

***KAJIAN ECOSYSTEM APPROACH
TO FISHERIES MANAGEMENT
DI KAWASAN KONSERVASI
KEPULAUAN DERAWAN***

LAPORAN 2021

Kajian *Ecosystem Approach to Fisheries Management* di Kawasan Konservasi Kepulauan Derawan

Penulis:

Heru Susilo, S.Pi., M.Si., Ph.D
Dr. Erwiantono, S.Pi., M.Si
Dr. Juliani, S.Pi., M.Si
Widya Kusumaningrum, S.Pi., M.Si

Kontributor:

Miko Budi Raharjo	Yanuardi Septian, S.Kel
Freddy Maryanto	Ricko Kusuma
Bagaskara Wisnu Wardana, S.I.K	Rahmat
Lukman Ade Kurniawan	

Kajian *Ecosystem Approach to Fisheries Management* di KKP3K Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya dilakukan oleh Yayasan WWF Indonesia bersama dengan Universitas Mulawarman. Untuk informasi lebih lanjut terkait hasil pemantauan silakan menghubungi:

Muhammad Erdi Lazuardi

National Coordinator for Marine Science
and Knowledge Management
Email: mlazuardi@wwf.id

Miko Budi Raharjo

Site Coordinator for Derawan MPA
Email: mbraharjo@wwf.id

Sitasi:

Heru, H., Erwiantono., Juliani., Kusumaningrum, W. (2021). Kajian *Ecosystem Approach to Fisheries Management* di KKP3K Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya. Jakarta: Yayasan WWF Indonesia.

©2021 Yayasan WWF Indonesia. Hak Cipta dilindungi undang-undang. Perbanyak dan diseminasi bahan-bahan di dalam laporan ini diizinkan untuk kegiatan pendidikan maupun tujuan-tujuan non komersial tanpa memerlukan izin tertulis dari pemegang hak cipta selama sumber disebutkan dengan benar. Perbanyak untuk tujuan komersial apa pun tidak diperbolehkan tanpa izin tertulis dari pemegang hak cipta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas karunia Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan petunjuk-Nya sehingga penyusunan Kajian *Ecosystem Approach to Fisheries Management* di Kawasan Konservasi Kepulauan Derawan dapat diselesaikan. Kajian EAFM disusun dengan tujuan melakukan penilaian status pengelolaan perikanan di Kepulauan Derawan melalui indikator-indikator pengelolaan perikanan dengan pendekatan EAFM.

Penyusun ucapkan terima kasih kepada semua *stakeholders'* yang berperan atas sumbangsih yang telah diberikan mulai dari menggagas dan menyusun sampai dengan selesainya penyusunan laporan kajian ini. Akhir kata, semoga kajian ini dapat memberikan manfaat dalam memacu perkembangan sektor kelautan dan perikanan di Derawan Kabupaten Berau.

Samarinda, Juni 2021
Tim Penyusun

Daftar Isi

	No
KATA PENGANTAR.....	II
DAFTAR ISI	III
DAFTAR GAMBAR.....	V
DAFTAR TABEL	V
DAFTAR SINGKATAN	XI
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. LATAR BELAKANG.....	1
1.2. TUJUAN KEGIATAN.....	3
1.3. HASIL KEGIATAN.....	3
II. GAMBARAN UMUM KEPULAUAN DERAWAN.....	4
2.1. GAMBARAN UMUM LOKASI PENELITIAN	4
2.2. GAMBARAN UMUM SUMBERDAYA PERIKANAN TANGKAP	7
III. METODE PENILAIAN PERFORMA INDIKATOR EAFM	17
3.1. PENGUMPULAN DATA	17
3.2. ANALISIS KOMPOSIT	26
IV. ANALISIS TEMATIK PENGELOLAAN PERIKANAN	28
4.1. DOMAIN SUMBERDAYA IKAN.....	28
4.2. DOMAIN HABITAT DAN EKOSISTEM	128
4.3. DOMAIN TEKNIK PENANGKAPAN IKAN.....	151
4.4. DOMAIN EKONOMI	187
4.5. DOMAIN SOSIAL.....	188

4.6. DOMAIN KELEMBAGAAN	189
V. ANALISIS KOMPOSIT PENGELOLAAN PERIKANAN	193
VI. STRATEGI PENGELOLAAN PERIKANAN.....	215
VII. KESIMPULAN.....	223
DAFTAR PUSTAKA	225

Daftar Gambar

Gambar 1. Titik lokasi pengambilan data wawancara (<i>key interview</i>) di 4 lokasi antara lain: Tanjung Batu, Talisayan, Batu Putih, dan Biduk - Biduk	5
Gambar 2. Produksi Perikanan Tangkap di Kabupaten Berau	8
Gambar 3. Jenis-jenis Ikan Pelagis Kecil Hasil Tangkapan Nelayan.....	9
Gambar 4. Jenis-jenis Ikan Pelagis Besar Hasil Tangkapan Nelayan.....	9
Gambar 5. Jenis-jenis Ikan Demersal Hasil Tangkapan Nelayan	10
Gambar 6. Jenis <i>Crustasea</i> Hasil Tangkapan Nelayan.....	11
Gambar 7. Perkembangan Jumlah RTP di Kabupaten Berau	12
Gambar 8. Perkembangan Rumah Tangga Perikanan (RTP) Laut.....	12
Gambar 9. Laju Perkembangan Rumah Tangga Perikanan (RTP) Laut.....	13
Gambar 10. Jumlah Produksi Perikanan Tangkap Laut.....	14
Gambar 11. Laju Perkembangan Produksi Perikanan Tangkap Laut.....	15
Gambar 12. Komoditas Perikanan Laut di Kabupaten Berau.....	15
Gambar 13. Armada Penangkapan Ikan di Kabupaten Berau	16
Gambar 14. Nilai Catch Per Unit Effort (CPUE) Tahun 2015-2020.....	30
Gambar 15. Jenis Ikan Ekonomis Sampel Analisis Hasil Tangkapan.....	33
Gambar 16. Kisaran Panjang dan Frekuensi Ikan Hasil Tangkapan Nelayan di Perairan Pulau Derawan.....	37
Gambar 17. Jenis Ikan Ekonomis Sampel Analisis Hasil Tangkapan.....	40
Gambar 18. Kisaran Panjang Ukuran Ikan Sampel Hasil Tangkapan	45
Gambar 19. Kisaran Panjang Ukuran Ikan Sampel Hasil Tangkapan dengan Analisis Metode Bhattacharya	50
Gambar 20. Kurva Pertumbuhan Panjang Infinitif L_{∞} (cm) dan Umur Relatif Ikan Hasil Tangkapan Nelayan (t_0).....	54
Gambar 21. Pola Rekrutmen Ikan Hasil Tangkapan Nelayan di Perairan Pulau Derawan	57
Gambar 22. Kurva Pertumbuhan Panjang Infinitif L_{∞} (cm) dan Umur Relatif Ikan Hasil Tangkapan Nelayan (t_0).....	80

Gambar 23. Pola Rekrutmen Ikan Hasil Tangkapan Nelayan di Perairan Pulau Derawan	85
Gambar 24. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Jaring Milenium.....	93
Gambar 25. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Belat/Sero	94
Gambar 26. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Julu/Togo	95
Gambar 27. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut.....	96
Gambar 28. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Pancing Ulur.....	98
Gambar 29. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Rawai Dasar.....	99
Gambar 30. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Jaring Insang Tetap	101
Gambar 31. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Jaring Insang Kakap	101
Gambar 32. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Jaring Klitik/Gondrong/	102
Gambar 33. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Mini Trawl	104
Gambar 34. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Dari/Seser.....	105
Gambar 35. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Rakkang	106
Gambar 36. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Bagan Perahu	107
Gambar 37. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Gae	108
Gambar 38. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Tonda	109
Gambar 39. Daftar Merah IUCN Satwa Terancam Punah (LIPI, 2020).....	110
Gambar 40. Daftar Merah IUCN Satwa Terancam Punah Berdasarkan 3 Tingkat Status Perlindungan (LIPI, 2020).....	111
Gambar 41. Daftar Merah IUCN Spesies Berdasarkan Tingkat Keterancamannya (LIPI, 2020)	112
Gambar 42. Daftar Appendiks CITES dan Arahannya Perlindungan (LIPI, 2020).....	113
Gambar 43. Dua puluh spesies target prioritas pengelolaan 2020-2024	114
Gambar 44. Spesies Status Perlindungan Penuh (Sumber: LIPI, 2020 dan BPSPL, 2020)	116
Gambar 45. Status perlindungan penuh (PP No.7 Tahun 1999, PermenLHK No.P.106/2018), Appendiks I CITES (BPSPL, 2020)	118
Gambar 46. Peta Sebaran Mamalia Laut dan Manta di Perairan Kabupaten Berau.....	119
Gambar 47. Peta Sebaran Habitat Peneluran Penyu dan Padang Lamun sebagai.....	120

Gambar 48. Spesies Status perlindungan terbatas (Sumber: IUCN, 2019; BPSPL, 2020)	123
Gambar 49. Paus Sperma terdampar di Pulau Mataha Kabupaten Berau Tanggal 23 Januari 2019	124
Gambar 50. Paus Orca terdampar di perairan Pantai Harapan Biduk-biduk Kabupaten Berau Tanggal 13 Mei 2018	124
Gambar 51. Produksi Jenis Ikan Yang Mengalami Penurunan (DKP Kabupaten Berau, 2021)	127
Gambar 52. Peta Kelimpahan dan Biomassa Ikan Karang di Perairan Kabupaten Berau	128
Gambar 53. Peta Konsentrasi Suhu Permukaan Laut Rata-Rata Bulanan Provinsi Kalimantan Timur (Pemda Prov. KALTIM, 2019)	130
Gambar 54. Peta Tingkat Sebaran Sedimen Tersuspensi Pada Perairan Laut Provinsi Kalimantan Timur (Pemda Prov. KALTIM, 2019)	134
Gambar 55. Peta Konsentrasi Klorofil Rata-Rata Bulanan Pada Perairan Laut Provinsi Kalimantan Timur (Pemda Prov. KALTIM, 2019)	136
Gambar 56. Peta Kondisi Ekosistem Mangrove di Provinsi Kalimantan Timur (Pemda Prov. KALTIM, 2019)	141
Gambar 57. Peta Sebaran Tekanan Terhadap Ekosistem Mangrove di Provinsi Kalimantan Timur (Pemda Prov. KALTIM, 2019)	144
Gambar 58. Peta Kondisi Terumbu Karang di Provinsi Kalimantan Timur	146
Gambar 59. Peta Rekomendasi Mitigasi Penanganan Pantai dan Konservasi Provinsi Kalimantan Timur (Pemda Prov. KALTIM, 2019)	150
Gambar 60. Pukat Tarik (Trawl)	155
Gambar 61. Desain Trawl	155
Gambar 62. Cod End (Kantong Trawl)	157
Gambar 63. Trawl dengan BED	158
Gambar 64. Penggunaan bom untuk menangkap ikan	159
Gambar 65. Bom Ikan Siap Pakai	159
Gambar 66. Bom ikan saat dioperasikan	160
Gambar 67. Racun Kimia Untuk Menangkap Ikan	161

Gambar 68. Nelayan Meracun dan Membius Ikan.....	161
Gambar 69. Jumlah Alat Tangkap Kabupaten Berau 2020	188
Gambar 70. Jenis dan Jumlah Alat Tangkap Berdasarkan Kecamatan	189
Gambar 71. Analisis Kobe plot didasarkan pada penilaian domain	216

Daftar Tabel

Tabel 1. Luas Wilayah di Kabupaten Berau	5
Tabel 2. Jumlah Penduduk di Kabupaten Berau	6
Tabel 3. Jumlah Responden Berdasarkan Kecamatan	17
Tabel 4. Domain Sumberdaya Ikan	17
Tabel 5. Domain Habitat dan Ekosistem Perairan	19
Tabel 6. Domain Teknik Penangkapan Ikan	22
Tabel 7. Domain Ekonomi	23
Tabel 8. Domain Sosial	23
Tabel 9. Domain kelembagaan.....	24
Tabel 10. Kategori Flag Model untuk Penilaian EAFM	27
Tabel 11. Nilai komposit masing-masing Indikator pada domain sumberdaya ikan	28
Tabel 12. Nilai <i>Catch Per Unit Effort</i> (CPUE) Tahun 2015-2020	29
Tabel 13. Persentase Penambahan Individu Baru (Recruitment) Per Target Spesies Hasil Tangkapan	71
Tabel 14. Ukuran Ikan Pertama Kali Tertangkap dan Layak Tangkap di Perairan Kepulauan Derawan Hasil Analisis FiSAT II	73
Tabel 15. Persentase Penambahan Individu Baru (<i>Recruitment</i>) Per Target Spesies Hasil Tangkapan	87
Tabel 16. Daftar Kejadian Mamalia Laut Terdampar di Perairan Kabupaten Berau	126
Tabel 17. Nilai komposit masing-masing Indikator pada domain habitat dan ekosistem	128
Tabel 18. Kisaran nilai salinitas pada perairan laut Kabupaten Berau	131
Tabel 19. Kisaran nilai pH pada perairan laut Kabupaten Berau.....	131
Tabel 20. Nilai Total Suspended Solid (mg/l) per tahun di perairan laut Kabupaten Berau.....	133
Tabel 21. Kriteria baku kerusakan padang lamun	138
Tabel 22. Jenis – Jenis Lamun di Perairan Laut Kabupaten Berau	138
Tabel 23. Jenis Mangrove Yang ditemukan Pada Kabupaten Berau	142
Tabel 24. Hasil Penelitian tentang Habitat Unik/Khusus	147

Tabel 25. Nilai komposit masing-masing Indikator pada domain sumberdaya ikan	151
Tabel 26. Parameter Pertumbuhan Berdasarkan Model Von Bertalanffy (L_{max} , L_{∞} , K , t_0 dan L_t) Ikan Hasil Tangkapan Nelayan Di Pulau Derawan	177
Tabel 27. Parameter Pertumbuhan Berdasarkan Model Von Bertalanffy (L_{max} , L_{∞} , K , t_0 dan L_t) Ikan Hasil Tangkapan Nelayan Di Pulau Derawan	183
Tabel 28. Data Kapal Yang Sudah Terregistrasi dan Memiliki Surat Terdaftar Kapal Perikanan (STKP) Tahun 2021 Kabupaten Berau	187
Tabel 29. Nilai komposit masing-masing Indikator pada domain kelembagaan	189
Tabel 30. Hasil Penilaian Status Pada Setiap Indikator Domain Sumberdaya Ikan.....	193
Tabel 31. Hasil Penilaian Status Pada Setiap Indikator Domain Habitat dan Ekosistem	197
Tabel 32. Hasil Penilaian Status Pada Setiap Indikator Domain Teknik Penangkapan Ikan.....	203
Tabel 33. Hasil Penilaian Status Pada Setiap Indikator Domain Ekonomi.....	206
Tabel 34. Hasil Penilaian Status Pada Setiap Indikator Domain Sosial	207
Tabel 35. Hasil Penilaian Status Pada Setiap Indikator Domain Kelembagaan	208
Tabel 36. Nilai Komposit dan Deskripsi Pengelolaan Perikanan Tangkap Pada Setiap Domain Yang di Nilai.....	214
Tabel 37. Rencana Pengelolaan Perikanan berdasarkan pada penilaian indikator	218
Tabel 38. Rencana Pengelolaan Perikanan berdasarkan pada penilaian domain	221
Tabel 39. Rencana Pengelolaan Perikanan berdasarkan Fungsi ekologi dan sosial....	221

Daftar Singkatan

ABK	: Anak Buah Kapal
APBN	: Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara
BBM	: Bahan Bakar Minyak
BPS	: Badan Pusat Statistik
CCRF	: <i>Code of Conduct for Responsible Fisheries</i>
CPUE	: <i>Catch Per Unit Effort</i> (Indonesia: Hasil Tangkapan Dibagi Usaha)
DKP	: Dinas Kelautan dan Perikanan
DPR RI	: Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia
DPRD	: Dewan Perwakilan Rakyat Daerah
EAF	: <i>Ecosystem Approach to Fisheries</i>
EAFM	: <i>Ecosystem Approach to Fisheries Management</i> (Indonesia: Pengelolaan Perikanan Berbasis Ekosistem)
ETP	: <i>Endangered, Threatened, Protected</i> (Indonesia: Terancam Punah, Terancam, dan Dilindungi)
FAO	: <i>Food and Agriculture Organization</i> (Indonesia: Organisasi Pangan dan Pertanian)
FGD	: <i>Focus Group Discussion</i> (Indonesia: Diskusi Kelompok Terarah)
FPIK	: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
GT	: <i>Gross Tonnage</i>
IPOA	: <i>International Plan of Action</i> (Indonesia: Aksi Rencana Internasional)
IPPC	: <i>International Panel on Climate Change</i>
IUCN	: <i>International Union for Conservation of Nature</i> (Indonesia: lembaga internasional untuk konservasi alam)
IUU	: <i>Illegal, Unreported, Unregulated</i>
KDPS	: Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya
KKP	: Kementerian Kelautan dan Perikanan

KKP3K	: Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau – Pulau Kecil
LIPI	: Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
MCA	: <i>Multi-Criteria Analysis</i>
Permen	: Peraturan Menteri
Pokmaswas	: Kelompok Masyarakat Pengawas
Puslitbang	: Pusat Penelitian dan Pengembangan
RASI	: <i>Rare Aquatic Species of Indonesia</i>
RPJMD	: Rencana Pengelolaan Jangka Menengah Daerah
RPP	: Rencana Pengelolaan Perikanan
RPZ	: Rencana Pengelolaan dan Zonasi
RTP	: Rumah Tangga Perikanan
RZWP3K	: Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau – Pulau Kecil
SIPI	: Surat Izin Penangkapan Ikan
SIUP	: Surat Izin Usaha Perdagangan
SKPD	: Satuan Kerja Perangkat Daerah
TEK	: <i>Traditional Ecological Knowledge</i>
TSS	: <i>Total Suspended Solid</i>
UMK	: Upah Minimum Kabupaten
UPT	: Unit Pelaksana Teknis
WPP	: Wilayah Pengelolaan Perikanan
YKAN	: Yayasan Konservasi Alam Nusantara
YPB	: Yayasan Penyu Berau

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia dengan jumlah pulau sebanyak 17.504 pulau dan memiliki garis pantai terpanjang setelah Kanada yakni 81.000 km, Indonesia merupakan negara yang memiliki wilayah pesisir terbesar di dunia dan memiliki potensi ekonomi kelautan yang sangat besar. Data estimasi KKP (2020) menunjukkan potensi ekonomi kelautan Indonesia mencapai USD1.338 miliar per tahun, dimana hampir USD20 miliar berasal dari perikanan tangkap. Indonesia juga merupakan satu dari 7 negara yang memiliki produksi perikanan tangkap terbesar di dunia. Pada tahun 2018 tercatat bahwa Indonesia berada di peringkat ketiga sebagai produser perikanan tangkap laut (*marine capture production*) setelah China dan Peru dengan jumlah produksi sebesar 6,71 juta ton atau berkontribusi sebesar 8% perikanan tangkap laut dunia (FAO, 2020).

Sumber daya ikan adalah potensi semua organisme laut yang meliputi ikan, kustasea, moluska dan binatang air lainnya dan termasuk ke dalam sumber daya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*). Sumber daya ikan harus dikelola agar dapat memberikan manfaat bagi kesejahteraan masyarakat dan pendapatan negara secara berkelanjutan. Dalam Undang-Undang No 31 Tahun 2004 yang diperkuat dengan Undang-Undang No 45 Tahun 2009 disebutkan bahwa Pengelolaan perikanan adalah semua upaya, termasuk proses yang terintegrasi dalam pengumpulan informasi, analisis, perencanaan, konsultasi, pembuatan keputusan, alokasi sumber daya ikan, dan implementasi serta penegakan hukum dari peraturan perundang-undangan di bidang perikanan, yang dilakukan oleh pemerintah atau otoritas lain yang diarahkan untuk mencapai kelangsungan produktivitas sumber daya hayati perairan dan tujuan yang telah disepakati.

Dalam pengelolaan sumber daya ikan tidak terlepas dari tingginya kompleksitas permasalahan dalam pengelolaan, dimana terdapat keterkaitan antar aspek yang saling terikat satu dengan yang lainnya. Pengelolaan perikanan yang bersifat parsial atau hanya mempertimbangkan aspek sosial ekonomi saja akan berdampak pada kerusakan ekosistem (*ecosystem destruction*) dan kelebihan tangkapan (*overfishing*) yang mengarah pada ketidaksinambungan sumber daya ikan dimasa yang akan datang (*unsustainable*). Charles (2001) menyatakan bahwa secara alamiah, terdapat tiga dimensi yang tidak terpisahkan dalam pengelolaan perikanan, yaitu (1) dimensi sumberdaya perikanan dan ekosistemnya; (2) dimensi pemanfaatan sumberdaya perikanan untuk kepentingan sosial ekonomi masyarakat; dan (3) dimensi kebijakan perikanan itu sendiri.

Saat ini, pengelolaan perikanan di Indonesia masih dirasa belum optimal dalam mensinergikan tiga dimensi tersebut, dimana aspek sosial ekonomi masih dirasa menjadi prioritas daripada keberlanjutan sumber daya perikanan dan ekosistemnya. Akibatnya, meskipun pemanfaatan sumber daya perikanan mampu memberikan manfaat ekonomi

dan mampu memberi kesejahteraan masyarakat, namun ancaman kerusakan habitat dan kelebihan tangkapan semakin terasa. Oleh karena itu, pendekatan secara terintegrasi yang mencakup aspek sumber daya dan ekosistem serta aspek sosial ekonomi yang dibalut dengan kebijakan perikanan yang tepat diperlukan dalam pengelolaan perikanan saat ini. Salah satu pendekatan yang terintegrasi tersebut adalah pendekatan ekosistem terhadap pengelolaan perikanan (*ecosystem approach to fisheries management*) atau EAFM. Pendekatan ini berorientasi pada pengelolaan perikanan berkelanjutan yang mengarah pada keseimbangan kelestarian ekosistem, kesejahteraan masyarakat dan tata kelola atau kelembagaan yang terpadu.

Sejalan dengan pendekatan EAFM, FAO (2003) mendefinisikan pendekatan ini sebagai *Ecosystem Approach to Fisheries (EAF)* yakni “*an ecosystem approach to fisheries strives to balance diverse societal objectives, by taking account of the knowledge and uncertainties about biotic, abiotic and human components of ecosystems and their interactions and applying an integrated approach to fisheries within ecologically meaningful boundaries*”. EAF merupakan pendekatan dalam pengelolaan perikanan yang terpadu, komprehensif dan berkelanjutan dengan menyeimbangkan tujuan sosial ekonomi dalam pengelolaan perikanan seperti peningkatan kesejahteraan nelayan, pemanfaatan sumber daya ikan yang berkeadilan dan lain sebagainya, terhadap pertimbangan dalam pengetahuan informasi dan ketidakpastian tentang komponen biotik, abiotik dan interaksi manusia dalam ekosistem perairan.

Kepulauan Derawan merupakan kepulauan yang berada Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur dengan posisi di barat Selat Makasar yang terletak diantara Laut Sulawesi dan Laut Jawa. Kepulauan Derawan memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dan menjadi perhatian dalam konservasi dunia. Kepulauan ini juga merupakan bagian dari Ekoregion laut Sulu Sulawesi (*Sulu-Sulawesi Marine Ecoregion*) dan memiliki karakteristik dinamika sumberdaya perairan yang khas dengan banyaknya habitat krustasea dan ikan pelagis. Empat pulau yang paling terkenal di kawasan tersebut yaitu Pulau Maratua, Derawan, Sangalaki, dan Kakaban. Secara geografis, pulau-pulau yang berada di Kepulauan Derawan diantaranya adalah Pulau Derawan, Pulau Sangalaki, Pulau Samama, Pulau Kakaban, Pulau Maratua, Pulau Nabuko, Pulau Panjang, dan Pulau Raburabu. Sedangkan gosong karang yang terdapat di kepulauan tersebut adalah Gosong Pinaka, Gosong Buliulin, Gosong Muaras, Gosong Masimbung, dan Gosong Tababinga.

Kepulauan Derawan memiliki ekosistem pesisir dan pulau-pulau kecil yang sangat tinggi, diantaranya ekosistem terumbu karang, hutan mangrove dan padang lamun. Beberapa spesies organisme akuatik yang hidup di kepulauan tersebut diantaranya, penyu hijau dan sisik, Kima, ubur-ubur tanpa berbisa, ikan pelagis besar, manta ray, dan spesies lainnya. Besarnya potensi pemanfaatan sumber daya perikanan yang dimiliki Kepulauan Derawan saat ini belum terkelola dengan baik. Hal ini dapat dibuktikan dengan minimnya dokumen pengelolaan sumber daya perikanan di Kepulauan Derawan yang

tersedia untuk diakses oleh masyarakat umum. Sementara itu, tingginya pemanfaatan sumber daya perikanan sebagai akibat dari tingginya permintaan pasar mengakibatkan banyak nelayan mengeksploitasi sumber daya perikanan secara tidak terkontrol yang mengarah pada terjadinya *overfishing* dan kerusakan habitat, sehingga menambah masalah baru dalam pengelolaan sumber daya perikanan di kawasan ini.

Keterpaduan antar pemangku kepentingan (*stakeholders*) dalam pengelolaan sumber daya perikanan di Kepulauan derawan saat ini masih bersifat parsial dan dirasa belum berjalan dengan optimal. Hal ini mengakibatkan informasi mengenai status keberlanjutan pengelolaan sumber daya perikanan di Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya hingga saat ini masih belum banyak terpublikasi. Merujuk pada latar belakang tersebut, Yayasan WWF Indonesia melaksanakan penilaian status keberlanjutan pengelolaan perikanan di Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya yang nantinya dapat memberikan rekomendasi dan bahan evaluasi bagi pemerintah pusat maupun pemerintah daerah.

1.2. Tujuan Kegiatan

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk melakukan penilaian status pengelolaan perikanan di Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya melalui indikator-indikator pengelolaan perikanan dengan pendekatan EAFM.

1.3. Hasil Kegiatan

Hasil kegiatan ini adalah memberikan gambaran terkini status penilaian pengelolaan perikanan di Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya berdasarkan pendekatan EAFM dan sebagai rekomendasi baik bagi Pemerintah Pusat maupun Pemerintah Daerah dalam pengelolaan perikanan berdasarkan status kondisi saat ini.

II. GAMBARAN UMUM KEPULAUAN DERAWAN

2.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kabupaten Berau berada di bagian utara Provinsi Kalimantan Timur dan berbatasan langsung dengan Provinsi Kalimantan Utara. Kabupaten Berau terletak tidak jauh dari Garis Khatulistiwa dengan posisi antara 116° sampai dengan 119° Bujur Timur dan 1° Lintang Utara sampai dengan 2°33' Lintang Selatan. Kabupaten Berau memiliki luas wilayah 36.962,37 Km². Kabupaten Berau merupakan salah satu pintu gerbang pembangunan di wilayah Provinsi Kalimantan Timur bagian utara dengan potensi sumber daya alam yang tidak terbarui cukup besar, yakni batu bara. Selain itu, terdapat banyak potensi pariwisata yang cukup menjanjikan sebagai salah satu daya tarik bagi wisatawan, baik asing maupun domestik.

Secara geografis Kampung Tanjung Batu mempunyai batas-batas wilayah sebagai berikut:

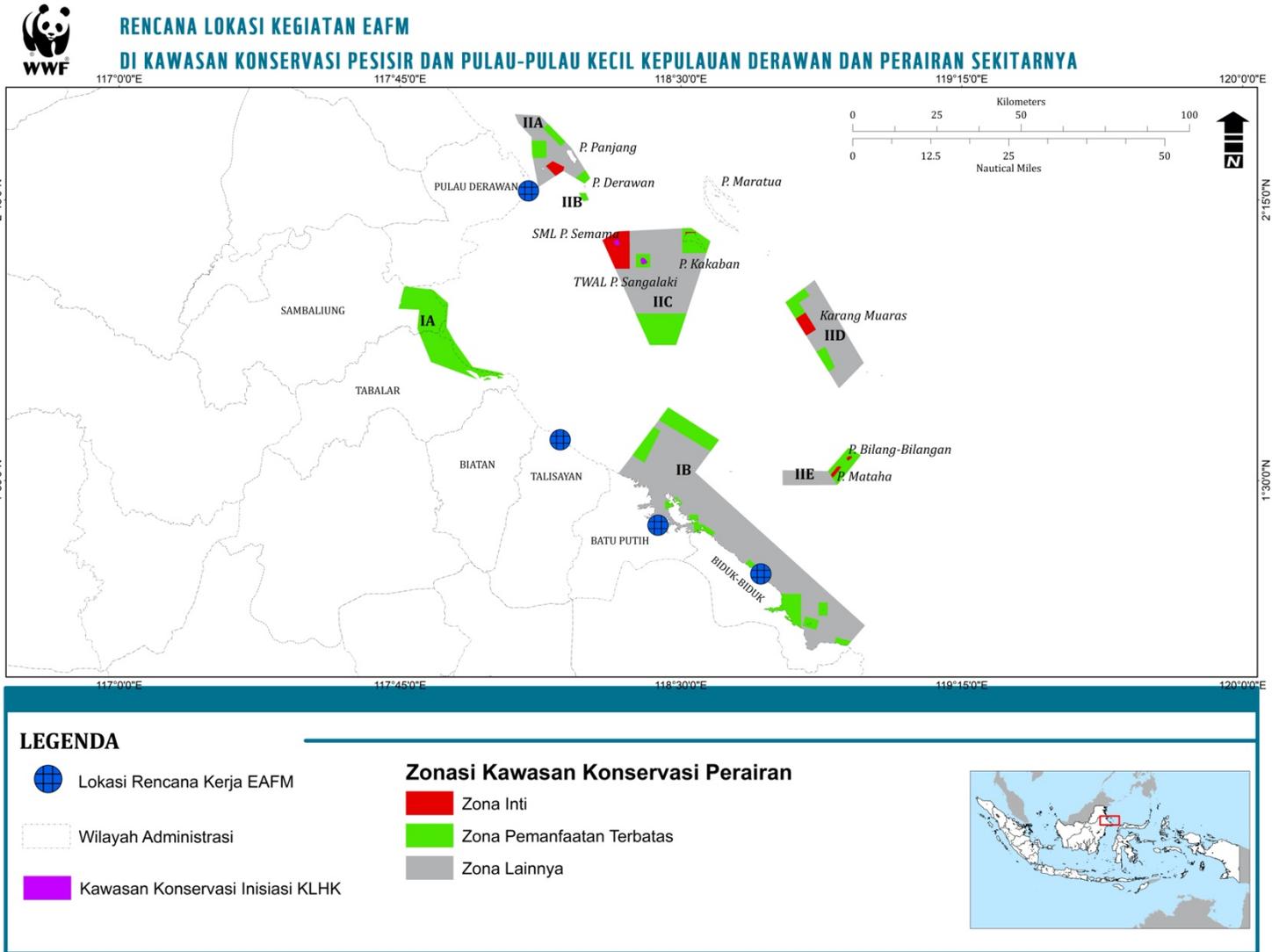
1. Sebelah Utara berbatasan dengan Kalimantan Utara
2. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kalimantan Selatan
3. Sebelah Barat berbatasan dengan Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah dan Serawak
4. Sebelah Timur berbatasan dengan Selat Makassar dan Laut Sulawesi

Delapan Kecamatan di Kabupaten Berau yang memiliki wilayah pesisir, yaitu Kecamatan Sambaliung, Tabalar, Biatan, Talisayan, Batu Putih, Biduk-Biduk, Pulau Derawan, dan Maratua yang secara geografis berbatasan langsung dengan lautan lepas. Khusus Kecamatan Pulau Derawan dan Maratua sudah dikenal secara internasional sebagai daerah tujuan wisata. Kabupaten Berau merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Kalimantan Timur yang memiliki keanekaragaman hayati dan potensi sumber daya alam cukup tinggi. Kabupaten Berau merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Kalimantan Timur yang memiliki keanekaragaman hayati dan potensi sumber daya alam cukup tinggi.

Topografi Kabupaten Berau bervariasi menurut bentuk relief, kemiringan dan ketinggian bentuk lahan. Sebagian besar lahan di Kabupaten Berau berupa gugusan perbukitan, dan sebagian besar tidak berpenghuni, sehingga Kecamatan memiliki rata-rata wilayah yang luas dan kepadatan penduduk yang rendah. Luas daratan tidak terlepas dari kawasan perbukitan di hampir semua wilayah, terutama kawasan Kelay yang membentang hampir 100-kilometer dari perbukitan kapur. Selain itu, di Kecamatan Talisayan, beberapa puncak tertingginya disebut Bukit Padai.

Perkembangan penduduk, mulai dari proses kelahiran, kematian, dan pindah (migrasi), merupakan salah satu dari karakteristik demografi. Pada tahun 2018, jumlah penduduk Kabupaten Berau mencapai 226.509 jiwa atau terjadi pertumbuhan sebesar 2,68 persen jika dibandingkan dengan tahun sebelumnya sebesar 220.601 jiwa. Kecamatan Tanjung Redeb merupakan kecamatan dengan jumlah penduduk tertinggi

hingga mencapai 67.621 jiwa (29,85%), di mana hal ini dapat dimaklumi mengingat Kecamatan Tanjung Redeb merupakan ibukota dari Kabupaten Berau dengan pusat-pusat pemerintahan dan perekonomian yang tentunya berada di kecamatan ini (RPJMD Kab. Berau, 2016).



Gambar 1. Titik lokasi pengambilan data wawancara (*key interview*) di 4 lokasi antara lain: Tanjung Batu, Talisayan, Batu Putih, dan Biduk – Biduk (Sumber: Yayasan WWF Indonesia)

Tabel 1. Luas Wilayah di Kabupaten Berau

No	Kecamatan	Ibukota Kecamatan	Luas (km ²)
1	Kelay	Sido Bangen	6.556,54
2	Talisayan	Talisayan	1.621,57
3	Tabalar	Tubaan	1.837,34

4	Biduk-biduk	Biduk-biduk	2.429,97
5	Pulau Derawan	Tanjung Batu	4.423,99
6	Maratua	Maratua Teluk Harapan	5.616,26
7	Sambaliung	Sambaliung	2.163,37
8	Tanjung Redeb	Tanjung Redeb	24,41
9	Gunung Tabur	Gunung Tabur	1.963,32
10	Segah	Tepian Buah	5.241,29
11	Teluk Bayur	Teluk Bayur	316,98
12	Batu Putih	Batu Putih	3.575,30
13	Biatan	Biatan Lempake	1.192,03
Kabupaten Berau			36.962,37

Sumber: BPS Kab. Berau, 2019

Berdasarkan luas wilayah, Kecamatan Kelay memiliki wilayah yang paling tinggi di antara 12 Kecamatan lainnya. Luas wilayah yang dimiliki oleh Kecamatan Kelay adalah sebesar 6.556,54 Km², sementara ibukota Kabupaten Berau yaitu Tanjung Redeb hanya memiliki luas wilayah sebesar 24,41 Km². Sebagai pulau terluar di Provinsi Kalimantan Timur Kecamatan Maratua memiliki luas wilayah sebesar 5.616,26 Km². Luas wilayah Kecamatan seperti Batu Putih sebesar 3.575,30 Km², Pulau Derawan 4.423,99 Km², Biduk-biduk 2.429,97 Km², Tabalar 1.837,34 Km² dan Talisayan 1.621,57 Km².

Berdasarkan hasil proyeksi penduduk di masing-masing kecamatan yang ada di Kabupaten Berau pada tahun 2018 berjumlah 226.509 jiwa. Kecamatan Tanjung Redeb memiliki jumlah penduduk tertinggi yaitu sebanyak 67.621 jiwa, setelah itu penduduk yang paling banyak kedua adalah Kecamatan Sambaliung yang mencapai angka 35.351 jiwa, sedangkan jumlah penduduk yang terendah berada di Kecamatan Maratua sebanyak 3.927 jiwa. Jumlah penduduk di Kabupaten Berau terlihat bahwa pola perkembangan penduduk tidak merata. Jumlah penduduk di Kabupaten Berau berdasarkan jenis kelamin yang terdiri dari 121.720 laki-laki dan 104.789 perempuan dengan rasio jenis kelamin (*sex ratio*) sebesar 116,16.

Tabel 2. Jumlah Penduduk di Kabupaten Berau

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk
1	Kelay	6.119
2	Talisayan	11.749
3	Tabalar	7.129
4	Biduk-biduk	6.648
5	Pulau Derawan	9.161
6	Maratua	3.927
7	Sambaliung	35.351
8	Tanjung Redeb	67.621

9	Gunung Tabur	21.783
10	Segah	10.926
11	Teluk Bayur	29.816
12	Batu Putih	8.606
13	Biatan	7.673
Jumlah		226.509

Sumber: BPS Kab. Berau, 2019

Kepadatan penduduk di Kabupaten Berau tahun mencapai 6,64 jiwa/km² dengan tingkat kepadatan penduduk antar kecamatan memiliki ketimpangan sangat tinggi dikarenakan distribusi penduduk yang tidak merata dimana pada daerah pedalaman atau terpencil. Oleh karena itu, luas wilayah yang jauh lebih besar dengan wilayah yang lebih maju memiliki jumlah penduduk yang sedikit dibandingkan wilayah yang lebih maju. Ibukota Kabupaten Berau yaitu Kecamatan Tanjung Redeb memiliki kepadatan penduduk paling tinggi, mencapai 2.846 jiwa/km² yang berarti dalam wilayah seluas 1 km² dihuni kurang lebih 2.846 jiwa. Kecamatan Maratua merupakan wilayah dengan kepadatan penduduk paling rendah yaitu hanya sebesar 0,95 jiwa/km².

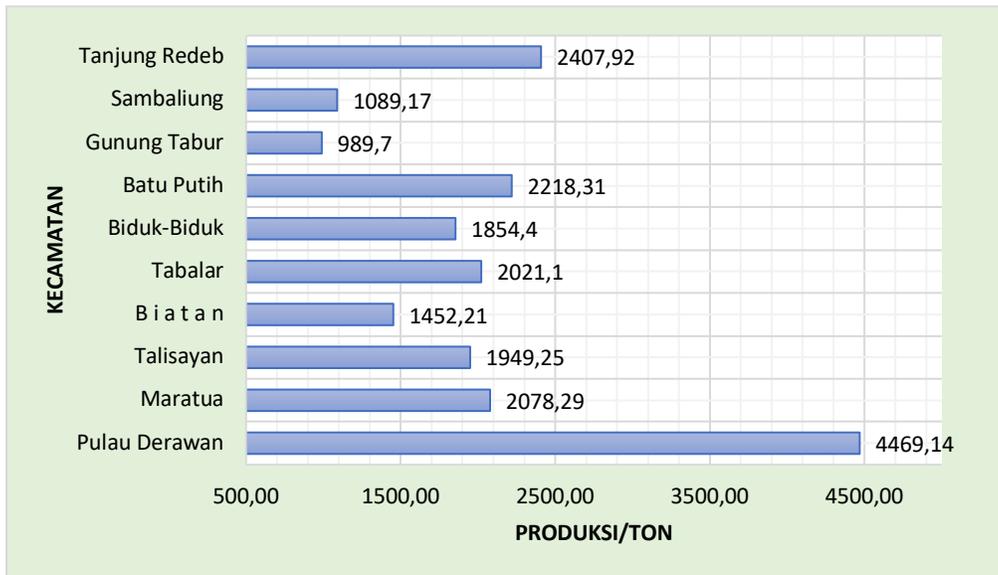
2.2. Gambaran Umum Sumberdaya Perikanan Tangkap

- Sumberdaya Ikan

Pemanfaatan sumberdaya perikanan selalu berkaitan dengan produksi, hasil tangkapan dalam kegiatan perikanan tangkap. Namun, pemanfaatan sumberdaya ikan dapat dimanfaatkan secara optimal dan berkelanjutan. Salah satu komoditas unggulan di Kabupaten Berau adalah sektor perikanan. Sebagian besar masyarakat yang tinggal di wilayah pesisir menjadikan usaha perikanan tangkap sebagai mata pencaharian utama. Salah satu sumberdaya perikanan di Kabupaten Berau berasal dari penangkapan ikan di perairan laut dan perairan umum. Pada tahun 2012 sampai dengan 2017, produksi perikanan tangkap di Kabupaten Berau meningkat sebesar 7,70 persen dengan rata-rata peningkatan setiap tahun sebesar 1,50 persen. Pada tahun 2012, produksi perikanan tangkap sebanyak 16.913,50-ton yang terdiri dari 15.695,90-ton hasil perikanan laut dan 1.217,60-ton hasil perairan umum. Produksi perikanan tangkap terus meningkat pada tahun-tahun selanjutnya, hingga mencapai 18.216,50-ton pada tahun 2017 yaitu 16.954,20-ton hasil perikanan laut dan 1.262,30-ton hasil perairan umum (BPS Kab. Berau, 2018). Sementara itu pada tahun 2018 produksi perikanan tangkap Kabupaten Berau sebesar 22.058,26-ton yang terdiri dari 20.529,49 ton (93,07%) di air laut dan 1.528,77 ton (6,93%) di perairan umum (BPS Kab. Berau, 2019).

