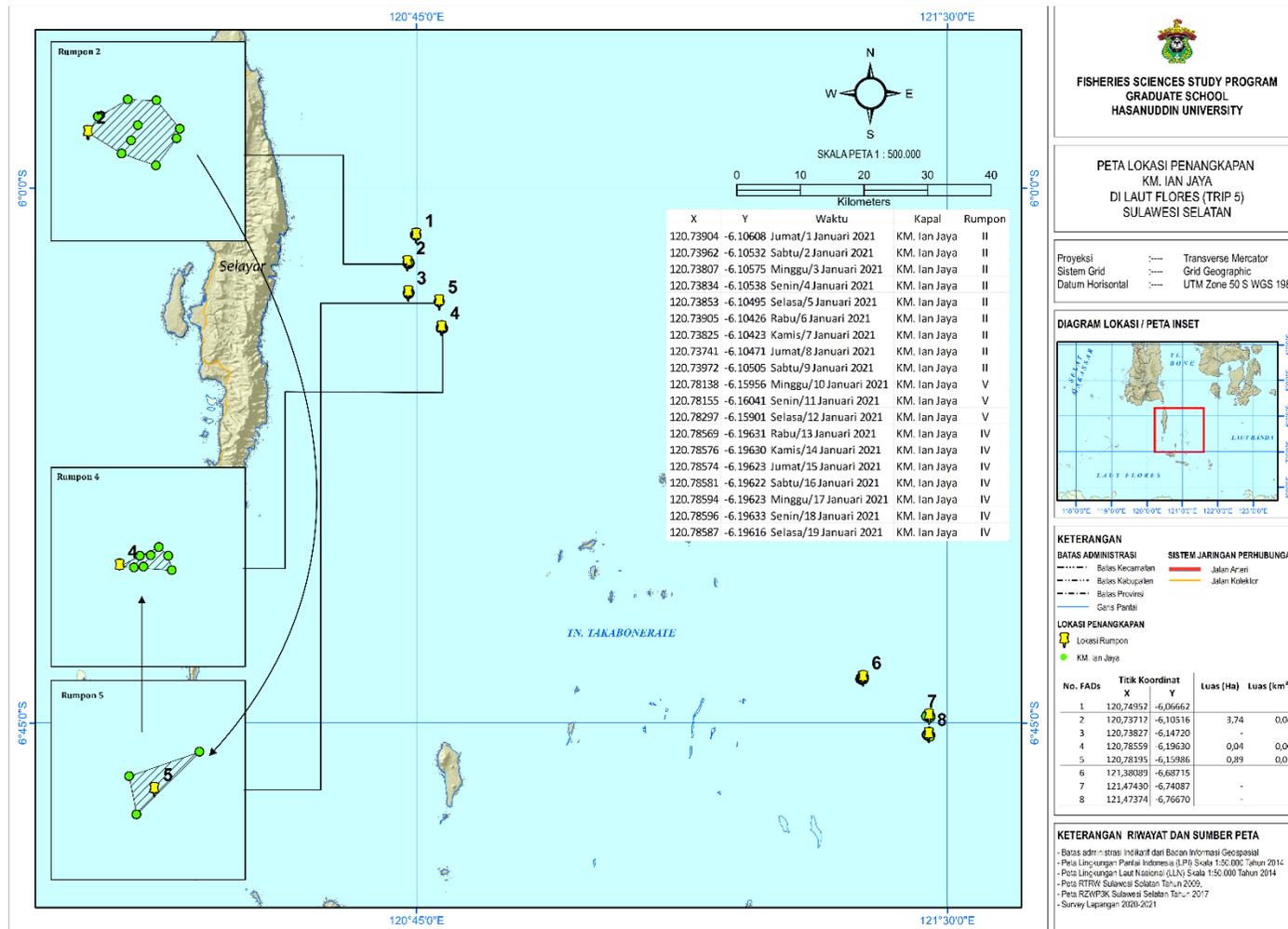
Gambar 2.12. Peta posisi Kapal Ian Jaya beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip ketiga oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba



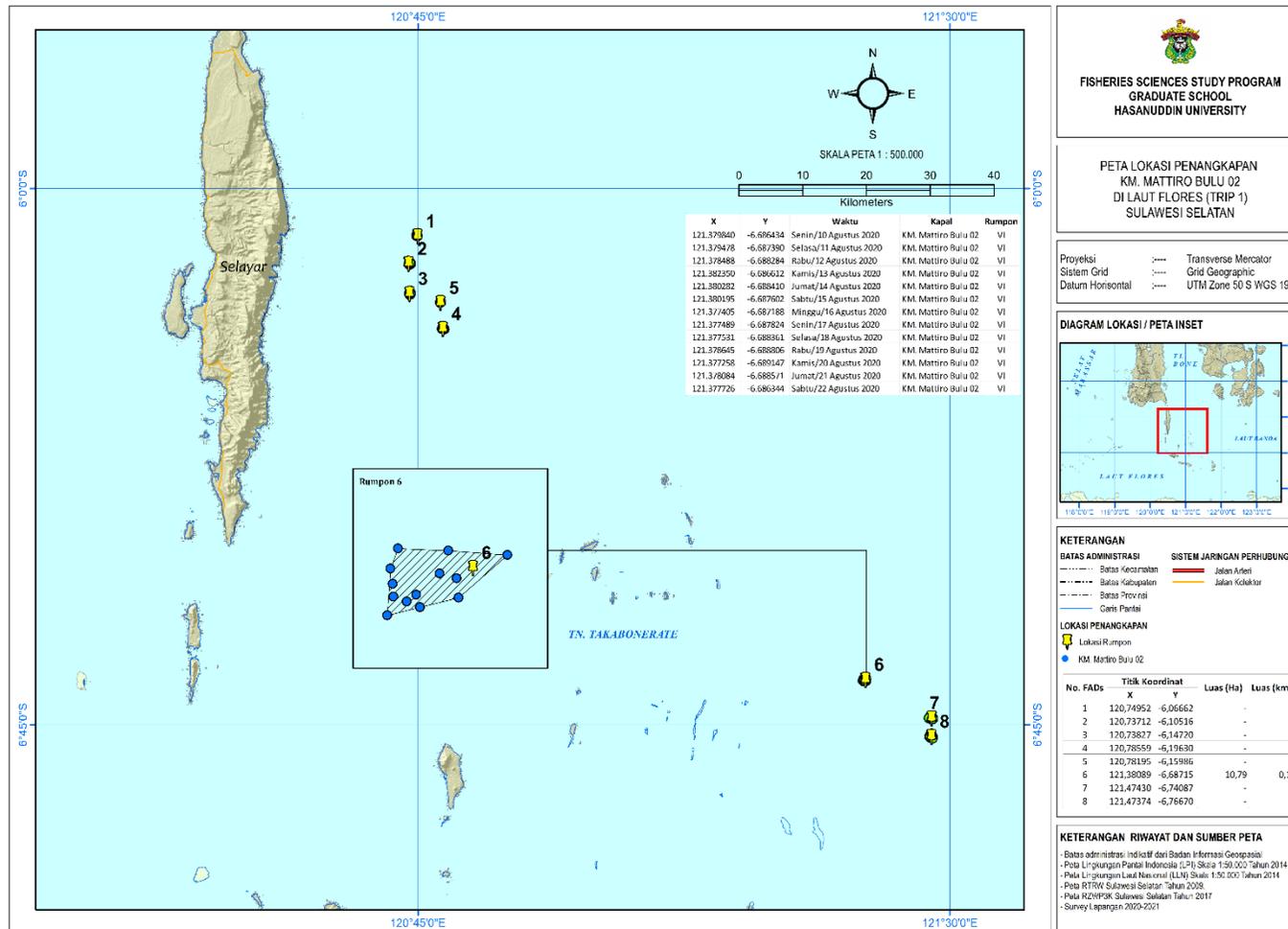
Gambar 2.13. Peta posisi Kapal Ian Jaya beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip keempat oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba



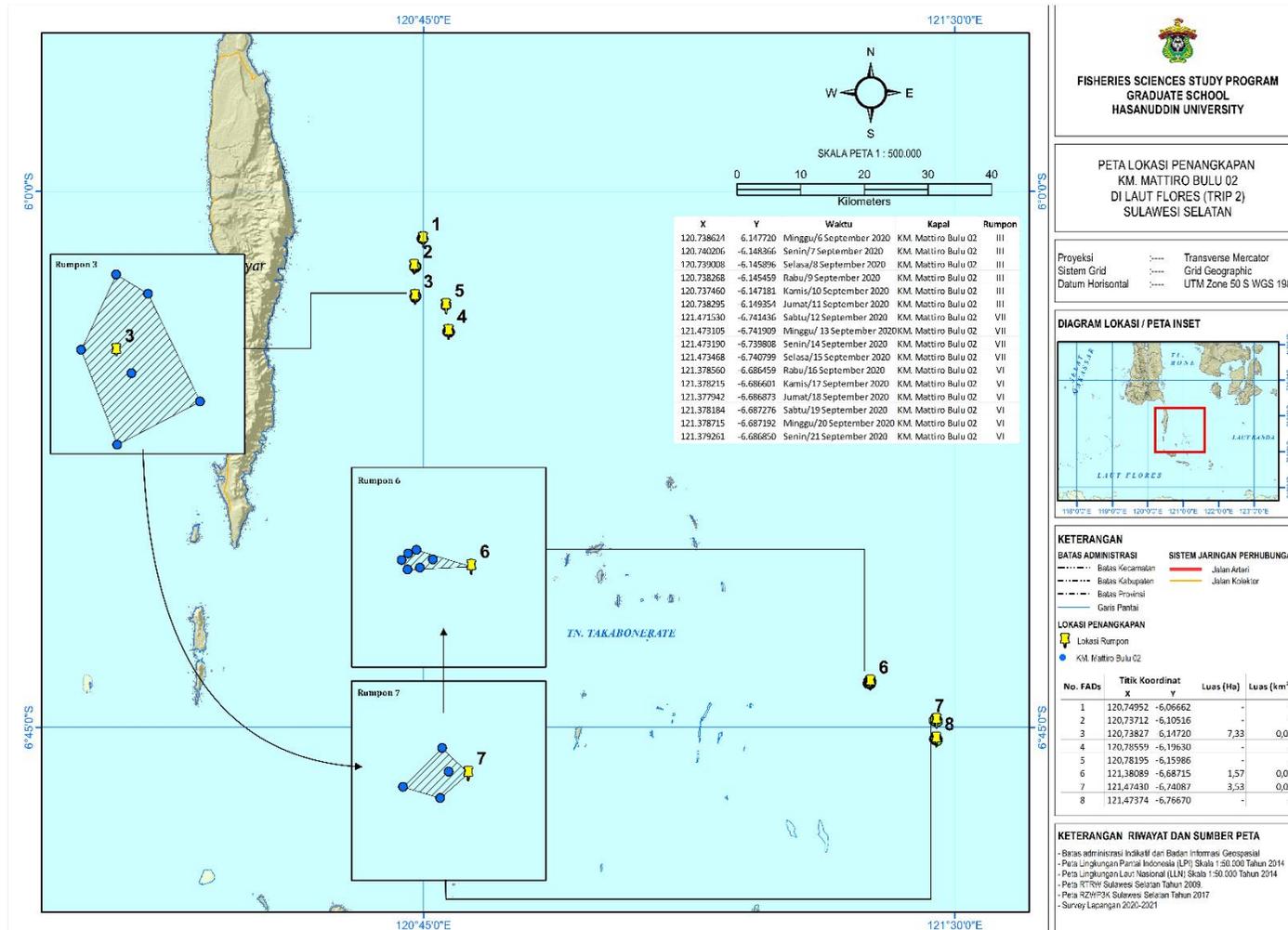
Gambar 2.14. Peta posisi Kapal Ian Jaya beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada puncak musim penangkapan Bulan November, musim peralihan timur ke barat oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba