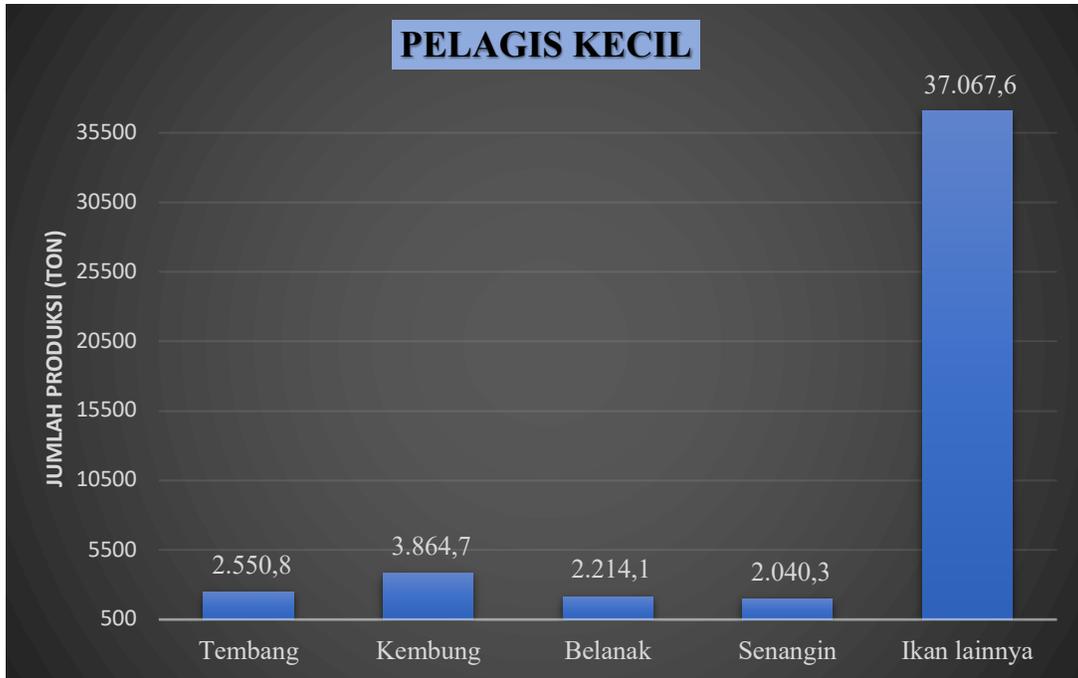
Perkembangan produksi perikanan tangkap secara umum di masing-masing kecamatan yang ada di Kabupaten Berau berfluktuasi. Kecamatan Pulau Derawan memiliki produksi perikanan tangkap yang sangat besar yaitu sebanyak 4.469,14

ton/tahun. Hal ini dikarenakan Kecamatan tersebut memiliki mata pencaharian sebagai nelayan yang lebih banyak. Selanjutnya untuk produksi di Kecamatan Tabalar sebanyak 2.021,1 ton/tahun dan Batu Putih sebanyak 2.218,31. Sementara itu untuk Kecamatan Gunung Tabur memiliki produksi terendah sebanyak 989,7 ton/tahun. Hasil dari data sekunder jenis-jenis ikan hasil tangkapan nelayan dibagi menjadi 4 (pelagis kecil, pelagis besar, demersal dan *crustasea*) yang sering didapatkan di perairan Kabupaten Berau



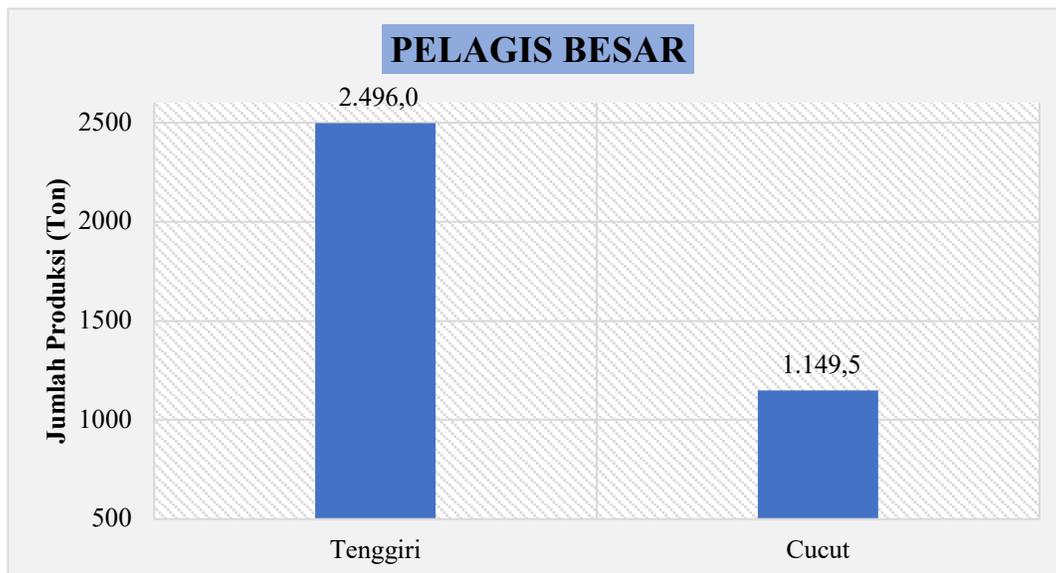
Gambar 2. Produksi Perikanan Tangkap di Kabupaten Berau

Berdasarkan data sekunder jenis ikan pelagis kecil hasil tangkapan nelayan terdapat 4 jenis spesies dan ikan lainnya. Jenis ikan yang sering diperoleh dalam kurun waktu 5 tahun terakhir yaitu ikan lainnya sebanyak 37.067,6-ton yang merupakan tangkapan sampingan. Sementara itu jenis ikan senangin menjadi hasil tangkapan terendah sebanyak 2.040,3 ton. Selanjutnya jenis ikan tembang menjadi hasil tangkapan yang terbanyak kedua sebanyak 2.550,8 ton, sedangkan ikan belanak sebanyak 2.214,1 ton. Pada umumnya hasil tangkapan nelayan bisa dipengaruhi oleh alur migrasi ikan, kondisi lingkungan dan musim.



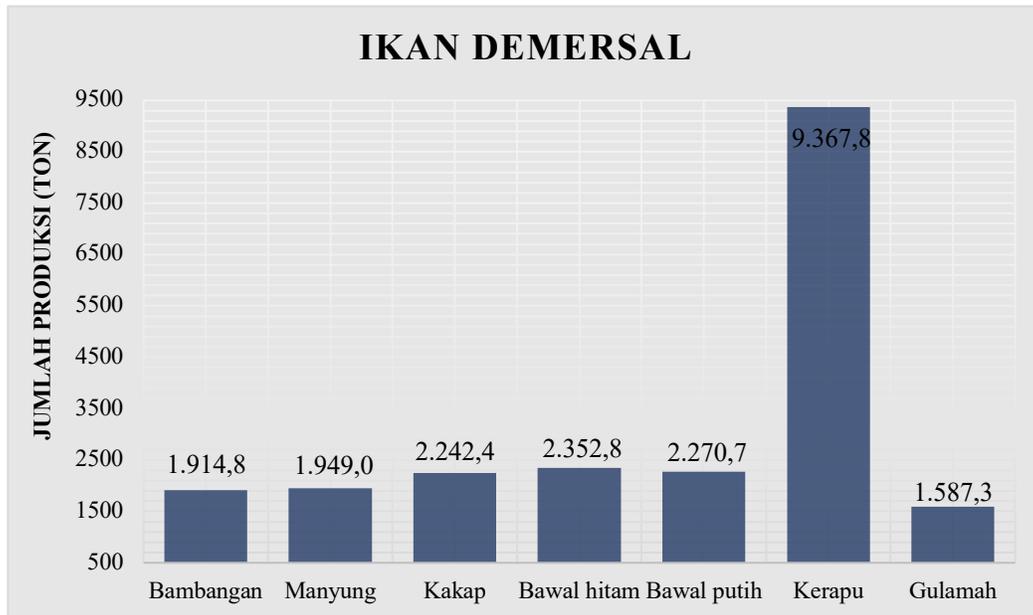
Gambar 3. Jenis-jenis Ikan Pelagis Kecil Hasil Tangkapan Nelayan

Berdasarkan data sekunder jenis ikan pelagis besar hasil tangkapan nelayan hanya terdapat 2 jenis spesies yang dominan. Jenis ikan yang sering diperoleh dalam kurun waktu 5 tahun terakhir yaitu ikan lainnya sebanyak 2.496,0 ton. Sementara itu jenis ikan cucut menjadi hasil tangkapan terendah sebanyak 1.149,5 ton.



Gambar 4. Jenis-jenis Ikan Pelagis Besar Hasil Tangkapan Nelayan

Berdasarkan data sekunder jenis ikan demersal hasil tangkapan nelayan terdapat 7 jenis spesies. Jenis ikan yang sering diperoleh dalam kurun waktu 5 tahun terakhir yaitu ikan kerapu sebanyak 9.367,8 ton. Sementara itu jenis ikan gulamah menjadi hasil tangkapan terendah sebanyak 1.587,3 ton.



Gambar 5. Jenis-jenis Ikan Demersal Hasil Tangkapan Nelayan

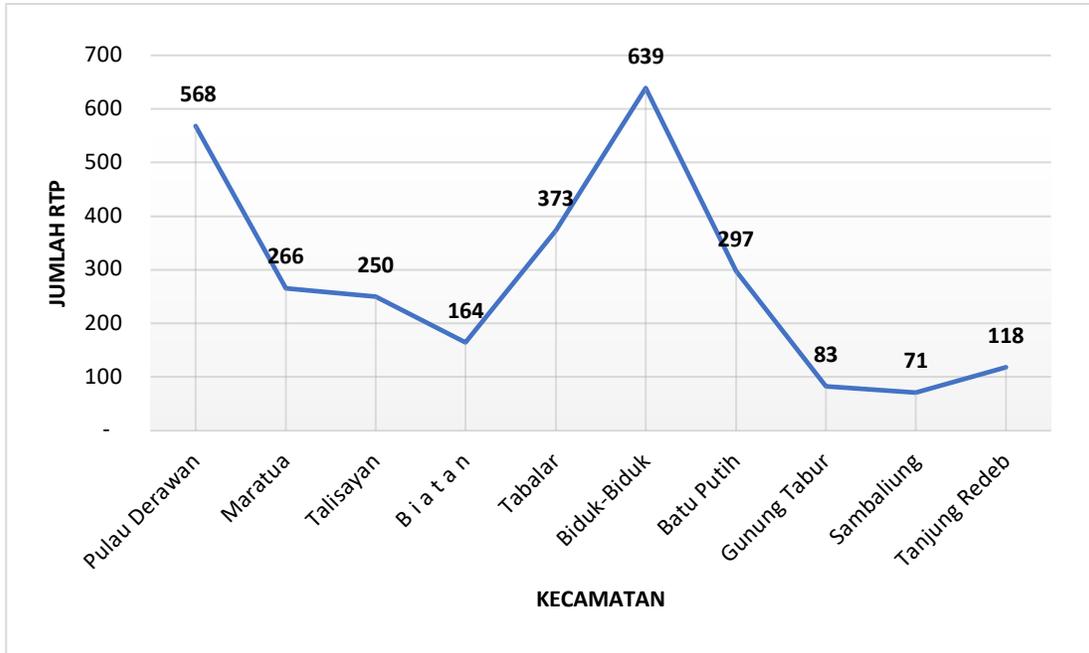
Berdasarkan data sekunder jenis udang hasil tangkapan nelayan hanya terdapat 2 jenis spesies yang dominan. Jenis udang yang sering diperoleh dalam kurun waktu 5 tahun terakhir yaitu udang lainnya sebanyak 6.541,9-ton. Sementara itu jenis udang putih menjadi hasil tangkapan terendah sebanyak 4.364,3-ton.



Gambar 6. Jenis *Crustacea* Hasil Tangkapan Nelayan

- Jumlah Rumah Tangga Perikanan

Rumah tangga perikanan merupakan rumah tangga yang melakukan suatu usaha penangkapan ikan. Keragaan skala usaha rumah tangga perikanan (RTP) tangkap dapat digunakan untuk menggambarkan keragaan skala usaha perikanan tangkap. RTP merupakan rumah tangga yang salah satu atau lebih anggotanya memiliki mata pencaharian sebagai nelayan. Secara keseluruhan jumlah RTP tangkap di Kabupaten Berau pada tahun 2018 tercatat sebanyak 2.829 rumah tangga meliputi RTP tangkap perairan laut.



Gambar 7. Perkembangan Jumlah RTP di Kabupaten Berau

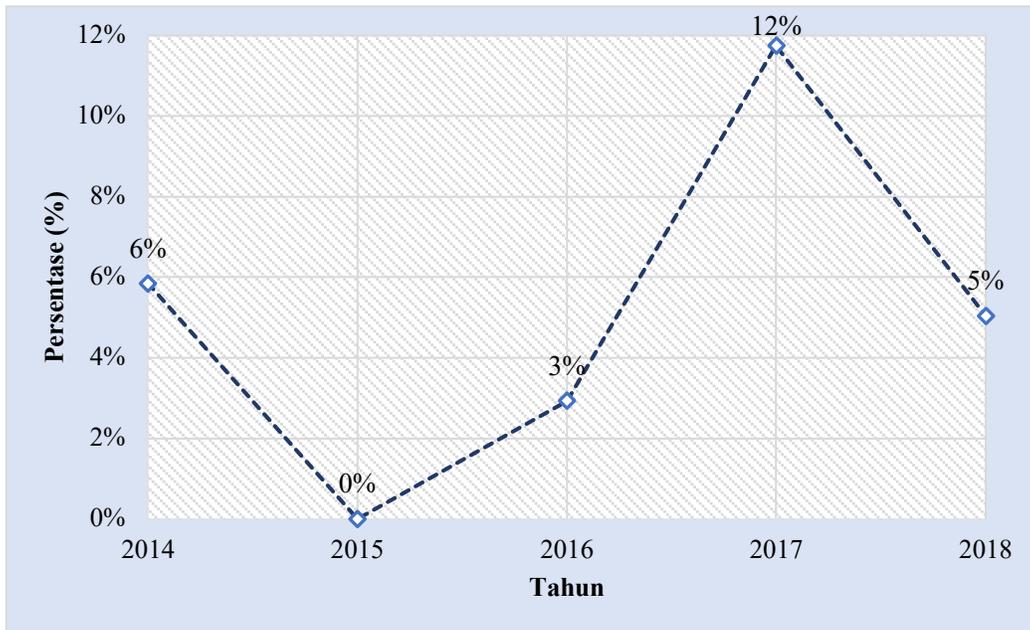
RTP tangkap di Kecamatan Biduk-biduk sebanyak 639 rumah tangga (22,59%), sementara RTP terendah berada di Kecamatan Sambaliung sebanyak 71 rumah tangga (2,51%). Kecamatan Pulau Derawan merupakan kecamatan terbesar kedua dengan jumlah RTP sebanyak 568 rumah tangga (20,08%).



Gambar 8. Perkembangan Rumah Tangga Perikanan (RTP) Laut

Perkembangan rumah tangga perikanan tangkap untuk perairan laut terus meningkat dalam kurun waktu 5 tahun terakhir. Penduduk untuk wilayah pesisir sebagian

besar merupakan suku bugis. Pada tahun 2018 jumlah rumah tangga perikanan tangkap menjadi yang terbanyak sebesar 2.749 rumah tangga. Jumlah rumah tangga pada tahun 2017 menjadi yang terbanyak kedua sebesar 2.460 rumah tangga, sementara itu tahun 2015 dan 2016 tidak ada penambahan jumlah RTP dengan jumlah 2.390 rumah tangga. Kemudian pada tahun 2014 merupakan jumlah RTP yang paling sedikit sebanyak 2.258 rumah tangga, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8 di atas.



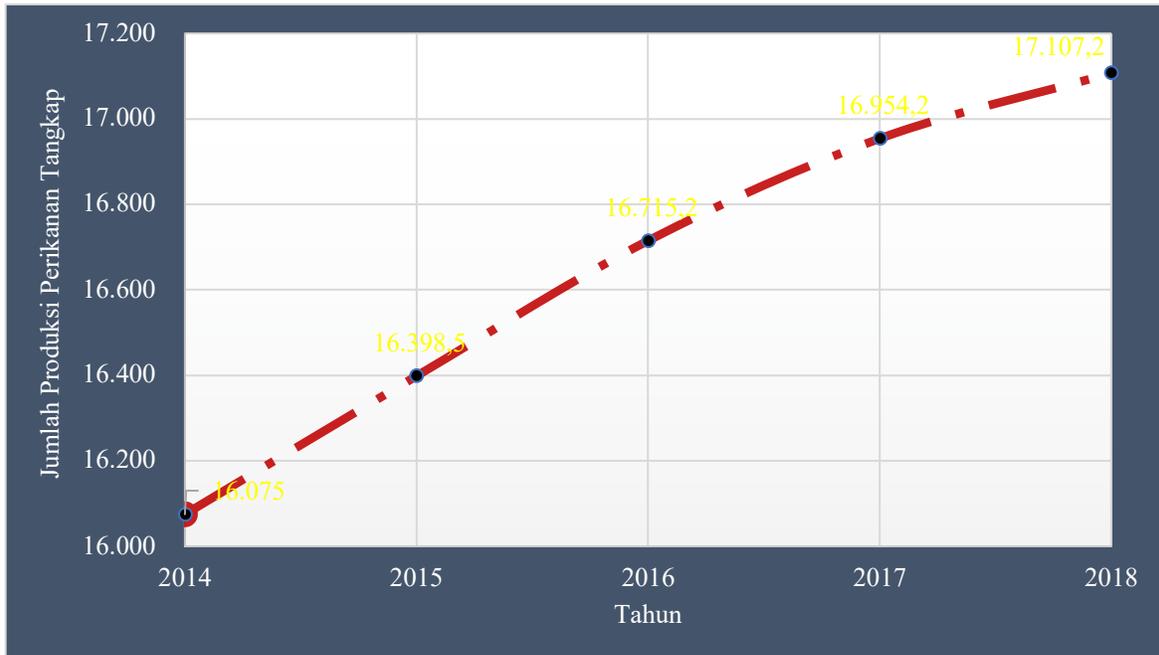
Gambar 9. Laju Perkembangan Rumah Tangga Perikanan (RTP) Laut

Laju Perkembangan RTP tangkap di perairan laut berfluktuatif dalam jangka waktu lima tahun terakhir. Pada tahun 2017 laju perkembangan RTP yang tertinggi mencapai 12%. Selanjutnya, terbanyak kedua pada tahun 2014 mencapai 6% dan tahun 2018 mencapai 5%. Laju pertumbuhan pada tahun 2015 menurun hingga 0%, sementara itu pada tahun 2016 laju pertumbuhan RTP meningkat mencapai 3%, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8 di atas.

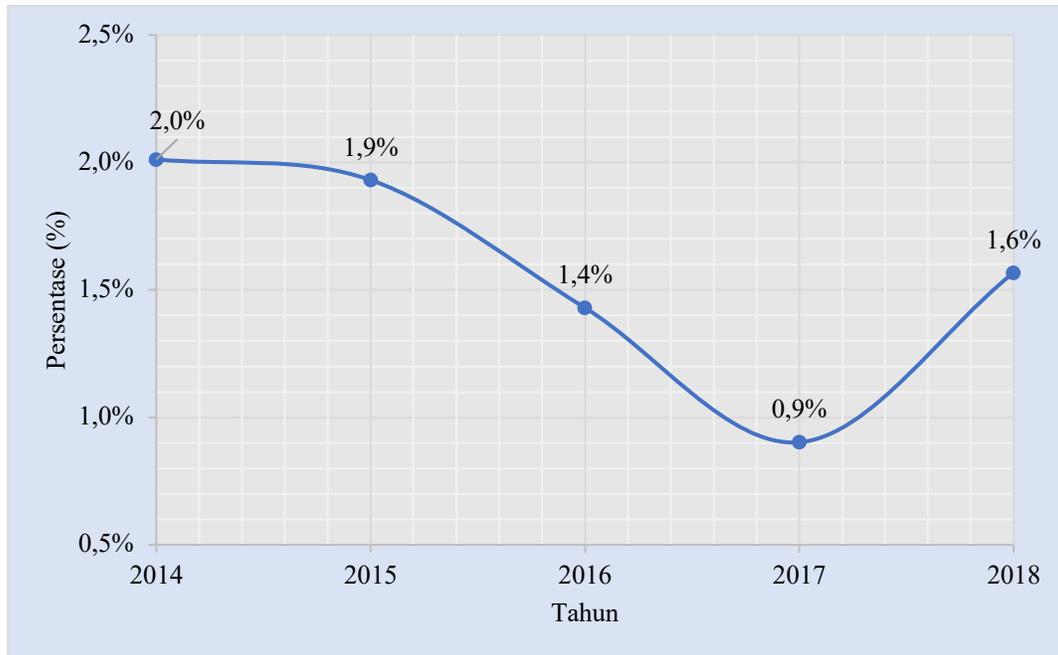
- **Produksi Perikanan Tangkap di Perairan Laut Kabupaten Berau**

Jumlah produksi perikanan tangkap di perairan laut terus meningkat dalam kurun waktu 5 tahun terakhir. Jumlah produksi perikanan perairan laut di Kabupaten Berau pada Tahun 2018 menjadi produksi terbanyak dengan jumlah 17.107,2 ton. Selama periode Tahun 2014 sampai dengan Tahun 2018, jumlah produksi perikanan di perikanan laut mengalami peningkatan sebesar 1,6%. Selanjutnya jumlah produksi perikanan terbanyak kedua ada pada Tahun 2017 dengan jumlah produksi 16.954.2 ton, sementara produksi terendah yaitu sebanyak 16.075 ton pada Tahun 2014. Laju Perkembangan produksi perikanan tangkap di perairan laut berfluktuatif dalam jangka waktu lima tahun terakhir.

Pada tahun 2014 laju perkembangan produksi yang tertinggi mencapai 2%. Selanjutnya, terbanyak kedua pada tahun 2015 mencapai 1,9% dan tahun 2018 mencapai 1,6%. Laju perkembangan pada tahun 2017 menurun hingga 0,9%, sementara itu pada tahun 2016 laju pertumbuhan produksi mencapai 3%.

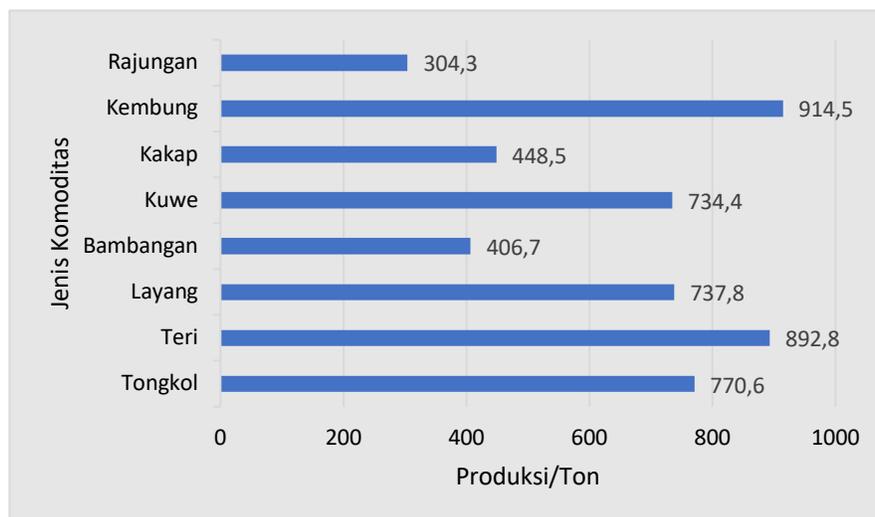


Gambar 10. Jumlah Produksi Perikanan Tangkap Laut



Gambar 11. Laju Perkembangan Produksi Perikanan Tangkap Laut

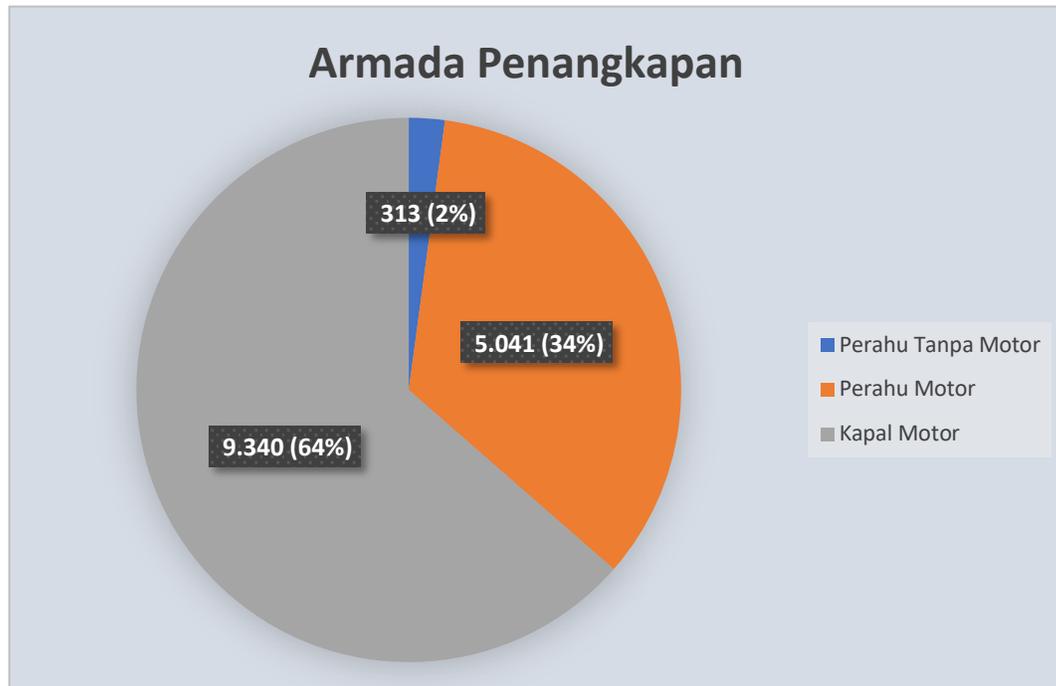
Terdapat kurang lebih 53 jenis biota laut yang termasuk dalam produksi perikanan perairan laut Kabupaten Berau. Beberapa jenis tersebut, terdapat 8 jenis yang paling dominan ditangkap oleh nelayan, yaitu ikan tongkol (770,6 ton), ikan teri (892,8 ton), ikan layang (737,8 ton), ikan kuwe (734,4 ton), ikan bambangan (406,7 ton), ikan kakap (448,5 ton), ikan kembung (914,5 ton), dan rajungan (304,3 ton).



Gambar 12. Komoditas Perikanan Laut di Kabupaten Berau

Armada penangkapan ikan terdiri dari berbagai macam jenis dari perahu berukuran kecil hingga besar, dari yang berbahan kayu sampai berbahan fiber glass maupun besi

dan baja, dari yang hanya dengan tenaga dayung sampai dengan tenaga mesin. Sesuai dengan keadaan perairan, daerah penangkapan, tujuan usaha. Armada penangkapan ikan di perairan laut Kabupaten Berau dapat dikategorikan menjadi 3 kelompok, yaitu perahu tanpa motor, perahu motor dan kapal motor. Jumlah keseluruhan kapal penangkapan ikan yang tercatat sebanyak 14.694 unit meliputi kapal motor sebanyak 9.340 unit (64%), sementara itu perahu motor sebanyak 5.041 unit (34%), dan perahu tanpa motor sebanyak 313 unit (2%).



Gambar 13. Armada Penangkapan Ikan di Kabupaten Berau

III. METODE PENILAIAN PERFORMA INDIKATOR EAFM

3.1. Pengumpulan Data

Lokasi pelaksanaan penilaian status pengelolaan perikanan dilaksanakan di Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya Kabupaten Berau dan pengumpulan data dilakukan dari tanggal 15 Maret 2021. Sumber data meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh baik secara langsung melalui teknik wawancara menggunakan daftar pertanyaan (*quesionnaire*) terhadap pemangku kepentingan (*stakeholders*) yang terkait dengan kegiatan penangkapan (metode survey), maupun diperoleh dari hasil observasi dari suatu obyek (metode observasi). Selanjutnya, data sekunder diperoleh dari literatur, laporan statistik, dan hasil penelitian yang terkait dengan pengelolaan sumber daya perikanan tangkap di Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya Kabupaten Berau.

Pengumpulan data primer melalui teknik wawancara terbagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama merupakan responden yang mengetahui kondisi eksisting pengelolaan sumber daya perikanan di Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya yaitu Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Provinsi Kalimantan Timur, DKP Kabupaten Berau, Camat dan Kepala Desa yang berada di Kepulauan Derawan. Kelompok kedua merupakan responden yang berasal dari nelayan yang sehari-hari melakukan pemanfaatan sumber daya perikanan di Kepulauan Derawan. Responden dari kelompok kedua ini berasal dari empat (4) desa/kampung yang mewakili kecamatan yang berada di Kepulauan Derawan dan sekitarnya. Jumlah responden berdasarkan kecamatan dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Jumlah Responden Berdasarkan Kecamatan

Kecamatan	Kampung	RTP Nelayan	Responden
Derawan	Tanjung Batu		25
Talisayan	Talisayan		25
Batu Putih	Batu Putih		25
Biduk-Biduk	Biduk-Biduk		25
Jumlah			100

Pengumpulan data untuk masing-masing domain yang menjadi fokus penilaian ini adalah:

Tabel 4. Domain Sumberdaya Ikan

Indikator	Sumber Data	Kreteria
CPUE Baku	Statistika Perikanan Kab Berau tahun 2015-2019 dan wawancara terhadap	1 = menurun tajam (rerata turun > 25% per tahun)

Indikator	Sumber Data	Kreteria
	nelayan, pengumpul dan DKP Berau	2 = menurun sedikit (rerata turun < 25% per tahun) 3 = stabil atau meningkat
Ukuran ikan	Wawancara terhadap nelayan, pengumpul dan DKP Berau	1 = trend ukuran rata-rata ikan yang ditangkap semakin kecil; 2 = trend ukuran relatif tetap; 3 = trend ukuran semakin besar
Proporsi ikan yuwana (<i>juvenile</i>) yang ditangkap		1 = banyak sekali (> 60%) 2 = banyak (30 - 60%) 3 = sedikit (<30%)
Komposisi spesies		1 = proporsi target lebih sedikit (< 15% dari total volume) 2 = proporsi target sama dgn non-target (16-30% dari total volume) 3 = proporsi target lebih banyak (> 31 % dari total volume)
Spesies ETP (<i>Endangered species, Threatened species, and Protected species</i>)		1 = > 1 tangkapan spesies ETP 2 = 1 tangkapan spesies ETP 3 = tidak ada spesies ETP yang tertangkap
"Range Collapse" sumberdaya ikan		1 = semakin sulit, tergantung spesies target 2 = relatif tetap, tergantung spesies target 3 = semakin mudah, tergantung spesies target
		1 = fishing ground menjadi sangat jauh, tergantung spesies target

Indikator	Sumber Data	Kriteria
Densitas/Biomassa untuk ikan karang & invertebrata		2 = fishing ground jauh, tergantung spesies target 3 = fishing ground relatif tetap jaraknya, tergantung spesies target 1 = jumlah individu < 10 ind/m ³ , UVC < 10 ind/m ² 2 = jumlah individu = 10 ind/m ³ , UVC 10 ind/m ² 3 = jumlah individu > 10 ind/m ³ , UVC > 10 ind/m ²

Tabel 5. Domain Habitat dan Ekosistem Perairan

Indikator	Sumber Data	Kriteria
Kualitas perairan		Limbah yang teridentifikasi secara klinis, audio dan atau visual (Contoh: B3-bahan berbahaya & beracun) 1 = tercemar 2 = tercemar sedang 3 = tidak tercemar Tingkat kekeruhan (NTU) untuk mengetahui laju sedimentasi perairan 1= > 20 mg/m ³ konsentrasi tinggi 2= 10-20 mg/m ³ konsentrasi sedang 3= <10 mg/m ³ konsentrasi rendah Eutrofikasi 1 = konsentrasi klorofil a > 10 mg/m ³ terjadi eutrofikasi

Indikator	Sumber Data	Kriteria
Status lamun		2 = konsentrasi klorofil a 1-10 mg/m ³ potensi terjadi eutrofikasi
		3 = konsentrasi klorofil a <1 mg/m ³ tidak terjadi eutrofikasi
		1 = tutupan rendah, ≤29,9%
		2 = tutupan sedang, 30-49,9%
		3 = tutupan tinggi, ≥50%
		1 = keanekaragaman rendah (H' < 3,2 atau H' <1), jumlah spesies < 3
Status mangrove		2 = keanekaragaman sedang (3,20<H''<9,97 atau 1<H''<3), jumlah spesies 3-7
		3 = keanekaragaman tinggi (H''>9,97 atau H''>3), jumlah spesies > 7
		1 = kerapatan rendah, <1000 pohon/ha, tutupan <50%
		2 = kerapatan sedang 1000-1500 pohon/ha, tutupan 50-75%
		3 = kerapatan tinggi, >1500 pohon/ha, tutupan >75%
		1 = keanekaragaman rendah (H' < 3,2 atau H' < 1)
		2 = keanekaragaman sedang (3,20<H''<9,97 atau 1<H''<3)
		3 = keanekaragaman tinggi (H''>9,97 atau H''>3)
		1 = luasan mangrove berkurang dari data awal
	2 = luasan mangrove tetap dari data awal	

Indikator	Sumber Data	Kriteria
Status terumbu karang		<p>3 = luasan mangrove bertambah dari data awal</p> <p>1 = INP rendah (< 100)</p> <p>2 = INP sedang (100-200)</p> <p>3 = INP tinggi (>200)</p> <p>1 = tutupan rendah, <25%</p> <p>2 = tutupan sedang, 25-49,9%</p> <p>3 = tutupan tinggi, >50%</p> <p>1 = keanekaragaman rendah ($H' < 3,2$ atau $H' < 1$)</p> <p>2 = keanekaragaman sedang ($3,20 < H' < 9,97$ atau $1 < H' < 3$)</p> <p>3 = keanekaragaman tinggi ($H' > 9,97$ atau $H' > 3$)</p>
Habitat unik/khusus		<p>1 = tidak diketahui adanya habitat unik/khusus</p> <p>2 = diketahui adanya habitat unik/khusus tapi tidak dikelola dengan baik</p> <p>3 = diketahui adanya habitat unik/khusus dan dikelola dengan baik</p>
<p>Status dan produktivitas estuari dan perairan sekitarnya</p> <p>Perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat</p>		<p>1 = produktivitas rendah</p> <p>2 = produktivitas sedang</p> <p>3 = produktivitas tinggi</p> <p>1 = belum adanya kajian tentang dampak perubahan iklim</p> <p>2 = diketahui adanya dampak perubahan iklim tapi tidak diikuti dengan strategi adaptasi dan mitigasi</p> <p>3 = diketahui adanya dampak perubahan iklim dan diikuti dengan strategi adaptasi dan mitigasi</p>

Tabel 6. Domain Teknik Penangkapan Ikan

Indikator	Sumber Data	Kriteria
Metode penangkapan ikan yang bersifat destruktif dan atau ilegal		<p>1 = frekuensi pelanggaran > 10 kasus per tahun</p> <p>2 = frekuensi pelanggaran 5-10 kasus per tahun</p> <p>3 = frekuensi pelanggaran <5 kasus per tahun</p>
Modifikasi alat penangkapan ikan dan alat bantu penangkapan		<p>1 = lebih dari 50% ukuran target spesies < Lm</p> <p>2 = 25-50% ukuran target spesies < Lm</p> <p>3 = <25% ukuran target spesies < Lm</p>
<i>Fishing capacity</i> dan <i>Effort</i>		<p>1 = Rasio kapasitas penangkapan < 1</p> <p>2 = Rasio kapasitas penangkapan = 1</p> <p>3 = Rasio kapasitas penangkapan > 1</p>
Selektivitas penangkapan		<p>1 = rendah (> 75%)</p> <p>2 = sedang (50-75%)</p> <p>3 = tinggi (kurang dari 50%) penggunaan alat tangkap yang tidak selektif)</p>
Kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan dengan dokumen legal		<p>1 = kesesuaiannya rendah (lebih dari 50% sampel tidak sesuai dengan dokumen legal)</p> <p>2 = kesesuaiannya sedang (30-50% sampel tidak sesuai dengan dokumen legal)</p> <p>3 = kesesuaiannya tinggi (kurang dari 30%) sampel tidak sesuai dengan dokumen legal</p>
Sertifikasi awak kapal perikanan sesuai dengan peraturan		<p>1 = Kepemilikan sertifikat <50%</p> <p>2 = Kepemilikan sertifikat 50-75%</p>

Indikator	Sumber Data	Kriteria
		3 = Kepemilikan sertifikat >75%
Tabel 7. Domain Ekonomi		
Indikator	Sumber Data	Kriteria
Kepemilikan Aset		1 = nilai aset berkurang (lebih dari 50%) 2 = nilai aset tetap (kurang dari 50%) 3 = nilai aset bertambah (di atas 50%)
Pendapatan rumah tangga (RTP)		1 = kurang dari rata-rata UMR 2 = sama dengan rata-rata UMR 3 = > rata-rata UM
<i>Saving rate</i>		1 = kurang dari bunga kredit pinjaman 2 = sama dengan bunga kredit pinjaman 3 = lebih dari bunga kredit pinjaman

Indikator	Sumber Data	Kriteria
Tabel 8. Domain Sosial		
Partisipasi pemangku kepentingan		1 = kurang dari 50% 2 = 50-100% 3 = 100 %
Konflik perikanan		1 = lebih dari 5 kali/tahun 2 = 2-5 kali/tahun 3 = kurang dari 2 kali/tahun
Pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan (termasuk di dalamnya TEK, <i>traditional Ecological knowledge</i>)		1 = tidak ada 2 = ada tapi tidak efektif 3 = ada dan efektif digunakan

Tabel 9. Domain kelembagaan

Indikator	Sumber Data	Kriteria
Kepatuhan terhadap prinsip-prinsip perikanan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan perikanan yang telah ditetapkan baik secara formal maupun nonformal		<p>Sejauh mana kelengkapan regulasi dalam pengelolaan perikanan</p> <p>1 = lebih dari 5 kali terjadi pelanggaran hukum dalam pengelolaan perikanan</p> <p>2 = 2-4 kali terjadi pelanggaran hukum</p> <p>3 = kurang dari 2 kali pelanggaran hukum</p>
Kelengkapan aturan main dalam pengelolaan perikanan		<p>Non formal</p> <p>1 = lebih dari 5 informasi pelanggaran</p> <p>2 = lebih dari 3 informasi pelanggaran</p> <p>3 = tidak ada informasi pelanggaran</p>
		<p>1 = tidak ada</p> <p>2 = ada tapi tidak lengkap</p> <p>3 = ada dan lengkap</p>
		<p>Elaborasi untuk poin 2</p> <p>1 = ada tapi jumlahnya berkurang</p> <p>2 = ada tapi jumlahnya tetap</p> <p>3 = ada dan jumlahnya bertambah</p>
		<p>Ada atau tidak penegakan aturan main dan efektivitasnya</p> <p>1 = tidak ada penegakan aturan main</p> <p>2 = ada penegakan aturan main namun tidak efektif</p> <p>3 = ada penegakan aturan main dan efektif</p>
		<p>1 = tidak ada alat dan orang</p> <p>2 = ada alat dan orang tapi tidak ada tindakan</p>

Indikator	Sumber Data	Kriteria
Mekanisme pengambilan keputusan		<p>3 = ada alat dan orang serta ada tindakan</p> <p>1 = tidak ada teguran maupun hukuman</p> <p>2 = ada teguran atau hukuman</p> <p>3 = ada teguran dan hukuman</p> <p>1 = tidak ada mekanisme pengambilan keputusan</p> <p>2 = ada mekanisme tapi tidak berjalan efektif</p> <p>3 = ada mekanisme dan berjalan efektif</p> <p>1 = ada keputusan tapi tidak dijalankan</p> <p>2 = ada keputusan tidak sepenuhnya dijalankan</p> <p>3 = ada keputusan dijalankan sepenuhnya</p>
Rencana pengelolaan perikanan		<p>1 = belum ada RPP</p> <p>2 = ada RPP namun belum sepenuhnya dijalankan</p> <p>3 = ada RPP dan telah dijalankan sepenuhnya</p>
Tingkat sinergisitas kebijakan dan kelembagaan pengelolaan perikanan		<p>Semakin tinggi tingkat sinergi antar lembaga (span of control-nya rendah) maka tingkat efektivitas pengelolaan perikanan akan semakin baik</p> <p>1 = konflik antar lembaga (kebijakan antar lembaga berbeda kepentingan)</p> <p>2 = komunikasi antar lembaga tidak efektif</p> <p>3 = sinergi antar lembaga berjalan baik</p>

Indikator	Sumber Data	Kriteria
Kapasitas pemangku kepentingan		<p>Semakin tinggi tingkat sinergi antar kebijakan maka tingkat efektivitas pengelolaan perikanan akan semakin baik</p> <p>1 = terdapat kebijakan yang saling bertentangan</p> <p>2 = kebijakan tidak saling mendukung</p> <p>3 = kebijakan saling mendukung</p> <p>1 = tidak ada peningkatan</p> <p>2 = ada tapi tidak difungsikan (keahlian yang didapat tidak sesuai dengan fungsi pekerjaannya)</p> <p>3 = ada dan difungsikan (keahlian yang didapat sesuai dengan fungsi pekerjaannya)</p>
Keberadaan otoritas tunggal pengelolaan perikanan		<p>1 = tidak ada <i>authority</i></p> <p>2 = lebih dari satu <i>authority</i></p> <p>3 = ada single <i>authority</i></p>

3.2. Analisis Komposit

Penilaian indikator EAFM merujuk pada sebuah sistem multikriteria yang menghasilkan indeks komposit sebagai penilaian tingkat pencapaian dalam pengelolaan perikanan berdasarkan prinsip-prinsip EAFM. Pada studi ini digunakan pendekatan komposit sederhana dengan Teknik Flag Modeling.

Teknik Flag Modeling merupakan pendekatan *multi-criteria analysis* (MCA) yang membangun set kriteria sebagai dasar bagi analisis keragaan wilayah pengelolaan perikanan berdasarkan pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan (EAFM). Tahapan dalam pengembangan indeks komposit terdiri dari (Adrianto, Matsuda, and Sakuma, 2005):

- Tentukan kriteria untuk setiap indikator masing-masing aspek EAFM (habitat, sumberdaya ikan, sosial ekonomi dan kelembagaan)
- Kaji keragaan masing-masing unit perikanan (misalnya WPP) untuk setiap indikator yang diuji baik menggunakan sumber primer atau sekunder sesuai dengan tingkat ketersediaan data yang terbaik (*the best available data*)

- Berikan nilai skor (ns_{ij}) untuk setiap indikator ke-i domain ke-j pada masing-masing unit perikanan yang diukur (misalnya WPP) dengan menggunakan skor Likert (berbasis ordinal 1,2,3) sesuai dengan keragaan pada setiap unit perikanan yang diuji (misalnya WPP) dan kriteria yang telah ditetapkan untuk masing-masing domain (D_j).
- Tentukan bobot berdasarkan ranking (br_{ij}) untuk setiap indikator ke-i, domain ke-j
- Identifikasi tingkat konektivitas antar domain dan indikator dengan menentukan skor domain (sd_i) dari hasil *cognitive mapping* keterkaitan antar indikator. Keterkaitan ini merupakan salah satu penciri utama dari EAFM.
- Kembangkan penilaian komposit pada masing-masing domain ke-j (D_j) dengan formula sederhana sebagai berikut:

$$C -_{D_j} = ns_{ij} \times br_{ij} \times sd_i$$

- Kembangkan indeks komposit agregat untuk seluruh domain ke-j (D_j) pada unit perikanan yang dievaluasi (misalnya WPP) dengan model fungsi sebagai berikut:

$$C -_{WPP_i} = AVE d_j \times br_{ij} \times sd_i$$

Di mana: AVE = rata-rata aritmetik dari domain ke-j (D_j) dari total perkalian antara ns_{ij} (nilai skor indikator ke-i dari domain ke-j) dan br_{ij} (bobot ranking indikator ke-i domain ke-j) dan sd_i (skor densitas dari indikator ke-i)

Dari masing-masing indikator ditentukan nilai total yang kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis komposit sederhana berbasis rata-rata aritmetik yang kemudian ditampilkan dalam bentuk model bendera (*flag model*) dengan beberapa kriteria. Total penilaian meliputi nilai minimal adalah 100 dan nilai maksimal adalah 300. Rentang nilai dalam persentasi secara lengkap dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 10. Kategori Flag Model untuk Penilaian EAFM

Rentang Nilai (%)		Model Bendera	Deskripsi
Selang Terendah	Selang Tertinggi		
100	125		Belum menerapkan EAFM
126	150		Kurang menerapkan EAFM
151	200		Sedang menerapkan EAFM
201	250		Baik menerapkan EAFM
251	300		Baik sekali menerapkan EAFM

IV. ANALISIS TEMATIK PENGELOLAAN PERIKANAN

4.1. Domain Sumberdaya Ikan

Pada domain sumberdaya ikan terdiri dari tujuh indikator dengan nilai indikator masing-masing adalah CPUE baku; ukuran ikan, proporsi ikan juwana (juvenile) yang ditangkap; komposisi spesies; spesies ETP; "range collapse" sumberdaya ikan; dan densitas/biomassa untuk ikan karang dan invertebrata. Hasil ini menunjukkan bahwa dalam pengelolaan perikanan di Kabupaten Berau untuk indikator CPUE Baku, ukuran ikan, komposisi spesies, spesies ETP, dan "range collapse" sumberdaya ikan dalam kondisi yang buruk, sedangkan indikator proporsi ikan juwana (juvenile) yang ditangkap dalam kondisi yang baik sekali, serta indikator densitas/biomassa untuk ikan karang dan invertebrata dalam kondisi sedang. Secara agregat domain sumberdaya ikan dalam kondisi yang kurang baik.

Tabel 11. Nilai komposit masing-masing Indikator pada domain sumberdaya ikan

Indikator	Skor	Deskripsi
1. CPUE Baku	1.00	Buruk
2. Tren ukuran ikan	1.00	Buruk
3. Proporsi ikan yuwana yang ditangkap	3.00	Baik Sekali
4. Komposisi spesies	1.00	Buruk
5. Spesies ETP	1.00	Buruk
6. "Range Collapse" sumberdaya ikan	1.00	Buruk
7. Densitas/Biomassa untuk ikan karang & invertebrata	2.00	Sedang

4.1.1.1. CPUE Baku

Catch per unit effort (CPUE) didefinisikan sebagai laju tangkap perikanan per tahun yang diperoleh dengan menggunakan data time series, minimal selama lima (5) tahun. Effort atau upaya penangkapan ikan didefinisikan sebagai jumlah waktu yang dihabiskan untuk menangkap ikan di wilayah perairan tertentu. Satuan yg lebih cocok untuk mengukur effort adalah waktu yang benar-benar dihabiskan untuk mengoperasikan alat penangkapan ikan atau lamanya waktu alat penangkapan ikan beroperasi aktif di dalam air. Namun, unit yang paling umum digunakan untuk satuan effort adalah trip. Trip merupakan istilah yang dipergunakan untuk menyatakan satuan waktu yang dipakai dalam melakukan penangkapan ikan dan kemudian kembali ke pangkalan. Penentuan banyaknya trip penangkapan satu jenis unit penangkapan ikan dalam setahun adalah dengan memperhitungkan bahwa dalam satu tahun unit penangkapan tersebut secara total beroperasi berapa banyak. Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah trip per tahun bagi unit penangkapan ikan di Indonesia adalah faktor kondisi cuaca dan musim, ketersediaan bahan bakar minyak (BBM), dan ketersediaan dana operasional/logistik. Semakin panjang series waktu yang digunakan semakin tajam prediksi yang diperoleh.

Cara perhitungannya adalah dengan cara membagi total hasil tangkapan dengan total effort standard (KKP et al 2013).

Indikator yang digunakan untuk unit upaya baku (standard effort) dalam analisis CPUE adalah kekuatan mesin kapal/perahu (PK, Paardekracht, atau HP, Horsepower) yang digunakan kapal/perahu dalam sebuah trip. Sejalan dengan waktu biasanya kekuatan kapal atau perahu nelayan bertambah PKnya. Jika kita menggunakan PK untuk penghitungan standard effort maka perkembangan atau evolusi perikanan akan lebih mudah untuk dideteksi didalam analisis.

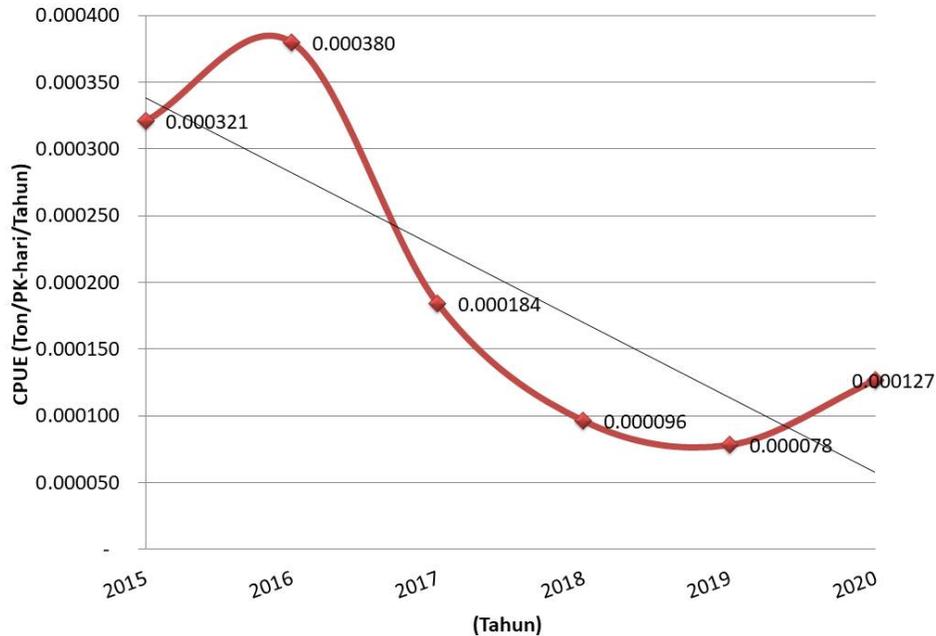
Hasil wawancara terhadap nelayan menunjukkan sebagian besar mesin yang digunakan nelayan tidak mengalami perubahan, dimana mesin yang digunakan berkekuatan 24 PK dan disesuaikan dengan alat tangkap yang digunakan. Nelayan dalam melakukan penangkapan tergantung pergantian musim, sehingga dalam satu bulan rata-rata melakukan 22 hari trip atau dalam satu tahun rata-rata melakukan 264 hari trip. Hasil perkalian kekuatan mesin dan jumlah trip hari perbulan dan dikalikan selama satu tahun menghasilkan nilai rata-rata upaya baku (standart effort) setiap tahunnya. Berdasarkan data yang diperoleh dari Laporan Statistik Perikanan Laut Kabupaten Berau mengenai jumlah perahu yang beroperasi dan jumlah produksi perikanan serta di cross-check di lapangan, maka dapat diperoleh nilai CPUE selama tahun 2015 sampai dengan 2020.

Tabel 12. Nilai *Catch Per Unit Effort* (CPUE) Tahun 2015-2020

Tahun	Mesin (PK)	Trip (hari/bulan)	Trip (Trip/tahun)	Standard Effort (Trip/Tahun)	Jumlah Kapal (Unit)	Standard Effort (PK-Hari/Tahun)	Produksi (Ton/Tahun)	CPUE (Ton/PK-hari/Tahun)
2015	24	22	264	6,336	810	5,132,160	1,647.130	0.000321
2016	24	22	264	6,336	711	4,504,896	1,712.181	0.000380
2017	24	22	264	6,336	818	5,182,848	955.545	0.000184
2018	24	22	264	6,336	829	5,252,544	506.031	0.000096
2019	24	22	264	6,336	927	5,873,472	459.544	0.000078
2020	24	22	264	6,336	1029	6,519,744	827.254	0.000127

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Berau, 2021.

Pada Gambar 13 terlihat trend nilai CPUE selama 6 tahun mulai 2015 sampai dengan 2020 mengalami penurunan tajam, walaupun sempat mengalami peningkatan pada tahun 2016. Secara umum trend CPUE baku cenderung mengalami penurunan tajam.



Gambar 14. Nilai Catch Per Unit Effort (CPUE) Tahun 2015-2020

4.1.1.2. Ukuran Ikan

Hasil survey yang telah didapatkan dari hasil tangkapan nelayan di daerah ini yang dominan terdapat 126 jenis ikan ekonomis penting, tingginya nilai ekonomis ikan dalam perekonomian akan mendorong meningkatnya penangkapan terhadap ikan dan biota di alam, sehingga memicu terjadinya overfishing. Perlu adanya upaya, kajian dan metode untuk mempertahankan stok ikan dan biota laut di alam. Pengkajian aspek biologi diperlukan sebagai informasi dasar dalam pengelolaan perikanan yang berkelanjutan. Pendugaan aspek biologi di Kecamatan Pulau Derawan sangat minim dilakukan karena kurangnya informasi atau tersedianya data mengenai hasil tangkapan nelayan yang eksisting, sehingga pemerintah kesulitan dalam menentukan formulasi regulasi kebijakan yang ideal. Penelitian dilakukan di sekitar perairan Pulau Derawan dengan mengambil 25 jenis ikan sebagai sampel, yang diperoleh dari hasil tangkapan nelayan. Berikut ikan sampel yang diteliti, raw data dan informasi lainnya yang berhubungan dengan hasil tangkapan nelayan yang dikumpulkan dari stakeholder lokal, dari raw data tersebut diolah dan dianalisis yang selanjutnya dilakukan analisis pertumbuhan, laju mortalitas dan pola rekrutmen tiap jenis ikan dalam satu tahun.



1. Alu-alu (*Sphyraena barracuda*)



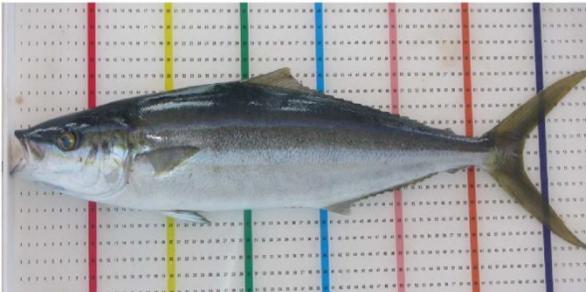
2. Kuro Senangin (*Eleutheronema tetradactylum*)



3. Ayam-ayam (*Abalistes stellaris*)



4. Kakap Merah Bambang (*Lutjanus malabaricus*)



5. Sunglir (*Elagatis bipinnulata*)



6. Beronang Batik (*Siganus vermiculatus*)



7. Bawal Hitam (*Formio niger*)



8. Beronang Lingkis (*Siganus canaliculatus*)



9. Ekor Kuning (*Caesio cuning*)



10. Ketamba Moncong (*Lethrinus nebulosus*)



11. Jenaha Tambangan (*Lutjanus johnii*)



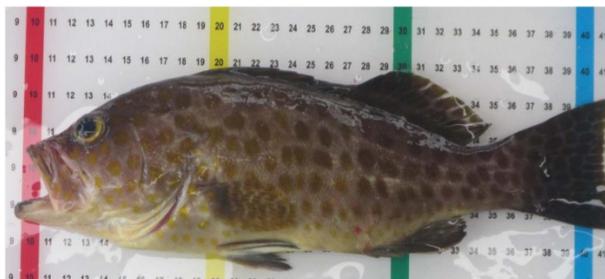
12. Kerapu Ekor Gunting (*Variola albimarginata*)



13. Tenggiri Batang (*Scomberomorus commersonii*)



14. Kerapu Minyak (*Epinephelus radiates*)



15. Kerapu Macan (*Epinephelus areolatus*)



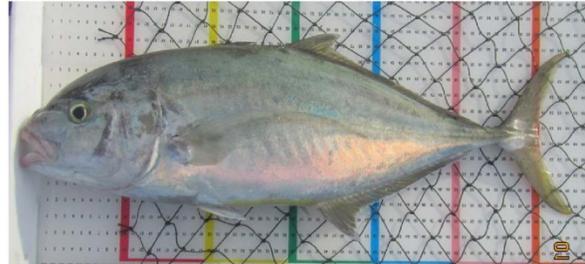
16. Kakap Merah Batu (*Lutjanus bohar*)



17. Kerapu Sunu Merah (*Plectropomus leopardus*)



18. Kerapu Tutul (*Epinephelus coioides*)



19. Kakap tanda-tanda (*Lutjanus mahogoni*)



20. Kwee Lilin (*Carangoides gymnostethus*)



21. Putih (*Caranx ignobilis*)



22. Cendro (*Tylosurus crocodilus*)



23. Remang Cunang (*Congrosox talabon*)



24. Tenggiri Papan (*Scomberomorus guttatus*)



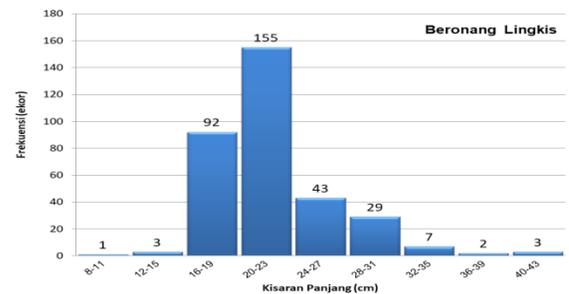
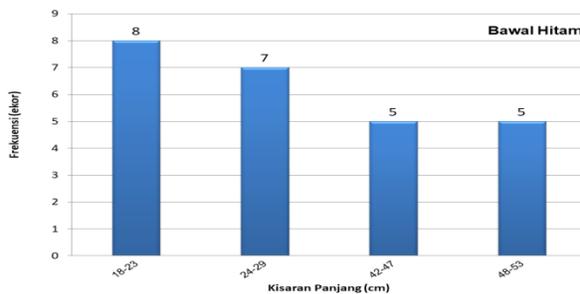
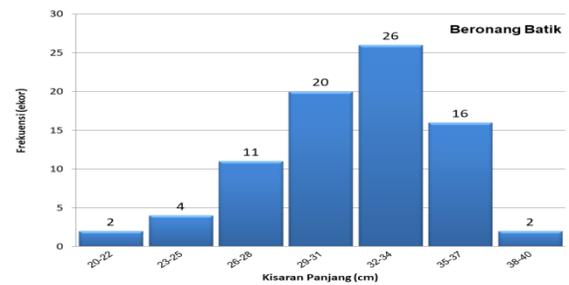
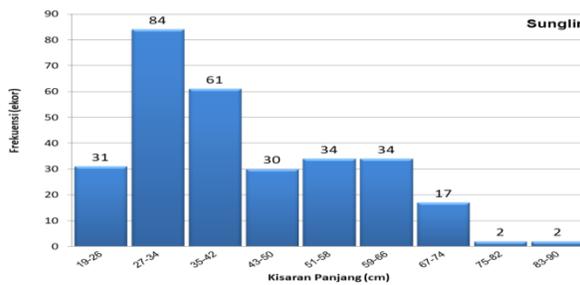
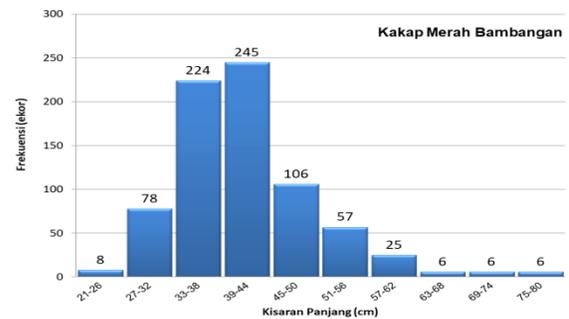
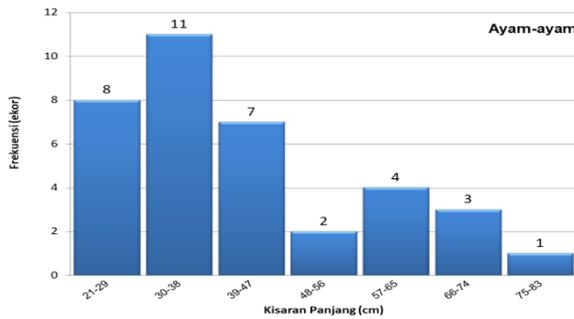
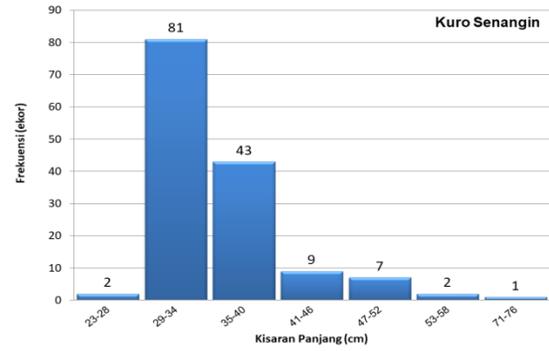
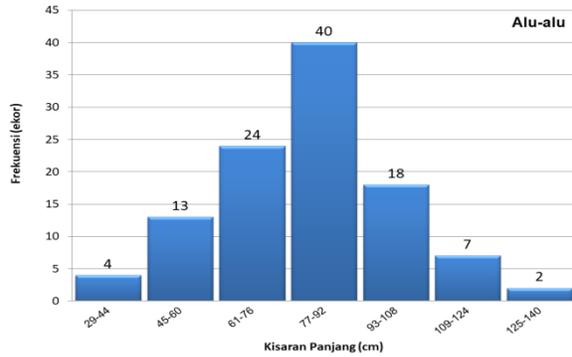
Tiko-tiko (*Upheneus molluccensis*)

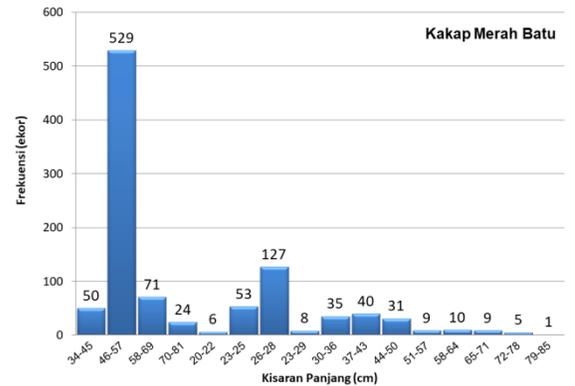
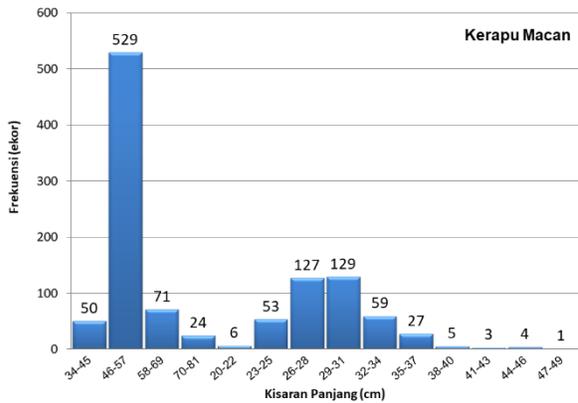
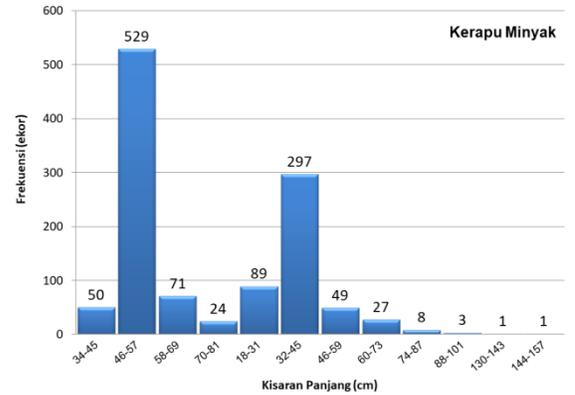
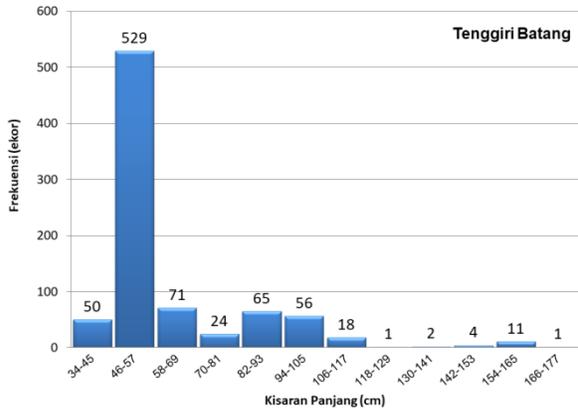
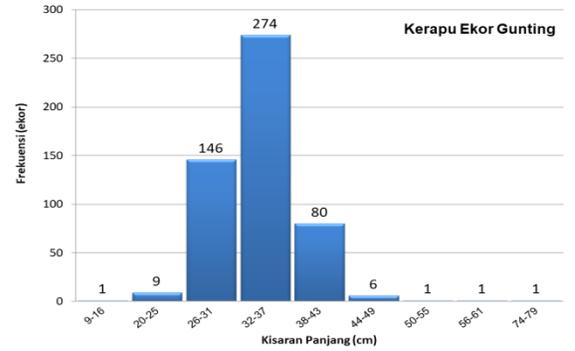
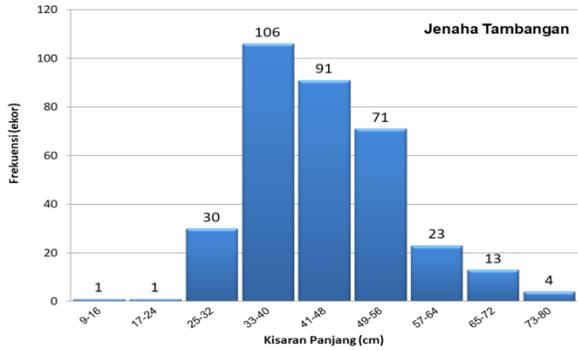
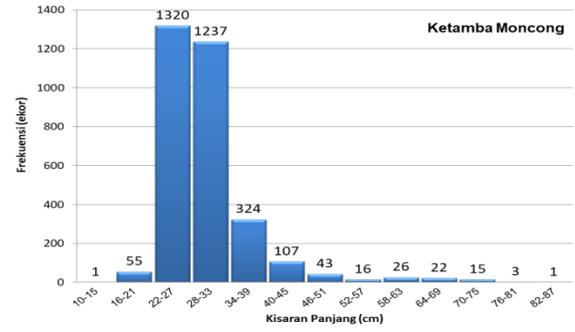
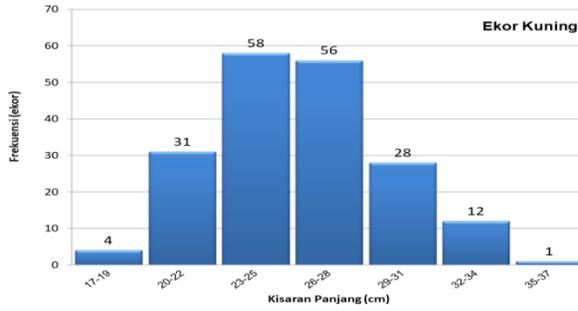
Gambar 15. Jenis Ikan Ekonomis Sampel Analisis Hasil Tangkapan

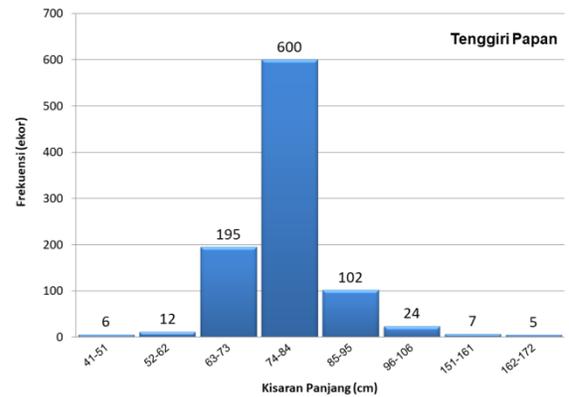
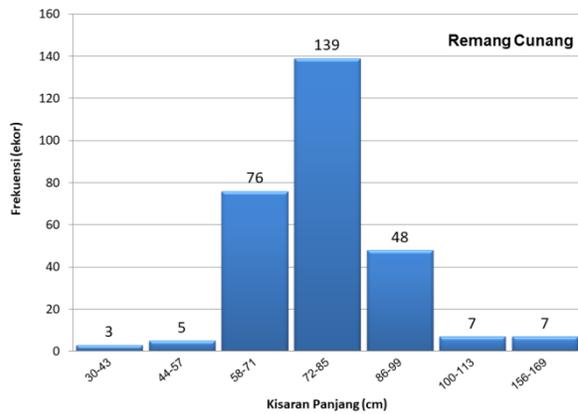
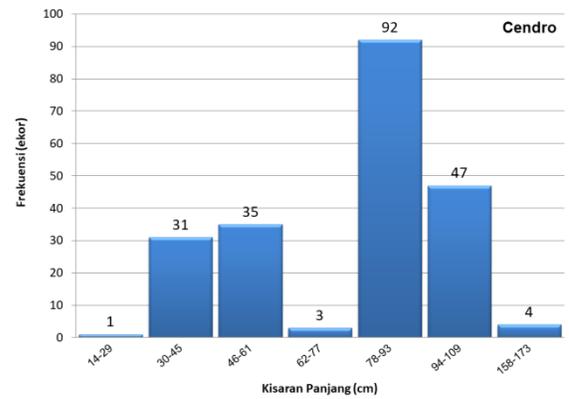
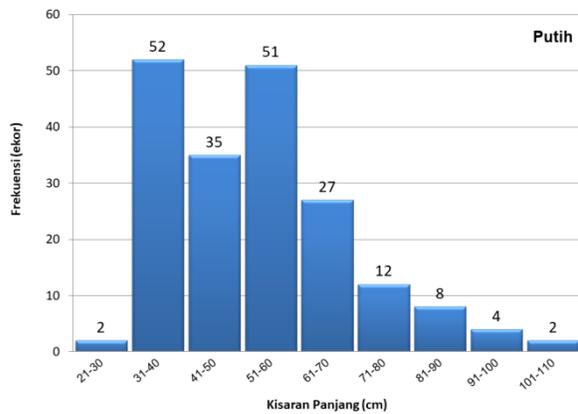
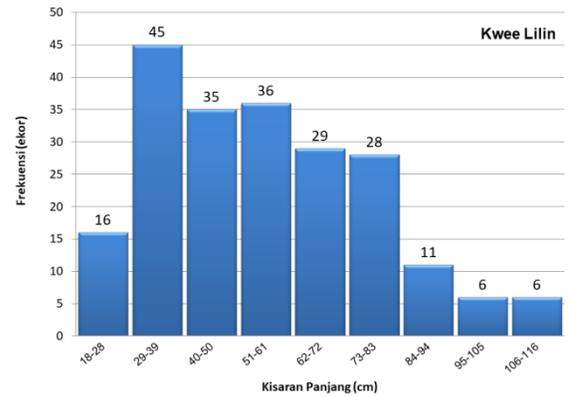
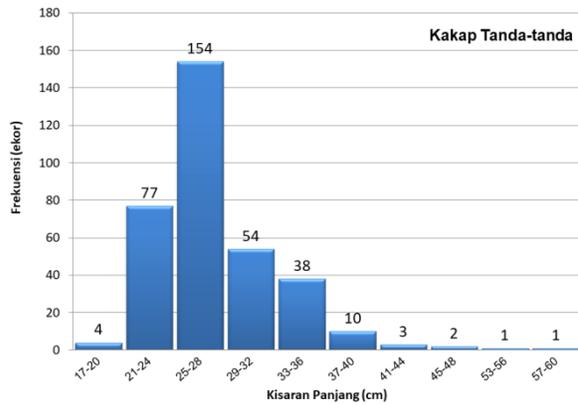
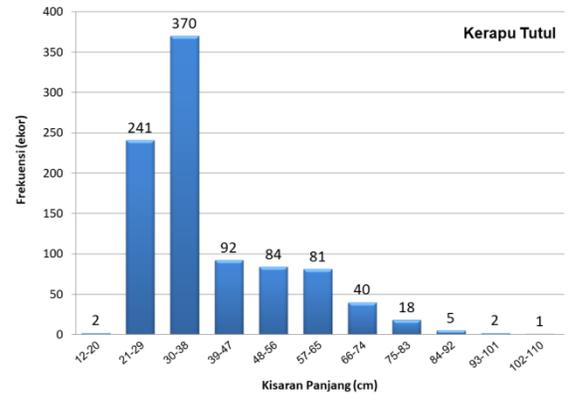
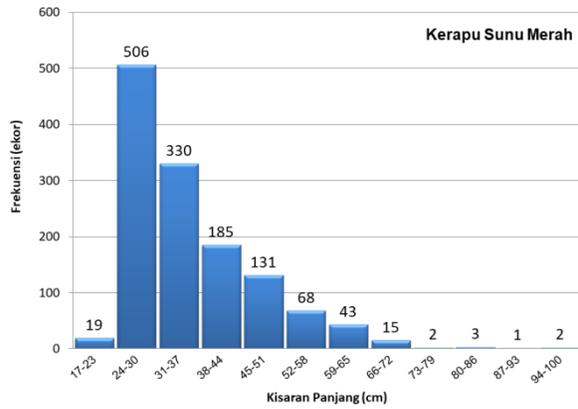
- Pendugaan Kelompok Ukuran Ikan Hasil Tangkapan Nelayan

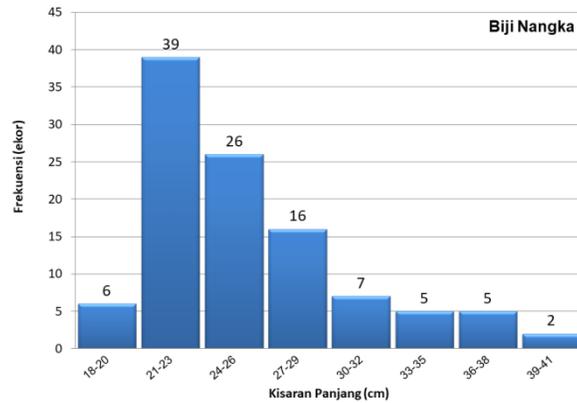
Kelompok ukuran (kohort) yaitu sekelompok individu ikan dari jenis yang sama yang berasal dari pemijahan yang sama (Suwarso & Hariati 2002). Analisis kelompok ukuran ikan ekonomis penting yang terdapat di perairan Pulau Derawan dilakukan dengan analisis pertumbuhan ikan. Analisis kelompok ukuran ikan hasil tangkapan dengan Metode Bhattacharya dalam Program FiSAT II. Berikut sebaran kelompok ukuran ikan

hasil tangkapan nelayan di perairan Pulau Derawan yang menggunakan alat tangkap bubu (fish pot), jaring insang tetap (Set gill nets/anchored), jaring insang hanyut (drift net), rawai tetap (bottom line), pancing ulur (handline) dan pancing tonda (troll line).









Gambar 16. Kisaran Panjang dan Frekuensi Ikan Hasil Tangkapan Nelayan di Perairan Pulau Derawan

Penelitian yang dilakukan Tim FPIK Unmul 2020, di sekitar perairan Pulau Derawan dengan mengambil 26 jenis ikan sebagai sampel, yang diperoleh dari hasil tangkapan nelayan. Berikut ikan sampel yang diteliti, raw data dan informasi lainnya yang berhubungan dengan hasil tangkapan nelayan yang dikumpulkan dari stakeholder lokal, dari raw data tersebut diolah dan dianalisis yang selanjutnya dilakukan analisis pertumbuhan, laju mortalitas dan pola rekrutmen tiap jenis ikan dalam satu tahun.



1. Kwe Macan (*Carangoides fulvoguttatus*)



2. Jarang Gigi (*Lutjanus argentimaculatus*)



3. Kwe Bengkolo (*Caranx bucculentus*)



4. Kantoan (*Lutjanus bohar*)



5. Kerapu Lumpur (*Epinehelus malabaricus*)



6. Kakap Jenaha (*Lutjanus johnii*)



7. Gajih (*Diagramma pictum*)



8. Kerapu Tomat (*Cephalopholis sonnerati*)



9. Jenaha Konai (*Lutjanus rivulatus*)



10. Kurisi (*Prostipomoides sieboldii*)



11. Kerapu Merah (*Cephalopholis sexmaculata*)



12. Kerapu Ekor Gunting (*Variola albimarginata*)



13. Kerapu Macan (*Epinephelus areolatus*)



14. Lembain (*Bolbometopon muricatum*)



15. Jangki Tompel (*Lutjanus russelli*)



16. Tenggiri Banci (*Acanthocybium solandri*)



17. Kuniran (*Lutjanus vitta*)



18. Selayang (*Elagatis bipinnulata*)



19. Kakap Merah (*Lutjanus bitaeniatus*)



20. Kwe Lilin (*Carangoides gymnostethus*)



21. Cunding (*Lutjanus gibbus*)



22. Tambak Moncong (*Lethrinus olivaceus*)



23. Kerapu Sunu (*Plectropomus maculatus*)



24. Kerapu Lumpur Hitam (*Aethaloperca roga*)



25. Kakap Tanda Tanda Batu (*Lutjanus decussatus*)

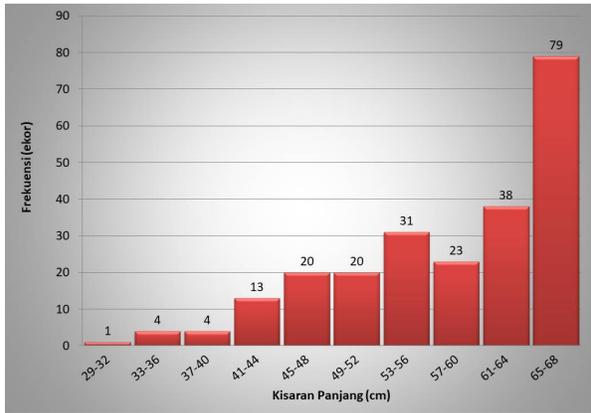


26. Beronang (*Siganus guttatus*)

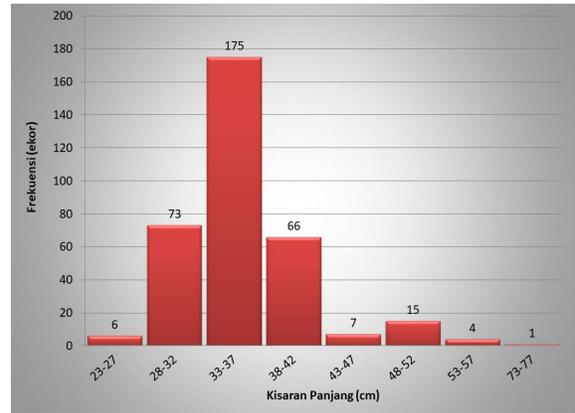
Gambar 17. Jenis Ikan Ekonomis Sampel Analisis Hasil Tangkapan

- Kelompok Ukuran Ikan Hasil Tangkapan Nelayan

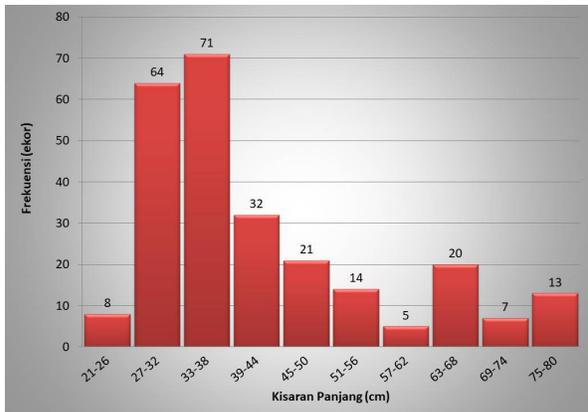
Kelompok ukuran (kohort) yaitu sekelompok individu ikan dari jenis yang sama yang berasal dari pemijahan yang sama (Suwarso & Hariati 2002). Analisis kelompok ukuran ikan ekonomis penting yang terdapat di perairan Pulau Derawan dilakukan dengan analisis pertumbuhan ikan. Analisis kelompok ukuran ikan hasil tangkapan dengan Metode Bhattacharya dalam Program FiSAT II. Berikut sebaran kelompok ukuran ikan hasil tangkapan nelayan di perairan Pulau Derawan yang menggunakan alat tangkap bubu (fish pot), jaring insang tetap (Set gill nets/anchored), jaring insang hanyut (drift net), rawai tetap (bottom line), pancing ulur (handline) dan pancing tonda (troll line).



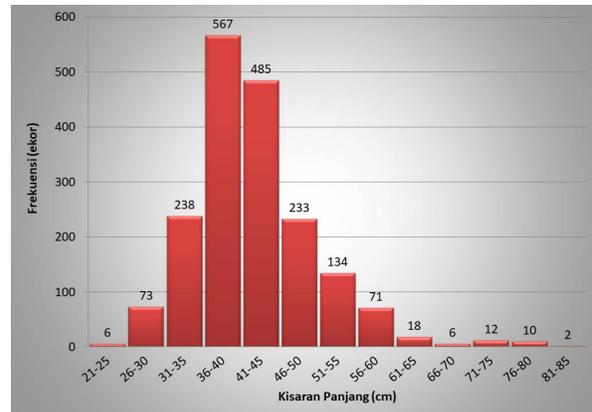
1. Kwe Macan (*Carangoides fulvoguttatus*)



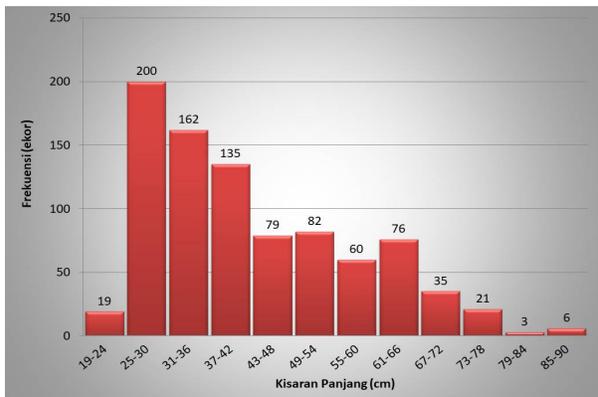
2. Jarang Gigi (*Lutjanus argentimaculatus*)



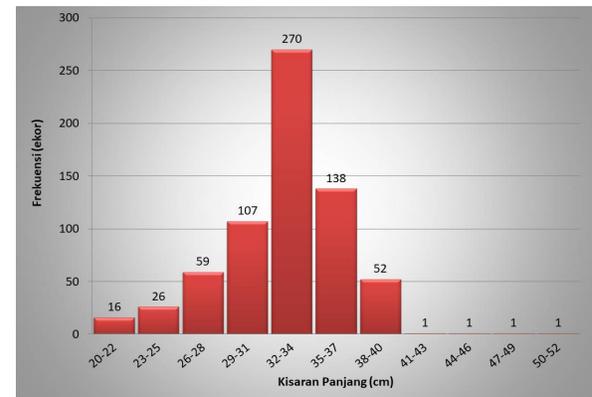
3. Kwe Bengkolo (*Caranx bucculentus*)



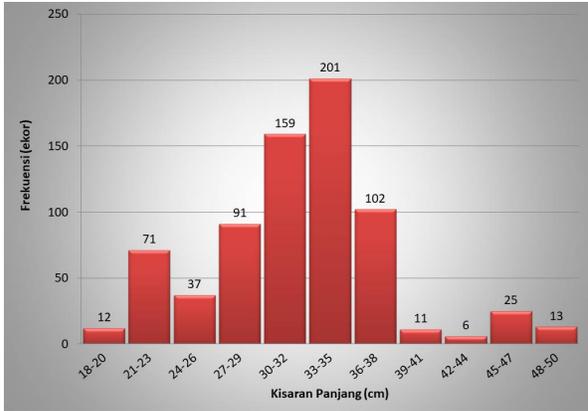
4. Kantoan (*Lutjanus bohar*)



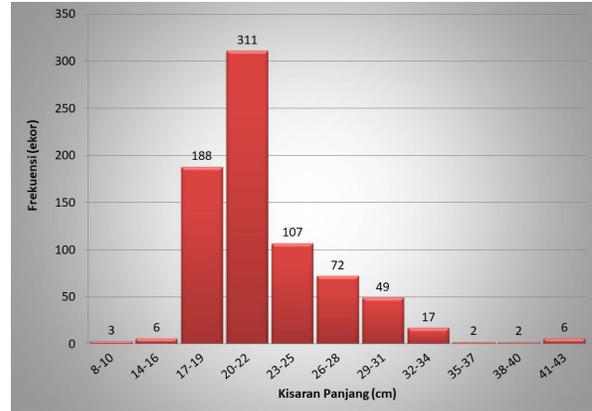
5. Kerapu Lumpur (*Epinehelus malabaricus*)



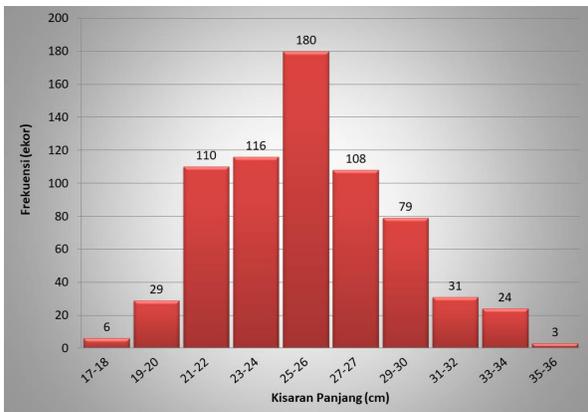
6. Kakap Jenaha (*Lutjanus johnii*)



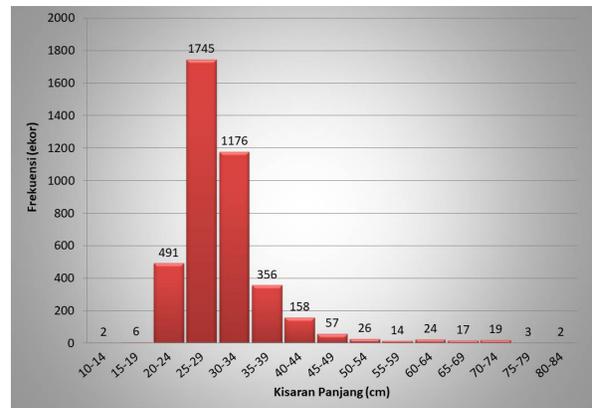
7. Gajih (*Diagramma pictum*)



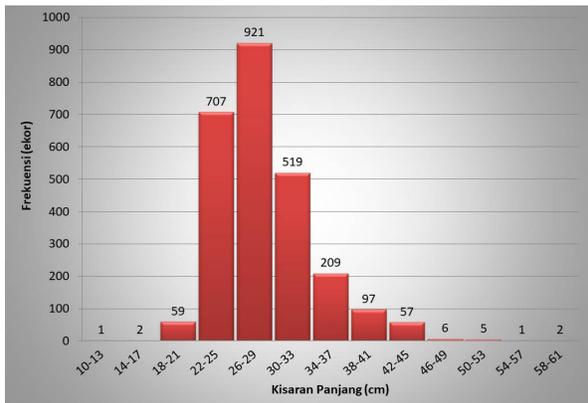
8. Kerapu Tomat (*Cephalopholis sonnerati*)



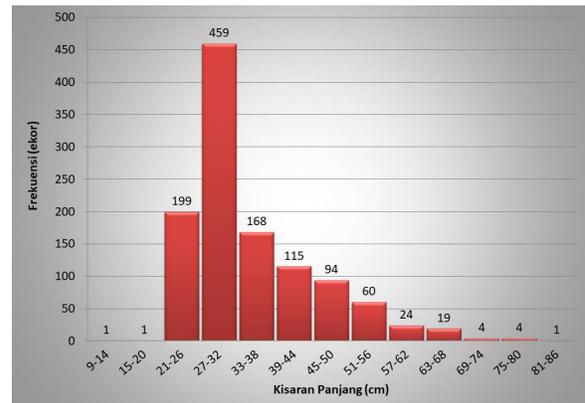
9. Jenaha Konai (*Lutjanus rivulatus*)



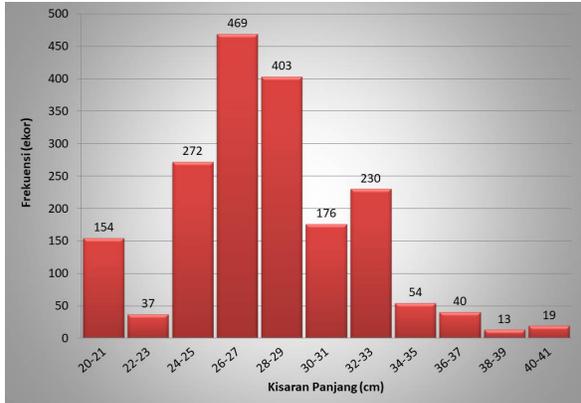
10. Kurisi (*Prostipomoides sieboldii*)



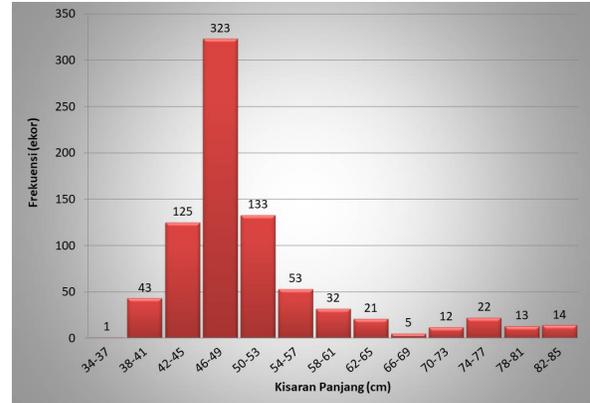
11. Kerapu Merah (*Cephalopholis sexmaculata*)