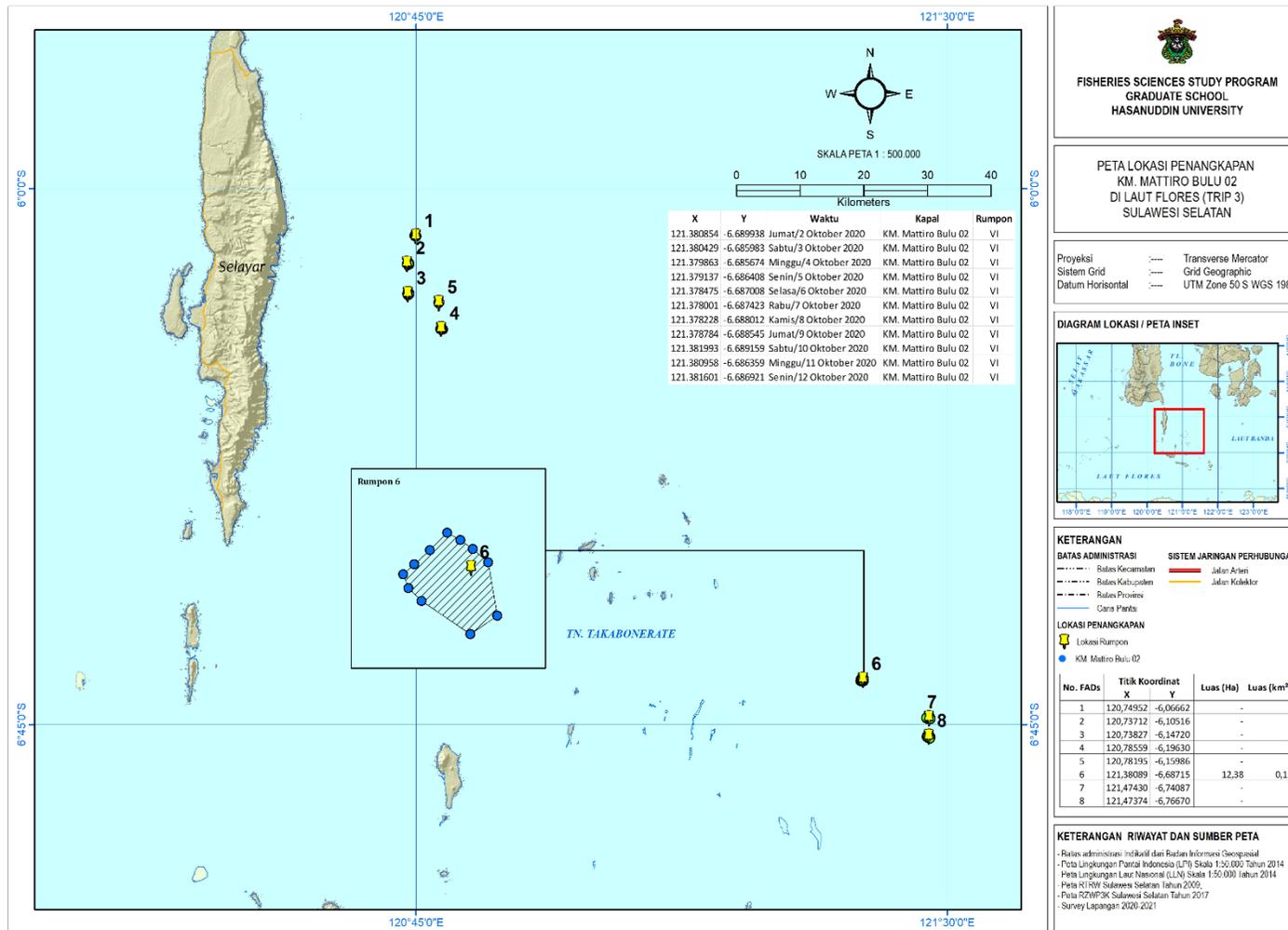
Gambar 2.15. Peta posisi Kapal Ian Jaya beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip kelima oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba



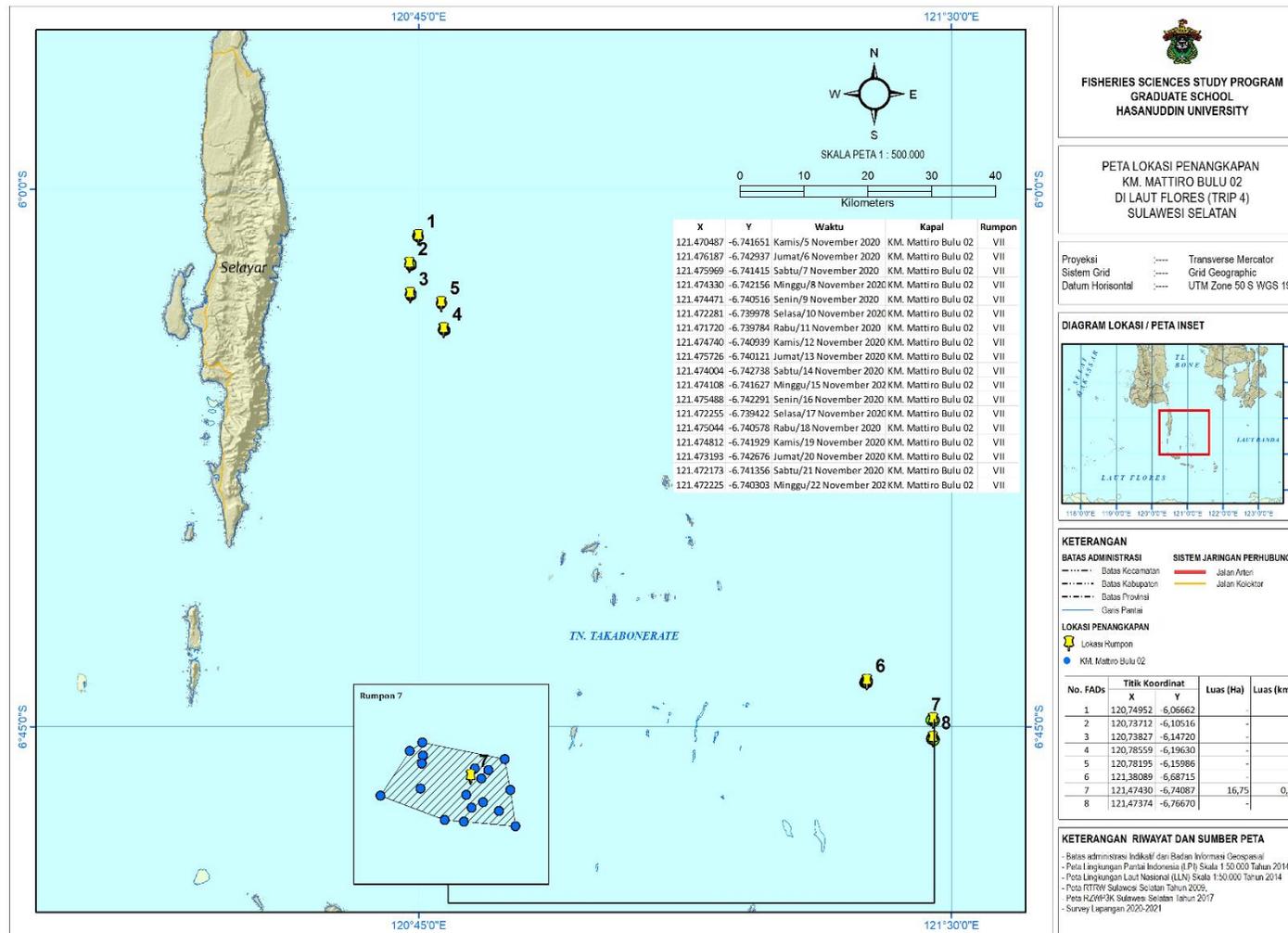
Gambar 2.16. Peta posisi Kapal Mattirobulu 02 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip pertama oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba



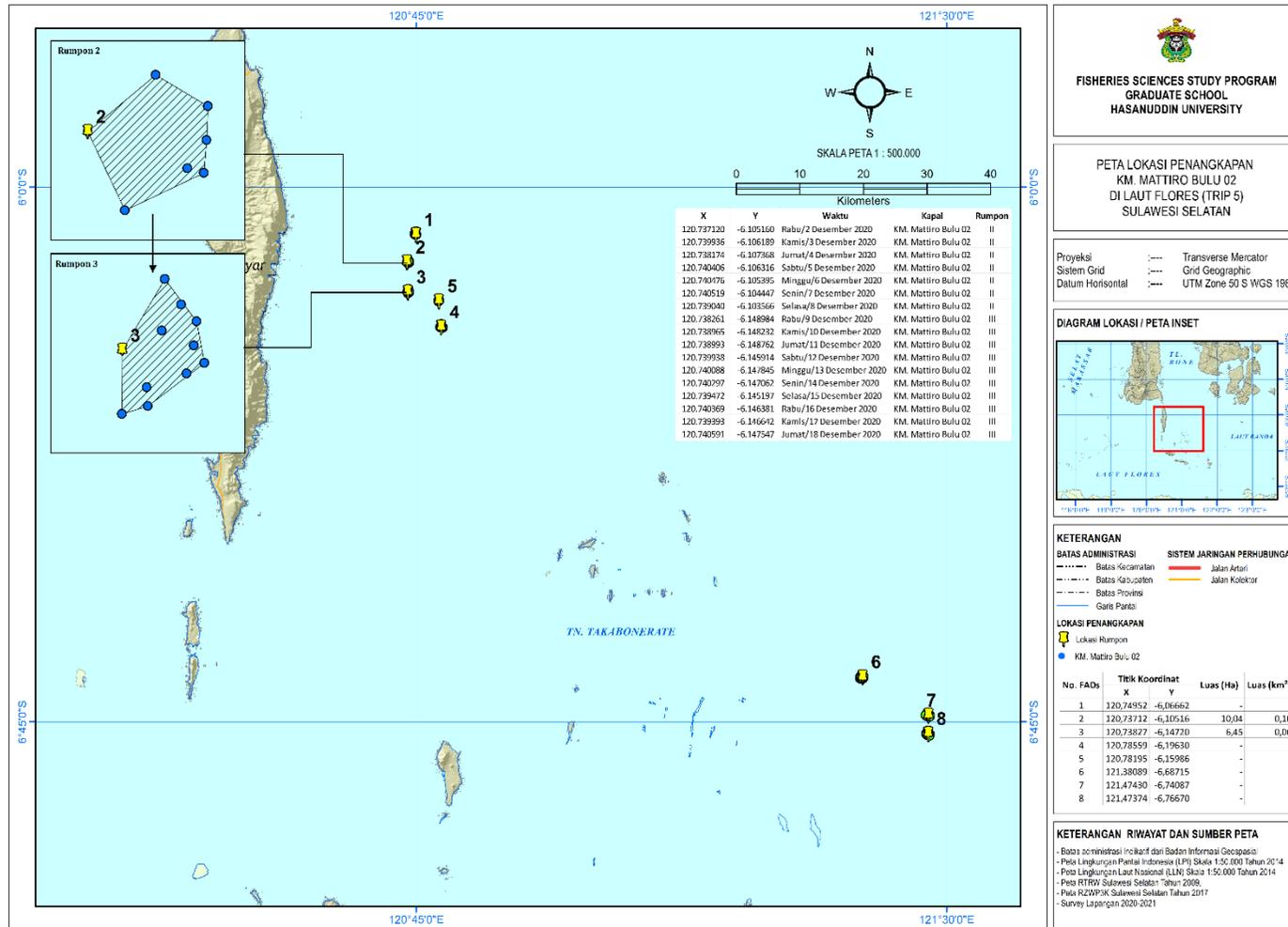
Gambar 2.17. Peta posisi Kapal Mattirobulu 02 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip kedua oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba



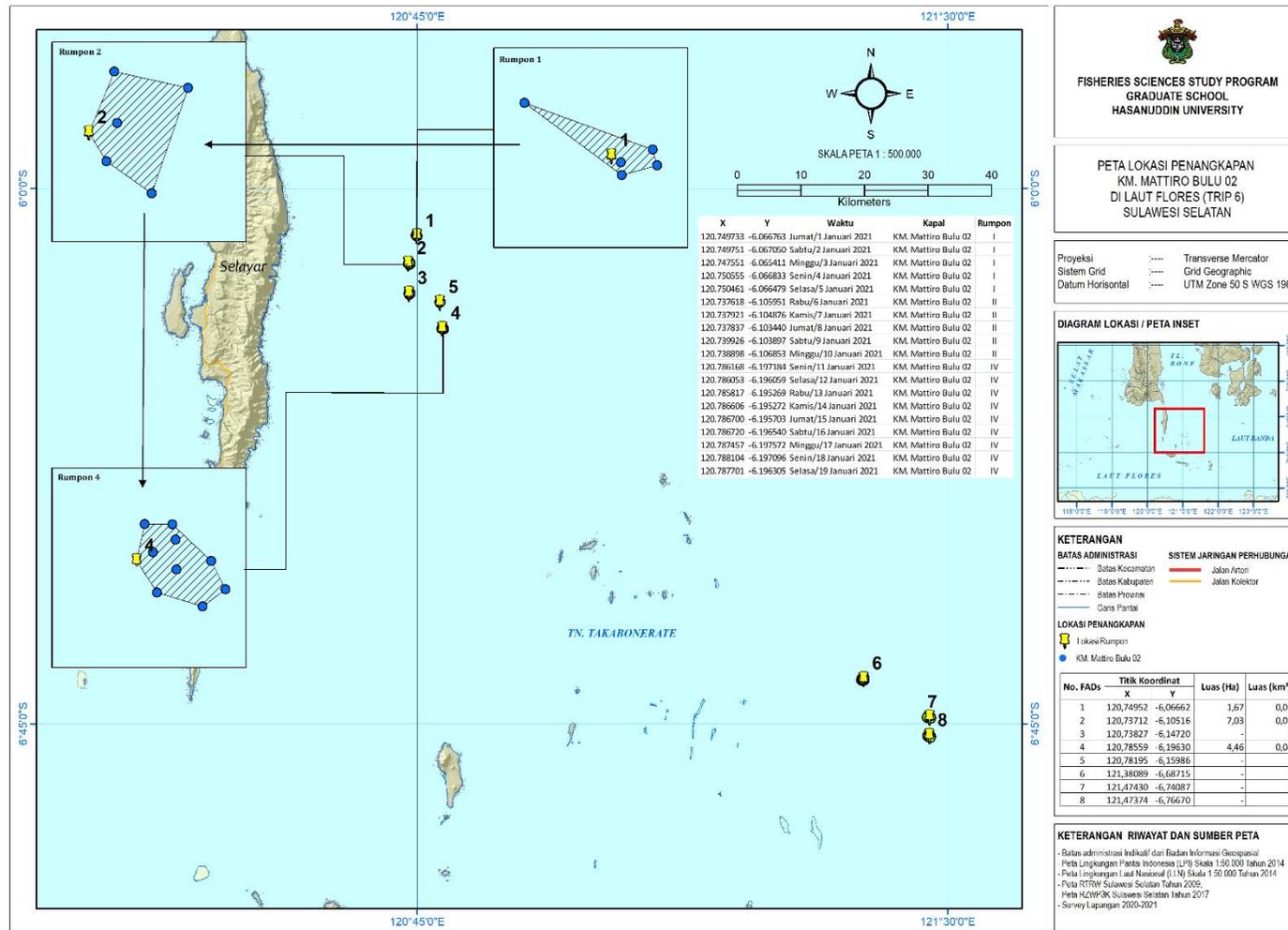
Gambar 2.18. Peta posisi Kapal Mattirobulu 02 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip ketiga oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba



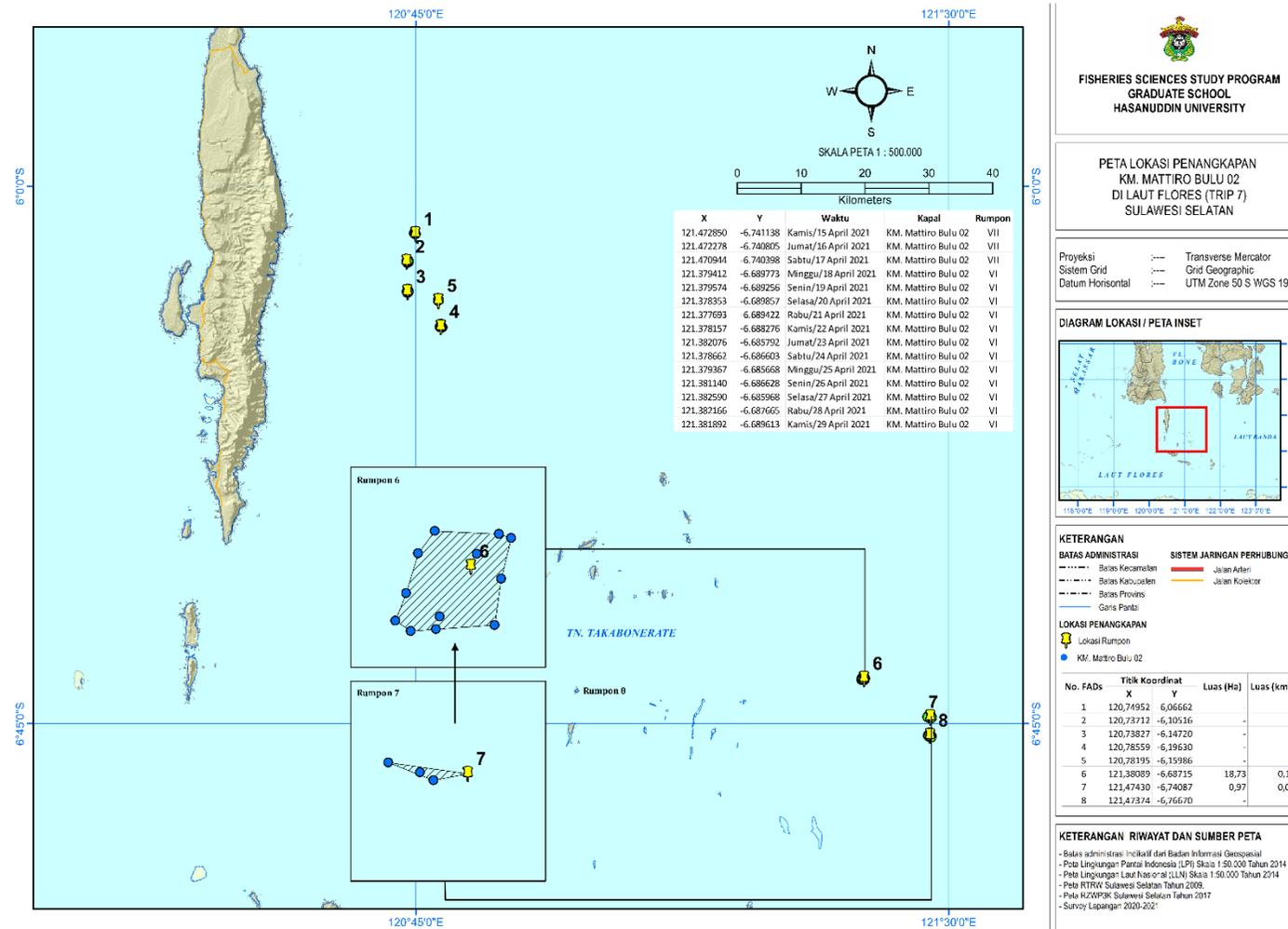
Gambar 2.19. Peta posisi Kapal Mattirobulu 02 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip keempat oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba



Gambar 2.20. Peta posisi Kapal Mattirobulu 02 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip kelima oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba



Gambar 2.21. Peta posisi Kapal Mattirobulu 02 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip keenam oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba



Gambar 2.22. Peta posisi Kapal Mattirobulu 02 beserta luasan daerah penangkapan selama penelitian pada trip ketujuh oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Laut Flores dengan pangkalan di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba

2.4.5. Pengaruh Musim terhadap Operasi Penangkapan dan Konsumsi Bahan Bakar

2.4.5.1. Menganalisis Waktu, Produksi dan Komposisi Hasil Tangkapan

Tabel 2.9., menunjukkan bahwa jumlah hasil tangkapan total yang diperoleh selama penelitian dengan pengumpulan data secara langsung selama setahun. Jumlah waktu yang dipergunakan untuk operasi penangkapan ikan selama penelitian ini adalah 2.770 jam atau rata-rata 923,33 jam, hasil tangkapan total sebanyak 10.005 kg atau rata-rata 3.335 kg dengan nilai sebesar Rp. 456.700.000,00 atau rata-rata Rp 152.233.333,33 dan konsumsi bahan bakar minyak 1.921 liter atau rata-rata 640 liter. Hasil tangkapan per minyak adalah 84,4008 kg/liter atau rata-rata 28,1336 kg/liter dan pendapatan per minyak sebesar 3.855.649,6882 Rp/liter atau rata-rata 1.285.216,5627 Rp/liter serta hasil tangkapan per waktu operasi penangkapan 59,1186 kg/jam atau rata-rata 19,7062 kg/jam dan pendapatan per waktu operasi penangkapan 2.676.852,2117 Rp/jam atau rata-rata 892.284,0706 Rp/liter.

Tabel 2.9. Jumlah waktu, tangkapan, produksi dan konsumsi bahan bakar minyak selama penelitian oleh nelayan pancing ulur (hand line) di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan

NO.	Waktu penangkapan (jam)	Jumlah hasil tangkapan (kg)	Pendapatan (Rp)	Bahan bakar minyak (liter)	per minyak		per waktu operasi	
					kg/liter	Rp/liter	kg/jam	Rp/jam
1.	910,00	2.400,0000	113.350.000,00	580	20,7458	982.804,43	12,9975	614.669,1176
2.	680,00	3.613,0000	170.555.000,00	464	31,1549	1.470.690,9251	21,7856	1.028.281,0458
3.	1.180,00	3.992,0000	172.959.000,00	877	32,5000	1.402.154,6786	24,3354	1.033.902,0483
Total	2.770,00	10.005,0000	456.700.000,00	1.921	84,4008	3.855.649,6882	59,1186	2.676.582,2117
Rerata	923,33	3.335,000	152.233.333,33	640	28,1336	1.285.216,5627	19,7062	892.284,0706

2.4.6. Laju Tangkap dan Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan

Tabel 2.10. memperlihatkan bahwa ikan tuna madidihang *opo'* mempunyai laju tangkap tertinggi yaitu 273,3256 kg/jam, sedangkan ikan tuna mata besar mempunyai laju tangkap terendah yaitu hanya 6,2798 kg/jam. Ikan tuna *kalaholong* mempunyai laju tangkap 104,4747 kg/jam. Dalam penelitian ini upaya penangkapan dideskripsikan dengan lama operasi penangkapan selama ≥ 2 minggu pada unit penangkapan (3 kapal) yang dikonversikan kedalam jam, sehingga hasil perhitungan rata-ratanya bisa dilihat pada Tabel 2.10. dibawah ini.

Tabel 2.10. Laju tangkap produksi ikan tuna madidihang ukuran *opo'* dan *kalaholong* serta tuna mata besar selama penelitian

NO.	Hasil Tangkapan	Rata-rata nilai catch rate (kg/jam)
1.	Tuna sirip kuning ukuran <i>opo'</i> , yellow fin tuna, (<i>Thunnus albacares</i>)	273,3256
2.	Tuna mata besar, big eye tuna, <i>sabau</i> , (<i>Thunnus obesus</i>)	6,2798
3.	Tuna sirip kuning ukuran <i>kalaholong</i> , yellow fin tuna, (<i>Thunnus albacares</i>)	104,4747

Hasil tangkapan per upaya penangkapan ikan madidihang dan tuna mata besar untuk rumpon dekat berdasarkan ekor berkisar 0,0613 – 0,8683 ekor/jam. Nilai terendah untuk rumpon dekat diperoleh pada rumpon 1 dan nilai tertinggi diperoleh pada rumpon 3. Rata-rata nilai hasil tangkapan per upaya penangkapan berdasarkan jumlah ekor pada rumpon dekat sekitar 0,3571 ekor/jam. Untuk hasil tangkapan per upaya penangkapan ikan madidihang dan tuna mata besar dengan berat, hasil tangkapan untuk rumpon dekat berkisar 2.3654 – 4.7030 kg/jam dengan nilai terendah pada rumpon 4 dan tertinggi pada rumpon 2. Rata-rata nilai hasil tangkapan pada rumpon dekat sesuai berat sekitar 3,4888 kg/jam. Sebagai perbandingan untuk rumpon jauh (rumpon 6, rumpon 7 dan rumpon 8), nilai hasil tangkapan per upaya penangkapan ikan tuna madidihang dan tuna mata besar berkisar 0,1416 - 0,6273 ekor/jam. Nilai terendah diperoleh pada rumpon 8 sedangkan tertinggi pada rumpon 6. Rata-rata nilai hasil tangkapan per upaya penangkapan untuk rumpon jauh berdasarkan ekor adalah 0,3764. Untuk hasil tangkapan per upaya penangkapan ikan tuna madidihang dan tuna mata besar sesuai berat berkisar 3.3553 – 4,3451 kg/jam. Hasil terendah diperoleh pada rumpon 6 dan tertinggi pada rumpon 7. Nilai rata-rata hasil tangkapan per upaya penangkapan dengan berat (kg) sebesar 3,7481 kg/jam. Dengan demikian hasil tangkapan per upaya penangkapan ikan madidihang dan tuna mata besar lebih tinggi nilainya untuk rumpon jauh dalam ekor dan berat (0,3571 dan 0,3764 : 3.4888 dan 3.7481 kg/jam) dibandingkan dengan rumpon dekat. Hal ini bisa dilihat pada Lampiran 2.16.

2.4.7. Lama Penangkapan dan Hasil Tangkapan Setiap Rumpon

Tabel 2.11. memperlihatkan bahwa lama waktu penangkapan pada setiap rumpon diperoleh nilai tertinggi pada rumpon 6 dengan total 918 jam, 15 menit sedangkan nilai terendah diperoleh pada rumpon 5 dengan total 32 jam, 00 menit. Lama waktu penangkapan rumpon lain yaitu rumpon 1, rumpon 2, rumpon 3, rumpon 4 dan rumpon 7 berada dikisaran kedua rumpon tersebut. Lama penangkapan pada setiap rumpon ini merupakan perhitungan dari lama pengoperasian alat tangkap setiap malam pada setiap trip yang berkisar 10 dan 11 lebih jam. Total lama penangkapan semua rumpon, 2.770 jam. Lamanya nelayan mengoperasikan alat tangkapnya pada setiap rumpon tergantung kepada hasil tangkapan dimana semakin banyak hasil tangkapan pada rumpon tersebut maka akan semakin lama nelayan mengoperasikan pancingnya. Hal ini diperjelas pada Tabel 2.12. pada trip penangkapan selama 15 hari dengan menggunakan rumpon 6, rumpon 7 dan rumpon 8 pada Tabel 2.11.