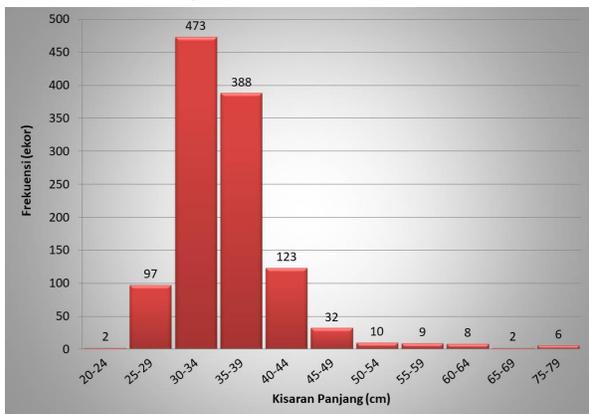
12. Kerapu Ekor Gunting (*Variola albimarginata*)



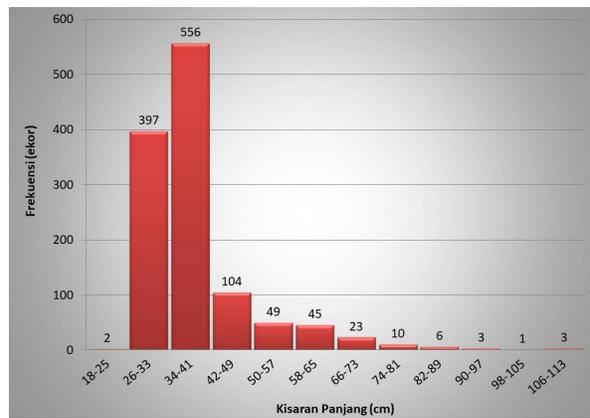
13. Kerapu Macan (*Epinephelus areolatus*)



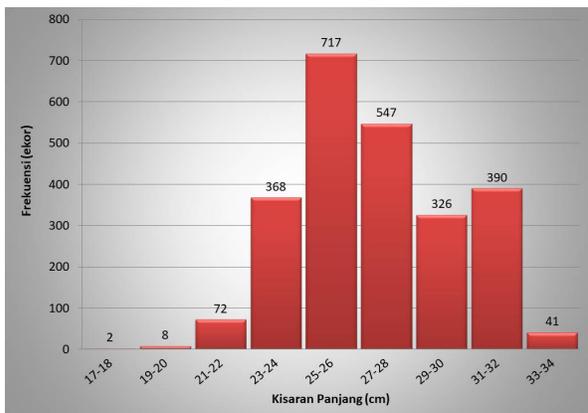
14. Lembain (*Bolbometopon muricatum*)



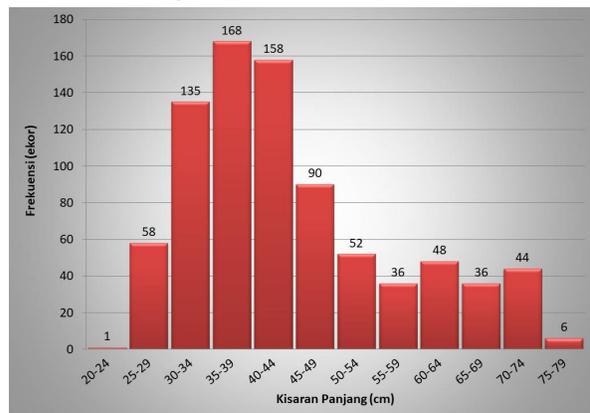
15. Jangki Tompel (*Lutjanus russelli*)



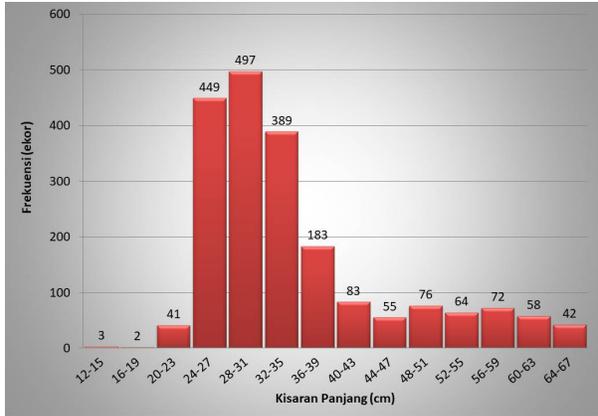
16. Tenggiri Banci (*Acanthocybium solandri*)



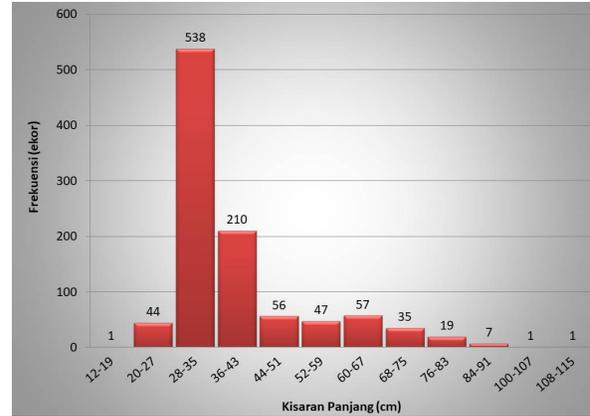
17. Kuniran (*Lutjanus vitta*)



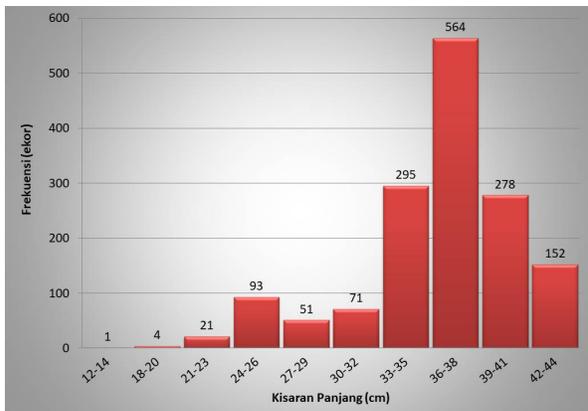
18. Selayang (*Elagatis bipinnulata*)



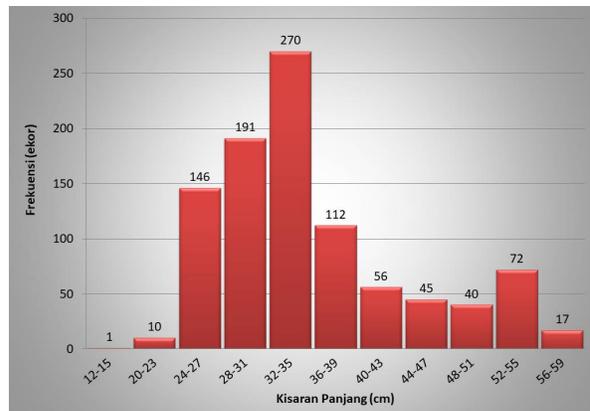
19. Kakap Merah (*Lutjanus bitaeniatus*)



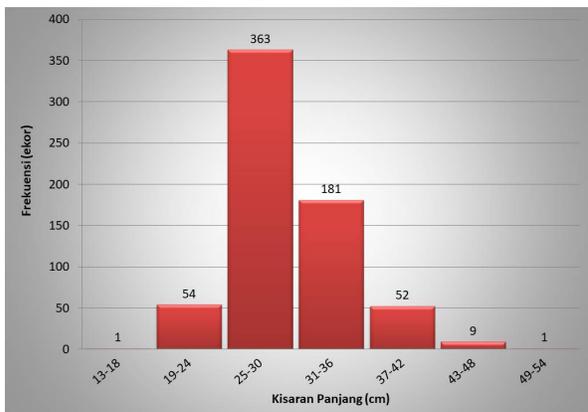
20. Kwe Lilin (*Carangoides gymnostethus*)



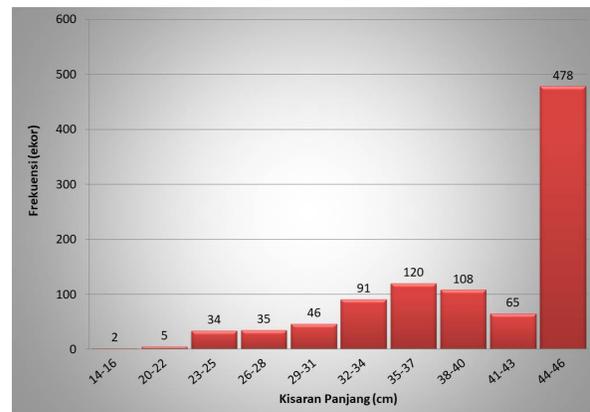
21. Cunding (*Lutjanus gibbus*)



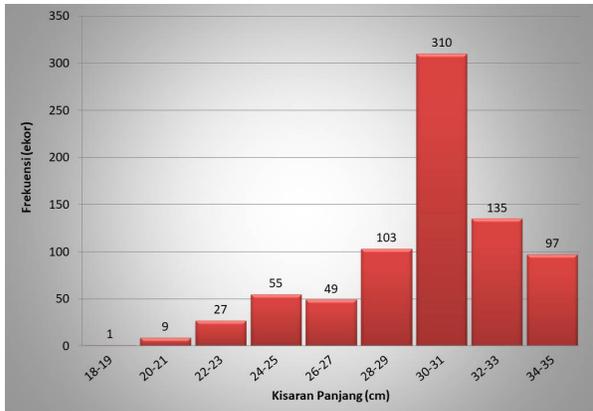
22. Tambak Moncong (*Lethrinus olivaceus*)



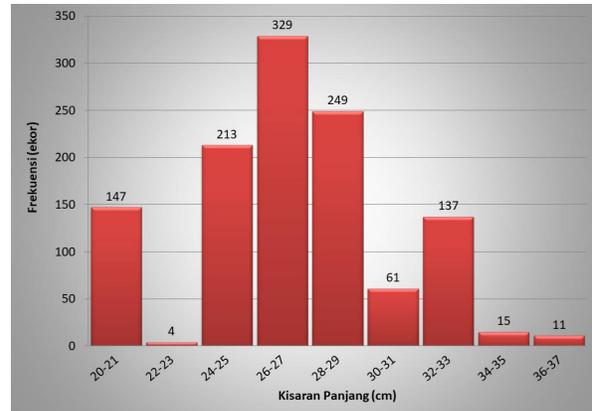
23. Kerapu Sunu (*Plectropomus maculatus*)



24. Kerapu Lumpur Hitam (*Aethaloperca rogae*)



25. Kakap Tanda Tanda Batu (*Lutjanus decussatus*)



26. Beronang (*Siganus guttatus*)

Gambar 18. Kisaran Panjang Ukuran Ikan Sampel Hasil Tangkapan

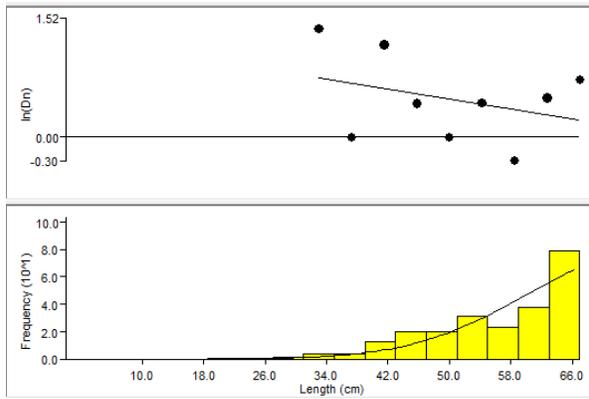
- Parameter Pertumbuhan

Menurut Effendie (1997), pertumbuhan adalah pertambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu, sedangkan pertumbuhan bagi populasi adalah sebagai pertambahan jumlah. Sesudah masa larva berakhir bentuk ikan akan hampir serupa dengan bentuk induknya. Pada umumnya, perubahan tersebut hanya perubahan kecil seperti panjang sirip dan kemontokan tubuh. Pertumbuhan merupakan proses biologis yang kompleks dimana banyak faktor yang mempengaruhinya. Faktor ini dapat digolongkan menjadi dua macam yakni faktor dalam dan faktor luar. Faktor-faktor tersebut ada yang dapat dikontrol dan bahkan ada yang tidak dapat dikontrol. Faktor dalam merupakan faktor yang sukar untuk dikontrol diantaranya adalah keturunan, sex, umur, parasit, dan penyakit. Faktor luar utama yang mempengaruhi pertumbuhan adalah makanan dan suhu perairan.

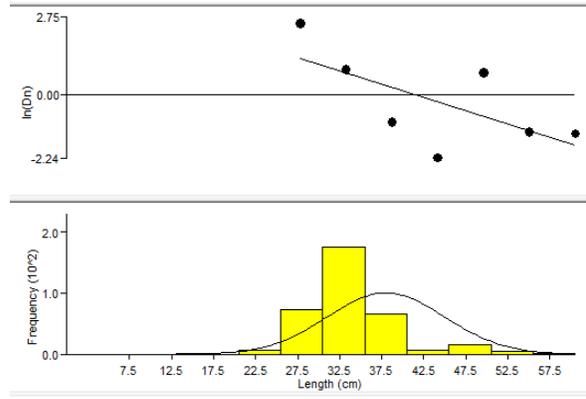
Di daerah tropis, makanan merupakan faktor yang lebih penting daripada suhu perairan. Persamaan hubungan panjang bobot ikan dimanfaatkan untuk bobot ikan melalui panjangnya dan menjelaskan sifat pertumbuhannya. Bobot dapat dianggap sebagai satu fungsi dari panjang. Hubungan panjang dengan bobot hampir mengikuti hukum kubik yaitu bahwa bobot ikan sebagai pangkat tiga dari panjangnya. Dengan kata lain hubungan ini dapat dimanfaatkan untuk menduga bobot melalui panjang (Effendie 1997). Hasil analisis hubungan panjang bobot akan menghasilkan suatu nilai konstanta (b), yaitu harga pangkat yang menunjukkan pola pertumbuhan ikan. Ikan yang memiliki pola pertumbuhan isometrik ($b=3$), pertambahan panjangnya seimbang dengan pertambahan bobot.

Sebaliknya apabila ikan dengan pola pertumbuhan allometrik ($b \neq 3$) menunjukkan pertambahan panjang tidak seimbang dengan pertambahan bobot. Pola pertumbuhan allometrik positif bila $b > 3$, yang menunjukkan bahwa pertambahan bobot lebih dominan dibandingkan dengan pertambahan panjang sedangkan pola pertumbuhan allometrik

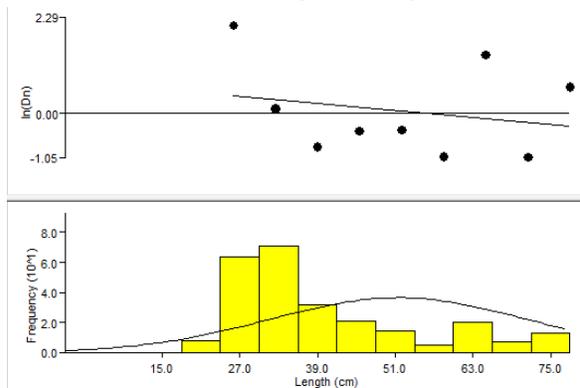
negatif apabila nilai $b < 3$, hal ini menandakan bahwa pertambahan panjang lebih cepat dibandingkan pertambahan bobot (Effendie 1997). Berikut kisaran panjang dan frekuensi ikan hasil tangkapan nelayan dengan analisis Metode Bhattacharya.



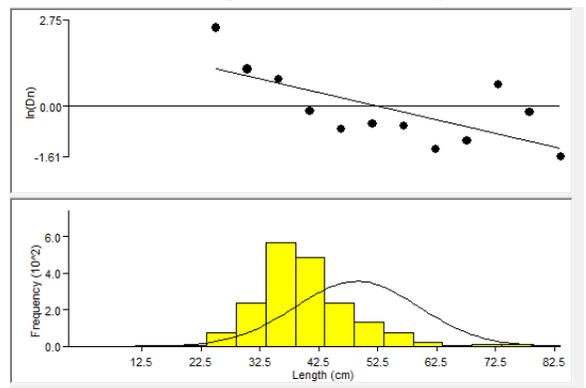
1. Kwe Macan (*Carangoides fulvoguttatus*)



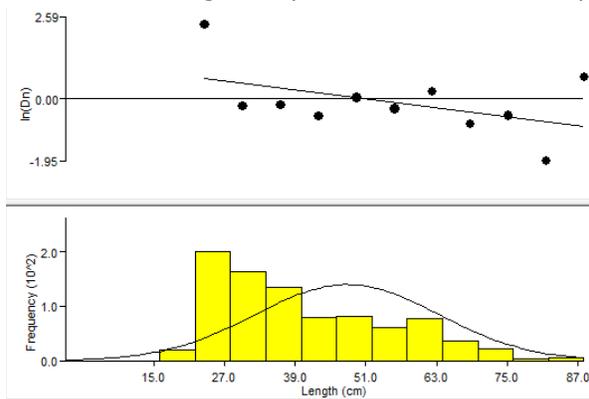
2. Jarang Gigi (*Lutjanus argentimaculatus*)



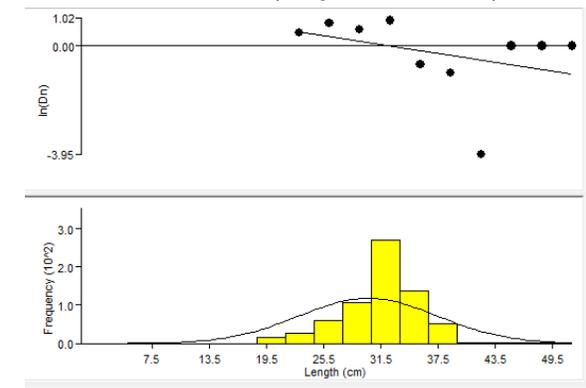
3. Kwe Bengkolo (*Caranx bucculentus*)



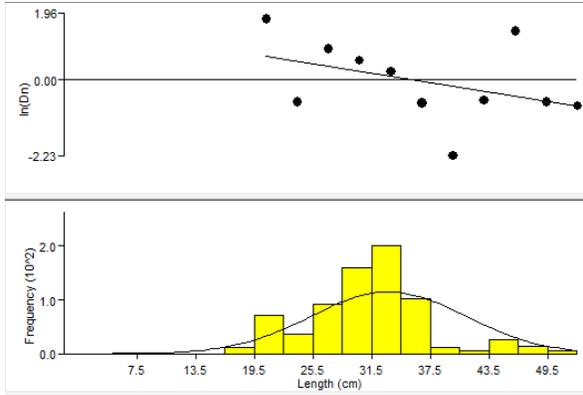
4. Kantoan (*Lutjanus bohar*)



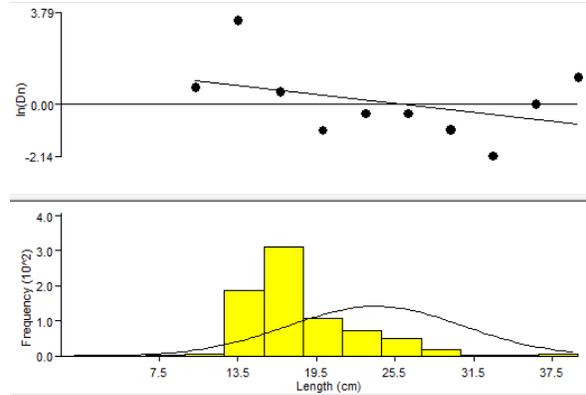
5. Kerapu Lumpur (*Epinehelus malabaricus*)



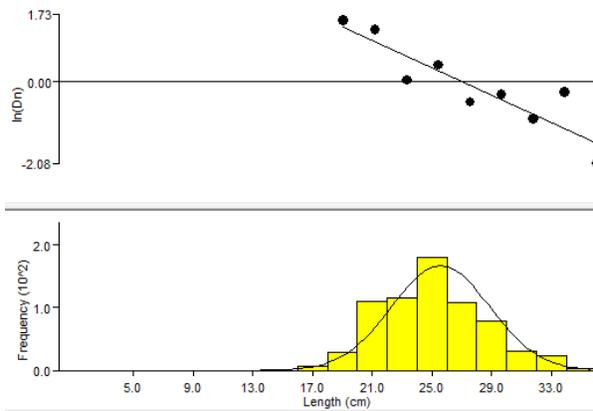
6. Kakap Jenaha (*Lutjanus johnii*)



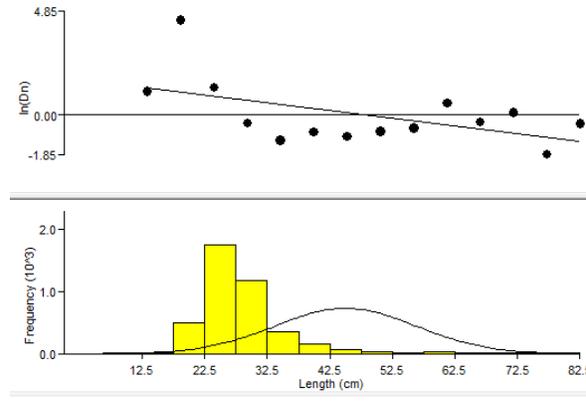
7. Gajih (*Diagramma pictum*)



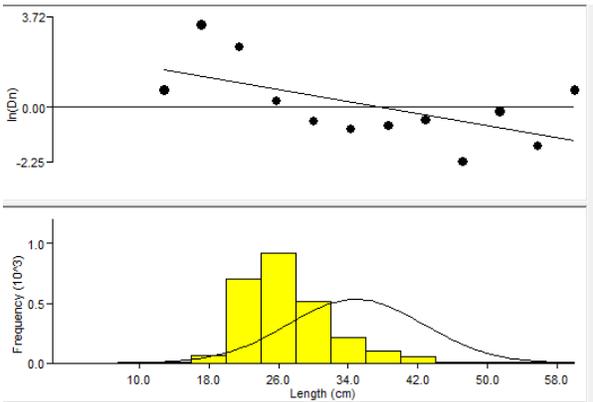
8. Kerapu Tomat (*Cephalopholis sonnerati*)



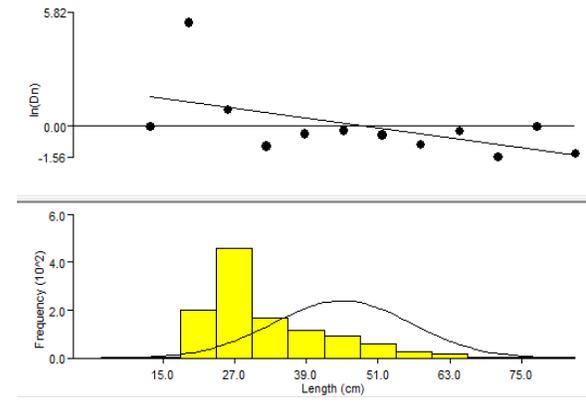
9. Jenaha Konai (*Lutjanus rivulatus*)



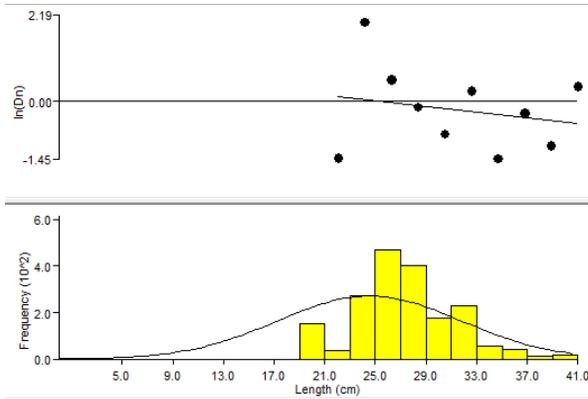
10. Kurisi (*Prostipomoides sieboldii*)



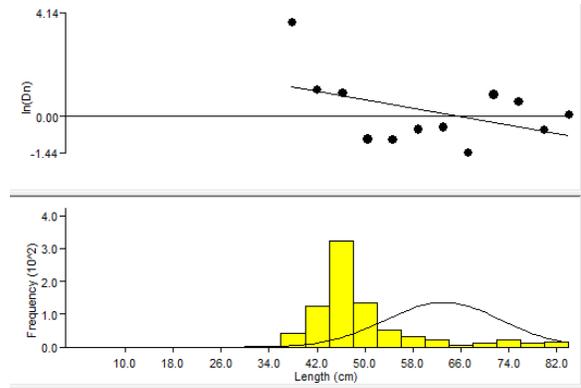
11. Kerapu Merah (*Cephalopholis sexmaculata*)



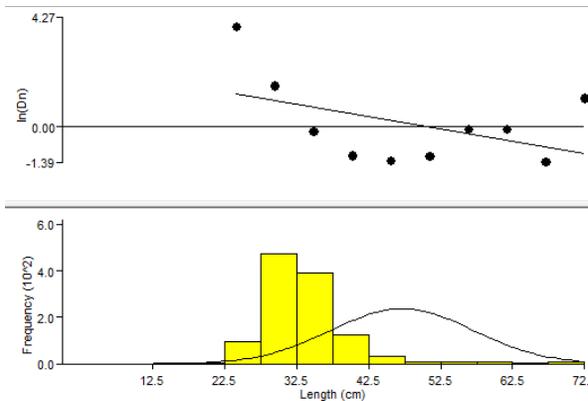
12. Kerapu Ekor Gunting (*Variola albimarginata*)



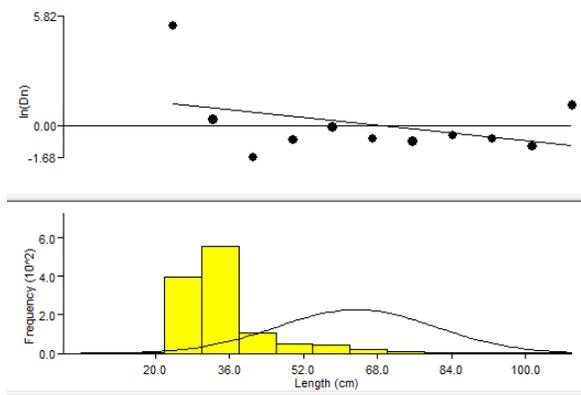
13. Kerapu Macan (*Epinephelus areolatus*)



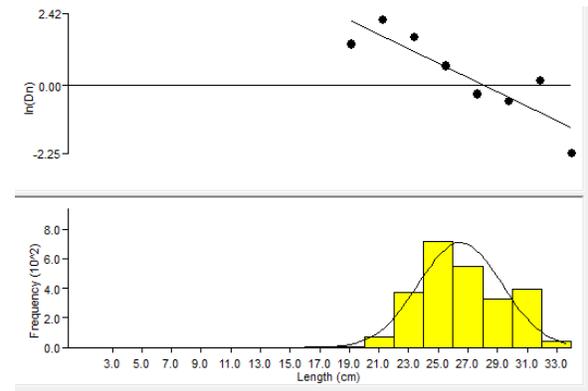
14. Lembain (*Bolbometopon muricatum*)



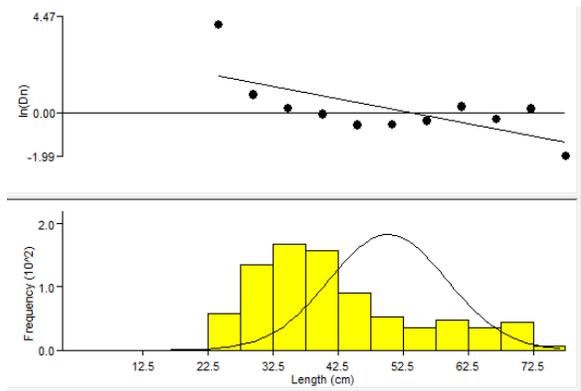
15. Jangki Tompel (*Lutjanus russelli*)



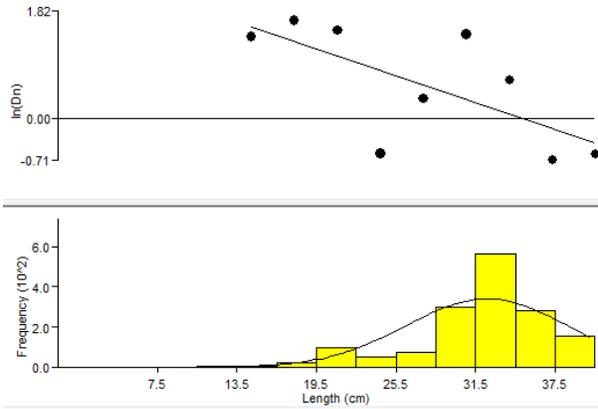
16. Tengiri Banci (*Acanthocybium solandri*)



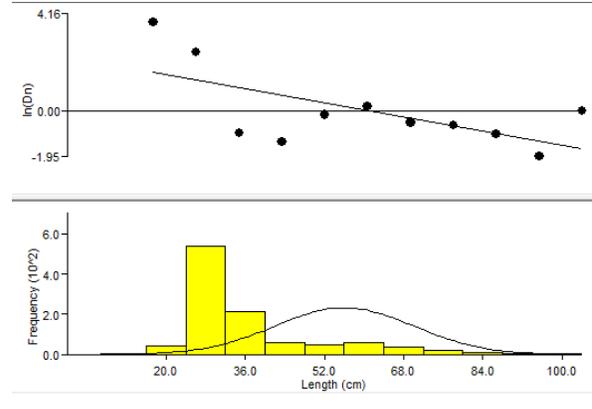
17. Kuniran (*Lutjanus vitta*)



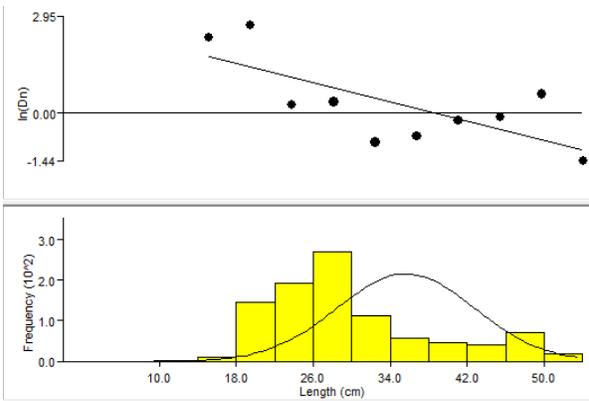
18. Selayang (*Elagatis bipinnulata*)



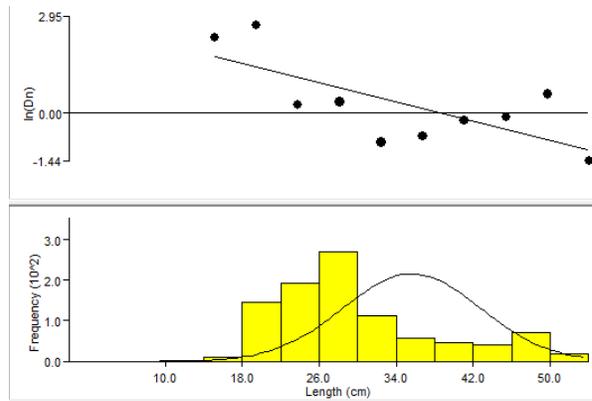
19. Kakap Merah (*Lutjanus bitaeniatus*)



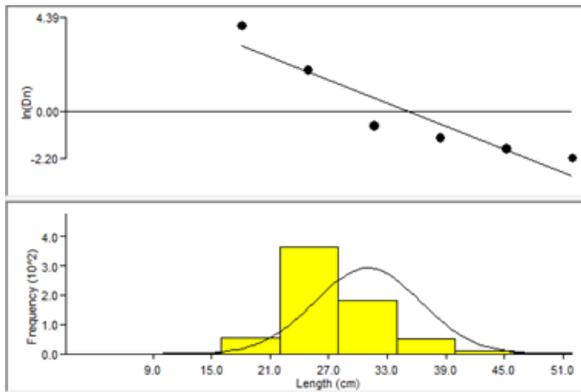
20. Kwe Lilin (*Carangoides gymnostethus*)



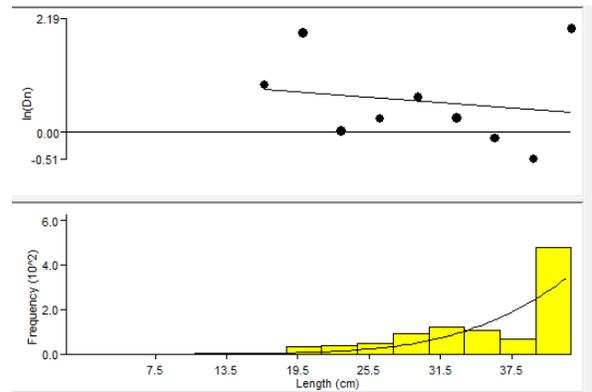
21. Cunding (*Lutjanus gibbus*)



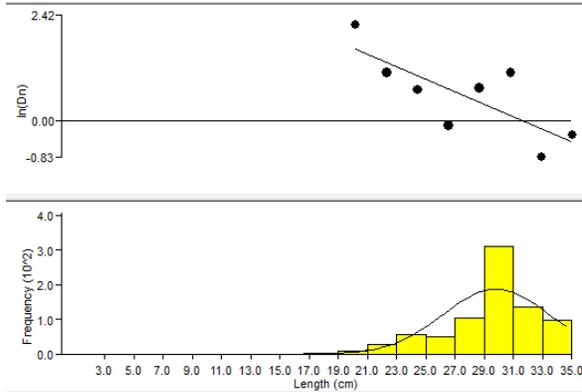
22. Tambak Moncong (*Lethrinus olivaceus*)



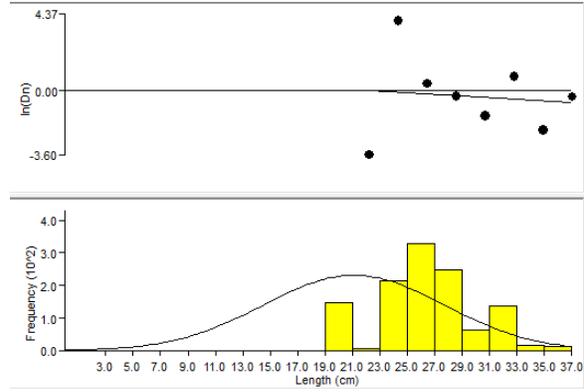
23. Kerapu Sunu (*Plectropomus maculatus*)



24. Kerapu Lumpur Hitam (*Aethaloperca rogaa*)



25. Kakap Tanda Tanda Batu (*Lutjanus decussatus*)

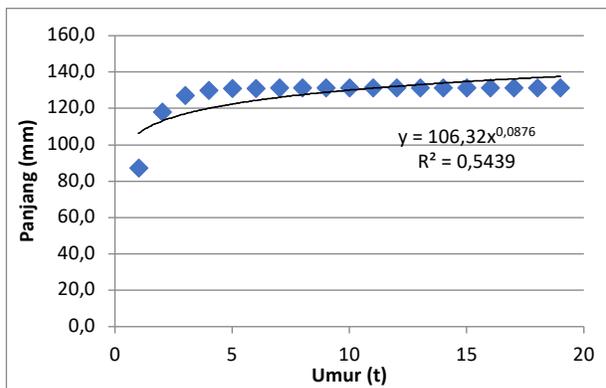


26. Beronang (*Siganus guttatus*)

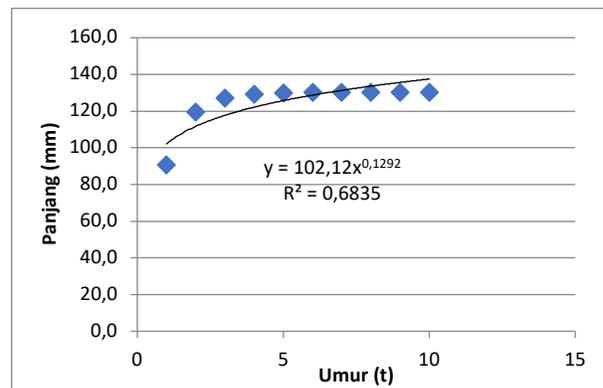
Gambar 19. Kisaran Panjang Ukuran Ikan Sampel Hasil Tangkapan dengan Analisis Metode Bhattacharya

4.1.1.3. Proporsi Ikan Yuwana (Juvenile) Yang Ditangkap

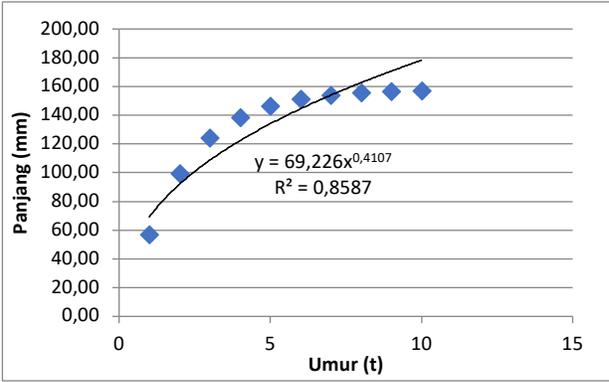
Proporsi ikan yuwana (juvenile) yang tertangkap nelayan secara deskriptif digambarkan dari hasil analisis ikan hasil tangkapan terkait hubungan antara panjang infinitif L_∞ (cm) dengan umur teoritis ikan pada saat panjang sama dengan nol (t_0) digambarkan dalam grafik di bawah ini.



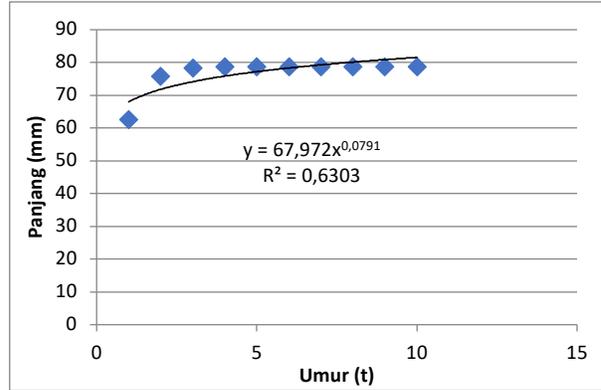
a. Kurva Pertumbuhan Alu-alu 0,65-1,39 Tahun



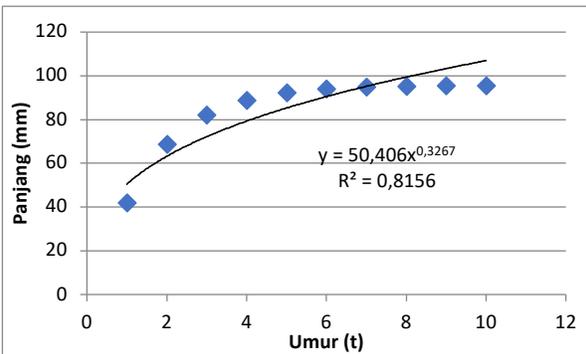
b. Kurva Pertumbuhan Kuro Senangin 1,72-3,48 Tahun



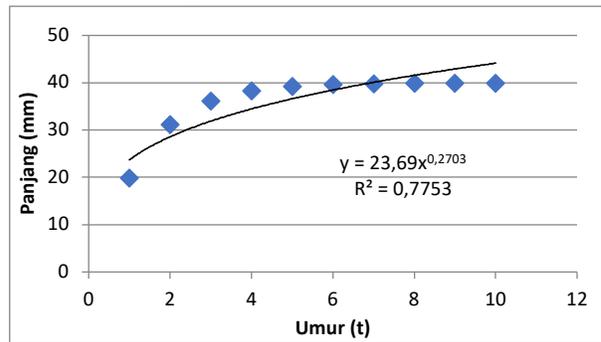
c. Kurva Pertumbuhan Ayam-ayam 0,86-1,79 Tahun



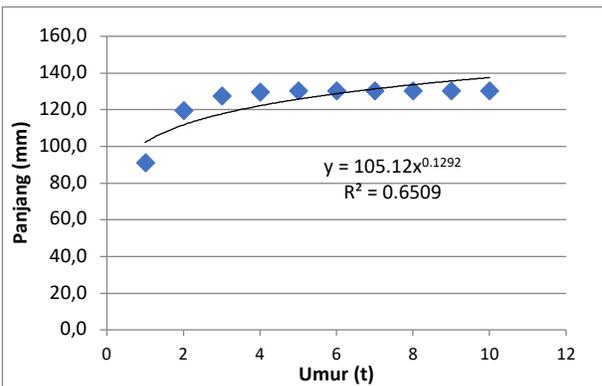
d. Kurva Pertumbuhan Kakap Merah Bambangan 0,88-1,72 Tahun



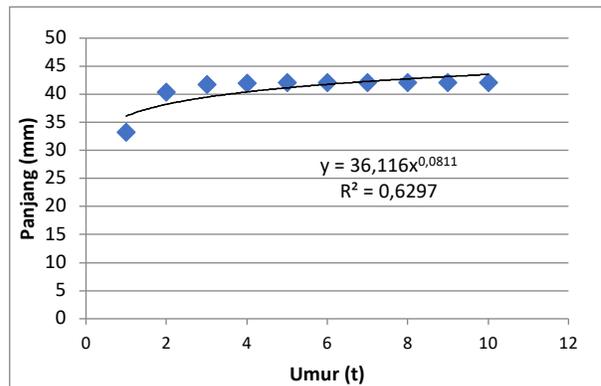
e. Kurva Pertumbuhan Sunglir 1,58-2,77 Tahun



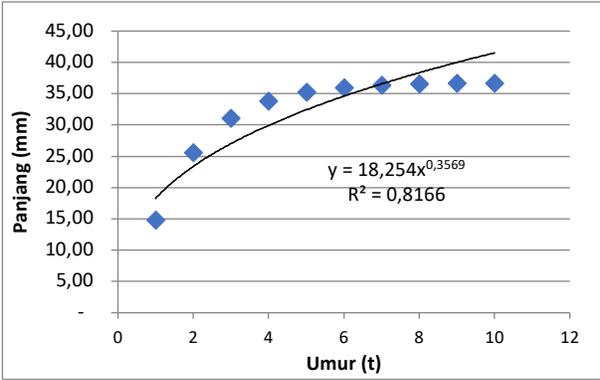
f. Kurva Pertumbuhan Beronang Batik 1,77-3,49 Tahun



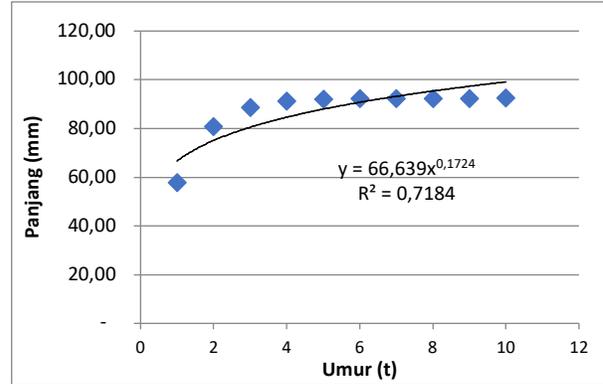
g. Kurva Pertumbuhan Bawal Hitam 0,54-1,41 Tahun



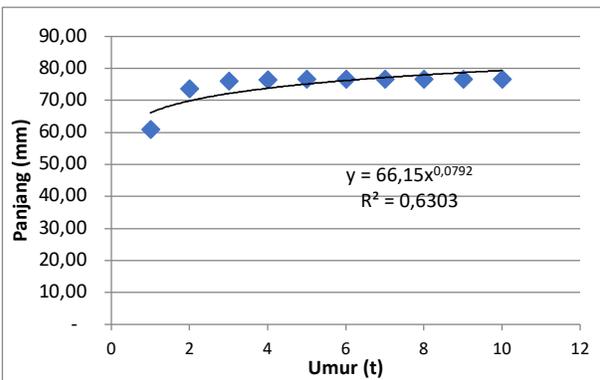
h. Kurva Pertumbuhan Beronang Lingkis 0,56-1,06 Tahun



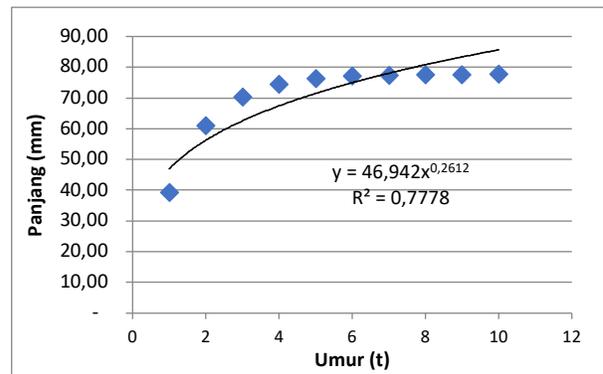
i. Kurva Pertumbuhan Ekor Kuning 2,1-4,32 Tahun



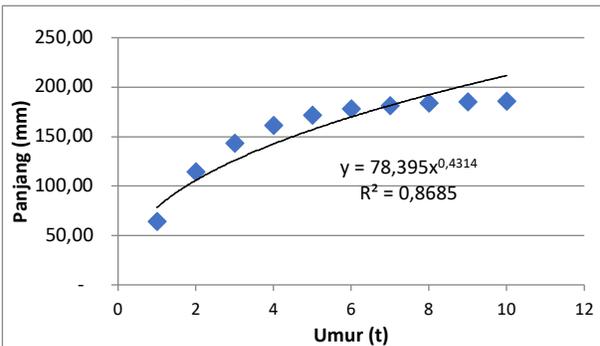
j. Kurva Pertumbuhan Ketamba Moncong 1,47-2,66 Tahun



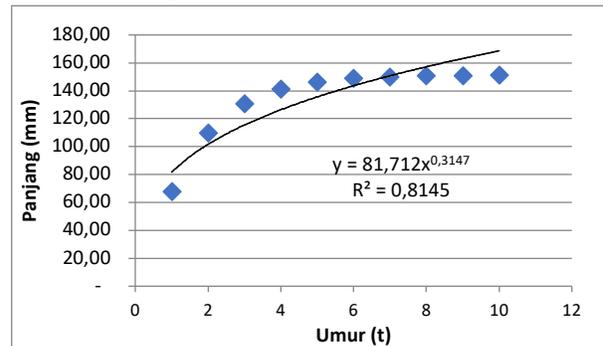
k. Kurva Pertumbuhan Jenaha Tambangan 0,53-1,04 Tahun



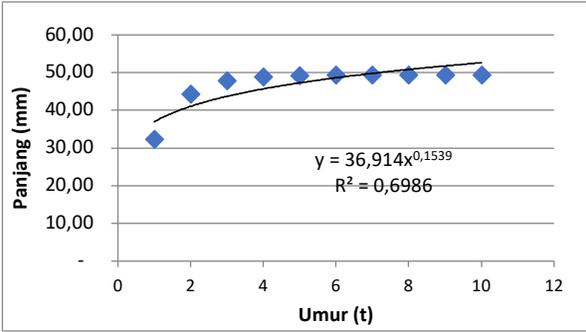
l. Kurva Pertumbuhan Kerapu Ekor Gunting 1,78-3,52 Tahun



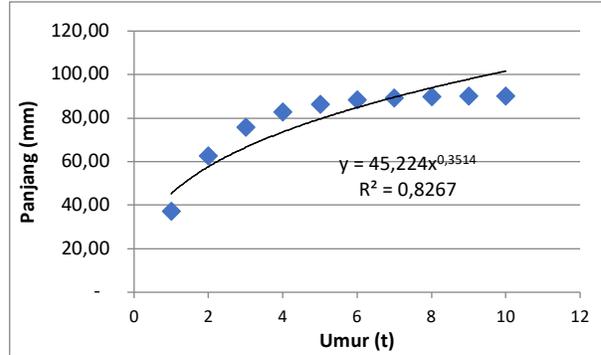
m. Kurva Pertumbuhan Tenggiri Batang 3,15-5,67 Tahun



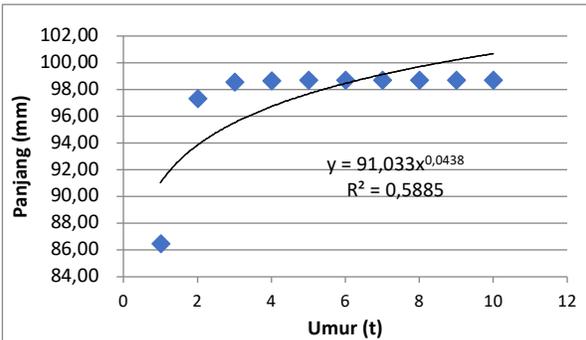
n. Kurva Pertumbuhan Kerapu Minyak 1,94-4,2 Tahun



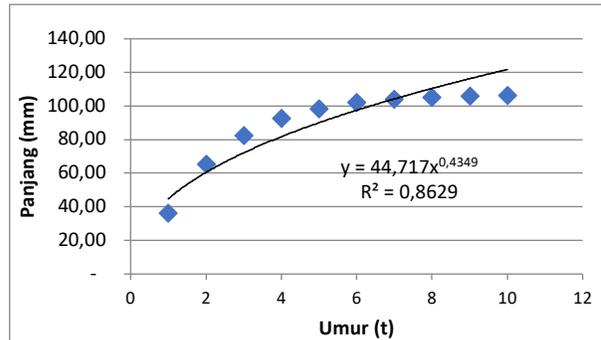
o. Kurva Pertumbuhan Kerapu Macan 1,37-2,42 Tahun



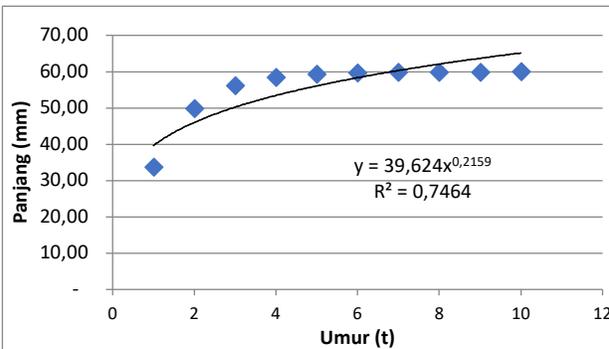
p. Kurva Pertumbuhan Kakap Merah Batu 1,77-3,01 Tahun



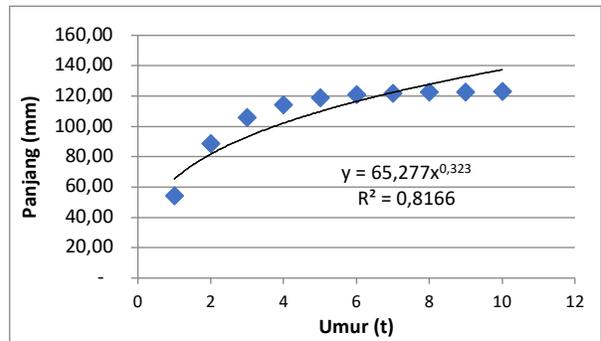
q. Kurva Pertumbuhan Kerapu Sunu Merah 0,71-1,33 Tahun



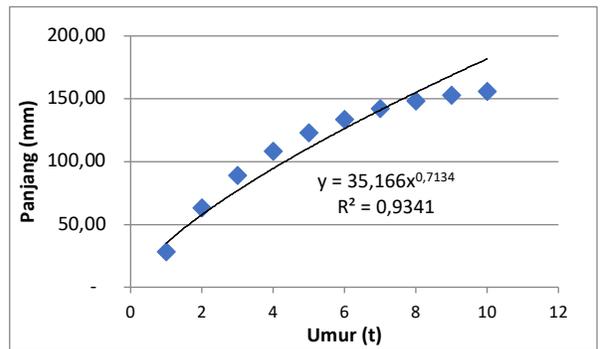
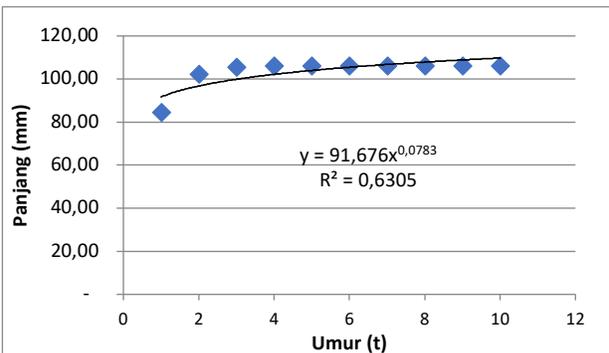
r. Kurva Pertumbuhan Kerapu Tutul 2,68-5,53 Tahun



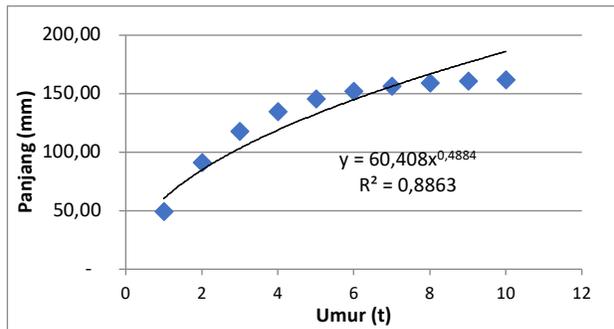
s. Kurva Pertumbuhan Kakap Tanda-tanda 1,64-3,03 Tahun



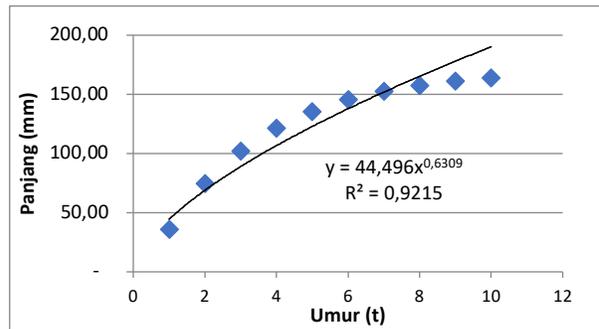
t. Kurva Pertumbuhan Kwee Lilin 1,51-2,72 Tahun



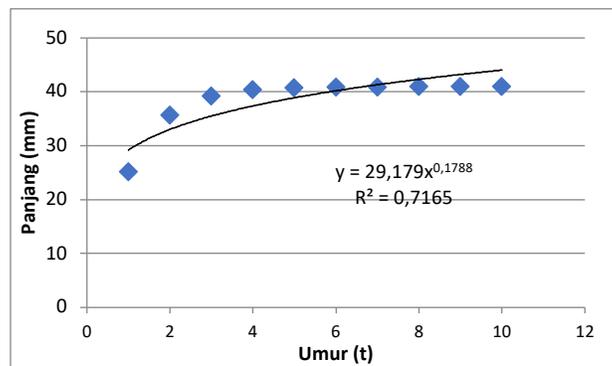
u. Kurva Pertumbuhan Putih 0,59-1,08 Tahun



v. Kurva Pertumbuhan Cendro 1,25-2,52 Tahun



w. Kurva Pertumbuhan Remang Cunang 3,08-6,40 Tahun



x. Kurva Pertumbuhan Tenggiri Papan 4,79-8,65 Tahun

Kurva Pertumbuhan Tiko-tiko 1,36-2,64 Tahun

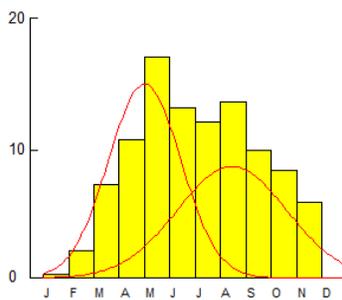
Gambar 20. Kurva Pertumbuhan Panjang Infinitif L_{∞} (cm) dan Umur Relatif Ikan Hasil Tangkapan Nelayan (t_0)

- Pola Rekrutmen

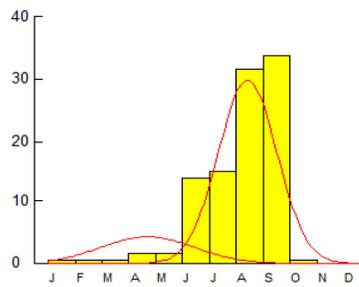
Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh dari input nilai L_{∞} , K dan t_0 , yang seterusnya dihitung menggunakan aplikasi FiSAT II menunjukkan persentase dari pola rekrutmen dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Menurut Saputra (2007), rekrutmen diartikan sebagai penambahan baru ke dalam stok perikanan. Stok adalah kelompok ukuran ikan yang tersedia pada waktu tertentu, sehingga dapat tertangkap oleh alat tangkap. Masuknya stok dari luar wilayah perikanan ke dalam suatu stok perikanan (rekrut) yang sedang dieksploitasi tersebut berasal dari hasil reproduksi yang telah mencapai ukuran stok. Oleh karenanya faktor penentu besarnya penambahan baru adalah jumlah induk siap memijah dan mortalitas pada rentang waktu antara pemijahan sampai dengan ikan mencapai ukuran stok (mortalitas pre-rekrutmen). Berdasarkan nilai-nilai parameter pertumbuhan ikan yang dianalisis dengan subprogram Recruitment Pattern dalam program FiSAT II, dapat dilihat pola rekrutmen ikan tersebut untuk tiap tahunnya sebagaimana disajikan dalam gambar di bawah. Pola rekrutmen ikan tiap tahun menunjukkan adanya 1 dan 2 puncak (modus) selama setahun. Terjadinya rekrutmen

sebanyak dua kali dalam setahun menyebabkan sumber daya ikan memiliki 2 kelompok umur (kohort).

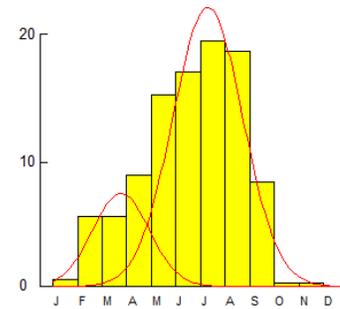
Hasil analisis rekrutmen (penambahan baru ikan) yang terlihat menunjukkan adanya presentase rekrutmen tertinggi pada bulan-bulan tertentu. Tingginya rekrutmen pada bulan tersebut lebih dipengaruhi oleh pemijahan. Pola rekrutmen terkait dengan waktu pemijahan (Ongkers, 2006). Menurut Romimohtarto dan Juwana (2005), musim pemijahan ikan terjadi sepanjang tahun dengan puncaknya terjadi pada musim barat di bulan Desember, musim peralihan pertama di bulan Maret, musim Timur di bulan Juli, dan musim peralihan kedua di bulan September. Pola rekrutmen yang diduga dengan program FISAT seringkali tidak sesuai dengan kenyataan di alam mengingat model tersebut didasarkan pada dua asumsi yang jarang terjadi dalam kenyataannya, yaitu semua sampel ikan tumbuh dengan satu set tunggal parameter pertumbuhan dan satu bulan dalam setahun selalu terdapat nol rekrutmen (Pauly, 1987; Gayanilo et al., 2005). Walaupun demikian, model tersebut tetap bermanfaat untuk menduga bagaimana rekrutmen populasi ikan di alam terjadi dalam satu tahun (Sentosa dan Djumanto, 2010).



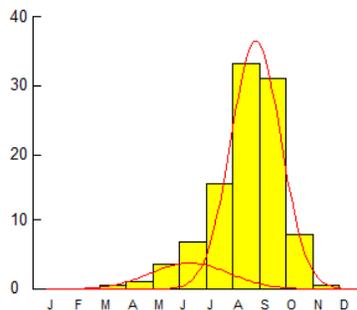
a) Alu-alu



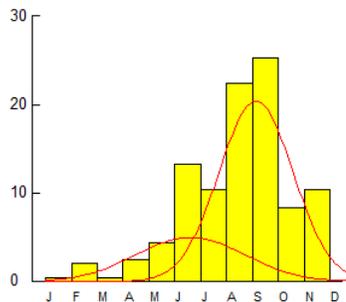
b) Kuro Senangin



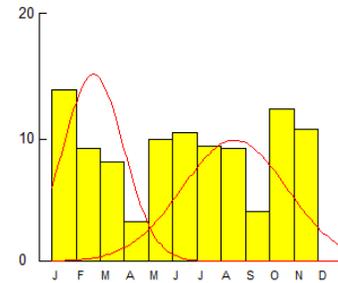
c) Ayam-ayam



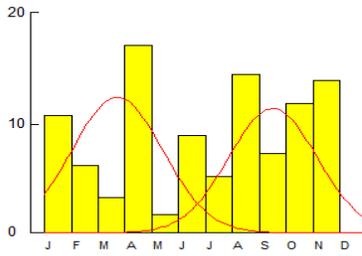
d) Kakap Merah
Bambangan



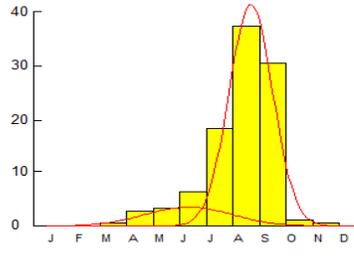
e) Sunglir



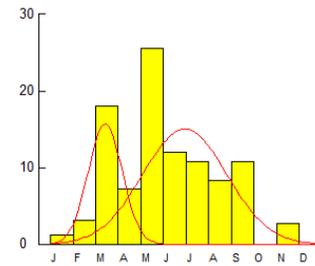
f) Beronang Batik



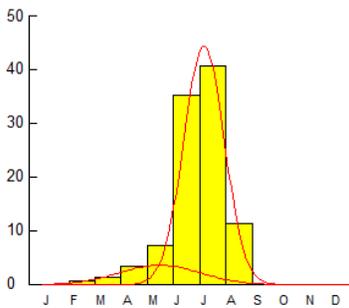
g) Bawal Hitam



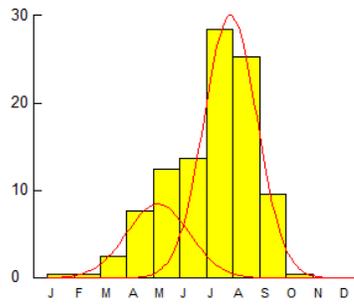
h) Beronang Lingkis



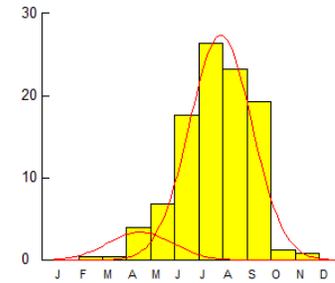
i) Ekor Kuning



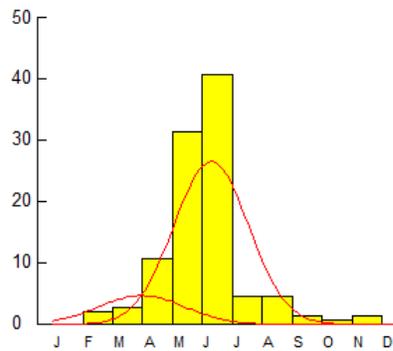
j) Ketamba Moncong



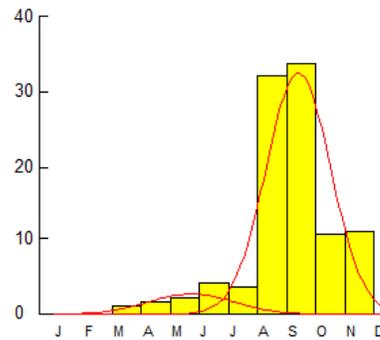
k) Jenaha Tambangan



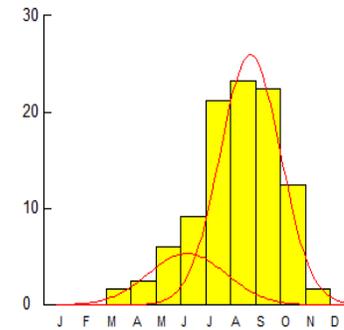
l) Kerapu Ekor Gunting



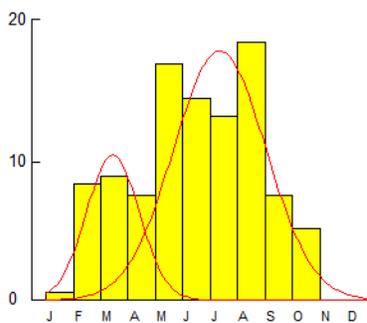
m) Tenggiri Batang



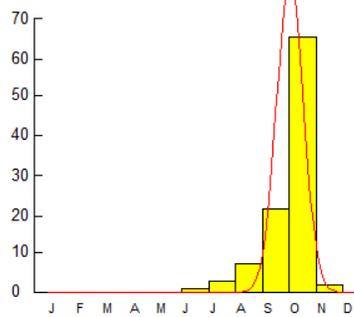
n) Kerapu Minyak



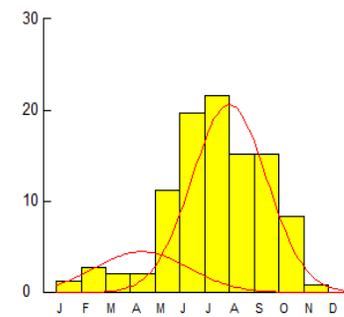
o) Kerapu Macan



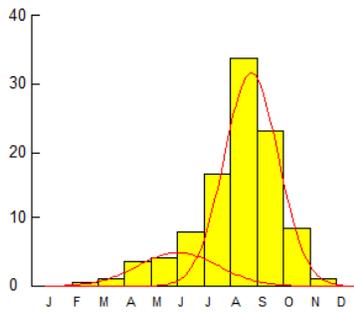
p) Kakap Merah Batu



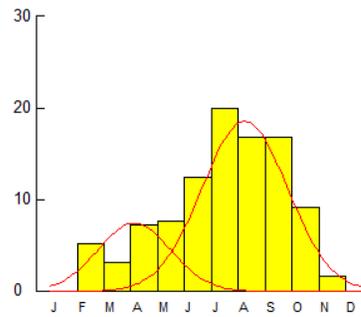
q) Kerapu Sunu Merah



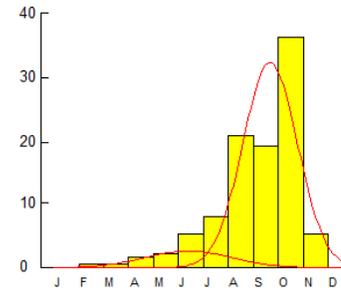
r) Kerapu Tutul



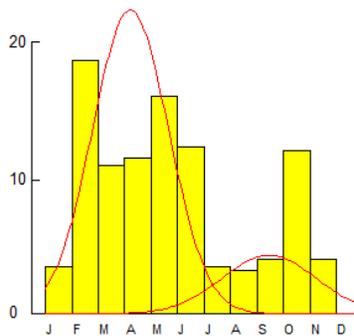
s) Kakap Tanda-tanda



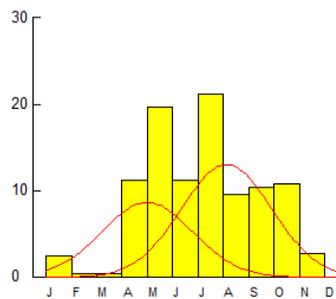
t) Kwee Lilin



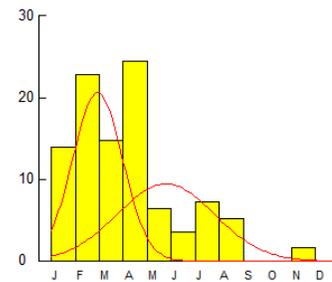
u) Putih



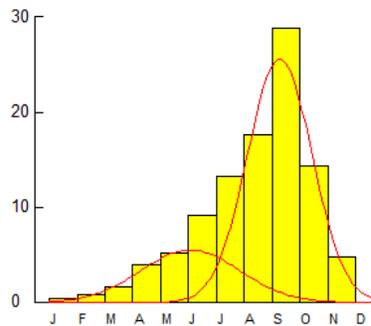
v) Cendro



w) Remang Cunang



x) Tenggiri Papan



y. Biji Nangka

Gambar 21. Pola Rekrutmen Ikan Hasil Tangkapan Nelayan di Perairan Pulau Derawan

Secara umum hampir semua jenis ikan mengalami 2 kali rekrutmen individu baru, namun dalam setahun persentasenya tidak terlalu besar, dan yang terjadi puncaknya hanya bulan-bulan tertentu saja. Berdasarkan pola rekrutmen tiap spesies ikan berbeda-beda dan terlihat terjadi fenomena menarik dari 25 jenis ikan sampel yang diteliti dihubungkan dengan musim angin barat dan timur, sebanyak 13 jenis dominan terjadi penambahan individu baru pada musim angin timur yang berlangsung pada bulan Juni – Agustus diantaranya peak season pada ikan ketamba moncong (40,75%), tenggiri batang

(40,40%), beronang lingkis (37,43%), kakap tanda-tanda (33,42%), kakap merah bambangan (32,88%), jenaha tambangan (28,38%), kerapu ekor gunting (26,35%), kerapu macan (23,30%), remang cunang (20,95%), kwee lilin (20,03%), kerapu tutul (19,60%), ayam-ayam (19,43%) dan kakap merah batu (18,27%).

Sementara pada musim pancaroba II (September – Nopember) terdapat 6 spesies yang mengalami puncak penambahan individu baru yaitu ikan kerapu sunu merah (67,91%), putih (36,44%), kerapu minyak (33,77%), kuro senangin (33,75%), biji angka (28,81%), sunglir (25,14%), sedangkan pada musim pancaroba I (Maret – Mei) terdapat 4 spesies yang recruitment peak season diantaranya ikan ekor kuning (25,59%), tenggiri papan (24,50%), alu-alu (17,09%) dan bawal hitam (15,33%). Paling terendah penambahan individu baru terjadi pada musin angin barat yang umumnya berlangsung pada bulan Desember – Februari yang mana hanya 2 spesies saja yaitu cendro sebesar 18,72% dan beronang batik 13,95%. Hasil tersebut di atas menjadi sesuatu hal yang berbeda jika dibandingkan dengan perairan daerah lain seperti yang telah dikemukakan oleh Romimohtarto dan Juwana (2005), yang menyatakan musim pemijahan ikan terjadi sepanjang tahun dengan puncaknya terjadi pada musim barat di bulan Desember, musim peralihan pertama di bulan Maret, musim Timur di bulan Juli, dan musim peralihan kedua di bulan September. Di perairan Pulau Derawan justru tertinggi pada musim angin timur, diikuti pancaroba II, pancaroba I dan terendah pada musim angin barat.

Tabel 13. Persentase Penambahan Individu Baru (Recruitment) Per Target Spesies Hasil Tangkapan

No.	Nama Ikan	Bulan (%) dan Musim Angin											
		Jan Musim Barat	Feb	Mar Musim Pancaroba I	Apr	Mei	Jun Musim Timur	Jul	Agt	Sept Musim Pancaroba II	Okt	Nop	Des Barat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
1.	Alu-alu	0,25	2,20	7,15	10,73	17,09	12,96	11,93	13,67	9,84	8,24	5,94	0,00
2.	Kuro	0,29	0,72	0,68	1,43	1,57	14,01	15,18	31,55	33,75	0,60	0,22	0,00
	Senangin												
3.	Ayam-ayam	0,65	5,65	5,62	8,86	15,25	17,08	19,43	18,66	8,21	0,22	0,39	0,00
4.	Kakap	0,05	0,19	0,79	1,19	3,57	6,76	15,36	32,88	29,46	9,44	0,31	0,00
	Merah												
	Bambangan												
5.	Sunglir	0,25	1,89	0,50	2,52	4,43	13,33	10,54	22,50	25,14	8,51	10,38	0,00
6.	Beronang	13,95	9,15	7,95	3,25	9,90	10,34	9,31	9,10	4,07	12,28	10,70	0,00
	Batik												
7.	Bawal	9,02	10,60	0,45	15,33	4,26	9,89	6,60	10,55	10,13	9,71	13,47	0,00
	Hitam												
8.	Beronang	0,19	0,23	0,37	2,58	2,99	6,16	18,02	37,43	30,36	1,27	0,40	0,00
	Lingkis												
9.	Ekor Kuning	1,06	3,09	18,14	7,36	25,59	11,86	10,68	8,44	10,81	0,11	2,85	0,00
10.	Ketamba	0,16	0,43	1,38	3,05	7,38	35,11	40,75	11,43	0,25	0,01	0,05	0,00
	Moncong												
11.	Jenaha	0,42	0,56	2,24	7,71	12,21	13,64	28,38	25,00	9,55	0,20	0,07	0,00
	Tambangan												
12.	Kerapu	0,06	0,28	0,31	3,82	6,65	17,79	26,35	23,22	19,38	1,25	0,89	0,00
	Ekor												
	Gunting												
13.	Tenggiri	0,20	1,70	2,96	10,88	31,12	40,40	4,44	4,71	1,58	0,96	1,07	0,00
	Batang												

No.	Nama Ikan	Bulan (%) dan Musim Angin											
		Jan Musim Barat	Feb	Mar Musim Pancaroba I	Apr	Mei	Jun Musim Timur	Jul	Agt	Sept Musim Pancaroba II	Okt	Nop	Des Barat
14.	Kerapu Minyak	0,02	0,16	0,98	1,51	2,04	4,39	3,68	31,79	33,77	10,52	11,14	0,00
15.	Kerapu Macan	0,11	0,13	1,57	2,23	6,14	9,02	21,31	23,30	22,58	12,20	1,41	0,00
16.	Kakap Merah Batu	0,45	8,15	8,79	7,49	16,85	14,31	13,19	18,27	7,45	4,99	0,06	0,00
17.	Kerapu Sunu Merah	0,00	0,02	0,03	0,04	0,18	0,78	2,68	7,47	19,06	67,91	1,82	0,00
18.	Kerapu Tutul	1,03	2,68	1,99	2,13	11,17	19,60	21,42	15,19	15,26	8,56	0,97	0,00
19.	Kakap Tanda-tanda	0,02	0,57	0,85	3,48	4,43	7,92	16,53	33,42	23,19	8,73	0,86	0,00
20.	Kwee Lilin	0,15	5,03	3,31	7,22	7,66	12,22	20,03	16,98	16,78	9,11	1,51	0,00
21.	Putih	0,25	0,39	0,66	1,51	1,89	5,59	8,14	20,55	19,17	36,44	5,40	0,00
22.	Cendro	3,39	18,72	11,23	11,37	15,92	12,24	3,48	3,47	4,08	12,04	4,07	0,00
23.	Remang Cunang	2,66	0,66	0,27	10,86	19,13	11,33	20,95	9,81	10,41	10,75	3,16	0,00
24.	Tenggiri Papan	13,92	22,88	14,69	24,50	6,49	3,64	7,04	5,14	0,04	0,14	1,53	0,00
25.	Biji Nangka	0,59	0,91	1,54	3,92	5,26	9,12	13,34	17,61	28,81	14,27	4,61	0,00

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Timur, 2018

Ukuran ikan layak tangkap sangat penting dengan cara mengetahui ukuran modus dan ukuran rata-rata ikan tertangkap ($L_{c50\%}$). Struktur ukuran, merupakan salah satu informasi penting dalam mengkaji suatu populasi dan stok (Saputra, 2009). Ikan hasil tangkapan nelayan yang paling banyak tertangkap pada kisaran 32-105 cm. Ukuran ikan pertama kali tertangkap ($L_{c50\%}$) pada kisaran 13,07 - 48 cm. Nilai panjang infinitif (L_{∞}) dapat merepresentasikan dalam pendugaan ukuran ikan yang seharusnya dapat ditangkap dalam satu daerah penangkapan ikan (fishing ground). Hasil analisis menunjukkan nilai $L_{c50\%}$ berada pada ukuran yang bervariasi dan nilai panjang infinitif (L_{∞}) beragam pula, hal tersebut akan menggambarkan jika nilai $L_{c50\%}$ lebih besar dari $\frac{1}{2} L_{\infty}$, artinya ukuran ikan yang ditangkap oleh nelayan sekitar Kepulauan Derawan tersebut sudah layak tangkap. Berikut ukuran ikan pertama kali tertangkap yang menjadi indikator ukuran ikan layak tangkap pada Tabel 4.3 di bawah ini.

Tabel 14. Ukuran Ikan Pertama Kali Tertangkap dan Layak Tangkap di Perairan Kepulauan Derawan Hasil Analisis FiSAT II

No.	Nama Lokal Ikan	L_{∞} (cm)	L_{maks} (cm)	$\frac{1}{2} L_{\infty}$ (cm)	$L_{50\%}$ (cm)	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	Kwe Macan (<i>Carangoides fulvoguttatus</i>)	84,80	65	42,40	22,01	Belum layak tangkap
2.	Jarang Gigi (<i>Lutjanus argentimaculatus</i>)	60,90	70	30,45	21,89	Belum layak tangkap
3.	Kwe Bengkolo (<i>Caranx bucculentus</i>)	35,90	74	17,95	18,00	Layak Tangkap
4.	Kantoan (<i>Lutjanus bohar</i>)	46,20	77	23,10	23,70	Layak Tangkap
5.	Kerapu Lumpur (<i>Epinehelus malabaricus</i>)	40,80	85	20,40	21,84	Layak Tangkap
6.	Kakap Jenaha (<i>Lutjanus johnii</i>)	36,80	48	18,40	32,50	Layak Tangkap
7.	Gajih (<i>Diagramma pictum</i>)	59,30	50	29,65	13,07	Belum layak tangkap
8.	Kerapu Tomat (<i>Cephalopholis sonnerati</i>)	20,50	41	10,25	26,67	Layak Tangkap

No.	Nama Lokal Ikan	L_{∞} (cm)	L_{maks} (cm)	$\frac{1}{2} L_{\infty}$ (cm)	$L_{50\%}$ (cm)	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
9.	Jenaha Konai (<i>Lutjanus rivulatus</i>)	36,80	35	18,40	33,45	Layak Tangkap
10.	Kurisi (<i>Prostipomoides sieboldii</i>)	32,20	79	16,10	25,65	Layak Tangkap
11.	Kerapu Merah (<i>Cephalopholis sexmaculata</i>)	33,40	56	16,70	25,29	Layak Tangkap
12.	Kerapu Ekor Gunting (<i>Variola albimarginata</i>)	65,50	76	32,75	37,23	Layak Tangkap
13.	Kerapu Macan (<i>Epinephelus areolatus</i>)	34,35	40	17,17	25,44	Layak Tangkap
14.	Lembain (<i>Bolbometopon muricatum</i>)	52,00	80	26,00	35,53	Layak Tangkap
15.	Jangki Tompel (<i>Lutjanus russelli</i>)	37,20	74	18,60	17,50	Belum layak tangkap
16.	Tenggiri Banci (<i>Acanthocybium solandri</i>)	39,30	105	19,65	34,00	Layak Tangkap
17.	Kuniran (<i>Lutjanus vitta</i>)	30,20	32	15,10	23,90	Layak Tangkap
18.	Selayang (<i>Elagatis bipinnulata</i>)	43,25	71	21,62	26,86	Layak Tangkap
19.	Kakap Merah (<i>Lutjanus bitaeniatus</i>)	33,25	63	16,62	17,47	Layak Tangkap
20.	Kwe Lilin (<i>Carangoides gymnostethus</i>)	39,80	102	19,90	48,00	Layak Tangkap
21.	Cunding (<i>Lutjanus gibbus</i>)	37,85	41	18,92	28,39	Layak Tangkap

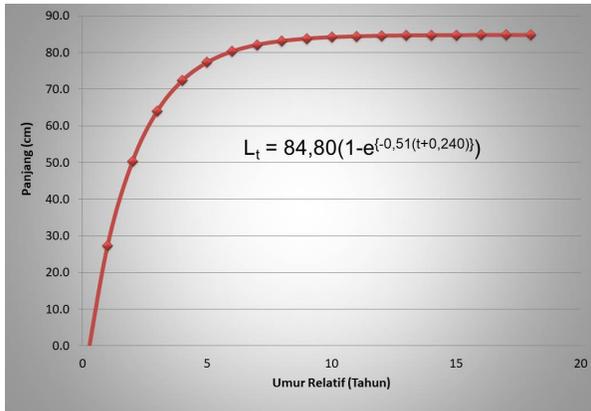
No.	Nama Lokal Ikan	L_{∞} (cm)	L_{maks} (cm)	$\frac{1}{2} L_{\infty}$ (cm)	$L_{50\%}$ (cm)	Keterangan
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
22.	Tambak Moncong (<i>Lethrinus olivaceus</i>)	58,90	53	29,45	40,19	Layak Tangkap
23.	Kerapu Sunu (<i>Plectropomus maculatus</i>)	37,40	35	18,70	15,93	Belum layak tangkap
24.	Kerapu Lumpur Hitam (<i>Aethaloperca roгаа</i>)	45,20	42	22,60	17,11	Belum layak tangkap
25.	Kakap Tanda Tanda Batu (<i>Lutjanus decussatus</i>)	36,70	34	18,35	34,05	Layak Tangkap
26.	Beronang (<i>Siganus guttatus</i>)	30,50	35	15,25	19,46	Layak Tangkap

Sumber: Data Primer Diolah, 2020

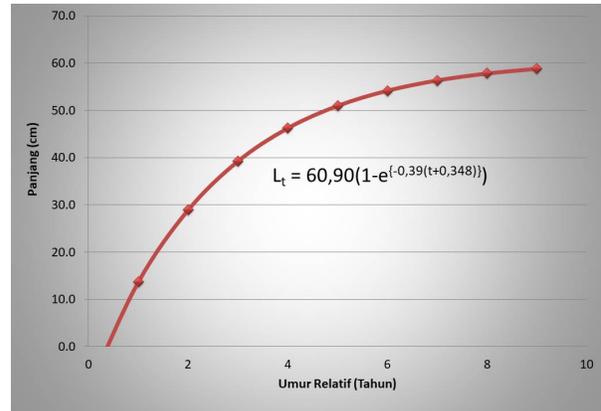
Hasil analisis didapat ikan yang memiliki ukuran layak tangkap adalah ikan Kwe Bengkolo (*Caranx bucculentus*), Kantoan (*Lutjanus bohar*), Kerapu Lumpur (*Epinehelus malabaricus*), Kakap Jenaha (*Lutjanus johnii*), Kerapu Tomat (*Cephalopholis sonnerati*), Jenaha Konai (*Lutjanus rivulatus*), Kurisi (*Prostipomoides sieboldii*), Kerapu Merah (*Cephalopholis sexmaculata*), Kerapu Ekor Gunting (*Variola albimarginata*), Kerapu Macan (*Epinephelus areolatus*), Lembain (*Bolbometopon muricatum*), Tenggiri Banci (*Acanthocybium solandri*), Kuniran (*Lutjanus vitta*), Selayang (*Elagatis bipinnulata*), Kakap Merah (*Lutjanus bitaeniatus*), Kwe Lilin (*Carangoides gymnostethus*), Cunding (*Lutjanus gibbus*), Tambak Moncong (*Lethrinus olivaceus*), Kakap Tanda Tanda Batu (*Lutjanus decussatus*), dan Beronang (*Siganus guttatus*). Selanjutnya untuk spesies ikan hasil tangkapan yang tidak mencapai atau mendekati panjang layak tangkap adalah ikan Kwe Macan (*Carangoides fulvoguttatus*), Jarang Gigi (*Lutjanus argentimaculatus*), Gajih (*Diagramma pictum*), Jangki Tompel (*Lutjanus russelli*), Kerapu Sunu (*Plectropomus maculatus*) dan Kerapu Lumpur Hitam (*Aethaloperca roгаа*).

Spesies ikan yang hidup di lokasi perairan yang berbeda akan mengalami pertumbuhan yang berbeda (Effendi, 1997), parameter penting seperti ukuran ikan, struktur dan distribusi spesies selalu mengalami perubahan sebagai respon terhadap dinamika lingkungan dari aktivitas antropogenik dan gangguan alami (Shelton & Mangel, 2011; Van Dover, 2014; Micheli et al., 2016). Persamaan Von Bertalanffy menunjukkan

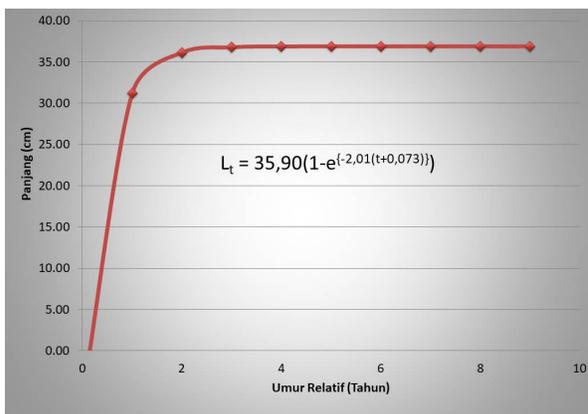
kurva pertumbuhan ikan diperoleh dengan memplotkan umur (t) dan panjang total ikan (cm), hasil analisis ikan hasil tangkapan terkait hubungan antara panjang infinitif L_{∞} (cm) dengan umur teoritis ikan pada saat panjang sama dengan nol (t_0) digambarkan dalam grafik di bawah ini.