Hasil tangkapan ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) ukuran *opo'* pada setiap rumpon diperoleh hasil tangkapan terbanyak pada rumpon 7 yaitu total 69 ekor dan berat total 2.419 kg. Hasil terkecil diperoleh pada rumpon 5 yaitu sebanyak total 5 ekor dan total berat 125 kg (Tabel 2.11.). Rumpon 1, rumpon 2, rumpon 3, rumpon 4, rumpon 6 dan rumpon 8 nilai ekor dan berat total berada dikisaran rumpon 7 dan rumpon 5. Total hasil tangkapan keseluruhan rumpon jenis ikan ini terdiri atas 183 ekor atau berat 7.004 kg.

Pada Tabel 2.11., juga terlihat bahwa ikan tuna mata besar (*Thunnus obesus*), hasil tangkapan yang terbanyak pada rumpon 7, yaitu 3 ekor dan berat total sebanyak 167 kg. Rumpon 6, diperoleh hasil tangkapan sebanyak 1 ekor dengan berat 38,5 kg. Pada rumpon 1, rumpon 2, rumpon 3, rumpon 4, rumpon 5 dan rumpon 8 tidak diperoleh hasil tangkapan. Banyaknya hasil tangkapan jenis ikan ini selama penelitian sebanyak total 4 ekor dengan berat total 205,5 kg.

Hasil tangkapan ikan tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* (*Thunnus albacares*) terbanyak pada rumpon 6 dengan hasil tangkapan, 521 ekor dan berat 1.386,2 kg. Hasil tangkapan paling sedikit diperoleh pada rumpon 8 dengan jumlah 18 ekor dan berat total 45 kg. Rumpon 1, rumpon 2, rumpon 3, rumpon 4, rumpon 5 dan rumpon 7 hasil tangkapannya dalam ekor dan berat berada di kisaran rumpon 6 dan rumpon 8. Dengan demikian total hasil tangkapan ikan tuna sirip kuning *kalaholong* selama penelitian sebanyak 1.023,000 ekor dan berat 2.796 kg. Total hasil tangkapan per rumpon selama penelitian sebanyak 1.210 ekor dan berat 10.005,5 kg.

Sebagai perbandingan Tabel 2.12., dalam satu kali trip penangkapan, lama penangkapan paling lama di rumpon 1 yang merupakan rumpon 6 di Tabel 2.11. diperoleh lama penangkapan 140 jam 50 menit, sedangkan tercepat di rumpon 2 yang merupakan rumpon 7 di Tabel 2.11., 10 jam 27 menit dan rumpon 3 (rumpon 8, Tabel 2.11., 10 jam 30 menit). Lama penangkapan di rumpon 2 dan rumpon 3 atau rumpon 7 dan rumpon 8 pada Tabel 2.11., hanya semalam.

Hasil tangkapan yang diperoleh adalah ikan tuna *opo'* sebanyak 10 ekor, berat 536,5 pada rumpon 1 dan 1 ekor berat 68 pada rumpon 3. Ikan tuna sirip kuning *kalaholong* sebanyak 188 ekor dan berat 1.135 kg hanya diperoleh pada rumpon 1. Selain diperoleh hasil tangkapan sampingan berupa ikan lemadang (*Coryphaena hippurus*) (*kadapangan*, lokal) sebanyak 8 ekor, berat 33,5 kg pada rumpon 1 dan 1 ekor, berat 4 kg pada rumpon 8 serta ikan todak (*Xiphias gladius*) (*panto'*, lokal) pada rumpon 1 sebanyak 1 ekor dengan berat 94,5 kg. Dengan demikian total hasil tangkapan adalah ikan tuna sirip kuning *opo'*, 11 ekor, berat 604,5 kg; tuna sirip kuning *kalaholong*, 188 ekor, berat 1.135 kg; tuna sirip kuning *pani'-pani*, 1 ekor, berat 1 kg; layaran 9 ekor, berat 37,5 dan todak 1 ekor, berat 94,5 kg. Total keseluruhan hasil tangkapan validasi data penelitian 210 ekor dengan berat 1.872,5 kg. (Tabel 2.12).

Tabel 2.11. Lama penangkapan dan jumlah hasil tangkapan pada setiap rumpon selama penelitian oleh nelayan pancing ulur (*hand line*) di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba

NO.	Rumpon	Lama penangkapan Setiap rumpon permalam (jam)	Hasil tangkapan (ekor, kg)					
			T MO ekor	berat	TMB ekor	berat	TMK ekor	berat
1.	1	179.55	11,0000	574,0000	-	-	-	-
2.	2	221.35	9,0000	570,0000	-	-	157,0000	471,0000
3.	3	168.07	3,0000	121,0000	-	-	143,0000	429,0000
4.	4	299.32	17,0000	708,0000	-	-	-	-
5.	5	32.00	2,0000	125,0000	-	-	-	-
6.	6	918.15	55,0000	1.656,0000	1,0000	38,5000	521,0000	1.386,2000
7.	7	702.13	69,0000	2.419,0000	3,0000	167,0000	184,0000	464,8000
8.	8	247.19	17,0000	831,0000	-	-	18,0000	45,0000
Total		2.770.00	183,0000	7.004,0000	4,0000	205,5000	1.023,0000	2.796.0000
Total hasil tangkapan		1.210 ekor, berat 10.005,5 kg						

Keterangan : TMO = tuna madidihang ukuran *opo'* (*Thunnus albacares*).
TMB = tuna mata besar (*Thunnus obesus*).
TMK = tuna madidihang ukuran *kalaholong* (*Thunnus albacares*).

Tabel 2.12. Lama penangkapan dan jumlah hasil tangkapan pada setiap Bontotiro rumpon pada trip penangkapan (23 Maret – 7 April 2022) dengan Kapal Mattiro Bulu 02 oleh nelayan pancing ulur (*hand line*) di Kecamatan, Kabupaten Bulukumba

NO.	Rumpon	Lama penangkapan setiap rumpon permalam (jam)	TMO ekor	Hasil tangkapan (ekor, kg)			TMP ekor	berat	Lmd ekor	berat	Tdk ekor	berat
				TMK ekor	berat	berat						
1	1	140,51	10	536,5	188	1.135	1	1	8	33,5	1	94,5
2	2	10,27										
3	3	10,30	1	68					1	4		
Total		161.50	11	604,5	188	1.135	1	1	9	37,5	1	94,5

**Total
hasil
tangkapan 210 ekor, berat 1.872, 5 kg**

Keterangan : TMO = tuna madidihang ukuran *opo'* (*Thunnus albacares*).
 TMK = tuna madidihang ukuran *kalaholong* (*Thunnus albacares*).
 TMP = tuna madidihang ukuran *pani'-pani'* (*Thunnus albacares*).
 Lmd = lemadang (*Coryphaena hippurus*) (*kadapangan*, lokal).
 Tdk = todak (*Xiphias gladius*) (*panto'*, lokal).

2.5. PEMBAHASAN

Ukuran kapal yang dimiliki oleh nelayan memungkinkan kapal mempunyai olah gerak yang cepat untuk mengejar gerombolan tuna dan bergerak lincah melewati ombak dengan panjang kapal jauh lebih besar daripada lebar dan ukuran tingginya besar. Bahannya terbuat dari kayu, sebagian besar kayu bitti (*na'nasa*, lokal) (sebagian besar dihasilkan di hutan Bontotiro), kecuali lunasnya terkadang dari kayu ulin (didatangkan dari Sulawesi Tenggara). Tempat pembuatan perahu sekarang ini kebanyakan di Tana Beru, Kelurahan Tanah Lemo dan Panrang Luhu', Desa Bira, serta Mandala Ria, Desa Ara, Kecamatan Bontobahari, Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan. Ketiga desa ini merupakan desa tetangga dari Kelurahan Ekatiro dan Desa Buhung Bundang dengan jarak ≥ 14 km, tetapi Desa Ara jaraknya cuma ≥ 7 km. Bisa juga dibuat di Para'-Para, Kelurahan Ekatiro dan Basokeng, Desa Buhung Bundang, Kecamatan Bontotiro dengan tukang orang Ara dan Tana Beru. Mesin yang digunakan biasanya menggunakan 2 – 3 mesin penggerak dengan berbagai merek dan horse power (PK). Nelayan menangkap dengan bantuan rumpon dimana dalam satu kali operasi penangkapan ikan, digunakan 1-2 rumpon dengan lama operasi penangkapan ikan ≥ 2 minggu.

Ikan tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* mendominasi kisaran dan jumlah hasil tangkapan tertinggi baik ekor maupun berat dibandingkan ikan tuna madidihang ukuran *opo'*, dan jenis ikan tuna mata besar. Selain itu, ikan tuna madidihang *kalaholong* dan *opo'* tertangkap pada setiap musim, mulai dari musim monson timur, peralihan timur ke barat, barat dan peralihan dari barat ke timur sedangkan ikan tuna mata besar hanya tertangkap pada musim timur, barat dan peralihan barat ke timur. Faculty of Agriculture (2015) mendeskripsikan bahwa musim puncak penangkapan ikan tuna madidihang sekitar bulan April – November. Dengan demikian nilai persentase terbesar kisaran dan jumlah hasil tangkapan (ekor dan berat) adalah ikan tuna madidihang *kalaholong*, setelah itu ikan tuna madidihang *opo'* dan persentase paling sedikit ikan tuna mata besar.

Dari hasil pengukuran kisaran panjang dan berat rata-rata ikan tuna madidihang *kalaholong* dikategorikan kedalam ukuran yang belum dewasa, ukuran standar tuna madidihang untuk dijual beratnya 10 kg (50% dewasa) dengan panjang 92,73 cmFL atau 20 kg dengan panjang kurang lebih 100 cmFL, sudah dewasa (Hartaty et al., 2021; Hermawan, 2012; Azizi, 2020, Haruna et al., 2018; Haruna et al., 2019; Hutabessy et al., 2021; Dorondo et al., 2020; Bramantya et al., 2021; Samsinar et al., 2023; Kantun et al., 2018). Dengan demikian kisaran ukuran panjang dan berat rata-rata ikan tuna madidihang *opo'* sudah dewasa, tetapi panjang dan berat perekornya terdapat hasil tangkapan baby tuna atau dibawah 20 kg atau tidak dewasa (50% dewasa) pada setiap musim penangkapan. Panjang ikan tuna mata besar (*Thunnus obesus*) diatas 100 cm, nilai ini merupakan panjang pertama kali matang gonad tuna mata besar (Huang et al., 2023). Hasil pengukuran panjang dan berat rata-rata ikan tuna mata besar selama penelitian menunjukkan bahwa ukuran ikan tersebut sudah dewasa. Total jumlah hasil tangkapan pada semua kapal di lokasi penelitian menunjukkan hasil tangkapan yang tidak berkelanjutan dengan persentase ekor dan berat tuna sirip kuning ukuran *kalaholong*, *opo'* dan tuna mata besar (kurang lebih 8 % dan 37 %, 91% dan 62% dan 0,2% dan 1%).

Suhu permukaan laut (SPL) kisaran diatas 27 – 30°C dan kandungan klorofil kisaran diatas 0,12-0,18 mg m⁻³ selama penelitian menunjukkan bahwa distribusi tersebut sesuai untuk tuna. Zainuddin et al. (2015) menyimpulkan, distribusi SPL tertinggi untuk Oktober di perairan Kalautoa (7-8^oLS dan 122-123^o BT, diatas 30°C dan terendah 6 dan 7,5°C, SPL dibawah 29,5°C); November, lokasi barat Pulau Selayar, selatan dan tenggara Kepulauan Takabonerate dan Desember, di perairan bagian timur Laut Flores gradien suhu permukaan (pertemuan antara suhu relatif rendah dengan suhu relatif tinggi). Safruddin et al. (2015) menyebutkan bahwa berdasarkan peta probabilitas fishing ground, daerah penangkapan potensial ikan tuna yang paling produktif pada bulan November – Desember sehubungan dengan dinamika massa air dan fenomena oseanografi yang terjadi di Laut Flores. Ikan tuna di pertemuan arus Kuroshio dan Oyashio banyak ditemukan pada kisaran suhu 18^o-19^oC, di California, madidihang ditemukan dengan nilai komersil pada suhu diatas 19^oC, sedangkan tuna mata besar dalam bentuk gerombolan besar ditemukan pada kedalaman 1000 depa dan suhu 15,5^oC (Baskoro et al., 2011). Nuitja (2010) menyebutkan bahwa kisaran suhu ikan tuna sirip kuning 18-32^oC. Distribusi SPL berada pada kisaran 29,5-32,0°C, tangkapan tertinggi pada suhu 31,5°C sebesar 25,69% dan keberadaan konsentrasi klorofil-a ≥ 0.2 mg m⁻³ mengindikasikan keberadaan plankton yang cukup untuk menjaga kelangsungan hidup ikan ekonomis penting (Haruna et al., 2019). Densitas konsentrasi klorofil

periode Oktober – Desember meningkat secara significant pada lokasi 6,5-7,0°LS dan 120,5-121,5°BT dengan tingkat klorofil-a di atas 0,5 mg m⁻³ terlihat di sekitar Kepulauan Takabonerate, khususnya Pulau Tarupa, pulau sebelah timur laut Pulau Kayuadi dan mencapai puncak pada bulan Desember, diikuti di sebelah timur sepanjang Kepulauan Selayar hingga Pulau Kalautoa (Zainuddin et al., 2015). Erfin dan Riyantho (2020) menyimpulkan bahwa produktifitas hasil tangkapan ikan tertinggi diperoleh 10 ekor/trip dicapai pada nilai SPL 28,01°C dan klorofil-a 0,174 mg m³.