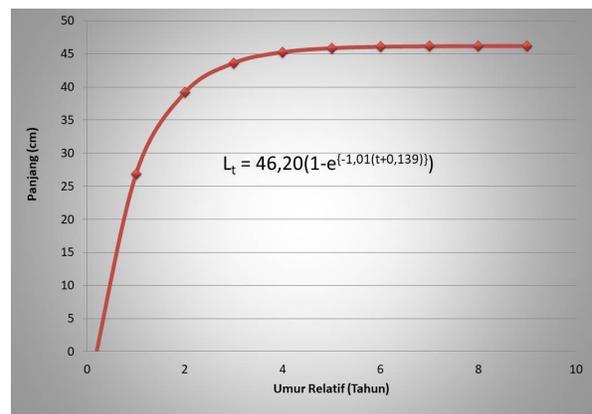
1. Kwe Macan (*Carangoides fulvoguttatus*), Umur Relatif 1,95 – 2,61 tahun



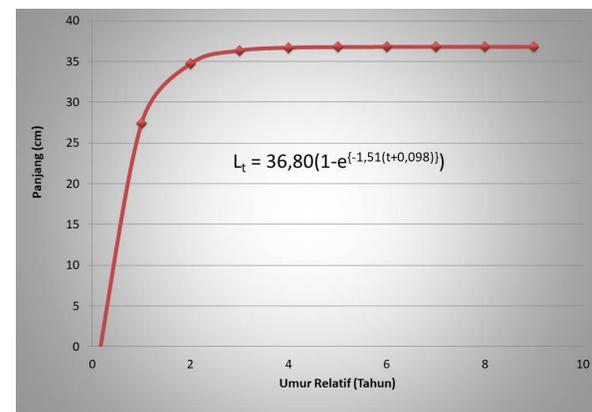
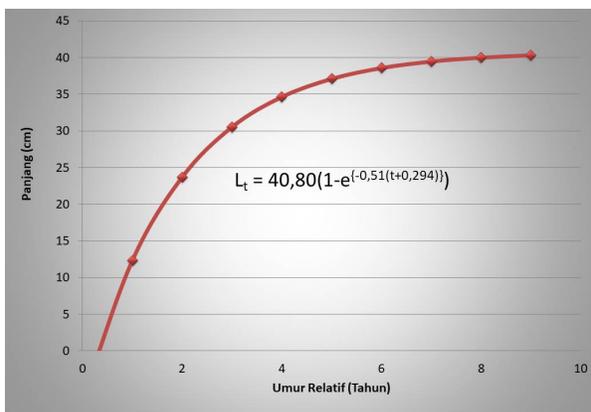
2. Jarang Gigi (*Lutjanus argentimaculatus*) Umur Relatif 3,63 – 7,46 tahun



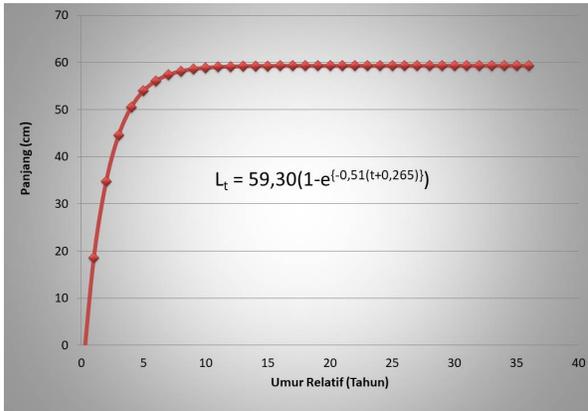
3. Kwe Bengkolo (*Caranx bucculentus*) Umur Relatif 0,35 – 1,05 tahun



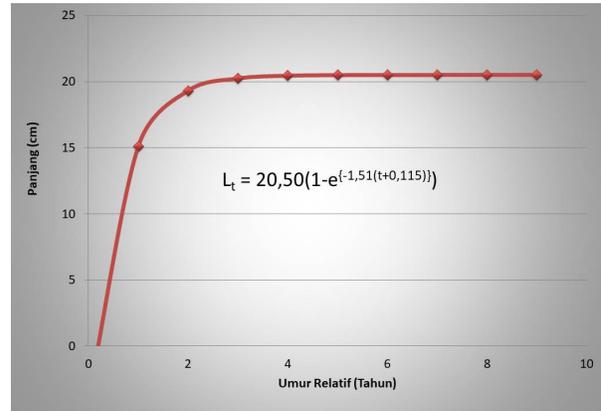
4. Kantoan (*Lutjanus bohar*) Umur Relatif 0,96 – 2,02 tahun



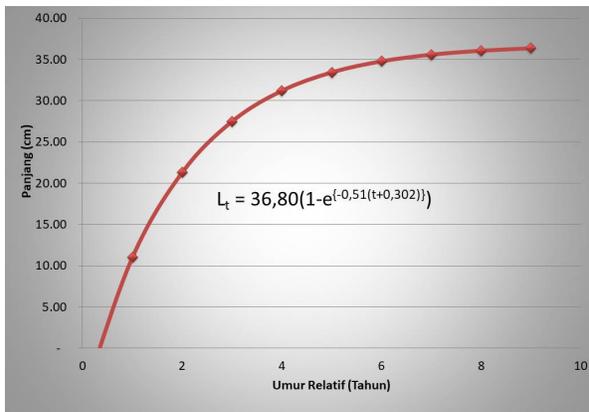
5. Kerapu Lumpur (*Epinehelus malabaricus*) Umur Relatif 1,57 – 4,36 tahun



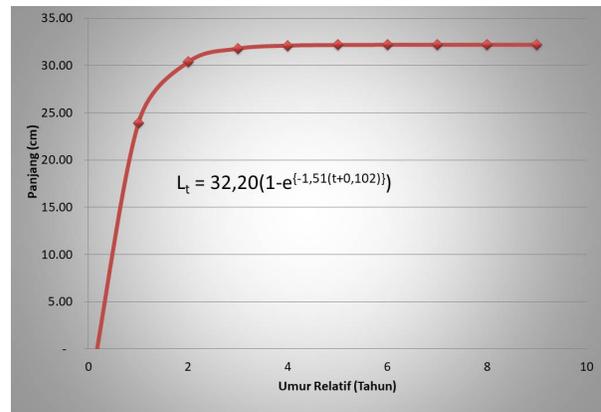
6. Kakap Jenaha (*Lutjanus johnii*) Umur Relatif 0,93 – 1,90 tahun



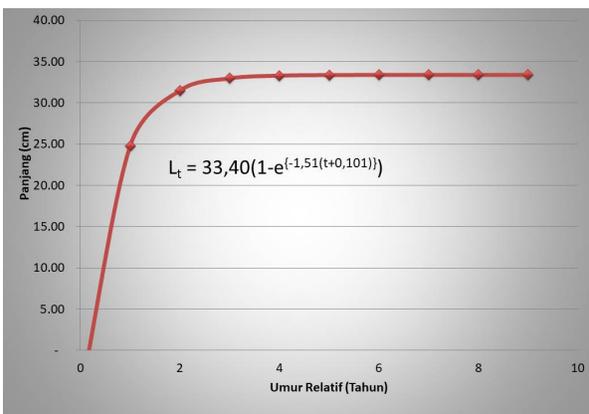
7. Gajih (*Diagramma pictum*) Umur Relatif 2,52 – 3,59 tahun



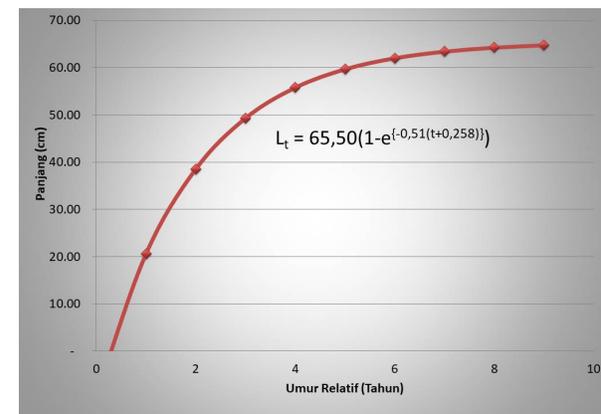
8. Kerapu Tomat (*Cephalopholis sonnerati*) Umur Relatif 0,39 – 1,06 tahun



9. Jenaha Konai (*Lutjanus rivulatus*) Umur Relatif 3,32 – 5,62 tahun

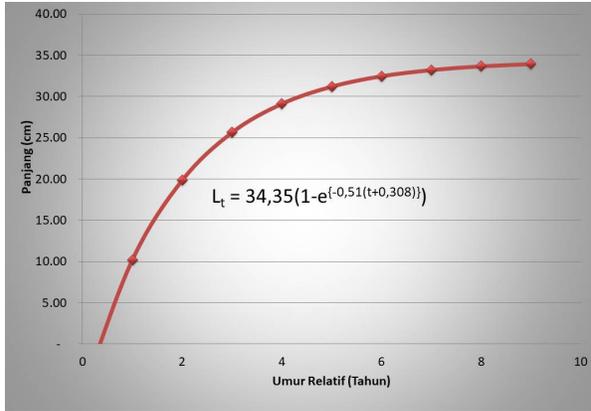


10. Kurisi (*Prostipomoides sieboldii*) Umur Relatif 0,31 – 0,89 tahun

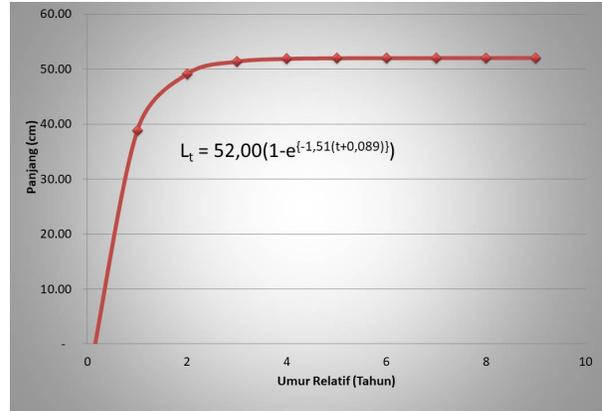


11. Kerapu Merah (*Cephalopholis sexmaculata*) Umur Relatif 0,61 – 1,41 tahun

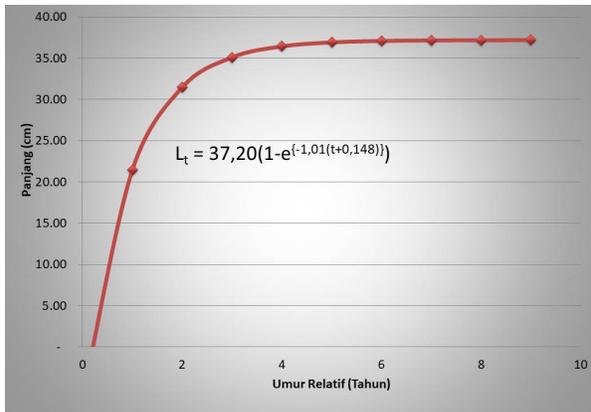
12. Kerapu Ekor Gunting (*Variola albigarginata*) Umur Relatif 2,02 – 3,75 tahun



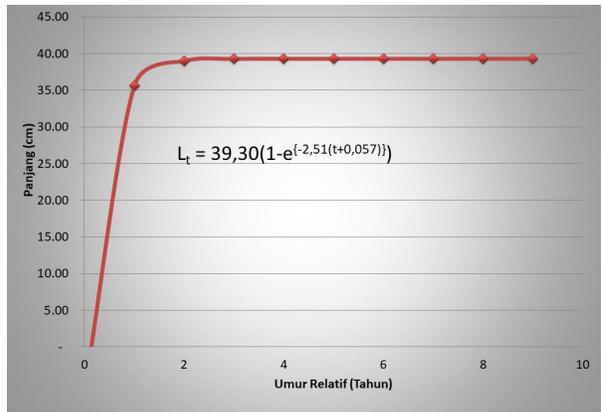
13. Kerapu Macan (*Epinephelus areolatus*) Umur Relatif 3,00 – 4,95 tahun



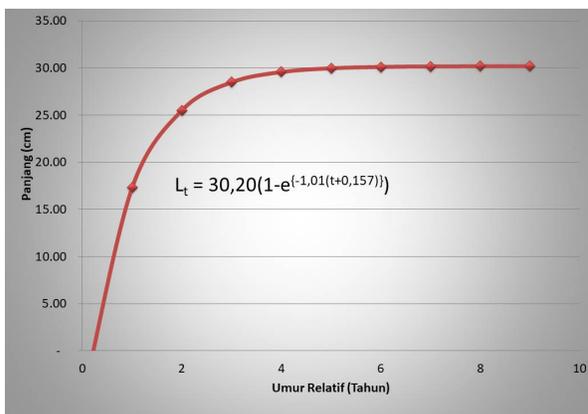
14. Lembain (*Bolbometopon muricatum*) Umur Relatif 0,78 – 1,34 tahun



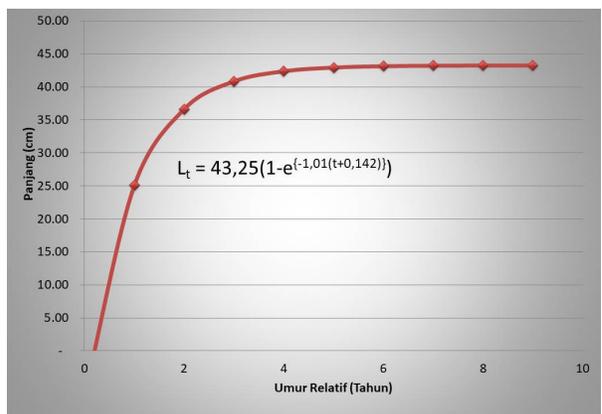
15. Jangki Tompel (*Lutjanus russelli*) Umur Relatif 0,62 – 1,48 tahun



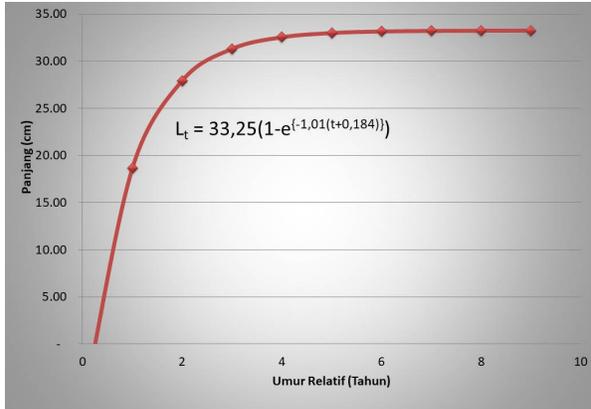
16. Tenggiri Banci (*Acanthocybium solandri*) Umur Relatif 0,19 – 0,74 tahun



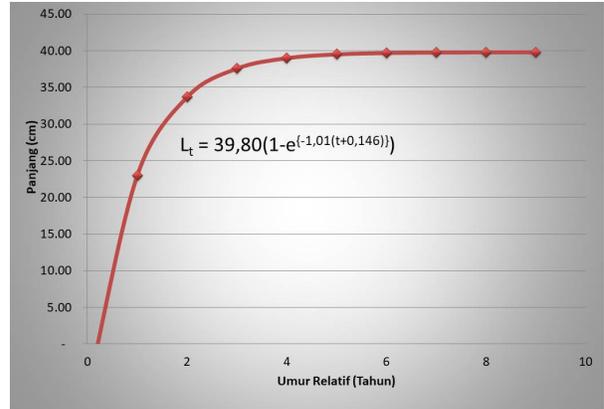
17. Kuniran (*Lutjanus vitta*) Umur Relatif 1,58 – 3,04 tahun



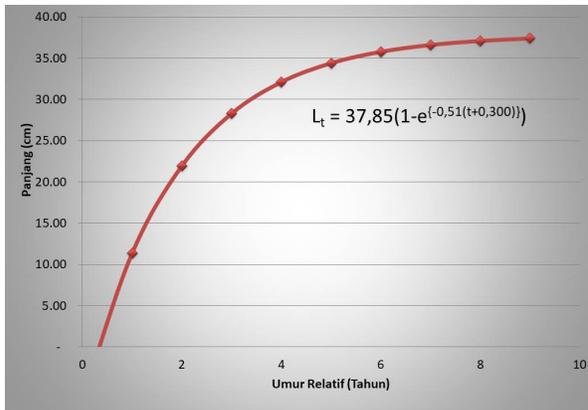
18. Selayang (*Elagatis bipinnulata*) Umur Relatif 1,03 – 2,42 tahun



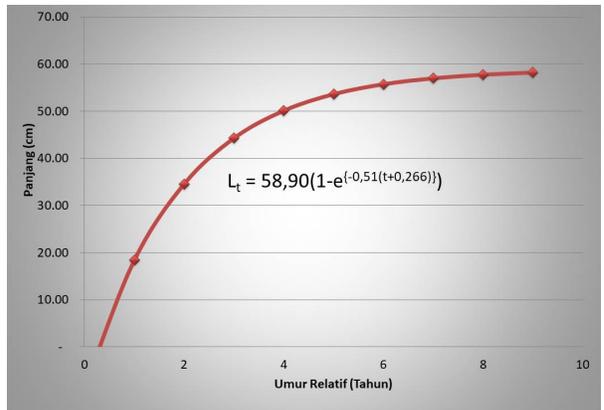
19. Kakap Merah (*Lutjanus bitaeniatus*) Umur Relatif 0,73 – 1,64 tahun



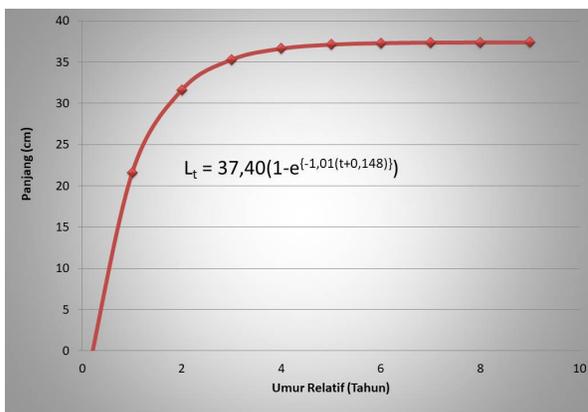
20. Kwe Lilin (*Carangoides gymnostethus*) Umur Relatif 0,21 – 1,06 tahun



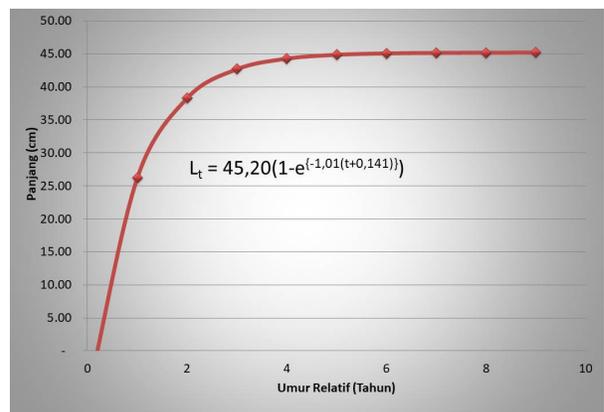
21. Cunding (*Lutjanus gibbus*) Umur Relatif 2,78 – 5,62 tahun



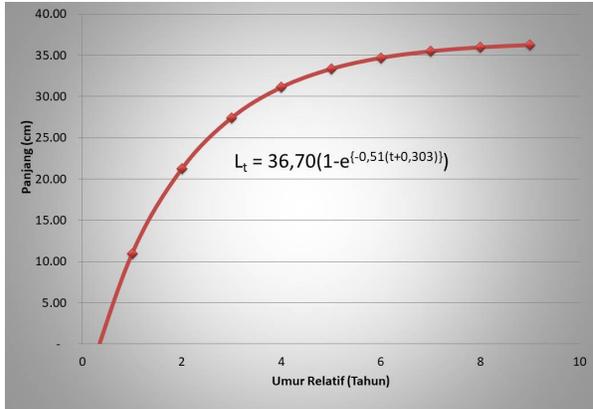
22. Tambak Moncong (*Lethrinus olivaceus*) Umur Relatif 2,43 – 3,94 tahun



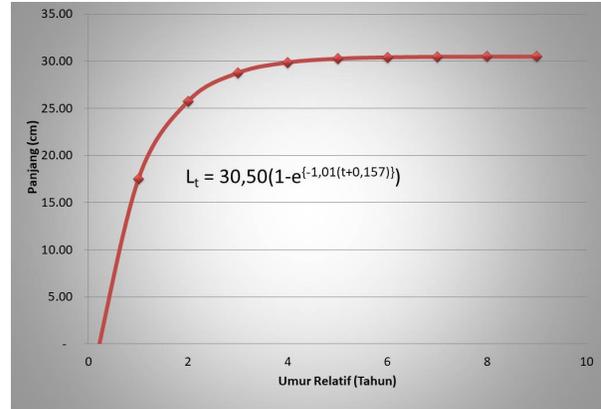
23. Kerapu Sunu (*Plectropomus maculatus*) Umur Relatif 0,55 – 1,60 tahun



24. Kerapu Lumpur Hitam (*Aethaloperca rogaea*) Umur Relatif 1,33 – 2,21 tahun



25. Kakap Tanda Batu (*Lutjanus decussatus*) Umur Relatif 3,03 – 4,81 tahun



26. Beronang (*Siganus guttatus*) Umur Relatif 1,37 – 2,32 tahun

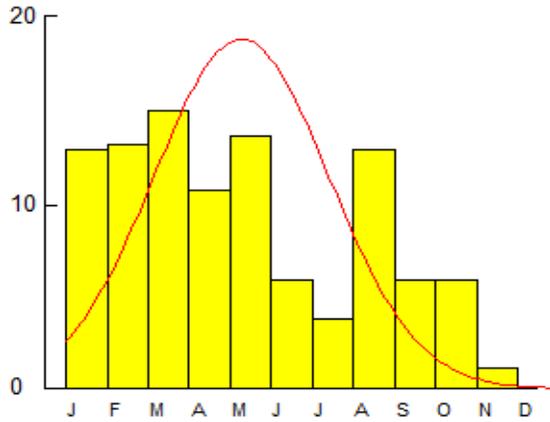
Gambar 22. Kurva Pertumbuhan Panjang Infinitif L_{∞} (cm) dan Umur Relatif Ikan Hasil Tangkapan Nelayan (t_0)

- Pola Rekrutmen

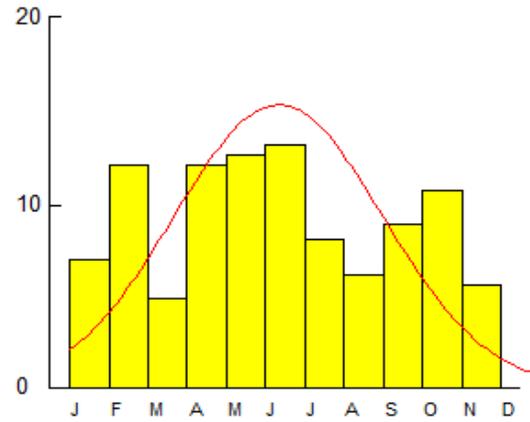
Berdasarkan hasil analisis sampling tahun 2020, yang diperoleh dari input nilai L_{∞} , K dan t_0 , yang seterusnya dihitung menggunakan aplikasi FiSAT II menunjukkan persentase dari pola rekrutmen dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Menurut Saputra (2007), rekrutmen diartikan sebagai penambahan baru ke dalam stok perikanan. Stok adalah kelompok ukuran ikan yang tersedia pada waktu tertentu, sehingga dapat tertangkap oleh alat tangkap. Masuknya stok dari luar wilayah perikanan ke dalam suatu stok perikanan (rekrut) yang sedang dieksploitasi tersebut berasal dari hasil reproduksi yang telah mencapai ukuran stok. Oleh karenanya faktor penentu besarnya penambahan baru adalah jumlah induk siap memijah dan mortalitas pada rentang waktu antara pemijahan sampai dengan ikan mencapai ukuran stok (mortalitas pre-rekrutmen). Berdasarkan nilai-nilai parameter pertumbuhan ikan yang dianalisis dengan subprogram Recruitment Pattern dalam program FiSAT II, dapat dilihat pola rekrutmen ikan tersebut untuk tiap tahunnya sebagaimana disajikan dalam gambar di bawah. Pola rekrutmen ikan tiap tahun menunjukkan adanya 1 dan 2 puncak (modus) selama setahun. Terjadinya rekrutmen sebanyak dua kali dalam setahun menyebabkan sumber daya ikan memiliki 2 kelompok umur (kohort).

Hasil analisis rekrutmen (penambahan baru ikan) yang terlihat menunjukkan adanya presentase rekrutmen tertinggi pada bulan-bulan tertentu. Tingginya rekrutmen pada bulan tersebut lebih dipengaruhi oleh pemijahan. Pola rekrutmen terkait dengan waktu pemijahan (Ongkers, 2006). Menurut Romimohtarto dan Juwana (2005), musim pemijahan ikan terjadi sepanjang tahun dengan puncaknya terjadi pada musim barat di bulan Desember, musim peralihan pertama di bulan Maret, musim Timur di bulan Juli, dan musim peralihan kedua di bulan September. Pola rekrutmen yang diduga dengan program FISAT seringkali tidak sesuai dengan kenyataan di alam mengingat model

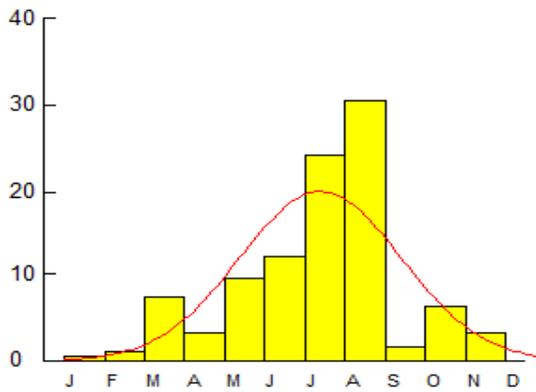
tersebut didasarkan pada dua asumsi yang jarang terjadi dalam kenyataannya, yaitu semua sampel ikan tumbuh dengan satu set tunggal parameter pertumbuhan dan satu bulan dalam setahun selalu terdapat nol rekrutmen (Pauly, 1987; Gayanilo et al., 2005). Walaupun demikian, model tersebut tetap bermanfaat untuk menduga bagaimana rekrutmen populasi ikan di alam terjadi dalam satu tahun (Sentosa dan Djumanto, 2010).



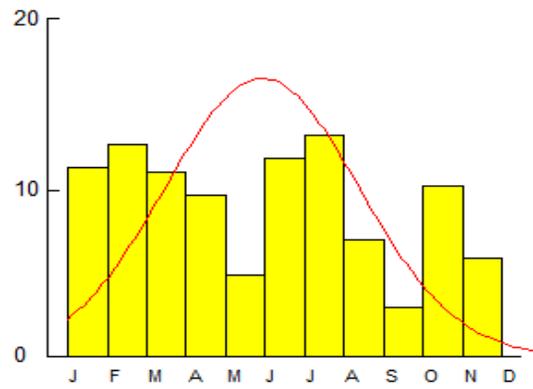
1. Kwe Macan (*Carangoides fulvoguttatus*) puncak rekrutmen Maret 14,98%



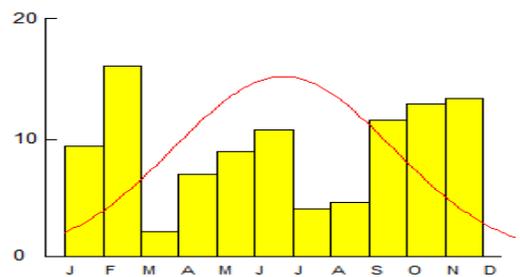
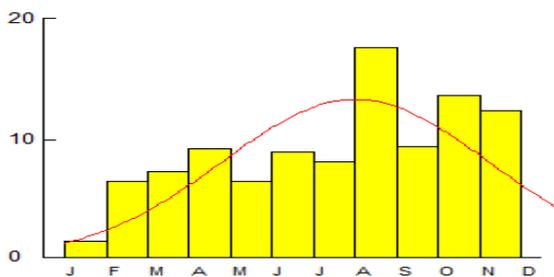
2. Jarang Gigi (*Lutjanus argentimaculatus*) puncak rekrutmen Juni 12,99%



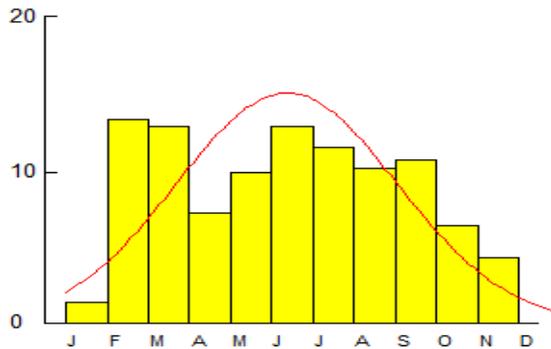
3. Kwe Bengkolo (*Caranx bucculentus*) puncak rekrutmen Agustus 30,40%



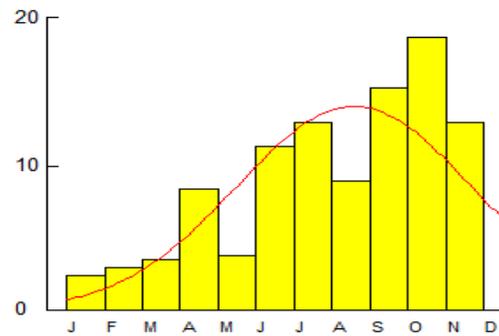
4. Kantoan (*Lutjanus bohar*) puncak rekrutmen Juli 13,02%



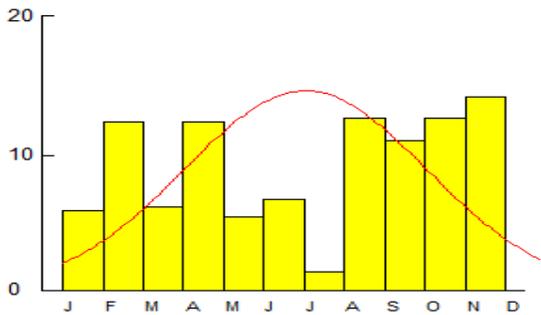
5. Kerapu Lumpur (*Epinehelus malabaricus*) puncak rekrutmen Agustus 17,50%



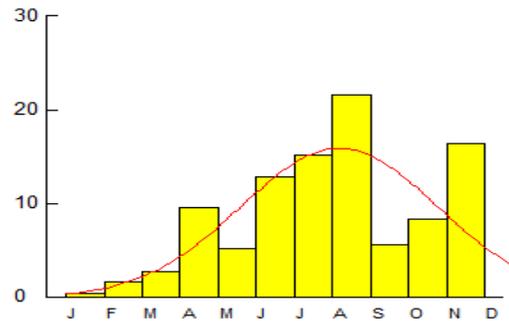
6. Kakap Jenaha (*Lutjanus johnii*) puncak rekrutmen Februari 16,06%



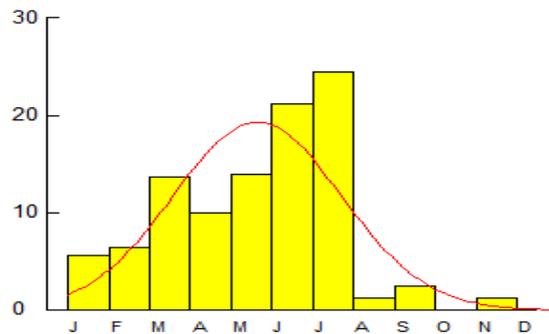
7. Gajih (*Diagramma pictum*) puncak rekrutmen Februari 13,38%



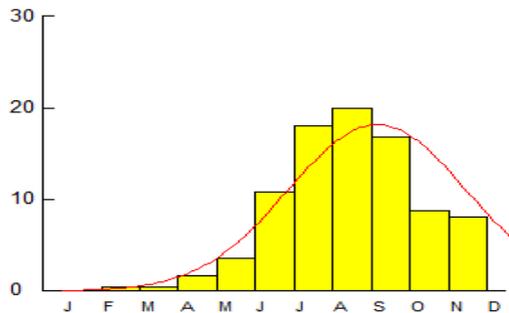
8. Kerapu Tomat (*Cephalopholis sonnerati*) puncak rekrutmen Oktober 18,58%



9. Jenaha Konai (*Lutjanus rivulatus*) puncak rekrutmen Nopember 14,03%



10. Kurisi (*Prostipomoides sieboldii*) puncak rekrutmen Agustus 21,79%

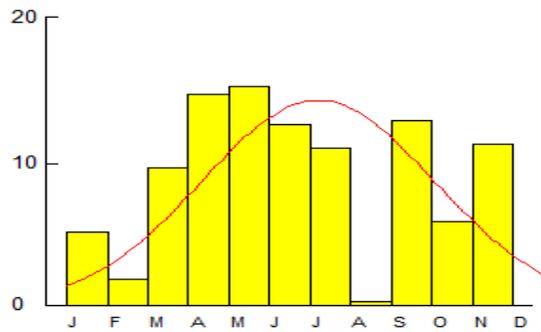


11. Kerapu Merah (*Cephalopholis sexmaculata*) puncak rekrutmen Juli 24,47%

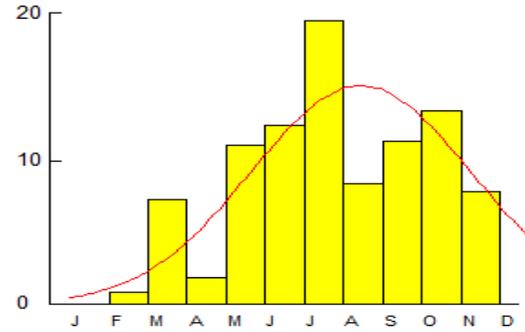


12. Kerapu Ekor Gunting (*Variola albimarginata*) puncak rekrutmen Agustus 20,04%

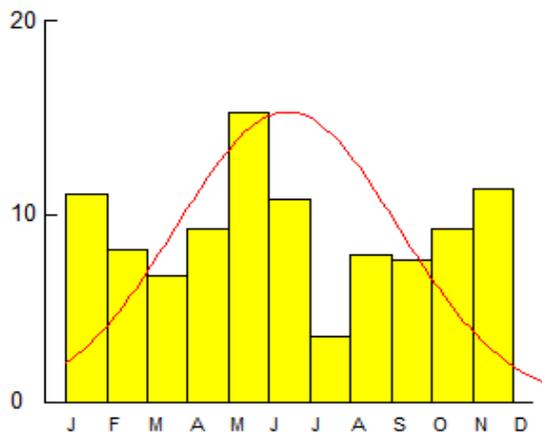




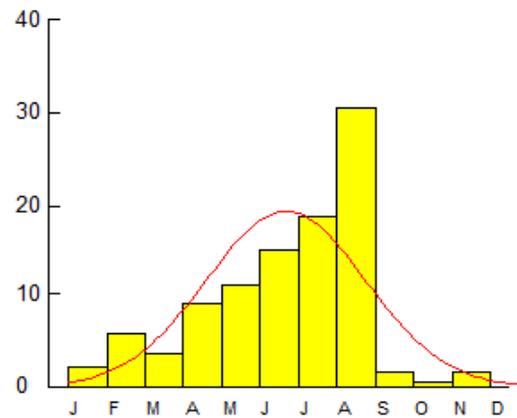
13. Kerapu Macan (*Epinephelus areolatus*) puncak rekrutmen Mei 15,29%



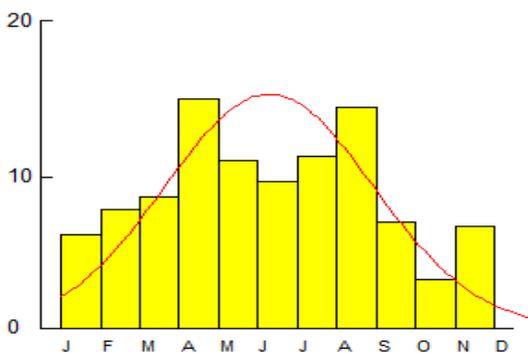
14. Lembain (*Bolbometopon muricatum*) puncak rekrutmen Juli 19,41%



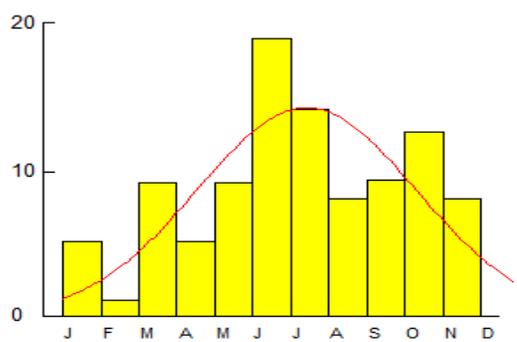
15. Jangki Tompel (*Lutjanus russelli*) puncak rekrutmen Mei 15,27%



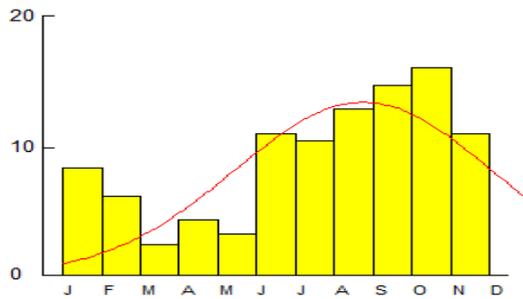
16. Tenggiri Banci (*Acanthocybium solandri*) puncak rekrutmen Agustus 30,17%



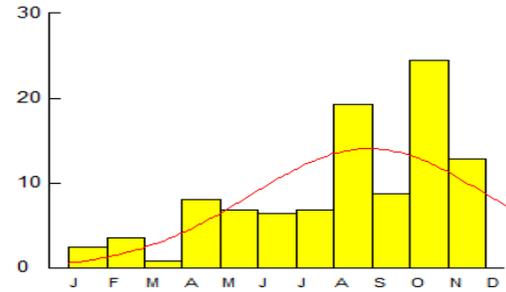
17. Kuniran (*Lutjanus vitta*) puncak rekrutmen April 14,91%



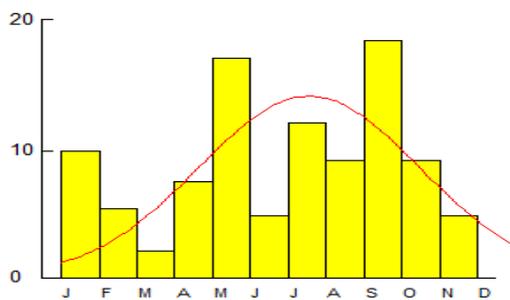
18. Selayang (*Elagatis bipinnulata*) puncak rekrutmen Juni 18,92%



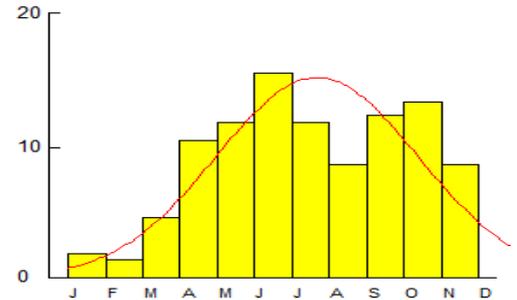
19. Kakap Merah (*Lutjanus bitaeniatus*) puncak rekrutmen Oktober 16,12%



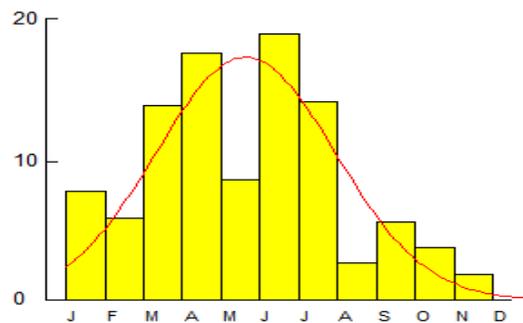
20. Kwe Lilin (*Carangoides gymnostethus*) puncak rekrutmen Maret 14,98%



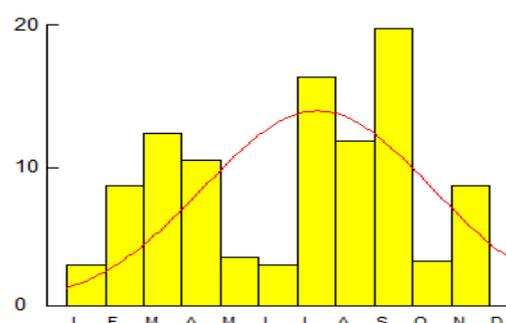
21. Cunding (*Lutjanus gibbus*) puncak rekrutmen September 18,36%



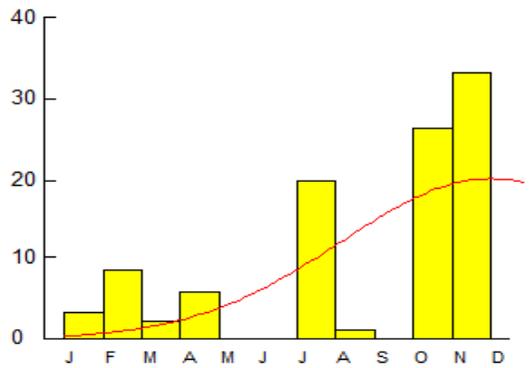
22. Tambak Moncong (*Lethrinus olivaceus*) puncak rekrutmen Juni 15,59%



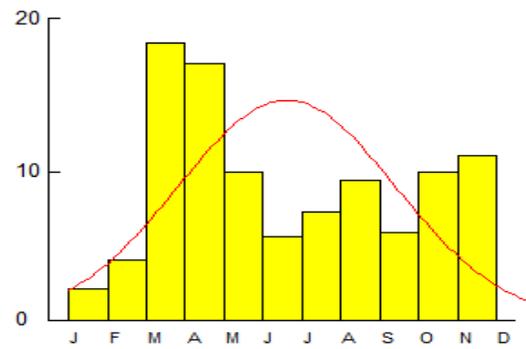
23. Kerapu Sunu (*Plectropomus maculatus*) puncak rekrutmen Juni 18,85%



24. Kerapu Lumpur Hitam (*Aethaloperca rogae*) puncak rekrutmen September 19,78%



25. Kakap Tanda Tanda Batu (*Lutjanus decussatus*) puncak rekrutmen Nopember 32,88%



26. Beronang (*Siganus guttatus*) puncak rekrutmen Maret 18,48%

Gambar 23. Pola Rekrutmen Ikan Hasil Tangkapan Nelayan di Perairan Pulau Derawan

Secara umum hampir semua jenis ikan mengalami 2 kali rekrutmen individu baru, namun dalam setahun persentasenya tidak terlalu besar, dan yang terjadi puncaknya hanya bulan-bulan tertentu saja. Berdasarkan pola rekrutmen tiap spesies ikan berbeda-beda dan terlihat terjadi fenomena menarik dari 26 jenis ikan sampel yang diteliti dihubungkan dengan musim angin barat dan timur, sebanyak 12 jenis dominan terjadi penambahan individu baru pada musim angin timur yang berlangsung pada bulan Juni – Agustus diantaranya *peak season* pada ikan Jarang Gigi (*Lutjanus argentimaculatus*), Kwe Bengkolo (*Caranx bucculentus*), Kantoan (*Lutjanus bohar*), Kerapu Lumpur (*Epinephelus malabaricus*), Kurisi (*Prostipomoides sieboldii*), Kerapu Merah (*Cephalopholis sexmaculata*), Kerapu Ekor Gunting (*Variola albimarginata*), Lembain (*Bolbometopon muricatum*), Tenggiri Banci (*Acanthocybium solandri*), Selayang (*Elagatis bipinnulata*), Tambak Moncong (*Lethrinus olivaceus*) dan Kerapu Sunu (*Plectropomus maculatus*).

Sementara pada musim pancaroba II (September – Nopember) terdapat 7 spesies yang mengalami puncak penambahan individu baru yaitu ikan Kerapu Tomat (*Cephalopholis sonnerati*), Jenaha Konai (*Lutjanus rivulatus*), Kakap Merah (*Lutjanus bitaeniatus*), Kwe Lilin (*Carangoides gymnotethus*), Cunding (*Lutjanus gibbus*), Kerapu Lumpur (*Epinephelus malabaricus*) dan Kakap Tanda Tanda Batu (*Lutjanus decussatus*), sedangkan pada musim pancaroba I (Maret – Mei) terdapat 5 spesies yang *recruitment peak season* diantaranya ikan Kwe Macan (*Carangoides fulvoguttatus*), Kerapu Macan (*Epinephelus areolatus*), Jangki Tompel (*Lutjanus russelli*), Kuniran (*Lutjanus vitta*) dan Beronang (*Siganus guttatus*).

Paling terendah penambahan individu baru terjadi pada musim angin barat yang umumnya berlangsung pada bulan Desember – Februari yang mana hanya 2 spesies

saja yaitu Kakap Jenaha (*Lutjanus johnii*) dan Gajih (*Diagramma pictum*). Hasil tersebut di atas menjadi sesuatu hal yang berbeda jika dibandingkan dengan perairan daerah lain seperti yang telah dikemukakan oleh Romimohtarto dan Juwana (2005), yang menyatakan musim pemijahan ikan terjadi sepanjang tahun dengan puncaknya terjadi pada musim barat di bulan Desember, musim peralihan pertama di bulan Maret, musim Timur di bulan Juli, dan musim peralihan kedua di bulan September. Di perairan Pulau Derawan justru tertinggi pada musim angin timur, diikuti pancaroba II, pancaroba I dan terendah pada musim angin barat.