Tinggi gelombang berkisar 0,1-2,5 m dengan tinggi gelombang yang besar pada Bulan Juni, Juli dan Agustus; musim timur di Perairan sebelah timur Kepulauan Selayar dan Bulan Desember, Januari dan Februari; musim barat di perairan sebelah Selatan dan Tenggara Kepulauan Selayar. Demikian pula sebaliknya tinggi gelombang kecil dengan musim yang berbeda di perairan tersebut. Tinggi gelombang pada musim transisi akan berada dikisaran tinggi gelombang sebagaimana yang telah dijelaskan. Kisaran tinggi gelombang ini dikategorikan kedalam halus – sedang (Ebata et al., 2012).

Kapal, jenis alat tangkap dan karakteristik daerah penangkapan yang dimiliki memungkinkan nelayan bisa mengoperasikan alat tangkap setiap musim penangkapan (Sudirman dan Mallawa, 2012; Sudirman, 2013; Restianingsih et al., 2018; Asrudin, 2018; Handoko et al., 2020; Putriani et al., 2019; BMKG, 2020; Froese and Pauly, 2022). Penggunaan rumpon sebagai alat bantu pada pengoperasian alat tangkap berdasarkan fungsinya bahwa terdapat daya tarik universal ikan pada benda terapung, tuna secara tidak terkecuali berasosiasi dengan benda-benda terapung tersebut (Baskoro et al., 2011). Sebagai perbandingan untuk alat tangkap purse seine bisa meningkatkan hasil tangkapan tetapi hasil tangkapan sampingan banyak dan ukuran cakalang kecil dibandingkan dengan tidak menggunakan rumpon, cakalang hasil tangkapan ukurannya lebih kecil, hasil tangkapan sampingan rendah tetapi produktivitas rendah (Mallawa, 2020). Nainggolan et al. (2017) mendeskripsikan, komposisi hasil tangkapan pancing pole and line, cakalang (*Katsuwonus pelamis*) 147.263 kg (72,7%), tuna madidihang (*Thunnus albacares*), 49.659 kg (24.5%) dan ikan tongkol (*Auxis rochei*), 5,665 kg (2,8%). Penggunaan umpan hidup berupa ikan teri (*Stolephorus* sp), rasio hasil tangkapan terhadap umpan hidup, rasio tertinggi 10,7 banding 1,0 dan terendah 5,8 banding 1,0.

Ebata et al. (2012) menyebutkan bahwa telah melakukan penelitian dengan alat tangkap set net, fish trap, crab gill net, fish gill net, squid trolling line dan hook and line dengan variabel tersebut diatas di Rayon, Thailand. Selanjutnya dikatakan bahwa nelayan mengoperasikan waktu yang berbeda (bulan) selama setahun pada jenis-jenis alat tangkap tersebut diatas (set net, fish trap, crab gill net, fish gill net, squid trolling dan hook and line).

Hasil perhitungan produksi, lama waktu operasi penangkapan ikan dan konsumsi bahan bakar minyak dari musim timur (Juni, Juli dan Agustus), peralihan dari timur ke barat atau transisi II (September, Oktober, November), barat (Desember, Januari, Februari) dan peralihan dari barat ke timur atau transisi I (Maret, April, Mei). Nelayan pancing tuna di Kecamatan Bontotiro, Kabupaten Bulukumba hanya mengoperasikan satu jenis alat tangkap, pancing ulur atau hand line selama setahun penangkapan pada musim tersebut diatas dan tidak mengoperasikan jenis alat tangkap yang lain. Tjasyono (2004), Prawirawardoyo (1996) mendeskripsikan bahwa pada bulan Desember, Januari dan Februari dibelahan bumi utara terjadi musim dingin akibatnya ada sel tekanan tinggi di benua Asia, sedangkan di belahan bumi selatan pada waktu yang sama terjadi musim panas, akibatnya terjadi sel tekanan rendah di benua Australia. Karena ada perbedaan tekanan udara di kedua benua tersebut maka pada periode Desember, Januari dan Februari bertiup angin dari tekanan tinggi di Asia menuju ke tekanan rendah di Australia, angin ini disebut monsun barat atau monsun barat laut. Dalam bulan Juni, Juli dan Agustus, terjadi sebaliknya, terdapat sel tekanan rendah di Asia dan sel tekanan tinggi di Australia yang menggerakkan keduanya monsun timur atau monsun tenggara.

Berdasarkan musim tertangkapnya ikan tuna madidihang *opo'* dan *kalaholong* selama penelitian, maka laut Flores disinyalir merupakan habitat dan jalur migrasi atau ruaya dari ikan tersebut. Ikan yang setiap saat berada pada suatu perairan menandakan bahwa perairan tersebut merupakan habitat dari spesies ikan tersebut atau meskipun bermigrasi tetapi kembali lagi kepada perairan tersebut. Migrasi ikan terdiri atas migrasi panjang, musiman dan pendek yang secara umum bertujuan untuk spawning, nursery, feeding dan mencari lingkungan yang optimal. Ikan menempati suatu perairan karena sesuai dengan karakteristik perairan tersebut, dalam hal ini faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kehidupannya. Musim tertangkapnya tuna madidihang ukuran *opo'* dan *kalaholong* dalam

penelitian ini tidak berbeda jauh dengan hasil yang diperoleh peneliti-peneliti sebelumnya tentang tuna (Sofiati dan Alwi, 2019; Dalegi et al., 2020; Siregar, 2018; Nurhayati, 2018; Tupamahu et al., 2022; Tuyu et al., 2023).

Saanin (1984), Hermawan (2012), Marine Stewardship Council (2021), Fishanywhere.com (2019) mendeskripsikan bahwa madidihang berukuran besar, berbentuk fusiform (torpedo), sedikit compress dari sisi ke sisi, anggota albacore, bonito, makarel dan tuna. Jenis-jenis tuna agak susah dibedakan spesiesnya. Blackeye, blackfin, albacore dan Madidihang memiliki bentuk yang mirip dan sering ditangkap bersama-sama. Karakteristik yang membedakan dari spesies ini adalah sirip anal dan dorsal yang memanjang pada ukuran ikan yang besar dan merupakan ikan tuna yang mempunyai ukuran terbesar kedua. Panjangnya bisa mencapai 2,8 meter dan berat maksimum 400 kg, panjang cagak umumnya 150 cm dan berumur rata-rata 8 tahun. Ikan tuna merupakan perenang cepat dengan kecepatannya bisa mencapai 80 km/jam dan paling kuat di antara ikan-ikan yang berangka tulang. Tuna berukuran mirip dengan tuna mata besar tetapi dewasa pada usia sekitar 2 tahun, diberi nama sesuai warna siripnya dan merupakan jenis tuna yang paling dikenal.

Berdasarkan musim tertangkapnya tuna mata besar, Laut Flores bisa diasumsikan hanya merupakan jalur migrasi atau ruaya dari spesies ikan ini. Tuna mata besar hidup pada temperatur yang lebih rendah dan kedalaman perairan yang lebih besar dibandingkan tuna madidihang dan cakalang (Marine Stewardship Council, 2021). Berdasarkan interview pada nelayan sampel, jenis tuna ini kebanyakan ditemukan di dekat perbatasan perairan Australia dan Indonesia, dimana telah dijelaskan bahwa pernah melakukan operasi penangkapan di Samudera Hindia dengan pangkalan di Pulau Lombok. Secara umum dapat dikatakan bahwa migrasi ikan tuna sirip kuning dan tuna mata besar pada musim timur dan transisi timur ke barat lebih diakibatkan untuk mencari daerah pembesaran, makanan dan lingkungan yang sesuai, sedangkan pada musim barat dan transisi barat ke timur untuk mencari daerah pemijahan atau pembesaran, makanan dan lingkungan yang sesuai berdasarkan ukuran ikan yang tertangkap, posisi lintang tempat hidupnya dan waktu untuk melakukan pemijahan.

Dari segi regulasi pengelolannya, cakalang, tuna madidihang dan tuna mata besar termasuk daftar jenis ikan bermigrasi jauh berdasarkan lampiran 1 the United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) dan berdasarkan laporan International Union for the Conservation on Nature (IUCN), tahun 2012 terdapat lima spesies tuna terancam punah, yaitu tuna sirip biru selatan (*Thunnus maccoyii*) sangat terancam; tuna sirip biru Atlantik (*Thunnus thynnus*) terancam; tuna mata besar (*Thunnus obesus*) rentan; tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) dan tuna albacore (*Thunnus alalunga*) hampir terancam (IUCN, 2023). Karena bermigrasi jauh, maka pengelolaan dilakukan oleh Negara pantai melalui organisasi global, regional atau subregional. Rata-rata Panjang ikan cakalang yang tertangkap di Samudera Pasifik bagian timur, dewasa (Schaefer and Fuller, 2019).

Berdasarkan ukuran ikan tuna madidihang yang tertangkap selama penelitian (10% jumlah kapal) mengindikasikan tidak berkelanjutan (ukuran *kalaholong* lebih besar dibandingkan ukuran *opo*). Hal ini diperkuat dengan hasil interview di lapangan bahwa daerah penangkapan potensial semakin ke selatan dari fishing base atau perairan sebelah timur Pulau Tarupa (rumpon 6, 7 dan 8) dibandingkan dengan perairan sebelah timur Pulau Selayar (rumpon 1, 2, 3, 4 dan 5). 10 tahun yang lalu, perairan sebelah timur Pulau Selayar merupakan penghasil ikan tuna dan sekarang sudah bergeser ke sebelah timur Pulau Tarupa, dengan kata lain sebagian besar pemancing sudah berpindah memancing di daerah perairan potensial tersebut. Kecenderungan ini diperlihatkan pada hasil penelitian berupa hasil tangkapan, waktu penangkapan dan luasan daerah penangkapan sekitar $\pm 70\%$ nilainya lebih besar di sebelah timur perairan Pulau Tarupa dibandingkan dengan sebelah timur perairan Pulau Selayar. Banyaknya alat tangkap yang beroperasi yang didominasi purse seine (Gae, Konjo) dan jenis alat tangkap lainnya dengan target ikan pelagis kecil yang menjadi makanan bagi ikan tuna sehingga tuna tidak tinggal pada perairan sebelah timur Pulau Selayar atau dengan kata lain berhubungan dengan rantai makanan. Ukuran hasil tangkapan tuna madidihang tidak layak tangkap, *kalaholong* yang jumlahnya jauh lebih besar ($> 80\%$) dibandingkan dengan ukuran tuna madidihang ukuran *opo* patut diduga juga mengakibatkan pergeseran daerah penangkapan tersebut. Hal ini juga dialami oleh alat tangkap lain, jaring insang pada nelayan Kasuso, Bira dan Darubiah yang sudah beralih menggunakan pancing handline dengan target tangkapan ikan tongkol untuk nelayan Kasuso sebagaimana yang dijelaskan di Chapter 5. Dengan tanpa mengabaikan perubahan iklim yang terjadi, fenomena ini disebut

dengan kolaps atau keruntuhan ekologis dengan konsekuensi sosial (Nadiarti et al., 2021; Damasio et al., 2020). Namun demikian pancing handline merupakan mata pencaharian penduduk lokal sehingga dibutuhkan solusi untuk masalah ini.

Dengan bertambah jauhnya daerah penangkapan juga berpengaruh terhadap pemakaian bahan bakar minyak (solar dan bensin) yang dulunya jarak dari fishing base ke fishing ground hanya ditempuh selama 6-7 jam, sekarang ini ditempuh dengan 12-13 jam. Bahan bakar tersebut diperoleh pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU), Tana Beru yang merupakan SPBU terdekat. Penggunaan solar dan bensin sebagai BBM sama dengan yang digunakan oleh nelayan Pelabuhan Ratu (Rizal et al., 2021). Pemakaian BBM juga terutama pada pemakaian lampu untuk diatas perahu sekitar rumpon yang berfungsi sebagai aktraktif. Demikian juga perjalanan antara rumpon yang satu ke rumpon lainnya dalam trip penangkapan. Tetapi durasi waktu antara lama penyalaan lampu (10-11 jam lebih semalam) dan perjalanan antara rumpon (1-2 mill) sama antara rumpon jauh dan dekat. Pada rumpon terdekat biaya BBM sekitar 1 juta, terdiri dari bensin, $\pm 3,125$ cergen (1 cergen = 32 liter = 100 liter = @ Rp 10.000,00 = Rp 1000.000) dan solar, $\pm 2,875$ cergen (± 92 liter = @ Rp 7.600,00 = \pm Rp 699.200,00), sedangkan untuk rumpon terjauh jumlah solar agak melebihi penggunaannya dari jumlah tersebut (cergen, liter dan nilai Rp) atau ($\pm 14,41$ cergen = ± 461 liter = \pm Rp 3.503.600), 1 cergen = 32 liter. Jika dilihat dari hasil tangkapan tuna antara daerah penangkapan terdekat dan terjauh maka biaya dan keuntungan yang diperoleh nelayan masih menguntungkan. Nelayan dan nelayan sampel menyatakan bahwa masih lebih banyak untung daripada ruginya. Pernyataan tersebut diatas diperkuat dengan penggunaan BBM oleh nelayan selama operasi penangkapan dan hasil analisis finansial terhadap alat tangkap pancing ulur masih menguntungkan pada Chapter 3.

Laju tangkap mendeskripsikan kemampuan tangkap suatu alat tangkap per upaya penangkapan. Kemampuan tangkap suatu alat tangkap mewakili hasil tangkapan dalam satuan gram/kilogram/ton. Upaya penangkapan yang menjadi bagian dalam analisis laju tangkap adalah upaya penangkapan seperti lama tarikan (lama rendaman/terapung), durasi pengangkatan dan durasi panen yang dikonversi dalam satuan waktu (menit/jam/hari) (Firdaus, 2010). Hasil tangkapan per upaya penangkapan memperlihatkan bahwa rumpon jauh nilainya lebih tinggi dibandingkan dengan rumpon dekat yang mengindikasikan kelimpahan ikan tuna madidihang dan tuna mata besar lebih banyak pada rumpon jauh.

Perbedaan hasil tangkapan tersebut disebabkan faktor lingkungan yang sesuai seperti suhu yang telah dijelaskan diatas serta faktor lingkungan lainnya (salinitas, ketersediaan makanan dan lain-lain). Sebagaimana sudah diterangkan di depan bahwa keberadaan benda terapung sangat erat hubungannya dengan tuna tetapi hubungan itu tidak terlalu jelas kecuali untuk pelagis kecil dan ikan tuna termasuk hewan yang belum lengkap giginya sehingga umumnya mangsanya langsung ditelan (Xu et al., 2019; Aldana-Flores et al., 2018; Syah et al., 2020; Sambah et al., 2021; Wright et al., 2021; Price et al., 2022; Schaefer and Fuller, 2022). Tingkah laku tuna berhubungan ruaya, kedalaman renang ikan, faktor lingkungan, daur hidup, meteorologi (arah angin), konfigurasi dasar perairan (daerah karang, palung dan pulau-pulau) penting untuk diketahui untuk menentukan indikasi keberadaan ikan tuna dan alat tangkap yang sesuai serta keberhasilan operasi penangkapan ikan. Selain nelayan pancing ulur (handline) dengan pangkalan Kelurahan Ekatiro dan Desa Buhung Bundang, nelayan pancing tuna Mandar dan Bone juga banyak melakukan operasi penangkapan di Teluk Bone atau Laut Flores dengan pangkalan di Pelabuhan Lappa di Kabupaten Sinjai dan Pelabuhan Lonrae di Kabupaten Bone.

2.6. KESIMPULAN DAN SARAN

2.6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Daerah penangkapan merupakan habitat dan jalur migrasi ikan tuna di Laut Flores.
2. Ukuran panjang kapal penangkap jauh lebih besar dibandingkan lebar dan panjangnya dan menggunakan bermacam mesin dengan merek serta PK dan watt yang berbeda.
3. Ukuran alat tangkap pancing berbeda tergantung target tangkapan, paling besar ikan tuna sirip kuning (*opo'*, lokal) (≥ 10 kg), ukuran *kalaholong*, lokal ($2 < 10$ kg) dan paling kecil (*pani'-pani'*, lokal) (< 2 kg) dengan umpan ikan hidup pelagis kecil pada *opo'* dan umpan buatan benang pada *kalaholong* dan *pani'-pani'*.
4. Ikan hasil tangkapan dimasukkan kedalam palka yang berisi es dengan terlebih dahulu membuang insang dan isi perutnya untuk ukuran *opo'*, *kalaholong* tidak ada perlakuan tersebut dan hasil tangkapan sampingan berupa ikan tongkol (lokal : *tappilalang*), (*Auxis thazard*), cakalang (lokal : *curingang*) (*Katsuwonus pelamis*), lemadang (lokal : *kadapangan*) (*Coryphaena hippurus*) dan todak (lokal : *panto'*, (*Xiphias gladius*) juga tidak ada perlakuan demikian dan diletakkan pada bagian atasnya (berat dalam gram) kecuali todak.
5. Jumlah ekor dan berat hasil tangkapan serta total jumlah tangkapan didominasi oleh ikan tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* ($\pm 91\%$ dan $\pm 61\%$), setelah itu ikan tuna ukuran *opo'* ($\pm 8\%$ dan 37%) dan spesies tuna lainnya, tuna mata besar atau sabau (0,19% dan 0,86%).
6. Kisaran panjang dan berat rata-rata tuna sirip kuning ukuran *opo'*, kecuali baby tuna (50% dewasa) dan tuna mata besar sudah dewasa, sedangkan tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* belum dewasa.
7. Jumlah hasil tangkapan KM Mattirobulu 02 dalam satu kali trip penangkapan (validasi data) selama lebih 2 minggu (Maret – April) sebanyak 11 ekor tuna madidihang ukuran *opo'*, berat 604,5 kg, tuna madididihang ukuran *kalaholong* sebanyak 188 ekor, berat 1.135 kg, tuna madidihang ukuran *pani'-pani'* 1 ekor, berat 1 kg. sedangkan hasil tangkapan sampingan terdiri dari ikan lemadang sebanyak 9 ekor berat 37,5 kg dan todak, 1 ekor, berat 94,5 kg. Luasan daerah penangkapan validasi data seluas 16,82 Ha atau 0,17 km², sedangkan rumpon 7 dan rumpon 8 tidak dihitung, hanya semalam melakukan operasi penangkapan.
8. Kapal Ian Jaya puncak penangkapannya di musim barat terjadi pada Bulan Agustus, trip pertama dengan jumlah tangkapan, 8 ekor tuna madidihang ukuran *opo'* dan berat 350 kg serta *kalaholong* sebanyak 160 ekor dan berat 400 kg. Luasan daerah penangkapan pada bulan tersebut ini, Kapal Ian Jaya; rumpon 1 = -, rumpon 2 = -, rumpon 3 = -, rumpon 4 = -, rumpon 5 = -, rumpon 6 = 1,33 Ha atau 0,01 Km², rumpon 7 = 6,78 Ha atau 0,07 Km² dan rumpon 8 = 4,40 Ha atau 0,04 Km². Puncak penangkapan pada musim peralihan timur ke barat terjadi pada trip ketiga, Bulan Oktober dan November dengan hasil tangkapan 15 ekor dan berat 325 kg dan trip keempat November sebanyak 10 ekor ikan tuna sirip kuning ukuran *opo'* dengan berat 375 kg, sedangkan jumlah total hasil tangkapan pada Bulan November (gabungan trip ketiga dan keempat) sebagai puncak penangkapan sebanyak 19 ekor ikan tuna madidihang ukuran *opo'* dan berat 433 kg. Luasan daerah penangkapan pada trip ketiga Kapal Ian Jaya; rumpon 1 = -, rumpon 2 = -, rumpon 3 = -, rumpon 4 = 1,29 Ha atau 0,01 km², rumpon 5 = -, rumpon 6 = 2,43 Ha atau 0,02 km², rumpon 7 = 10,58 Ha atau 0,11 km² dan rumpon 8 = -. Untuk luasan daerah penangkapan pada trip keempat Kapal Ian Jaya; rumpon 1 = 1,60 Ha atau 0,02 Km², rumpon 2 = -, rumpon 3 = -, rumpon 4 = -, rumpon 5 = -, rumpon 6 = 6,89 Ha atau 0,07 Km², rumpon 7 = - dan rumpon 8 = -. Puncak penangkapan pada musim barat pada Bulan Januari, trip kelima pada musim ini adalah sebanyak 12 ekor tuna madidihang ukuran *opo'* dengan berat 750 kg. Luasan daerah penangkapan pada bulan tersebut; rumpon 1 = -, rumpon 2 = 3,74 Ha atau 0,04 Km², rumpon 3 = -, rumpon 4 = 0,04 Ha atau 0,0004 Km², rumpon 5 = 0,89 Ha atau 0,01 Km², rumpon 6 = -, rumpon 7 = - dan rumpon 8 = -.

9. Kapal Mattirobulu 01, puncak penangkapan pada musim timur terjadi pada Bulan Juli, trip pertama dengan jumlah hasil tangkapan tuna madidihang *opo'* 20 ekor dan berat 840 kg serta tuna madidihang ukuran *kalaholong* sebanyak 124 ekor dengan berat 323 kg. Luasan daerah penangkapan bulan ini, Kapal Mattirobulu 01; rumpon 1 = -, rumpon 2 = -, rumpon 3 = -, rumpon 4 = -, rumpon 5 = -, rumpon 6 = 6,99 Ha atau 0,07 Km², rumpon 7 = 5,06 Ha atau 0,05 Km² dan rumpon 8 = -. Musim peralihan timur ke barat, puncak penangkapannya pada Bulan September, trip III dengan jumlah hasil tangkapan 25 ekor tuna sirip kuning ukuran *opo'* dan berat 800 kg dan 60 ekor tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* dengan berat 150 kg. Luasan daerah penangkapan pada bulan tersebut; rumpon 1 = -, rumpon 2 = -, rumpon 3 = -, rumpon 4 = -, rumpon 5 = -, rumpon 6 = 8,38 Ha atau 0,08 Km², rumpon 7 = 8,32 Ha atau 0,08 Km² dan rumpon 8 = -.
10. Kapal Mattirobulu 02, puncak penangkapan pada musim timur pada Bulan Agustus, trip pertama, jumlah hasil tangkapan terdiri dari 12 ekor tuna maddidihang ukuran *opo'* dengan berat 238 kg, 1 ekor tuna mata besar dengan berat 38,5 kg dan 49 ekor tuna madidihang ukuran *kalaholong* dengan berat 123 kg. Untuk luasan daerah penangkapan pada trip tersebut; Kapal Mattirobulu 02; rumpon 1 = -, rumpon 2 = -, rumpon 3 = -, rumpon 4 = -, rumpon 5 = -, rumpon 6 = -, rumpon 7 = 10,79 Ha atau 0,11 km² dan rumpon 8 = -. Puncak musim penangkapan pada musim peralihan timur ke barat pada Bulan Oktober, trip ketiga, jumlah hasil tangkapan 250 ekor ikan tuna madidihang ukuran *kalaholong* dan berat 700 kg. Luasan daerah penangkapan pada puncak musim penangkapan ini; rumpon 1 = -, rumpon 2 = -, rumpon 3 = -, rumpon 4 = -, rumpon 5 = -, rumpon 6 = 12,38 Ha atau 0,12 Km², rumpon 7 = - dan rumpon 8 = -. Puncak penangkapan pada musim barat di Bulan Desember, trip kelima, hasil tangkapan 300 ekor tuna sirip kuning ukuran *kalaholong* dengan berat 900 kg. Untuk luasan daerah penangkapan pada trip ini; rumpon 1 = -, rumpon 2 = 10,04 Ha atau 0,10 Km², rumpon 3 = 6,45 Ha atau 0,06 Km², rumpon 4 = -, rumpon 5 = -, rumpon 6 = -, rumpon 7 = - dan rumpon 8 = -. Puncak musim penangkapan pada musim peralihan barat ke timur, April, trip ketujuh, jumlah hasil tangkapan sebanyak 9 ekor tuna madidihang ukuran *opo'* dan berat 305,5 dan tuna mata besar 3 ekor dan berat 167 kg. Untuk luasan daerah penangkapan pada trip tersebut; rumpon 1 = -, rumpon 2 = -, rumpon 3 = -, rumpon 4 = -, rumpon 5 = -, rumpon 6 = 18,73 Ha atau 0,19 Km², rumpon 7 = 0,97 Ha atau 0,01 Km² dan rumpon 8 = -.
11. Terjadi pergeseran penangkapan yang diduga akibat tingginya hasil tangkapan tuna madidihang ukuran tidak layak tangkap, *kalaholong* dibandingkan dengan ukuran *opo'*, layak tangkap.
12. Lokasi penangkapan pada saat musim timur berada pada bagian selatan dan barat Kepulauan Selayar, sedangkan pada musim barat pada bagian timur dan pada musim transisi pada bagian timur, barat dan selatan, tetapi pada umumnya untuk alat tangkap tuna bisa beroperasi pada setiap musim.
13. Lama penangkapan (jam), luasan daerah penangkapan (km², hektar) dan jumlah hasil tangkapan (kg) berbanding 70 % : 30 % antara perairan sebelah timur Pulau Tarupa, Kepulauan Selayar dan perairan sebelah timur Pulau Selayar, Kepulauan Selayar.
14. Pertambahan penggunaan bahan bakar minyak sehubungan dengan semakin jauhnya daerah penangkapan masih sesuai dengan jumlah (kg) dan nilai (Rp) hasil tangkapan tuna yang diperoleh nelayan.
15. Laju tangkap tertinggi diperoleh tuna madidihang *opo'* (272,3256 kg/jam, diikuti tuna madidihang *kalaholong* (104,4747 kg/jam) dan tuna mata besar (6,2798 kg/jam). Hasil tangkapan per upaya penangkapan ikan madidihang dan tuna mata besar lebih tinggi nilainya untuk rumpon jauh dalam ekor dan berat (0,3571 dan 0,3764 : 3.4888 dan 3.7481kg/jam) dibandingkan dengan rumpon dekat yang menunjukkan kelimpahan ikan tuna tersebut kelimpahannya lebih banyak pada rumpon jauh.