Tabel 15. Persentase Penambahan Individu Baru (*Recruitment*) Per Target Spesies Hasil Tangkapan

No.	Nama Ikan	Bulan (%) dan Musim Angin											
		Jan Musim Barat	Feb	Mar Musim Pancaroba I	Apr	Mei	Jun Musim Timur	Jul	Agt	Sept Musim Pancaroba II	Okt	Nop	Des Barat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
1.	Kwe Macan (<i>Carangoides fulvoguttatus</i>)	12,90	13,16	14,98	10,71	13,54	5,77	3,76	12,72	5,77	5,75	0,94	0,00
2.	Jarang Gigi (<i>Lutjanus argentimaculatus</i>)	6,93	12,11	4,80	11,88	12,42	12,99	7,88	6,06	8,68	10,62	5,62	0,00
3.	Kwe Bengkolo (<i>Caranx bucculentus</i>)	0,64	1,28	7,25	3,20	9,72	12,03	23,75	30,40	1,85	6,51	3,36	0,00
4.	Kantoan (<i>Lutjanus bohar</i>)	11,11	12,66	11,04	9,63	4,73	11,77	13,02	7,03	2,85	10,23	5,92	0,00
5.	Kerapu Lumpur (<i>Epinehelus malabaricus</i>)	1,26	6,45	7,08	9,05	6,31	8,84	8,11	17,50	9,45	13,59	12,36	0,00
6.	Kakap Jenaha (<i>Lutjanus johnii</i>)	9,20	16,06	2,26	7,06	8,90	10,75	3,87	4,50	11,46	12,74	13,20	0,00
7.	Gajih (<i>Diagramma pictum</i>)	1,27	13,38	12,86	7,30	9,79	12,71	11,41	10,13	10,66	6,35	4,13	0,00
8.	Kerapu Tomat (<i>Cephalopholis sonnerati</i>)	2,52	2,80	3,57	8,19	3,66	11,32	12,70	8,67	15,17	18,58	12,81	0,00

No.	Nama Ikan	Bulan (%) dan Musim Angin											
		Jan Musim Barat	Feb	Mar Musim Pancaroba I	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt Musim Timur	Sept	Okt	Nop Musim Pancaroba II	Des Barat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
9.	Jenaha Konai (<i>Lutjanus rivulatus</i>)	5,83	12,35	6,23	12,16	5,27	6,71	1,36	12,59	10,80	12,66	14,03	0,00
10.	Kurisi (<i>Prostipomoides sieboldii</i>)	0,52	1,46	2,85	9,73	5,37	12,97	15,14	21,79	5,64	8,28	16,24	0,00
11.	Kerapu Merah (<i>Cephalopholis sexmaculata</i>)	5,46	6,50	13,47	9,91	13,84	21,06	24,47	1,35	2,49	0,10	1,34	0,00
12.	Kerapu Ekor Gunting (<i>Variola albimarginata</i>)	0,00	0,36	0,50	1,70	3,67	10,97	17,88	20,04	16,95	8,76	7,96	0,00
13.	Kerapu Macan (<i>Epinephelus areolatus</i>)	5,15	1,76	9,68	14,74	15,29	12,48	10,88	0,21	12,93	5,78	11,09	0,00
14.	Lembain (<i>Bolbometopon muricatum</i>)	0,00	0,72	7,25	1,88	11,05	12,36	19,41	8,34	11,27	13,27	7,62	6,84
15.	Jangki Tompel (<i>Lutjanus russelli</i>)	11,04	8,01	6,55	9,05	15,27	10,74	3,58	7,85	7,54	9,05	11,32	0,00
16.	Tenggiri Banci (<i>Acanthocybium solandri</i>)	2,21	6,04	3,83	9,28	11,43	15,13	18,59	30,17	1,36	0,28	1,67	0,00
17.	Kuniran (<i>Lutjanus vitta</i>)	6,06	7,69	8,64	14,91	10,85	9,49	11,19	14,48	7,00	3,15	6,54	0,00

No.	Nama Ikan	Bulan (%) dan Musim Angin											
		Jan Musim Barat	Feb	Mar Musim Pancaroba I	Apr	Mei	Jun Musim Timur	Jul	Agt	Sept Musim Pancaroba II	Okt	Nop	Des Barat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
18.	Selayang (<i>Elagatis bipinnulata</i>)	5,04	1,01	8,99	4,99	9,15	18,92	14,01	7,99	9,45	12,58	7,89	0,00
19.	Kakap Merah (<i>Lutjanus bitaeniatus</i>)	8,18	6,13	2,46	4,30	3,15	10,99	10,52	12,67	14,61	16,12	10,86	0,00
20.	Kwe Lilin (<i>Carangoides gymnostethus</i>)	2,44	3,79	0,67	7,98	6,61	6,21	6,91	19,39	8,83	24,33	12,84	0,00
21.	Cunding (<i>Lutjanus gibbus</i>)	9,94	5,44	2,11	7,43	17,05	4,89	11,91	9,05	18,36	9,04	4,77	0,00
22.	Tambak Moncong (<i>Lethrinus olivaceus</i>)	1,82	1,37	4,55	10,41	11,62	15,59	11,79	8,62	12,31	13,43	8,50	0,00
23.	Kerapu Sunu (<i>Plectropomus maculatus</i>)	7,70	5,78	13,87	17,48	8,58	18,85	14,03	2,55	5,64	3,74	1,79	0,00
24.	Kerapu Lumpur Hitam (<i>Aethaloperca rogae</i>)	3,01	8,64	12,17	10,29	3,47	2,99	16,30	11,72	19,78	3,09	8,55	0,00
25.	Kakap Tanda Tanda Batu	3,18	8,60	2,20	5,74	0,05	0,24	19,97	0,96	0,18	26,01	32,88	0,00

No.	Nama Ikan	Bulan (%) dan Musim Angin											
		Jan Musim Barat	Feb	Mar Musim Pancaroba I	Apr	Mei Musim Pancaroba I	Jun Musim Timur	Jul	Agt	Sept Musim Pancaroba II	Okt	Nop	Des Barat
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)
26.	<i>(Lutjanus decussatus)</i> Beronang <i>(Siganus guttatus)</i>	2,03	3,91	18,48	17,10	9,96	5,51	7,25	9,46	5,76	9,74	10,80	0,00

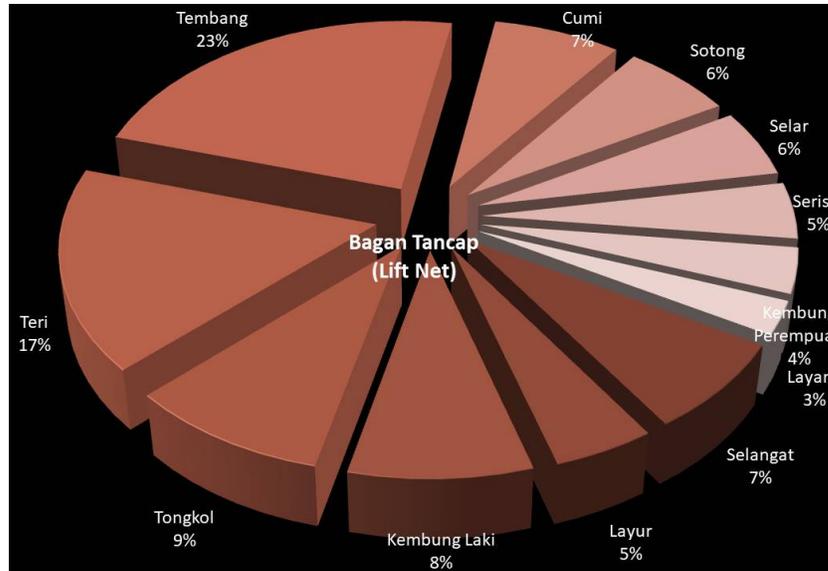
Sumber: Data Primer Diolah, 2020

4.1.1.4. *Komposisi Spesies*

Setiap alat tangkap mempunyai karakteristik tertentu untuk dapat menangkap ikan (*target species*), tetapi tidak dapat dihindari tertangkap jenis ikan lainnya atau hasil tangkapan sampingan (*bycatch*) yang hidup berasosiasi dengan jenis ikan yang menjadi tujuan utama penangkapan. Banyaknya jenis ikan yang ada di suatu perairan, dimana keberadaannya sebagai bagian dari suatu ekosistem yang saling bergantung antara satu jenis dengan jenis lainnya, sehingga dapat dipastikan dalam suatu kolom air tidak hanya terdapat satu jenis ikan saja. Gambar 10 menggambarkan komposisi ikan hasil tangkapan berdasarkan alat tangkap yang dominan beroperasi di sepanjang pesisir Kabupaten Berau.

- Bagan Tancap (Lift Net)

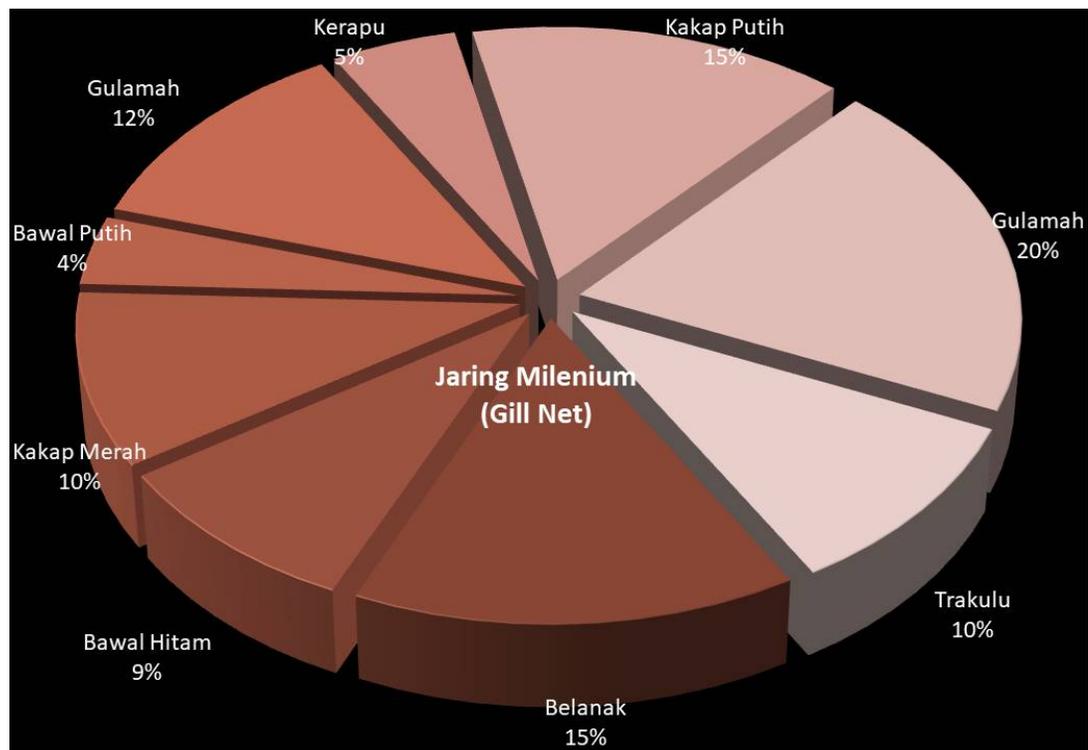
Bagan tancap adalah alat penangkap ikan terdiri dari susunan bambu berbentuk persegi empat yang ditancapkan dengan konstruksi tetap sehingga berdiri kokoh di atas perairan dan pada bagian tengah bangunan dipasang jaring yang berfungsi sebagai alat untuk menangkap ikan, dioperasikan dengan cara diangkat. Alat tangkap ini pertama kali diperkenalkan oleh nelayan Bugis Makasar pada tahun 1950-an. Berdasarkan cara pengoperasiannya, bagan tancap dikelompokkan kedalam jaring angkat (Lift net) (Subani dan barus, 1989). Bagan tancap pada umumnya tersusun atas dua bagian yaitu bangunan bagan dan jaring bagan. Bangunan bagan terdiri dari rumah bagan, pelataran bagan, dan tiang pancang. Semua bangunan bagan terbuat dari bambu karena bahan ini memiliki keunggulan yaitu tahan terhadap resapan air laut sehingga umur bangunan bagan dapat bertahan lama. Biasanya bangunan bagan berukuran 9 x 9 m namun ada juga yang berukuran hingga 12 x 12 meter, sedangkan tinggi bangunan dari permukaan air laut rata-rata 12 m. Konstruksi bagan tancap yang selanjutnya adalah jaring bagan. Jaring bagan diletakkan pada tengah bangunan bagan. Jaring bagan ini terbuat dari Poly Propylene (PP) atau yang sering disebut dengan waring. Ukuran jaring bagan sendiri yaitu 7 x 7 m dengan ukuran mata jaringnya yaitu 0,4 cm. Jaring bagan dilengkapi dengan bingkai yang terbuat dari bambu dan gelang pengikat jaring yang berfungsi untuk memudahkan pada saat pengoperasian alat tangkap ini. Jenis ikan sasaran utama (*Target Species*), teri (*Stolephorus commersonii*), cumi (*Loligo sp*), sotong (*Sepia sp*), tembang (*Sardinella fimbriata*), lemuru (*Sardinella longiceps*), layang benggol (*Decapterus russelii*), kembung laki (*Rastrelliger kanagurta*), kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma*). Jenis ikan tangkapan sampingan yang dibuang (*discard*), buntal (*Lagocephalus sp*) dan pepetek (*Leiognathus sp*).



Gambar 4.11. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Bagang Tancap

- Jaring Milenium (*Gill Net*)

Hasil tangkapan jaring milenium umumnya variatif dari berbagai jenis ikan demersal dan pelagis kecil dan sebageian ikan karang, dari informasi nelayan alat tangkap ini selalu tandem dengan alat tangkap jaring bawal, saat melaut nelayan mencoba jaring bawal terlebih dahulu jika hasil tangkapan banyak atau berlimpah jaring milenium tidak dioperasikan. Jaring bawal dengan target spesies ikan bawal yang diketahui memiliki harga cukup mahal sesuai size, menjadikan jenis ikan ini banyak diburu oleh nelayan lokal. Alat tangkap dari dioperasikan nelayan lokal dengan target spesies udang rebon (*Mysis sp*) sebagai bahan baku untuk pembuatan terasi, udang ini ditangkap di sepanjang pantai dangkal kedalaman kurang dari 1,5 m dan peak seasion saat musim utara saja, sedangkan musim timur tidak ada. Nelayan dari/seser melaut *one day fishing* dalam satu trip nelayan beroperasi saat pagi pukul 8.00 hingga 18.00 siang, setelah perahu penuh kembali ke pengumpul untuk setor hasil tangkapan sekitar 50-100 kg, kemudian kembali lagi menangkap pada pukul 13.00 – 15.00 saat air masih surut, dan berhenti saat air laut mulai pasang tinggi kembali. Nelayan rakkang menggunakan alat tangkap ini untuk menangkap kepiting bakau (*Scylla serrata*) yang populasinya cukup banyak di sekitar sungai Tabalar hingga muara dan pantai muara kampung Tabalar. Produktivitas alat tangkap ini menangkap 5 – 15 kg dalam sehari kepiting bakau. Umumnya nelayan rakkang ini memiliki alat tangkap pancing rawai yang gunanya untuk menangkap ikan yang dapat dijadikan umpan rakkang yang direndam dengan larutan garam. Hasil tangkapan rawai yang dapat dijadikan umpan seperti ikan ose, marsapi sejenis belut laut, hiu, ular laut dan pari. Namun rawai yang digunakan untuk mendapatkan bahan umpan juga sering mendapatkan hasil tangkapan ikan-ikan yang bernilai ekonomis tinggi seperti kakap bakau, kakap merah, otek besar, kakap hitam, sembilang dan kerapu lumpur.

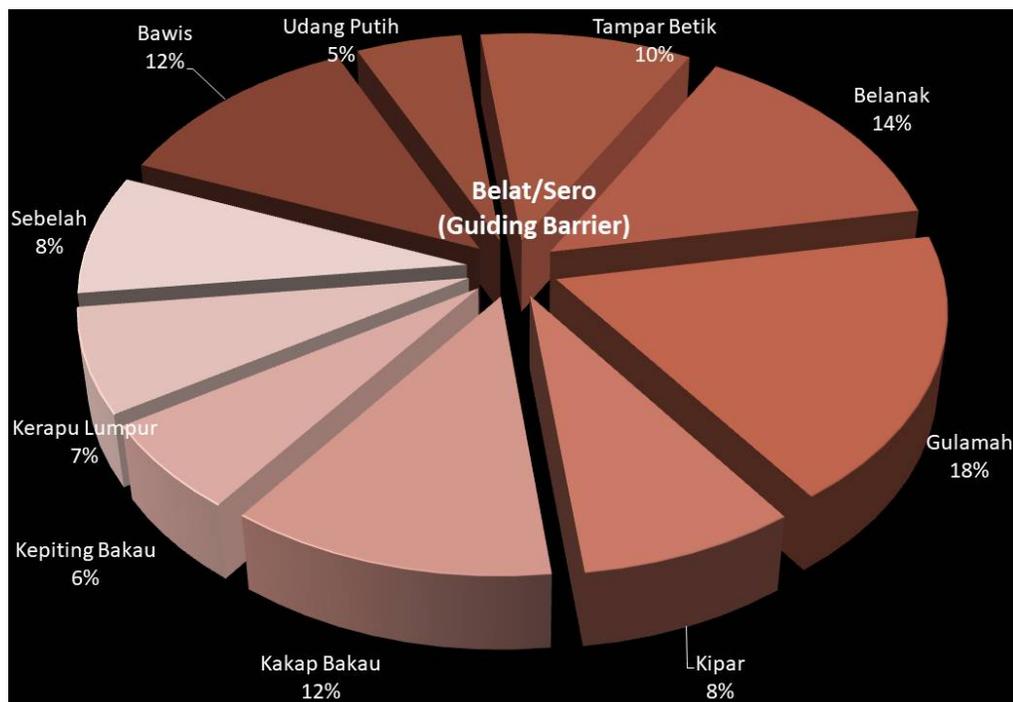


Gambar 24. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Jaring Milenium

- Belat/Sero (*Guiding Barrier*)

Alat ini terbuat dari berbagai bahan seperti patok, ranting-ranting, jaring dan sebagainya. Biasanya dibangun di daerah pasang surut. Alat ini biasanya sangat besar, terbuka bagian atasnya dan dilengkapi dengan berbagai bentuk alat penggiring (penaju) dan penampung (bunuhan). Alat ini biasanya terdiri dari ruangan-ruangan yang tertutup. Sero terbuat dari jaring trawl, bambu, dan kayu. Sero biasanya dipasang di laut pada kedalaman antara 2 sampai 3 meter. Sero dipasang dengan sistem tancap. Setiap pagi pemilik sero melakukan panen ikan. Karena sistem kerjanya ditancap yang membentang antara 30 sampai 50 m dalam bentuk anak panah atau busur. Pada ujung busur disediakan ruang untuk menampung ikan. Ukurannya kurang dari diameter 150 cm. Pada pintu masuk ruang ini dibentuk sedemikian rupa sehingga ikan hanya bisa masuk tapi tidak bisa keluar. Sistem kerjanya persis seperti bubu atau perangkap lainnya. Bahan, ukuran dan dimensi: jaring dengan mesh size 2 cm, belat terbuat dari jaring yang dibentuk menjadi kamar-kamar penjebak ikan dengan patokan dari tiang/tongkat yang juga sekaligus digunakan sebagai guiding barrier/ panajonya. Panjang alat penangkapan ikan sawaran biasanya 5–7 meter dengan lebar bukaan pada bagian depan sekitar 1–2 meter. Hasil tangkapan utama (*Target Species*) adalah ikan putih (*Gerres sp*), ketamba (*Lutjanus johnii*), ketombong, Beronang (*Siganus sp*), kakap merah (*Lates calcariper*), kakap putih (*Lutjanus sp*), lobster mutiara,

lobster bambu, udang windu (*Penaeus monodon*), udang bintang (*Metapenaeus monoceros*), udang pink (*Penaeus indicus*), udang loreng (*Metapenaeus endeavour*), kakap batu (*Lutjanus sp*), hasil tangkapan sampingan (*By Catch*) adalah kepiting bakau (*Scylla serrata*), gulamah (*Seudociena amoyensis*), sebelah (*Psettodes erumei*) dan hasil tangkapan yang dibuang (*Discard*) adalah lidah pasir (*Cynoglossus lingua*), kepiting kecil, buntal (*Arothron sp*), pepetek (*Leiognathus splendens*). Musim puncak (*peak season*) terjadi pada bulan Oktober sampai Januari (Musim Pancaroba II dan Musim Barat), sedangkan musim paceklik pada bulan Juli sampai Agustus (Musim Timur) dan hasil tangkapan fluktuatif pada bulan Pebruari sampai Juni (Musim Pancaroba I).



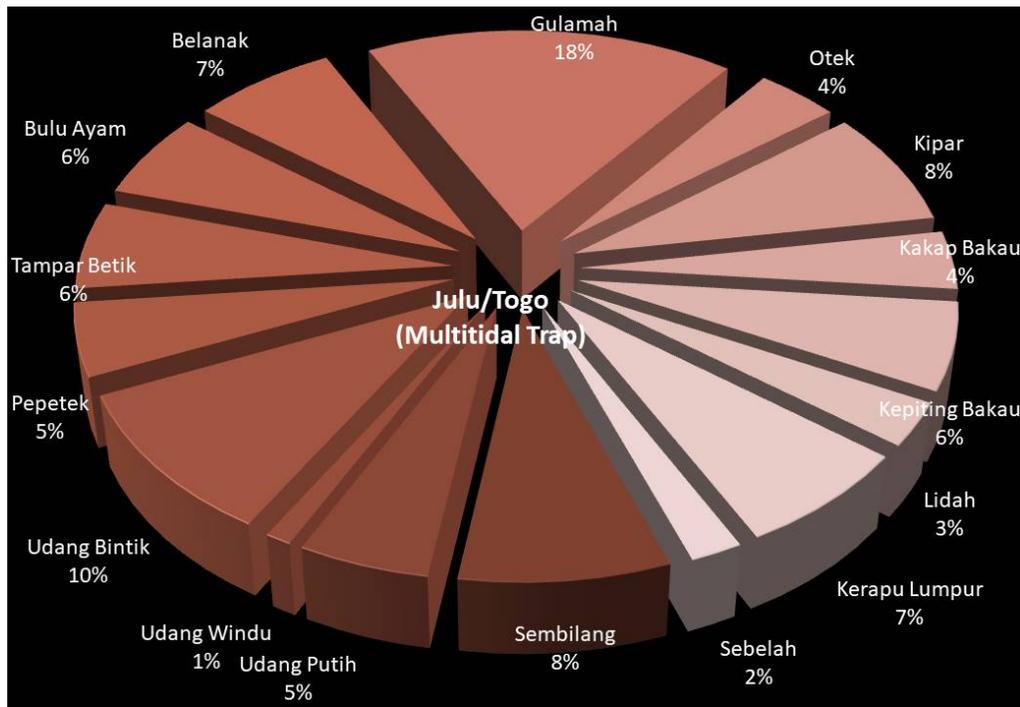
Gambar 25. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Belat/Sero

- Julu/Togo/Jermal (*Multitidal Trap*)

Julu/jermal (*Multitidal Trap*), alat ini berupa suatu jaring kantong berbentuk kerucut, mulut kantong diikatkan pada patok kayu pada kedua sisi kantong sehingga mulut kantong akan terbuka dengan baik. Pengoperasian julu didasarkan atas pola pasang surut dengan lokasi biasanya pada mulut-mulut sungai atau muara. Bahan, ukuran dan dimensi: di daerah Delta Berau ukuran julu/jermal/togo yang dipergunakan bervariasi (Togo besar mempunyai panjang kurang lebih 12,5 mukuran sedang 10 m dan yang kecil berukuran 7,5 m). Untuk bagian belakang jaring/kantong ada yang dibuat dari kare bamboo/rotan yang bentuknya menyerupai gendang besar. Togo ini kadang dilengkapi dengan jajaran tiang-tiang pancang yang merupakan kaki/sayap namun tidak sepanjang

kaki/sayap jermal. Pada togo ganda pemasangannya diatur menyerupai bangunan berbentuk siku keluang/zigzag dan pada setiap sudut dipasang jaring. Tata cara pengoperasian: togo adalah salah satu alat penangkapan ikan perangkap dengan mengandalkan daerah pasang surut. Dalam pengoperasiannya togo disusun berderet-deret yang tiap deretnya/unit terdiri dari 10-22 buah, disamping itu di beberapa tempat ia dipasang sendiri-sendiri dan dalam pemasangannya dapat dibolak balik menghadap atau disesuaikan dari mana datangnya arus.

Jenis ikan sasaran utama (*Target species*): udang windu (*Penaeus monodon*), udang bintang (*Metapenaeus monoceros*), belanak (*Valamugil speigleri*), kakap (*Iutjanus johnii*), kerapu (*Ephinephelus tauvina*), bawal (*formio niger*), gulamah (*Seudociena amoyensis*), menangin (*Eletheronema tetradactylum*), bulu ayam, pepetek (*Leiognathus sp*), kipar (*Scatophagus argus*), kepiting (*Sylla serrata*), sembilang (*Plotosus canius*) dan lencam (*Lethrinus lentjam*).



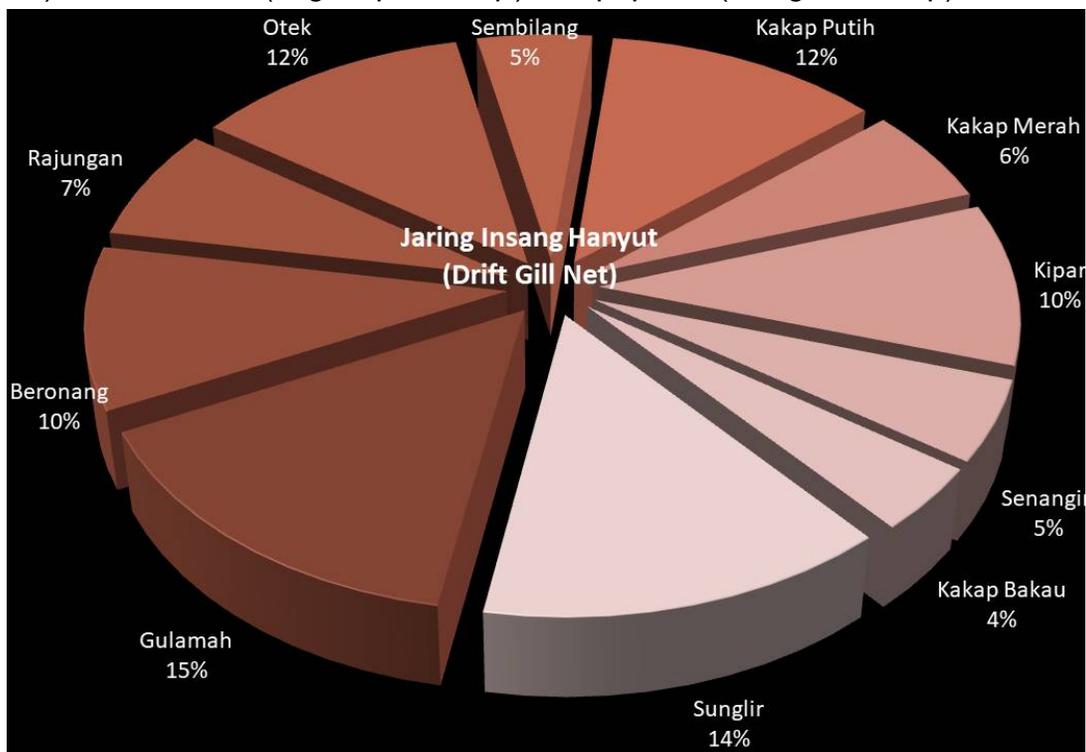
Gambar 26. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Julu/Togo

- Jaring Insang Hanyut (*Drift Gill Net*)

Jaring Insang Hanyut (*Drift Gill Net*), jaring ini adalah jaring insang yang dalam pengoperasiannya ditujukan untuk menangkap ikan-ikan pelagis kecil yang bergerombol (*schooling*) maupun ikan yang sifatnya soliter (*individual*) dengan cara mengatur bentuk mata jaringnya disesuaikan dengan bentuk ikan sebagai target spesies. Jaring bawal (*Gill Net*), jaring ini adalah jaring insang yang dalam pengoperasiannya ditujukan untuk menangkap ikan bawal dengan cara mengatur bentuk mata jaringnya disesuaikan dengan bentuk ikan bawal; Jaring kuro, sama dengan jaring bawal, hanya yang menjadi tujuan penangkapan ikan kuro, sehingga bentuk mata jaringnya disesuaikan dengan

bentuk ikan kuro; Jaring tongkol, sama dengan jaring bawal maupun kuro, tujuan penangkapannya ikan tongkol dan bentuk mata jaring disesuaikan dengan bentuk ikan tongkol.

Hasil tangkapan utama (*Target Species*) adalah belanak (*Valamugil speigleri*), layang benggol (*Decapterus russelii*), tongkol (*Auxis thazard*), cakalang (*Katsuwonus pellamis*), gulamah (*Seudociena amoyensis*), tanda-tanda (*Lutjanus sp*), gerot-gerot (*Pomadasys kaakan*), kembung laki (*Rastrelliger kanagurta*), kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma*), kakap putih (*Lates calcarifer*), Bambang (*Lutjanus sanguineus*), Lencam (*Lethrinus lentjam*), Kakap Merah (*Lutjanus johnii*) dan Ketamba (*Lutjanus sp*), trakulu (*Caranx sexfasciatus*), bawal hitam (*Formio niger*), bawal putih (*Pampus argenteus*), menangan (*Eletheronema tetradactylum*), sedangkan hasil tangkapan yang dibuang (*Discard*) adalah buntal (*Lagocephalus sp*) dan pepetek (*Leiognathus sp*).



Gambar 27. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Jaring Insang Hanyut

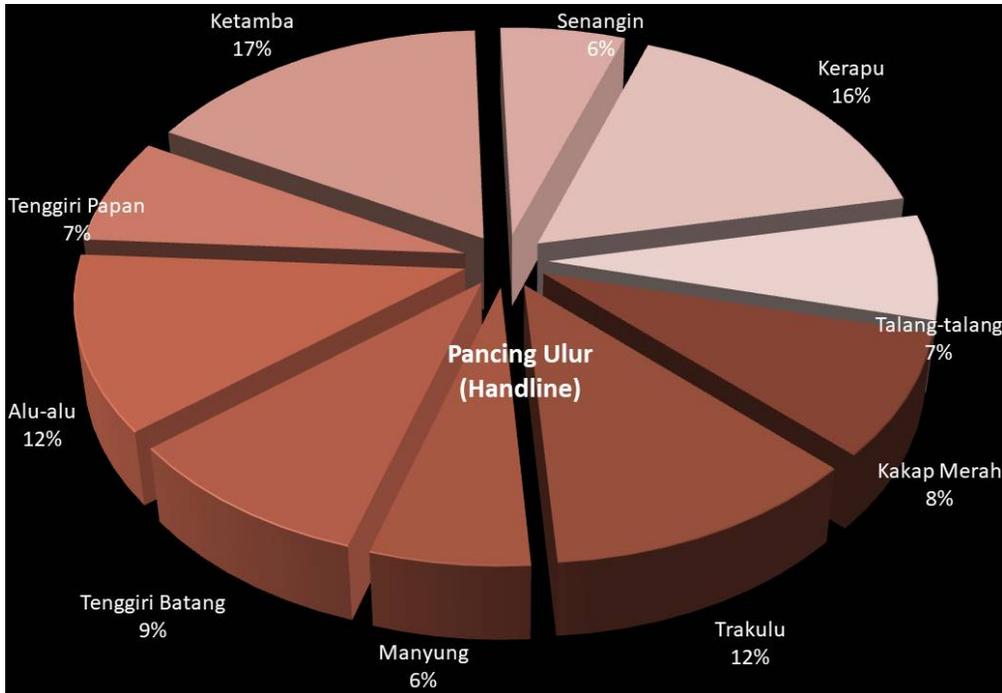
- Pancing Ulur (*Handline*)

Pancing (*Handline*), termasuk ke dalam alat ini ialah pancing ulur atau pancing berjoran. Pancing ulur dapat dipakai bersama joran atau tidak. Pada pengoperasiannya di laut dalam, pancing biasa dilengkapi gelondongan. Umpannya dapat asli atau tiruan. Masuk kedalam katagori ini adalah pancing sentak yang dipakai dengan tangan dari perahu kecil. Berbeda dengan ikan yang menjadi tujuan penangkapan maka berbeda pula pancing yang digunakan. Dengan demikian struktur pancing juga akan berbeda, sehingga akan terlihat banyak sekali variasi dari alat pancing ini. Sehubungan dengan jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan, maka *fishing ground* dimana ikan itu berada

akan berbeda pula kondisinya, dengan demikian maka cara yang dilakukan akan berbeda pula. Secara garis besar line fishing banyak jenisnya, diantaranya adalah: *hand lines* dan rawai (*long lines*). *Handlines* adalah alat pancing yang sangat paling sederhana. Biasanya terdiri dari pancing, tali pancing dan pemberat serta dioperasikan oleh satu orang dan tali pancing langsung ketangan. Dari semua kelompok alat tangkap maka hand lines merupakan pancing yang sederhana. Alat ini hanya terdiri dari tali pancing, pancing dan umpan. Alat ini pada dasarnya terdiri dari dua komponen utama yaitu tali dan mata pancing. Namun, sesuai dengan jenisnya dapat dilengkapi pula komponen lain seperti: tangkai (*pole*), pemberat (*sinker*), pelampung (*float*), dan kili-kili (*swivel*). Kemudian operasionalnya sangat sederhana karena bisa dilakukan oleh seorang pemancing. Jumlah mata pancing bisa satu buah, juga lebih, dan dapat menggunakan umpan hidup maupun umpan palsu. Pemancingan dapat dilakukan di rumpon dan perairan lainnya. Ukuran pancing dan besarnya tali disesuaikan dengan besarnya ikan yang menjadi tujuan penangkapan. Jika hand lines yang digunakan untuk menangkap ikan tuna tentu ukurannya lebih besar.

Jenis pancing ini ada yang dioperasikan dari suatu tebing di pantai, dari bebatuan yang ada di pantai, dari perahu maupun kapal. Beberapa jenis pancing dari kelompok ini yang ada di tanah air antara lain: pancing usep, pancing jegog, pancing mungsing, pancing gambur serta sejumlah penamaan lainnya. Jenis-jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapan antara lain bambangan (kakap merah, snapper) ekor kuning (*Caesio* sp.), *Caranx* sp. dan lain sebagainya. Jumlah mata pancingnya satu buah bahkan lebih, bisa menggunakan umpan asli maupun buatan. Namun ukuran pancing dan besarnya tali pancing disesuaikan dengan besarnya ikan yang akan ditangkap, seperti untuk menangkap ikan tenggiri, alu-alu, tongkol dan cakalang menggunakan tali monofilament dengan diameter 1,5 – 2,5 mm dengan pancing nomor 1–5 dan ditambahkan timah sebagai pemberat. Termasuk ke dalam alat ini ialah pancing ulur atau pancing berjoran. Pancing ulur dapat dipakai bersama joran atau tidak. Pada pengoperasiannya di laut dangkal maupun dalam, pancing biasa dilengkapi gelondongan. Umpannya dapat asli atau tiruan. Masuk kedalam kategori ini adalah pancing sentak yang dipakai dengan tangan dari perahu kecil. Jumlah mata pancing berbeda-beda, yaitu mata pancing tunggal, ganda, bahkan sampai ribuan. Prinsip alat tangkap ini merangsang ikan dengan umpan alam atau buatan yang dikaitkan pada mata pancingnya. Cara pengoperasiannya bisa di pasang menetap pada suatu perairan, ditarik dari belakang perahu/kapal yang sedang dalam keadaan berjalan, dihanyutkan, maupun langsung diulur dengan tangan. Alat ini cenderung tidak destruktif dan sangat selektif. Pancing dibedakan atas rawai laut dalam, rawai hanyut, rawai tetap, pancing tonda, dan lain-lain. Hasil tangkapan utama (*Target Species*) pancing ulur adalah tongkol (*Auxis thazard*), cakalang (*Katsuwonus pellamis*), kembung laki (*Rastrelliger kanagurta*), kembung bini (*Rastrelliger brachysoma*), ketamba (*Lutjanus* sp), tanda-tanda (*Lutjanus* sp), kakap merah (*Lutjanus johnii*), bambangan (*Lutjanus sanguineus*), lencam (*Lethrinus lentjam*), kerapu bebek

(*Epinephelus tauvina*), kerapu tikus (*Epinephelus* sp), kerapu sunu (*Plectropoma leopardus*), napoleon (*Cheilinus undulatus*) dan udang lobster (*Panulirus versicolor*), sedangkan hasil tangkapan sampingan (*By Catch*) adalah beronang lada (*Siganus guttatus*) dan biji nagka kuniran (*Upenus sulphureus*), bogor (*Nemipterus hexodon*) dan hasil tangkapan yang dibuang (*Discard*) adalah lepu-lepu (*Uranoscopus cognatus*) dan buntal (*Lagocephalus* sp), kerong-kerong (*Therapon theraps*) dan pepetek (*Leiognathus* sp).

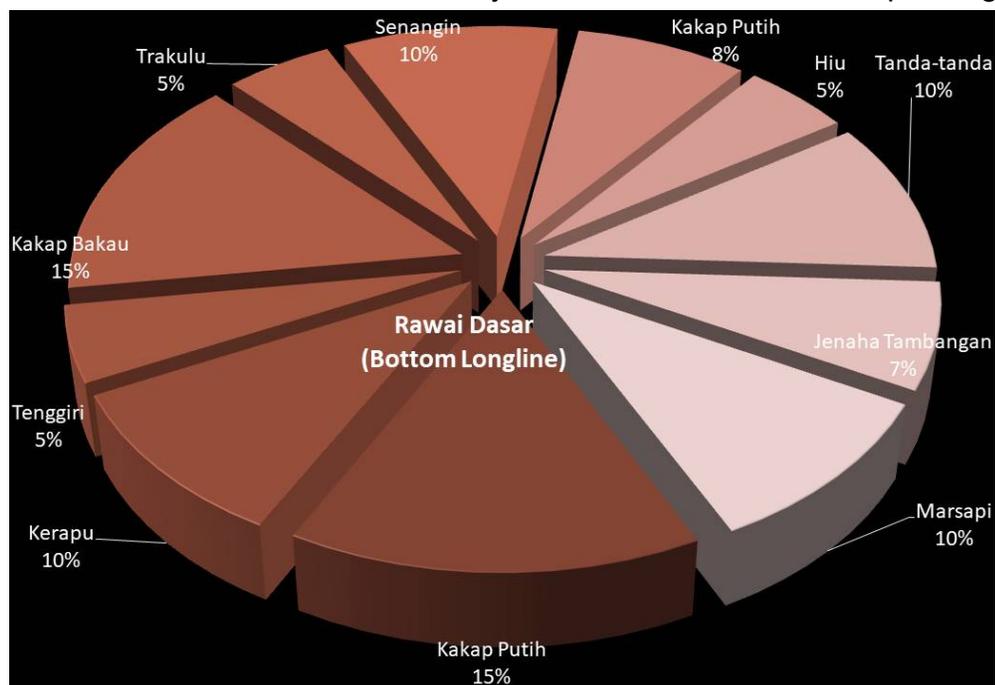


Gambar 28. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Pancing Ulur

- Rawai Dasar (*Bottom Long Line*)

Rawai (*Bottom Long Line*) terdiri dari rangkaian tali utama dan tali pelampung, dimana pada tali utama pada jarak tertentu terdapat beberapa tali cabang yang pendek dan berdiameter lebih kecil dan di ujung tali cabang ini diikatkan pancing yang berumpan. Rawai yang dipasang di dasar perairan secara tetap dalam jangka waktu tertentu disebut Rawai Tetap atau *Bottom Long Line* atau *Set Long Line* digunakan untuk menangkap ikan-ikan demersal. Ada juga Rawai yang hanyut biasa disebut *Drift Long Line* digunakan untuk menangkap ikan-ikan pelagis. Bahan tali pancing dapat terbuat dari bahan monofilament (PA) atau multifilament (PES seperti terylene, PVA seperti kuralon atau PA seperti nylon). Beberapa perbedaan dari ke dua jenis bahan tersebut dilihat dari segi teknis diantaranya: Bahan multifilament lebih berat dan mahal, mudah dalam perakitannya dan lebih sesuai untuk kapal-kapal kecil; Bahan multifilament lebih tahan dan mudah ditangani, sehingga dalam jangka panjang harganya relatif lebih rendah; Monofilament lebih kecil, halus dan transparan, sehingga dalam pemakaiannya akan

memberikan hasil tangkapan yang lebih baik. Pelepasan pancing (setting) dilakukan menurut garis yang menyerong, atau tegak lurus pada arus. Waktu pelepasan tergantung jumlah basket yang akan dipasang, diharapkan pada dini hari sehingga settingan selesai pada pagi hari dimana saat ikan sedang giatnya mencari mangsa. Umpan yang umum dipakai adalah jenis ikan yang mempunyai sisik mengkilat, tidak cepat busuk, serta mempunyai rangka yang kuat tidak mudah lepas pada saat disambar ikan. Sehubungan dengan jenis alat tangkap ini, ternyata terdapat sejumlah variasi baik dalam hal ukuran, struktur maupun besar-kecil serta jenis ikan yang menjadi tujuan penangkapannya. Teknik operasi penangkapan ikan menggunakan rawai (*long line*) seperti penjelasan berikut ini. Setelah semua persiapan telah selesai dan telah tiba pada suatu fishing ground yang telah ditentukan. Setting diawali dengan waktu yang dipergunakan untuk melepas pancing 0,6 menit/ pancing. Pelepasan pancing dilakukan menurut garis yang menyerong atau tegak lurus pada arus. Waktu melepas pancing biasanya tengah malam, sehingga pancing telah terpasang waktu pagi pada saat ikan sedang giat mencari mangsa. Akan tetapi, pengoperasian pada siang hari dapat pula dilakukan. Penarikan alat tangkap dilakukan jika telah berada pada dalam air selama 3-6 jam. Penarikan dilakukan dengan menggunakan line hauler yang diatur kecepatannya. Masing-masing anak buah kapal (ABK) telah mengetahui tugasnya sehingga alat tangkap dapat di atur dengan rapi. Lamanya penarikan alat tangkap sangat ditentukan oleh banyaknya hasil tangkapan dan faktor cuaca. Penarikan biasanya memakan waktu 3 menit/pancing.