2.6.2. Saran

Perlunya penyuluhan kepada nelayan untuk mengetahui bagaimana tingkah laku, fisiologi, siklus hidup dan aspek lainnya yang berhubungan dengan ikan tuna untuk lebih mengefisienkan dan mengefektifkan operasi penangkapan.

2.7. DAFTAR PUSTAKA

- Aldana-Flores, G., Dreyfus-Leon, M., Schaefer, KM., Madrid-Vera, J., Fuller, DW. and Castillo-Vargamachuca, SG. 2018. Vertical habitat utilization by tagged yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) released in the Revillagigedo Archipelago Biosphere Reserve, Mexico. *Ciencias Marinas*. 44(4), 221-294. doi: <https://doi.org/10.7773/cm.v44i4.2898>.
- Asrudin, 2018. Kondisi daerah penangkapan ikan cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) di perairan Laut Flores. *Akademika Jurnal Ilmiah UMG*. 7(1), 1-9.
Diakses dari <https://journal.umgo.ac.id/index.php/akademika/article/view/92> [Diakses pada 26 Juni 2024].
- Azizi, N.A., Saputra, S. W. dan Ghofar, A. 2020. Hubungan panjang-berat, faktor kondisi dan ukuran pertama kali tertangkap ikan tuna sirip kuning (*Thunnus Albacares*) di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap. *Journal of Maquares*. 9(9), 90-96.
doi: <https://doi.org/10.14710/marj.v9i2.27764>.
- Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, Stasiun Meteorologi Maritim Makassar. 2021. Data arah dan kecepatan angin, tinggi gelombang dan cuaca. Stasiun Meteorologi Makassar, Makassar.
- Baskoro, M.S., Taurusman, A.A. dan Sudirman. 2011. *Tingkah Laku Ikan Hubungannya dengan Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*. CV. Lubuk Agung, Bandung.
- Blaxter, L., Hughes, C. dan Thight, M. 2006. *How to research (seluk-beluk melakukan riset)*. Edisi kedua. Penerbit PT Indeks Kelompok Gramedia, Jakarta.
- Bramantya, B., Gunawan and Sari, L.A. 2021. Spawning technique of yellow fin tuna (*Thunnus albacares*) infloating nets cage. In: *Proceeding of The 1st International Conference on Biotechnology and Food Sciences*. Faculty of Fisheries and Marine, Airlangga University, Surabaya, pp. 1-9.
- Dalegi, J., Pamikiran, R.Ch. dan Pangalila, F.P.T. 2020. Musim penangkapan ikan tuna (*Thunnus sp*) dengan alat tangkap hand line di Laut Maluku. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*. 5(2), 46-53. doi: <https://doi.org/10.35800/jitpt.5.2.2020.29743>.
- Damasio, L.M.A., Peninno, M.G. and Lopes, P.F.M. 2020. Small changes, big impacts: geographic expansion in small-scale fisheries. *Fisheries Research*. 226, 105533.
doi: <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105533>.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Bulukumba, 2020. *Statistik Perikanan*. Dinas Perikanan dan Kelautan, Kabupaten Bulukumba, Bulukumba.
- Dorondo, F.A., Halim, S. dan Wudianto. 2020. Modifikasi pemberat hand line dengan inovasi menggunakan pemberat batu beton pada penangkapan tuna di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Bitung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*. 5(2), 35-45.
doi: <https://doi.org/10.35800/jitpt.5.2.2020.28921>.
- Ebata, K., Boutson, A., Chanrachkit, I., Yasook, N., Srikum, T., Arimoto, T. Kudoh, T. Yap, M and Ishikawa, S. 2012. Seasonal variation in fishing operations and fuel consumption of small scale fisheries in Rayong, Thailand.
- Erfin dan Riyantho, F. 2020. Pemetaan daerah penangkapan ikan (*Thunnus sp*) berbasis sistem informasi geografis di Perairan Utara Laut Flores Kabupaten Sikka. *AQUANIPA-Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*. 2(1). Diakses dari <https://repository.nusanipa.ac.id/id/eprint/1479/> [Diakses pada 27 Juni 2024].

- Faculty of Agriculture. 2015. Comparative study of the management and use of marine/fisheries resources era of the 1970s and 1980s with the era of the 1990s and 2000an (case study on Ternate Manucipality, North Maluku and Bulukumba Regency, South Sulawesi). Report prepared by Andi Agus. Faculty of Agriculture, Ehime University. Matsuyama.
- Firdaus, M. 2010. Hasil tangkapan dan laju tangkap unit perikanan pukat tarik, tugu dan kelong. *Makara, Teknologi*. 14(1), 22-28.
Diakses dari <https://media.neliti.com/media/publications/148898-ID-hasil-tangkapan-dan-laju-tangkap-unit-pe.pdf> [Diakses pada 26 Juni 2024].
- Fishanywhere.com. 2019. The Different Types of Tuna. <https://fishanywhere.com/blog/the-different-types-of-tuna/> [Accessed 2023.01.26].
- Froese, R. and Pauly, D. 2023. Editors. FishBase. World Wide Web electronic publication. 2022. Available at: <https://www.scienceopen.com/document?vid=dc419213-0ca3-48cc-901c-2934ecf4441e>.
- Halim, A. 2018. Addressing The Challenges Of Managing Small-Scale Grouper (Serranidae) and Snapper (Lutjanidae) Fisheries In Eastern Indonesia. Dissertation. Bogor Agricultural University, Bogor.
- Handoko, E.K., Richasari, D.S. & Pratomo, D.G. 2020. Seasonal and interannual of sea level variability in the Indonesian seas using satellite altimetry. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 731, 012004. Available from: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/731/1/012004/pdf> [Accessed on 26 June 2024].
- Hartaty, H., Setyadji, B., Wujdi, A. and Sulistyaningsih, R.K. 2021. The reproductive potential of yellowfin tuna (*Thunnus albacares* Bonnaterre, 1788) caught in the eastern part of the Indian Ocean. *E3S Web of Conferences*. 322, 01014.
doi: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202132201014>.
- Haruna, Mallawa, A., Musbir and Zainuddin, M. 2018. Population dynamic indicator of the yellowfin tuna *Thunnus albacares* and its Stock Condition in the Banda Sea, Indonesia. *AACL Bioflux* 11(4), 1323-1333. doi: <http://www.bioflux.com.ro/aacl>
- Haruna, Pailin, J.B., Ruslan, Tawari, H.S. dan Tupamahu, A. 2019. Dinamika daerah penangkapan tuna madidihang (*Thunnus albacares*) di Perairan Laut Banda. Dalam: *Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan XVI ISOI*. Universitas Pattimura, Ambon, pp. 89-100.
- Hermawan, D. 2012. Desain Pengelolaan Perikanan Madidihang (*Thunnus albacares*) di Perairan ZEEI Samudera Hindia Selatan Jawa Timur. Disertasi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hidayat, R. and Zainuddin, M. 2023. Characteristics of skipjack tuna fisheries using FAD and non-FAD methods: an important step for fisheries management in The Gulf of Bone and Flores Sea, Indonesia. *AACL Bioflux*. 14, 821-831. Retrieved from <http://www.bioflux.com.ro/aacl> [Accessed on 26 May 2024].
- Huang, H., Zhou, C., Xu, L., Zhu, J., Wang, X. and Cao, J. 2023. Spatial variation in bigeye tuna *Thunnus obesus* size at sexual maturity in the eastern Pacific Ocean. *Aquaculture and Fisheries*. 8(5), 572-578. doi: <https://doi.org/10.1016/j.aaf.2021.11.003>.
- Hutubessy, B.G., Haruna and Hipaploly, L. 2020. Status of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) handlines fisheries based on length of maturity. In: *International Conference on Sustainable Utilization of Natural Resources*. Pattimura University, Ambon, pp. 1-8.
- IUCN. 2023. The IUCN red list of threatened species. Version 2022-2.

- Kantun, W., Mallawa, A. and Tuwo, A. 2018. Reproductive pattern of yellowfin tuna *Thunnus albacares* in deep and shallow sea FAD in Makassar Strait AACL. 11(3), 884-893. Retrieved from <http://www.bioflux.com.ro/aac> [Accessed on 26 May 2024].
- Mallawa, A., Amir, F., Mallawa, E. and Hasyim, S. 2020. Comparison of sustainability level of Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) purse seines operated inside and outside FADs areas in the Makassar Strait Waters, South Sulawesi Indonesia. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Available from: doi:10.1088/1755-1315/564/1/012079 [Accessed on 26 May 2024].
- Marine Stewardship Council. 2021. Sustainable Tuna Handbook. <https://www.msc.org/docs/default-source/default-document-library/msc-sustainable-tuna-handbook-2021.pdf> [Accessed 2023.01.26].
- Nadiarti, N., Moore, A., Abu, N., Rahim, S.W. and Chasanah, M. 2021. Ecosystems approach to fisheries management (EAFM) assessment for grouper and snapper fisheries in Bontang, East Kalimantan, Indonesia. In: Proceeding of 2th International Symposium Marine Resilience and Sustainable Development (MARSAVE): Strengthening Marine Resilience for Sustainable Development Goals. Faculty of Marine Science and Fisheries, Hasanuddin University, Makassar, pp. 1-12.
- Nainggolan, C., Suwardjo, D., Hutajulu, J., Suharyanto, Syamsuddin, S., Effendy, A., Basith, A., Yusrizal, Handry, M., Nugraha, E., Krisnafi, Y., Matheis, A., Irwansyah, Irwan, Khoerul and Novianto D. 2017. Analyses of pole and line fishery: catch composition and use of live bait for catching skipjack tuna *Katsuwonus pelamis* and yellowfin tuna *Thunnus albacares* in Fisheries Management Area 715, Indonesia. AACL Bioflux. 10, 1627-1637.
- Nazir, M. 1999. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia, Bandung.
- Nuitja, I., N.S. 2010. Manajemen Sumber Daya Perikanan. IPB Press, Bogor.
- Nurhayati, M. 2018. Produktifitas dan Pola Musim Penangkapan Tuna Madidhang (*Thunnus albacores*) di Wilayah Pengelolaan Perikanan 573. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
2015. Peta Administrasi Kabupaten Bulukumba. Peta Tematik Indonesia, Pati. Diambil dari <https://petatematikindo.wordpress.com/2013/01/07/administrasi-kabupaten-bulukumba/> [Diakses pada 10 Mei 2020].
- Prawiwardoyo, S. 1996. Meteorologi Laut. ITB, Bandung.
- Price, M.E., Randal, M.T., Sulak, K.J., Edwards, R.E. and Lamont, M.M. 2022. Temporal and spatial relationships of yellowfin Tuna to deepwater petroleum platforms in the Northern Gulf of Mexico. Marine and Coastal Fisheries. 14(4), e10213. doi:10.1002/mcf2.10213
- Putriani, P.Y., Atmadipoera, A.S. and Nugroho, D. 2019. Interannual variability of Indonesian throughflow in the Flores Sea. IOP Publishing. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 278 012064. Available from: DOI:10.1088/1755-1315/278/1/012064 [Accessed on 26 May 2024].
- Restianingsih, Y. H. and Amri, K. 2018. Biological Aspects and Food Habits of Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*) in Flores sea and adjacent waters. Bawal. 10(3), 187-196. doi: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/bawal/article/view/6347>
- Rizal, D.R., Purwangka, F., Imron, M. dan Wisudo, S.H. 2021. Kebutuhan bahan bakar minyak pada kapal perikanan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Palabuhanratu. Albacore. 5(1), 30-42. doi: <https://doi.org/10.29244/core.5.1.029-042>.
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan. Bina Cipta, Jakarta.

- Safruddin, Zainuddin, M. dan Mallawa, A. 2015. Migrasi Ikan Tuna (*Thunnus* sp) secara spasial dan temporal di Laut Flores, berbasis citra satelit oseanografi. Dalam: Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan II. Universitas Hasanuddin, Makassar, hal. 383-392.
- Saksono, H., Nissa, N.A.A. and Suadi. 2021. Small-scale fisher's livelihood strategies: findings from case studies in several Indonesian Coastal areas. *Jurnal Perikanan Universitas Gajah Mada*. 25(1), 9-18. doi: 10.22146/jfs.82815.
- Salam, M. 2011. Metodologi Penelitian Sosial Kualitatif: Menggugat Doktrin Kuantitatif. Masagena Press, Makassar.
- Sambah, A.B., Muamanah, A., Harlyan, L.I., Lelono, T.D., Iranawaty, F. and Sartimbul, A. 2021. Sea surface temperature and chlorofil-a distribution from Himawari Satelit and its relation to yellowfin tuna in the Indian Ocean. *AACL Bioflux*. 14(2), 897-909. doi: <http://www.bioflux.com.ro/aacl>.
- Samsinar, Amir, F. and Budimawan. 2023. Aspects of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the Makassar Strait, Indonesia. *Jurnal of Survey in Fisheries Sciences*. 10(3S), 3486-3496. doi: <https://doi.org/10.17762/sfs.v10i3S.1200>.
- Sari, I., Ichsan, M., White, A., Raup, S.A. and Wisudo, S.H. 2021. Monitoring small-scale fisheries catches in Indonesia through a fishing logbook system: Challenges and Strategis. *Marine Policy*. (134), 104770. doi: 10.1016/j.marpol.2021.104770.
- Schaefer, K.M. and Fuller, D.W. 2019. Spational temporal variability in the repductive of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in the eastern Pacific Ocean. *Fisheries Research*. 209, 1 -13. doi : <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.09.002>.
- Schaefer, K.M. and Fuller, DW. 2022. Horizontal movements, utilization distribution, and mixing rates of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) tagged and released with archival tags in six discretres areas of the eastern and central Pacific Ocean. 31(1), 84-107. doi: <https://doi.org/10.1111/fog.12564>.
- Singarimbun, M. dan Effendi, S. 2018. Metode Penelitian Survai/editor. Lembaga Penelitian, Pendidikan dan Penerangan Ekonomi dan Sosial, Jakarta.
- Siregar, E.S.Y. 2018. Prediksi Zona Potensi Penangkapan Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) Menggunakan Model GAM di Perairan Sumatera Barat. Tesis Master. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Smith, H. and Basurto, X. 2019. Beneath the surface of small-scale Fisheries: how science has shaped the definition and perceptions of who and what counts. *Frontiers in Marine Science*. 6. doi: <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00236>.
- Sofiati, T. dan Alwi, D. 2019. Produktifitas dan pola musim penangkapan ikan tuna (*Thunnus albacares*) di Perairan Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan*. 2(2), 84-91. doi: <https://doi.org/10.33387/jikk.v2i2.1428>.
- Sudirman dan Mallawa, A. 2012. Teknik Penangkapan Ikan. Rineke Cipta, Jakarta.
- Sudirman. 2013. Mengenal Alat dan Metode Penangkapan Ikan. Rineke Cipta, Jakarta.
- Sugiono. 2006. Statistika Untuk Penelitian. CV Alfabeta, Bandung.
- Syah, A.F., Siregar, E.S.Y., Siregar, V.P. and Agus, S.B. 2020. Application of remotely sensed data and maximum entropy model in detecting potential fishing zones of yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) in the eastern Indian Ocean off Sumatera. In: *Proceeding of International Conference on Science and Technology*. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, pp. 1-10.

- Tjasyono, H.K. 2004. *Klimatologi*. ITB, Bandung.
- Tupamahu A., Makatita, F.A. dan Tawari, R.H.S. 2022. Kondisi perikanan pancing tuna skala kecil di Dusun Parigi Seram Utara, Kabupaten Maluku Tengah. *Amanisal Jurnal Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap*. 2(1), 19-30. doi: <https://doi.org/10.30598/amanisalv11i1p19-30>.
- Tuyu, A.M., Luasunaung, A., Sumilat, D.A., Manoppo, L., Kaparang, F.E., Mantiri, R.O.S.E. dan Warouw, V. 2023. Analisis musim penangkapan ikan tuna (*Thunnus* sp), tongkol (*Euthynnus* sp) dan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di WPP 716. *Jurnal Ilmiah PLATAX*. 11(1), 81-87. Diakses dari <https://ejournal.unsrat.ac.id> [Diakses pada 27 Juni 2024].
- Wright, S.R., Righton, D. Naulaerts, J. Schallert, R.J., Bendall, V., Griffiths, C., Castleton, M., David-Gutierrez, D., Madigan, D., Beard, A., Clingham, E., Henry, L., Laptikhovsky, V., Beare, D., Thomas, W., Block, B.A. and Collins, M.A. 2021. Fidelity of yellowfin tuna to seamount and island foraging grounds in the central South Atlantic Ocean. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*. 172, 103513. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dsr.2021.103513>.
- Xu, H., Lennert-Cody, C.E., Maunder, M.N. and Minte-Vera, C.V. 2019. Spatiotemporal dynamics of the dolphin-associated purse-seine fishery for yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the eastern Pacific Ocean. *Fisheries Research*. 213, 121-131. doi:10.1016/j.fishres.2019.01.013.
- Zainuddin, M., Selamat, M.B., Ridwan, M., Hidayat, S. dan Mallawa, A. 2015. Estimasi potensi dan pemetaan zona potensi penangkapan ikan tuna di Laut Flores : perspektif penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. *Jurnal Ikhtologi Indonesia*. 15(2), 129-141. Diakses dari <https://media.neliti.com/media/publications/277036-none-8911e20f.pdf> [Diakses pada 26 Juni 2024].

Lampiran 2.1. Jumlah unit penangkapan tuna di Kecamatan Bontotiro

N0	Nama Kecamatan	Jumlah Pancing Ulur Tuna (unit)
1	Gantarang	-
2	Kindang	-
3	Ujung Bulu	-
4	Rilau Ale	-
5	Bulukumpa	-
6	Ujung Loe	-
7	Bontobahari	-
8	Bontotiro	30
9	Herlang	10
10	Kajang	26

Sumber : Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Bulukumba, 2020.

Lampiran 2.2. Suhu permukaan laut dan kandungan klorofil rata-rata selama penelitian

N0	Bulan	Suhu permukaan laut (°C)	Kandungan klorofil (mg m ⁻³)
1.	Juli	28	0,25
2.	Agustus	28	0,22
3.	September	29	0,18
4.	Oktober	30	0,17
5.	November	31	0,16
6.	Desember	29	0,18
7.	Januari	30	0,16
8.	April	31	0,12

Lampiran 2.3. Arah dan kecepatan arus, tinggi gelombang dan cuaca rata-rata selama penelitian

NO	Bulan	Arus laut		Tinggi gelombang (m)		Cuaca	
		Arah	Kecepatan (cm/detik)				
1	Juli	Barat - timur laut, selatan - barat	24	50	1.03	1.88	Cerah, berawan
2	Agustus	Barat daya - barat laut	29	62	0.75	1.40	Cerah, berawan
3	September	Barat daya - barat laut, barat - utara	40	73	0.73	1.38	Cerah, berawan
4	Oktober	Barat daya - barat laut	29	59	0.52	1.04	Cerah, berawan, hujan ringan
5	November	Barat laut - timur laut, utara - timur	37	68	0.49	0.84	Cerah berawan, hujan ringan
6	Desember	Utara - timur, timur laut - tenggara	56	100	0.71	1.43	Hujan ringan, berawan
7	Januari	Timur laut - tenggara, utara - timur	49	89	0.86	1.52	Hujan
8	April	Timur laut - tenggara, barat laut - timur laut, timur - selatan	39	73	0.23	0.69	Cerah berawan

Sumber : BMKG, 2021

Lampiran 2.4. Lama penangkapan KM. Mattirobulu 01. per rumpon per trip selama penelitian

NO	Trip Penangkapan	Lama penangkapan setiap rumpon permalam (jam)								Total
		Rumpon I	Rumpon II	Rumpon III	Rumpon IV	Rumpon V	Rumpon VI	Rumpon VII	Rumpon VIII	
1	Trip Pertama						83.12	86.48		170
2	Trip Kedua						64.21	31.00	54.39	150
3	Trip Ketiga						97.00	83.00		180
4	Trip keempat	50.45			64.11				65.04	180
	Total	50.45			64.11		244.33	200.48	119.43	680

Lampiran 2.6. Hasil tangkapan KM. Mattirobulu 01. rumpon 4-6

Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>opo'</i> (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>opo'</i> (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>opo'</i> (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)	
ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat				
Rumpon IV				Rumpon V				Rumpon VI			
								5	188	92	239.2
								4	200	44	110
								12	367	40	100
2	100										
2	100							21	755	176	449.2

Lampiran 2.7. Hasil tangkapan KM. Mattirobulu 01. rumpon 7-8 dan total

Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), opo' (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), opo' (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), opo' (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)	
								ekor	berat	ekor	berat
Rumpon VII				Rumpon VIII				Total			
15	652	32	83.8					20	840	124	323
6	300	18	45	10	500	18	45	20	1000	80	200
13	433	20	50					25	800	60	150
				2	100			6	300		
34	1385	70	178.8	12	600	18	45	71	2940	264	673

Lampiran 2.8. Lama penangkapan KM. Ian Jaya per rumpon per trip selama penelitian

NO	Trip Penangkapan	Lama penangkapan setiap rumpon permalam (jam)								
		Rumpon I	Rumpon II	Rumpon III	Rumpon IV	Rumpon V	Rumpon VI	Rumpon VII	Rumpon VIII	Total
1	Trip pertama						63.10	63.50	53.00	180
2	Trip kedua						31.18	53.06	74.36	160
3	Trip ketiga				67.38		32.27	99.55		200
4	Trip keempat	75.39					94.21			170
5	Trip kelima		94.35		73.25	32.00				200
	Total	75.39	94.35		141.03	32.00	221.16	216.51	127.36	910.00

Lampiran 2.10. Hasil tangkapan KM.Ian Jaya rumpon 4-6

Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>opo'</i> (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>opo'</i> (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>opo'</i> (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)	
ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat
Rumpon IV				Rumpon V				Rumpon VI			
										46	114
9	228							1	22		
								7	265		
4	250			2	125						
13	478			2	125			8	287	46	114

Lanjutan 2.11. Hasil tangkapan KM. Ian Jaya rumpon 7-8 dan total

Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>opo'</i> (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>opo'</i> (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>opo'</i> (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)	
ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat
Rumpon VII				Rumpon VIII				Total			
5	200	114	286	3	150			8	350	160	400
2	80			2	81			5	200		
5	75							15	325		
								10	375		
								12	750		
12	355	114	286	5	231			50	2000	160	400

Lampiran 2.12. Lama penangkapan KM. Mattirobulu 02. per rumpon per trip selama penelitian

NO	Trip Penangkapan	Lama penangkapan setiap rumpon permalam (jam)								Total
		Rumpon I	Rumpon II	Rumpon III	Rumpon IV	Rumpon V	Rumpon VI	Rumpon VII	Rumpon VIII	
1	Trip pertama						140.00			140
2	Trip kedua			63.00			64.00	43.00		170
3	Trip ketiga						120.00			120
4	Trip keempat							210.00		210
5	Trip kelima		74.53	105.07						180
6	Trip keenam	53.31	52.12		94.17					200
7	Trip ketujuh						128.26	31.34		160
	Total	53.31	127.05	168.07	94.17		452.26	284.34		1180

Lampiran 2.13. Hasil tangkapan KM. Mattirobulu 02. rumpon 1-3

Hasil tangkapan (ekor, kg)																	
Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), opo' (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna mata besar (<i>Thunnus obesus</i>)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), opo' (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna mata besar (<i>Thunnus obesus</i>)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), opo' (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna mata besar (<i>Thunnus obesus</i>)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)	
ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat
Rumpon I				Rumpon II				Rumpon III									
												3	121				
										157	471					143	429
5	325					3	195										
5	325					3	195			157	471	3	121			143	429

Lampiran 2.14. Hasil tangkapan KM. Mattirobulu 02. rumpon 4-6

Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), opo' (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna mata besar (<i>Thunnus obesus</i>)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), opo' (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna mata besar (<i>Thunnus obesus</i>)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), opo' (lokal) (≥ 10 kg)		Tuna mata besar (<i>Thunnus obesus</i>)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)	
ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat						
Rumpon IV						Rumpon V						Rumpon VI					
												12	238	1	38.5	49	123
												5	70				
																250	700
2	130																
												9	305.5				
2	130											26	614	1	38.5	299	823

Lampiran 2.15. Hasil tangkapan KM. Mattirobulu 02. rumpon 7-8 dan total

Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), opo' (lokal) (≥ 10 kg)	Tuna mata besar (<i>Thunnus obesus</i>)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)	Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), opo' (lokal) (≥ 10 kg)	Tuna mata besar (<i>Thunnus obesus</i>)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)	Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), opo' (lokal) (≥ 10 kg)	Tuna mata besar (<i>Thunnus obesus</i>)		Tuna madidihang (<i>Thunnus albacares</i>), <i>kalaholong</i> (lokal) (2 - < 10 kg)			
									ekor	berat	ekor	berat	ekor	berat
Rumpon VII				Rumpon VIII				Total						
									12	238	1	38.5	49	123
2	79								10	270			250	700
21	600								21	600			300	900
									10	650				
		3	167						9	305.5	3	167		
23	679	3	167						62	2064	4	205.5	599	1723

Lampiran 2.16. Hasil tangkapan per upaya penangkapan rumpon jauh dan dekat

Rumpon	Lama penangkapan setiap rumpon	Hasil tangkapan		Hasil tangkapan per upaya penangkapan	
		Ekor	Berat (kg)	Ekor/jam	Berat (kg)jam
1	179.55	11	574	0.0613	3.1969
2	221.35	163	1041	0.7364	4.7030
3	168.07	146	550	0.8687	3.2724
4	299.32	17	708	0.0568	2.3654
5	32	2	125	0.0625	3.9063
Rata-rata				0.3571	3.4888
6	918.15	576	3080.7	0.6273	3.3553
7	702.13	253	3050.8	0.3603	4.3451
8	247.19	35	876	0.1416	3.5438
Rata-rata				0.3764	3.7481