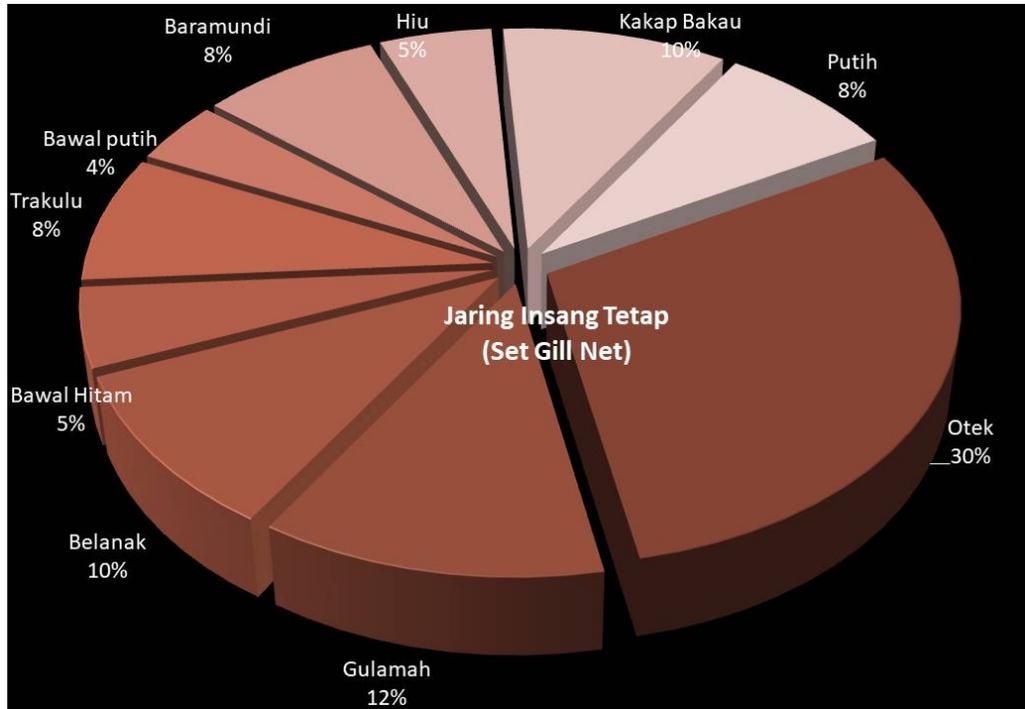


Gambar 29. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Rawai Dasar

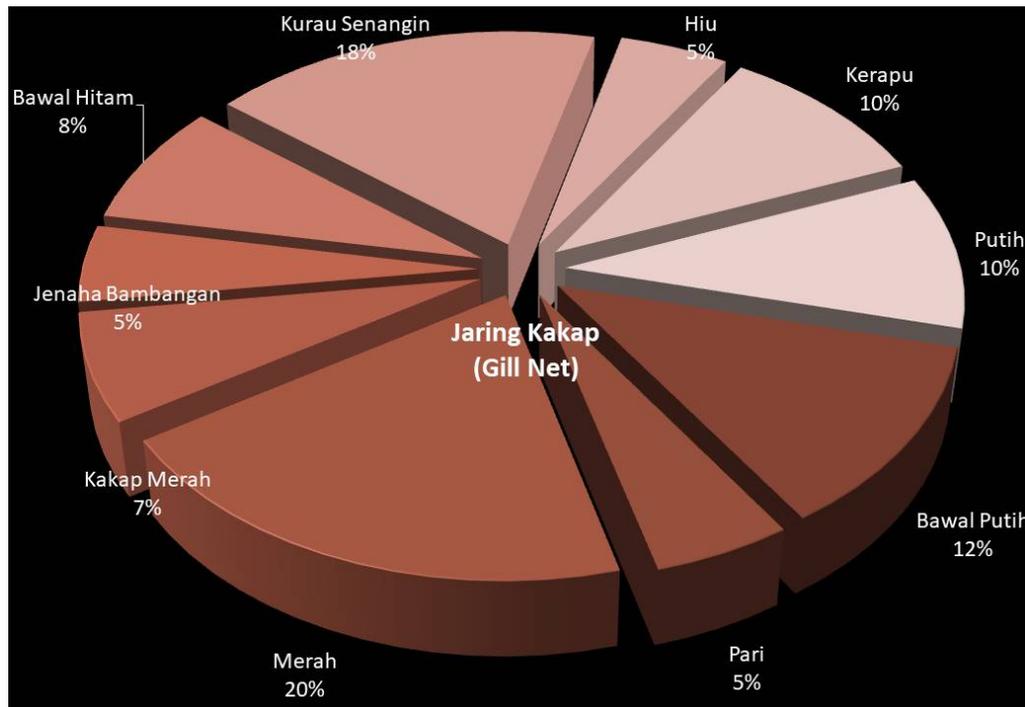
- Jaring Insang Tetap (*Set Gill Net*)

Jaring Insang (*Gill Net*), dengan alat ini ikan terjerat pada bagian insangnya. Jaring ini dapat dipakai satu per satu atau digabung dalam satu unit yang panjang. Sesuai

desainnya, pemberat dan pelampung, jaring ini dapat dipakai menangkap ikan permukaan, pertengahan atau dasar. Pengoperasian jaring ini dapat dilakukan secara menetap atau lebih dikenal dengan sebutan “*set gill net*”, yaitu jaring yang dipasang menetap di dasar atau pada ketinggian tertentu di atasnya dengan menggunakan pemberat atau jangkar yang dapat mengimbangi daya apung pelampung. Cara pengoperasian yang lain ialah dengan meletakkan jaring di permukaan atau pada kedalaman tertentu dari permukaan air, dengan bantuan oleh sejumlah pelampung. Jaring ini akan hanyut bersama arus, terpisah dari atau lebih sering bersama perahu/kapal yang memegang salah satu ujungnya. Dioperasikan dengan tujuan menghadang gerombolan ikan oleh nelayan secara pasif dengan ukuran mesh size. Alat penangkap ini terdiri dari tingting (*piece*) dengan ukuran mata jaring, panjang, dan lebar yang bervariasi. Dalam operasi biasanya terdiri dari beberapa tinging jaring yang digabung menjadi satu unit jaring yang panjang, dioperasikan dengan dihanyutkan, dipasang secara menetap pada suatu perairan dengan cara dilingkarkan atau menyapu dasar perairan. Contohnya jaring insang hanyut (*drift gillnet*), jaring insang tetap (*set gillnet*), jaring insang lingkaran (*encircling gillnet*), jaring insang klitik (*shrimp gillnet*), dan *trammel net*. Hasil tangkapan utama (*Target Species*) jaring insang adalah tongkol (*Auxis thazard*), cakalang (*Katsuwonus pelamis*), gulamah (*Seudociena amoyensis*), tandatanda (*Lutjanus* sp), gerot-gerot (*Pomadasy kaakan*), kembung laki (*Rastrelliger kanagurta*), kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma*), kakap putih (*Lates calcarifer*), Bambang (*Lutjanus sanguineus*), Lencam (*Lethrinus lentjam*), Kakap Merah (*Lutjanus johnii*) dan Ketamba (*Lutjanus* sp), sedangkan hasil tangkapan yang dibuang (*Discard*) adalah buntal (*Lagocephalus* sp), kerong-kerong (*Therapon theraps*) dan pepetek (*Leiognathus* sp).



Gambar 30. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Jaring Insang Tetap

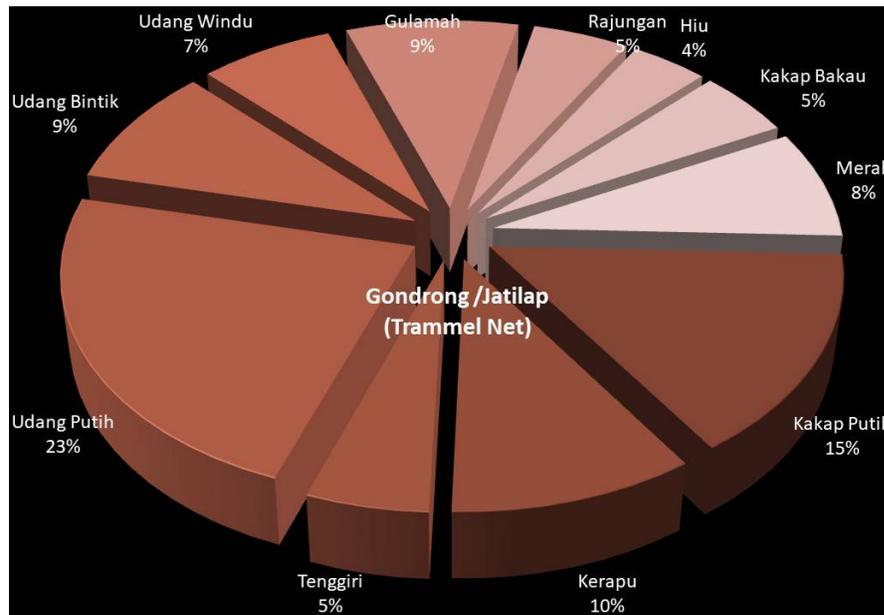


Gambar 31. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Jaring Insang Kakap

- Jaring Tiga Lapis/Gondrong (*Trammel Net*)

Jaring gondrong (*Trammel Net*), jaring insang tiga lapis yang dioperasikan secara menetap di dasar atau hanyut menurut arus/kapal atau ditarik salah satu sisinya. Dua

lapis jaring dindingnya mempunyai mata lebih besar dibandingkan mata jaring yang di dalam yang diletakkan tergantung longgar. Tujuan utama ialah untuk menangkap jenis udang yang dapat terjat dengan cara terpuntal pada jaring bagian dalam setelah menembus jaring bagian luar. Hasil tangkapan utama (*Target Species*) adalah udang windu (*Penaeus monodon*), udang bintik (*Metapenaeus monoceros*), udang pasir (*Thenus orientalis*), udang pink (*Penaeus indicus*), udang loreng (*Metapenaeus endeavour*), kakap batu (*Lutjanus sp*), kakap putih (*Lates calcarifer*), Bambang (*Lutjanus sanguineus*), Lencam (*Lethrinus lentjam*), Kakap Merah (*Lutjanus johnii*) dan Ketamba (*Lutjanus sp*), trakulu (*Caranx sexfasciatus*), bawal hitam (*Formio niger*), bawal putih (*Pampus argenteus*), menangin (*Eletheronema tetradactylum*), hasil tangkapan sampingan (*By Catch*) adalah kepiting bakau (*Scylla serrata*), gulamah (*Seudociena amoyensis*), sebelah (*Psettodes erumei*) dan hasil tangkapan yang dibuang (*Discard*) adalah lidah pasir (*Cynoglossus lingua*), kepiting kecil, buntal (*Arothron sp*), pepetek (*Leiognathus splendens*).

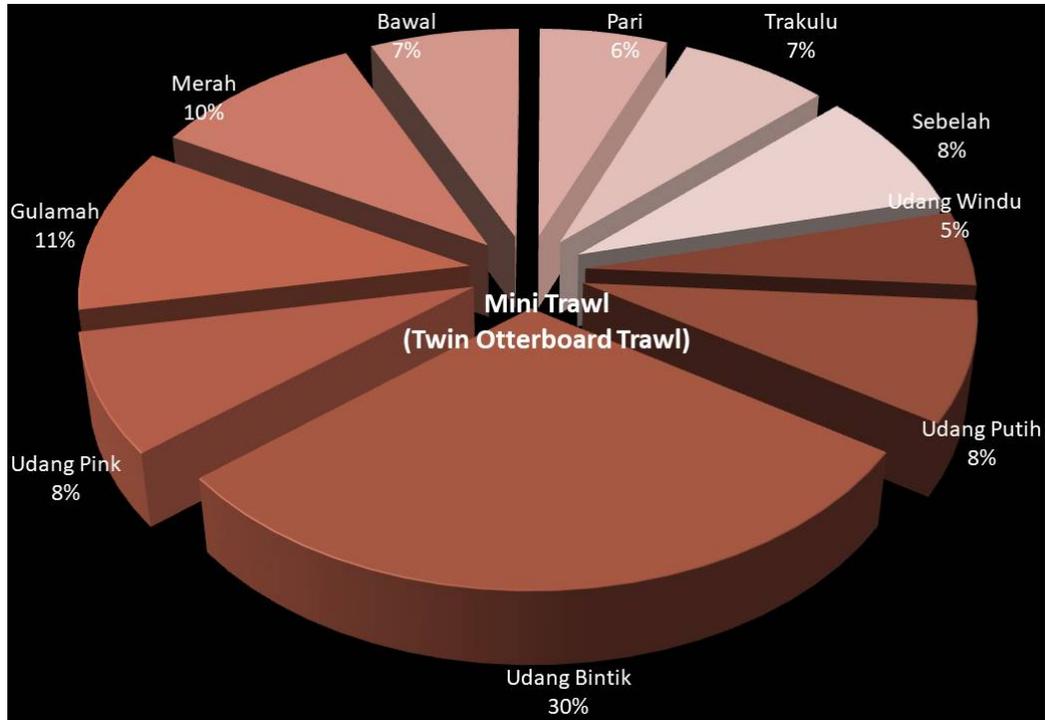


Gambar 32. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Jaring Klitik/Gondrong/ Jaring Tiga Lapis (*Trammel Net*)

- Mini Trawl (*Bottom otterboard trawl*)

Trawl (*Mini Trawl*), alat ini disebut juga dengan "*Bottom otterboard trawl*". Alat ini ditarik sebuah kapal, bukaan horisontalnya diperoleh dari papan rentang (*otter board*) yang relatif berat dan dilengkapi ladam baja yang dirancang untuk menandai gesekan dengan dasar perairan. Keragaan teknis dan efektifitas dalam pengoperasian alat tangkap trawl perlu mendapat perhatian. Udang sebagai *target species*, dalam operasional trawl akan menangkap jenis-jenis biota dasar lainnya. Operasi penangkapan dengan menggunakan trawl, ada beberapa faktor yang menentukan efektifitas dan efisiensi dari alat. Untuk efektifitas operasi penangkapan berkaitan langsung dengan hasil tangkapan. Beberapa

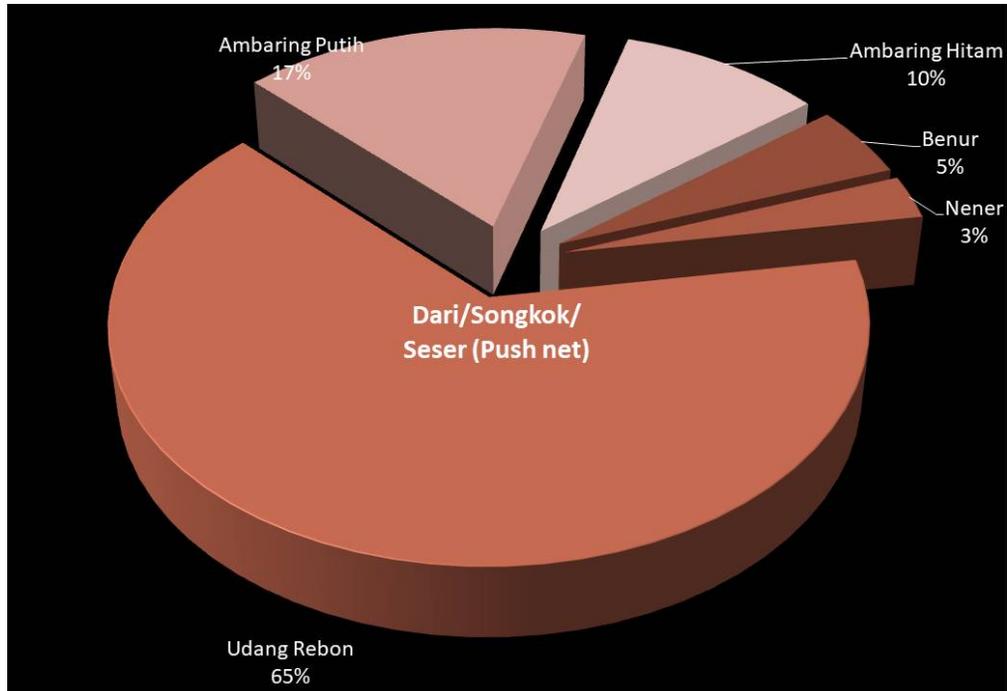
faktor penentu efektifitas adalah tingkah laku udang, ukuran alat tangkap trawl, topografi dasar perairan, kapasitas ruang (*retain area*), bahan alat tangkap, selektifitas, intensitas upaya penangkapan, frekuensi penangkapan dan stok sumberdaya ikan di suatu daerah *fishing ground*, serta keterampilan dan pengalaman dari nelayan trawl. Ukuran alat tangkap mempengaruhi efektifitas operasi penangkapan, contoh alat tangkap trawl dasar, karena semakin lebar ukuran alat tangkap trawl, maka areal dasar perairan yang disapu akan semakin luas, dengan demikian jumlah udang dan biota lain di dasar perairan yang tertangkap oleh alat tangkap tersebut, juga akan semakin besar. Bukaannya mulut trawl secara horisontal lebih penting jika dibandingkan dengan bukannya mulut secara vertikal. Penggunaan *otter board* dalam usaha memaksimalkan bukannya mulut trawl juga banyak diteliti, yaitu bentuk *otter board* yang paling baik, atau letak *otter board* tersebut pada saat pengoperasian alat tangkap. Untuk trawl dasar, karena sasaran penangkapan adalah udang atau ikan demersal, maka biasanya tali ris bawah akan lebih kendur dibandingkan dengan tali ris atas. Selektifitas dari trawl juga banyak dijadikan bahan penelitian oleh para ahli. Ukuran mata jaring biasanya sangat menentukan selektifitas dari trawl. Ukuran mata jaring biasanya didefinisikan sebagai panjang dari mata jaring yang direntangkan. Hasil tangkapan utama (*Target Species*) adalah udang windu (*Penaeus monodon*), udang bintik (*Metapenaeus monoceros*), udang pasir (*Thenus orientalis*), udang pink (*Penaeus indicus*), udang loreng (*Metapenaeus endeavour*), kakap batu (*Lutjanus sp*), hasil tangkapan sampingan (*By Catch*) adalah kepiting bakau (*Scylla serrata*), gulamah (*Seudociena amoyensis*), sebelah (*Psettodes erumei*) dan hasil tangkapan yang dibuang (*Discard*) adalah lidah pasir (*Cynoglossus lingua*), kepiting kecil, buntal (*Arothron sp*) dan pepetek (*Leiognathus splendens*).



Gambar 33. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Mini Trawl

- Dari/Songkok/Seser (*Push Net*)

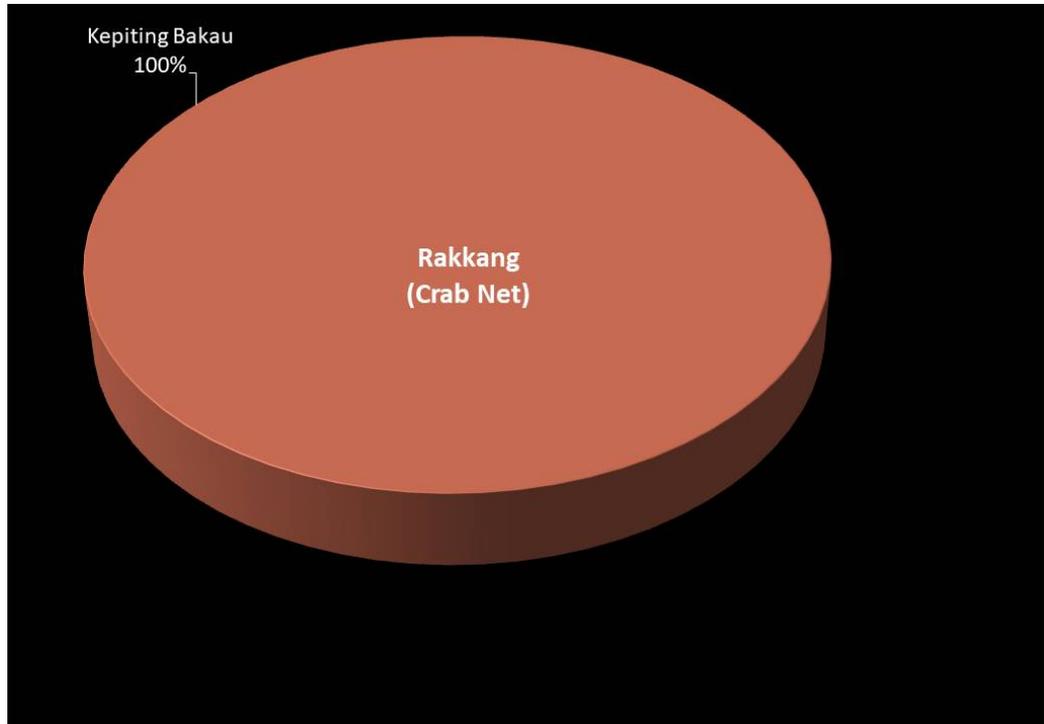
Seser/Dari (*Push Net*), suatu jaring penyiduk yang terbuat dari dari rangkaian bambu atau kayu yang disilangkan pada salah satu ujungnya, kepadanya diikatkan suatu jaring sehingga membentuk suatu segitiga; Sodok/songkok, alat ini merupakan kombinasi antara sudu atau seser yang diletakkan di depan atau haluan kapal. Pada pengoperasiannya seser berfungsi sebagai penyiduk yang didorong oleh perahu/kapal.



Gambar 34. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Dari/Seser

- Rakkang (*Crab Net*)

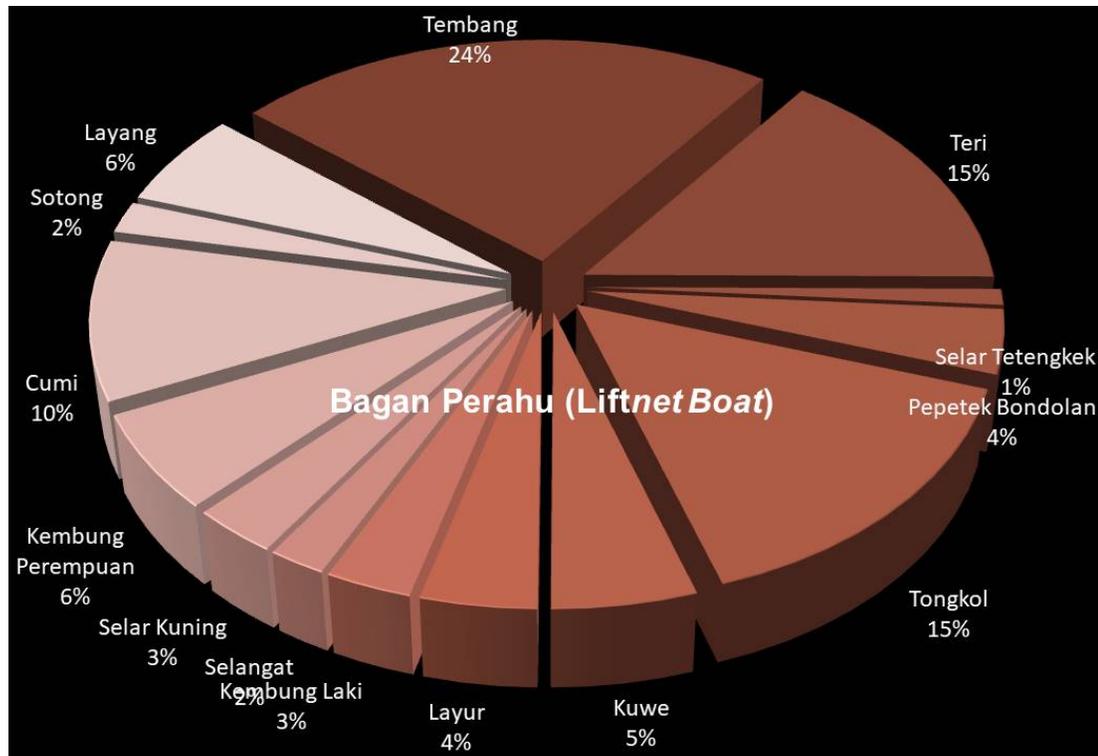
Rakkang (*Crab Net*), alat tangkap yang terdiri dari sepotong kayu sebagai turus dan sebidang jaring berbentuk lingkaran dimana umpan biasa diletakkan. Pada pengoperasiannya kayu berfungsi sebagai tonggak yang ditancapkan ke dasar perairan sedangkan jaring berfungsi sebagai tempat keeping tertangkap. Tujuan penangkapan adalah keeping bakau.



Gambar 35. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Rakkang
(Crab Net)

- Bagan Perahu (*Liftnet Boat*)

Bagan ini disebut pula sebagai bagan perahu listrik. Ukurannya bervariasi tetapi di Sulawesi Selatan umumnya menggunakan jaring dengan panjang total 45 m dan lebar 45 m, berbentuk segi empat bujur sangkar dengan ukuran mata jaring 0,5 cm dan bahannya terbuat dari waring. Dalam pengoperasiannya bagan ini dilengkapi dengan perahu motor yang berfungsi untuk menggandeng bagan rambo menuju daerah penangkapan. Selain itu, bagan tersebut berfungsi sebagai pengangkut hasil tangkapan dari fishing ground ke fishing base. Ukurannya bervariasi umumnya menggunakan jaring dengan panjang total 45 m dan lebar 45 m, berbentuk segi empat bujur sangkar dengan ukuran mata jaring 0,5 cm dan bahannya terbuat dari waring. Jenis ikan sasaran utama (*Target Species*), teri (*Stolephorus commersonii*), cumi (*Loligo sp*), sotong (*Sepia sp*), tembang (*Sardinella fimbriata*), jenis ikan tangkapan sampingan (*by catch*) diantaranya lemuru (*Sardinella longiceps*), layang benggol (*Decapterus russelii*), kembung laki (*Rastrelliger kanagurta*), kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma*), dan ikan tangkapan sampingan yang dibuang (*discard*), yaitu buntal (*Lagocephalus sp*) dan pepetek (*Leiognathus sp*).

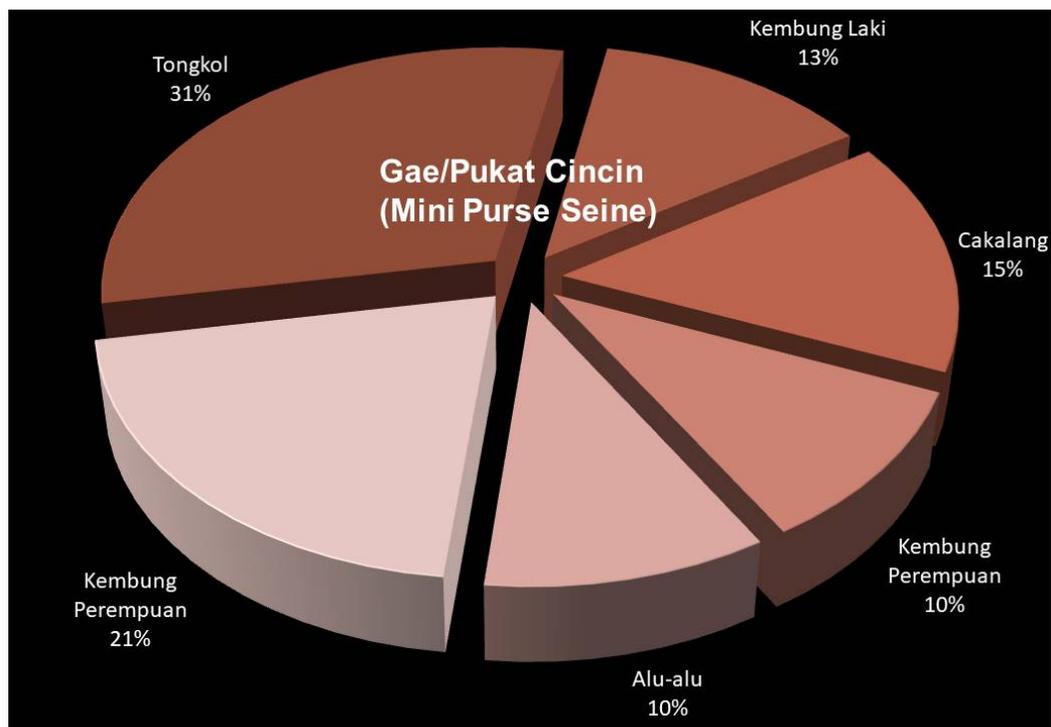


Gambar 36. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Bagan Perahu

- Pukat Cincin/Gae/Jaring Lingkar (*Purse Seine*)

Pukat cincin atau lazim disebut dengan “purse seine” adalah alat penangkap ikan yang terbuat dari lembaran jaring berbentuk segi empat pada bagian atas dipasang pelampung dan bagian bawah dipasang pemberat dan tali kerut (purse line) yang berguna untuk menyatukan bagian bawah jaring sehingga ikan tidak dapat meloloskan dari bawah (vertikal) dan samping (horizontal), biasanya besar mata jaring disesuaikan dengan ukuran ikan yang akan ditangkap. Ukuran benang dan mata jaring tiap-tiap bagian biasanya tidak sama. Disebut dengan pukat cincin sebab pada jaring bagian bawah dipasangi cincin (ring) yang berguna untuk memasang tali kerut (purse line) atau biasa juga disebut juga tali kolor. Bahan: Jaring, dilengkapi dengan pelampung, pemberat, tali ris atas, tali ris bawah dan tali kerut. Ukuran dan Dimensi: Alat tangkap purse seine ini tersusun atas beberapa bagian yaitu badan jaring dan tali temali. Konstruksi dari bagian-bagian tersebut adalah bagian jaring, nama bagian jaring ini belum mantap tapi ada yang membagi menjadi 2 bagian yaitu “bagian tengah” dan “jampang”. Namun yang jelas badan jaring terdiri dari 3 bagian yaitu: jaring utama, bahan nilon 210 D/9 #1”. Jaring sayap, bahan dari nilon 210 D/6 #1”, dan jaring kantong, nilon #3/4”. Srampatan (selvedge), dipasang pada bagian pinggiran jaring yang fungsinya untuk memperkuat jaring pada waktu dioperasikan terutama pada waktu penarikan jaring. Bagian ini langsung dihubungkan dengan tali temali. Srampatan (selvedge) dipasang pada bagian atas, bawah, dan samping dengan bahan dan ukuran mata yang sama, yakni PE 380

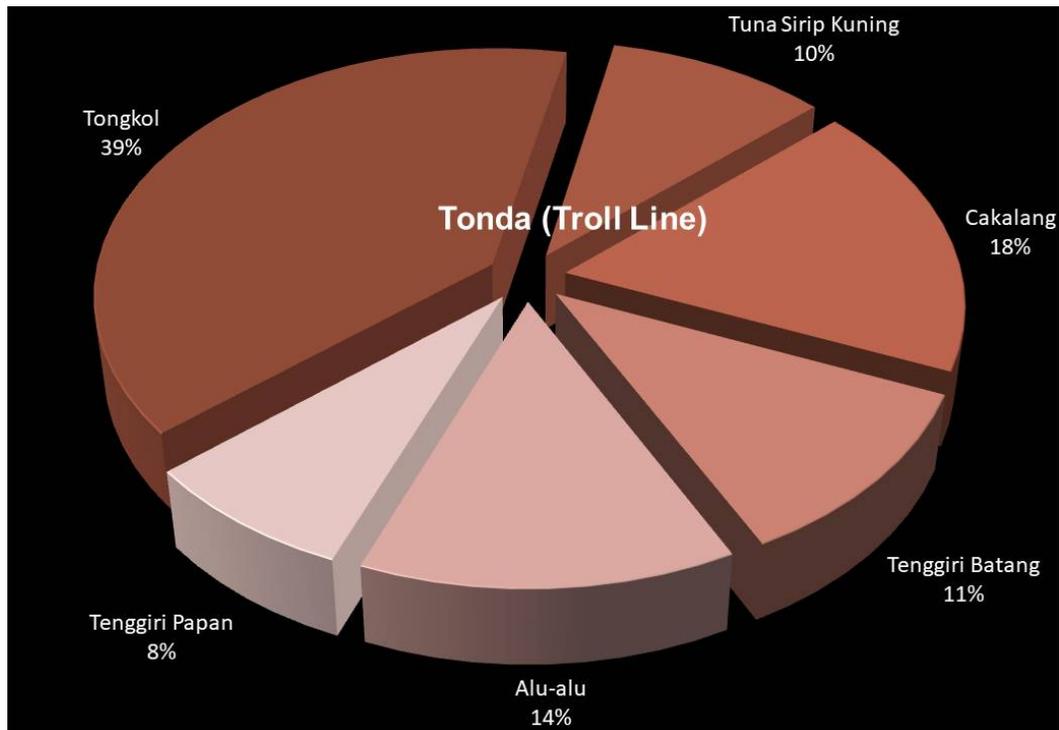
(12, #1”). Sebanyak 20,25 dan 20 mata. Bagian yang lainnya yaitu tali temali dengan konstruksinya yaitu : tali pelampung dengan bahan PE Ø 10mm, panjang 420m, tali ris atas dengan bahan PE Ø 6mm dan 8mm, panjang 420m. Lalu tali ris bawah dengan bahan PE Ø 6mm dan 8mm, panjang 450m, tali pemberat dengan bahan PE Ø 10mm, panjang 450m, tali kolor bahan dengan bahan kuralon Ø 26mm, panjang 500m, dan yang terakhir tali slambar dengan bahan PE Ø 27mm, panjang bagian kanan 38m dan kiri 15m. Bagian yang lain yaitu pelampung, ada dua pelampung dengan dua bahan yang sama yakni synthetic rubber. Pelampung Y-50 dipasang dipinggir kiri dan kanan 600 buah dan pelampung Y-80 dipasang di tengah sebanyak 400 buah. Pelampung yang dipasang di bagian tengah lebih rapat dibanding dengan bagian pinggir. Kemudian ada pemberat yang terbuat dari timah hitam sebanyak 700 buah dipasang pada tali pemberat. Dan cincin yang terbuat dari besi dengan diameter lubang 11,5cm, digantungkan pada tali pemberat dengan seutas tali yang panjangnya 1m dengan jarak 3m setiap cincin. Kedalam cincin ini dilakukan tali kolor (purse line). Parameter utama dari alat tangkap purse seine ini adalah dari ukuran mata jaring dan ketepatan penggunaan bahan pembuat alat tersebut (Nedelec, 2000). Jenis ikan sasaran utama (*Target Species*), yakni cumi (*Loligo sp*), sotong (*Sepia sp*), tembang (*Sardinella fimbriata*), lemuru (*Sardinella longiceps*), layang benggol (*Decapterus russelii*), kembung laki (*Rastrelliger kanagurta*), kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma*), tongkol (*Auxis thazard*), cakalang (*Katsuwonus pellamis*), slengseng (*Scomber australasicus*), tongkol komo (*Euthynus affinis*), Abu-abu (*Thunnus tonggol*) dan belanak (*Valamugil speiglerii*).



Gambar 37. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Gae

- Tonda (*Troll Line*)

Pancing tonda (*Troll Line*), alat ini sederhana, dilengkapi umpan asli atau buatan dan ditarik oleh kapal di permukaan atau pada kedalaman tertentu. Beberapa pancing biasanya ditarik sekaligus dengan bantuan *out rigger*; Pancing rawai terdiri dari dua macam, yaitu rawai menetap (*set long line*) dan rawai hanyut (*drift long line*). Rawai menetap mencakup rawai dasar berumpan atau tidak dan ditempatkan pada atau dekat dasar perairan. Alat ini terdiri dari tali utama yang kadang-kadang cukup panjang serta tali cabang dengan jarak tertentu atau berdekatan. Rawai hanyut biasanya terletak di permukaan perairan atau pada kedalaman tertentu dari permukaan dengan bantuan pelampung yang diatur jaraknya. Rawai hanyut dapat sangat panjang dan tali cabangnya biasa lebih panjang dan lebih besar jaraknya dibandingkan dengan rawai dasar. Kadang-kadang rawai hanyut dipasang vertikal dimana setiap tali tergantung pada sebuah pelampung di permukaan air. Biasanya dipakai beberapa unit untuk sebuah perahu atau kapal.



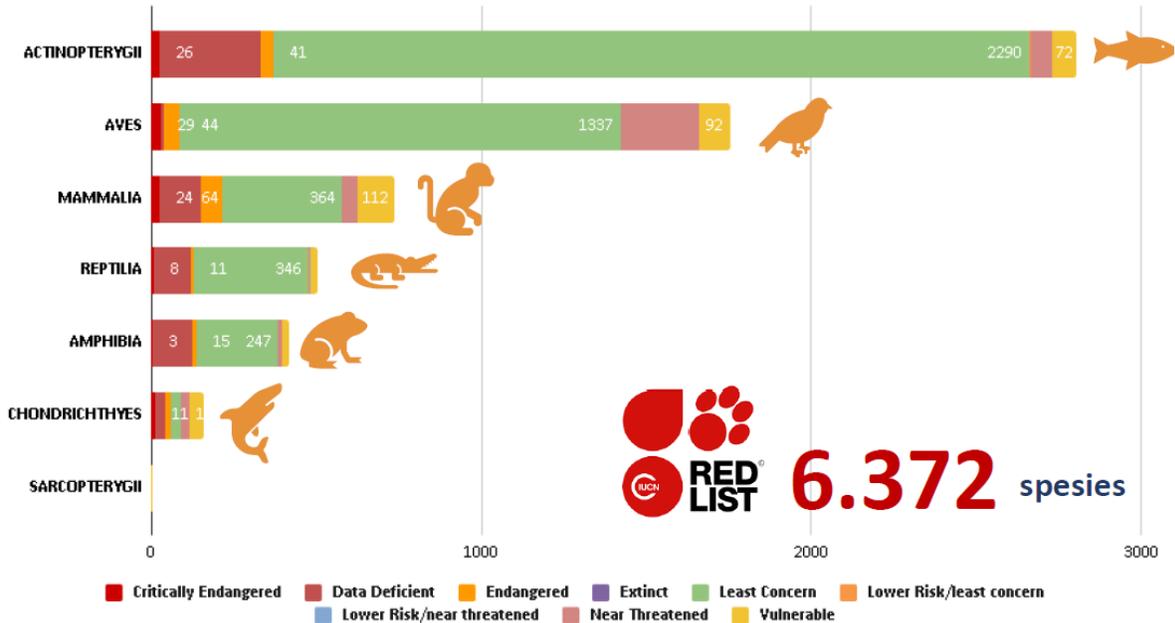
Gambar 38. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Tonda

4.1.1.5. Spesies ETP (Endangered species, Threatened species, and Protected species)

- Telaah Referensi IUCN

Suatu spesies dikatakan terancam jika diperkirakan mengalami kepunahan dalam masa yang tak lama lagi. Persatuan Konservasi Dunia (*The World Conservation Union*, IUCN) menerbitkan sebuah buku dengan nama Datar Merah ini terancam satu demi

satu. Daftar Merah ini direvisi setiap 2 tahun sejak 1986 oleh Pusat Monitor Konservasi Dunia (*World Conservation Monitoring Centre*), bersama jaringan kelompok khusus dari Komisi Ketahanan Spesies (*Spesies Survival Commission Spesial Groups*) IUCN.



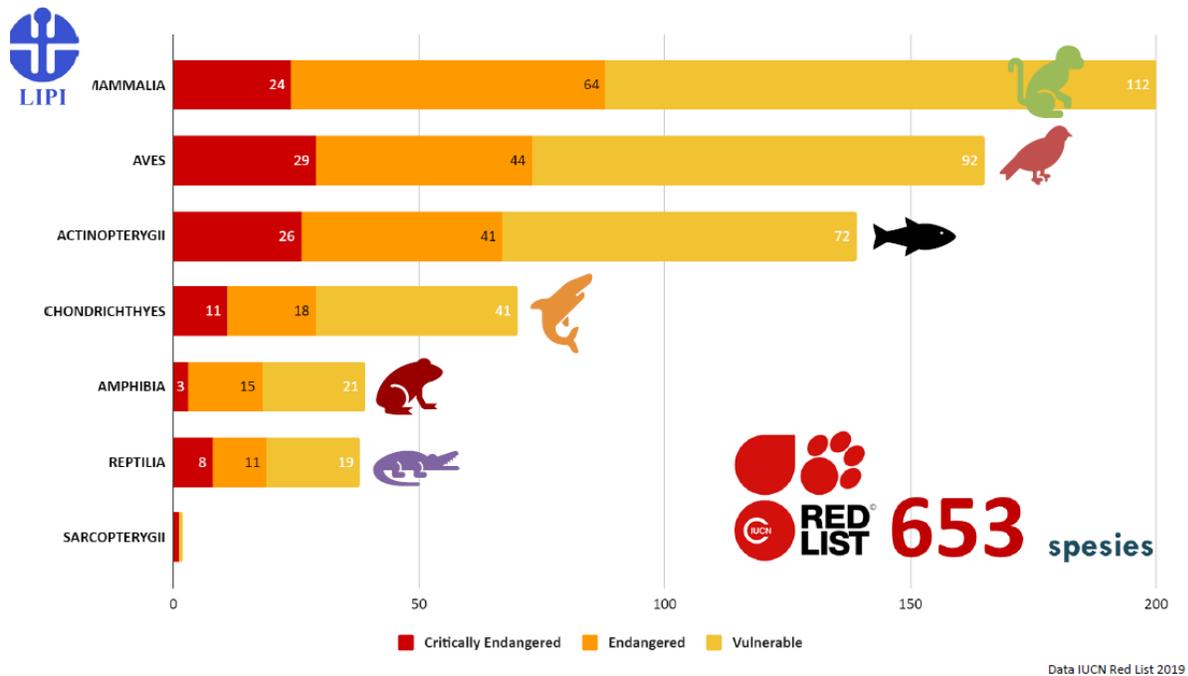
Gambar 39. Daftar Merah IUCN Satwa Terancam Punah (LIPI, 2020)

Menurut Daftar Merah IUCN edisi 2019, terdapat 6.372 spesies satwa yang terancam punah. Kelas satwa dengan jumlah spesies terbesar yang terancam adalah ikan (2.429 spesies) dan burung (1.502), disusul mamalia (564), reptillia (365), amfibia (265) dan ikan bertulang rawan (12), serta ikan bersirip (LIPI, 2020).

Spesies didefinisikan secara biologis dan morfologis. Secara biologis, spesies adalah Sekelompok individu yang berpotensi untuk ber-reproduksi diantara mereka, dan tidak mampu ber-reproduksi dengan kelompok lain. Sedangkan secara morfologis, spesies adalah Sekelompok individu yang mempunyai karakter morfologi, fisiologi atau biokimia berbeda dengan kelompok lain. Ancaman bagi spesies adalah kepunahan. Suatu spesies dikatakan punah ketika tidak ada satu pun individu dari spesies itu yang masih hidup di dunia. Terdapat berbagai tingkatan kepunahan, yaitu :

- Punah dalam skala global : jika beberapa individu hanya dijumpai di dalam kurungan atau pada situasi yang diatur oleh manusia, dikatakan telah punah di alam
- Punah dalam skala lokal (*extirpated*) : jika tidak ditemukan di tempat mereka dulu berada tetapi masih ditemukan di tempat lain di alam
- Punah secara ekologi : jika terdapat dalam jumlah yang sedemikian sedikit sehingga efeknya pada spesies lain di dalam komunitas dapat diabaikan.
- Kepunahan yang terutang (*extinction debt*): hilangnya spesies di masa depan akibat kegiatan manusia pada saat ini

Daftar Merah IUCN edisi 2019, mencatat terdapat 653 spesies satwa yang terancam punah diantaranya adalah mamalia (200 spesies) dan burung (165), disusul ikan (139), ikan bertulang rawan (70), amfibia (39), reptilia (38) serta ikan bersirip (LIPI, 2020).



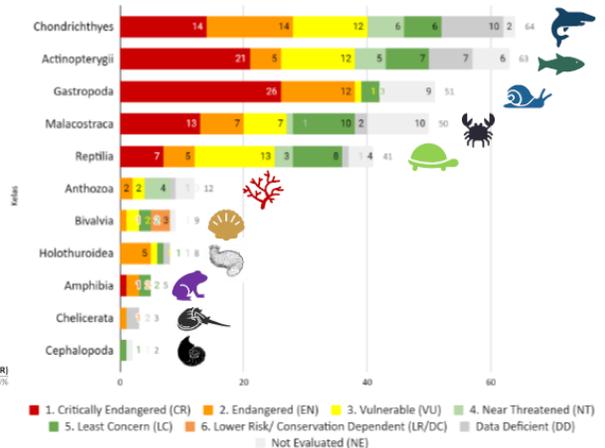
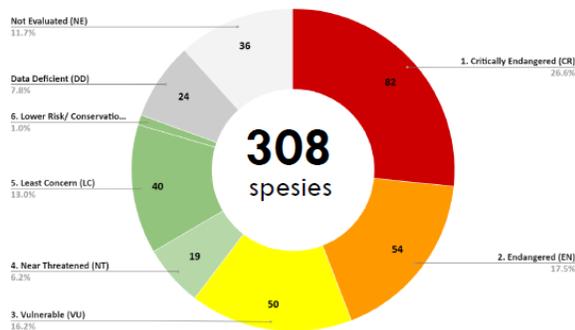
Gambar 40. Daftar Merah IUCN Satwa Terancam Punah Berdasarkan 3 Tingkat Status Perlindungan (LIPI, 2020)

Demikian juga dengan tumbuhan, kondisinya tak kalah memprihatinkan. Tumbuhan yang terancam di Asia mencapai 6.608 spesies, eropa tanpa Jerman 2.677, Amerika Tengah dan utara 5.747, Amerika Selatan 2.061, Oceania 2.673 dan Afrika 3.308. jumlah yang sebenarnya di lapangan bahkan bisa lebih banyak dari itu. Selanjutnya setiap spesies di dalam Daftar Merah tersebut dikategorikan terancam dengan melihat berbagai faktor yang mempengaruhinya sebagaimana tingkatan/status yang telah diungkapkan di atas.



STATUS IUCN RED LIST

- Dari **308 spesies**, kategori IUCN RED LIST paling banyak spesiesnya adalah **Critically Endangered (CR)** sebanyak **82 spesies (26.6%)**.
- Kategori **Vulnerable (VU)** sebanyak 50 spesies (16.2%)
- Kategori **Endangered (EN)** sebanyak 54 spesies (17.56%)



- Berdasarkan tingkat keterancaman IUCN RED LIST, kelompok Gastropoda menyumbang **26 spesies** kategori Critically Endangered (CR), Ikan (**21 spesies**), dan Hiu & Pari (**14 spesies**)

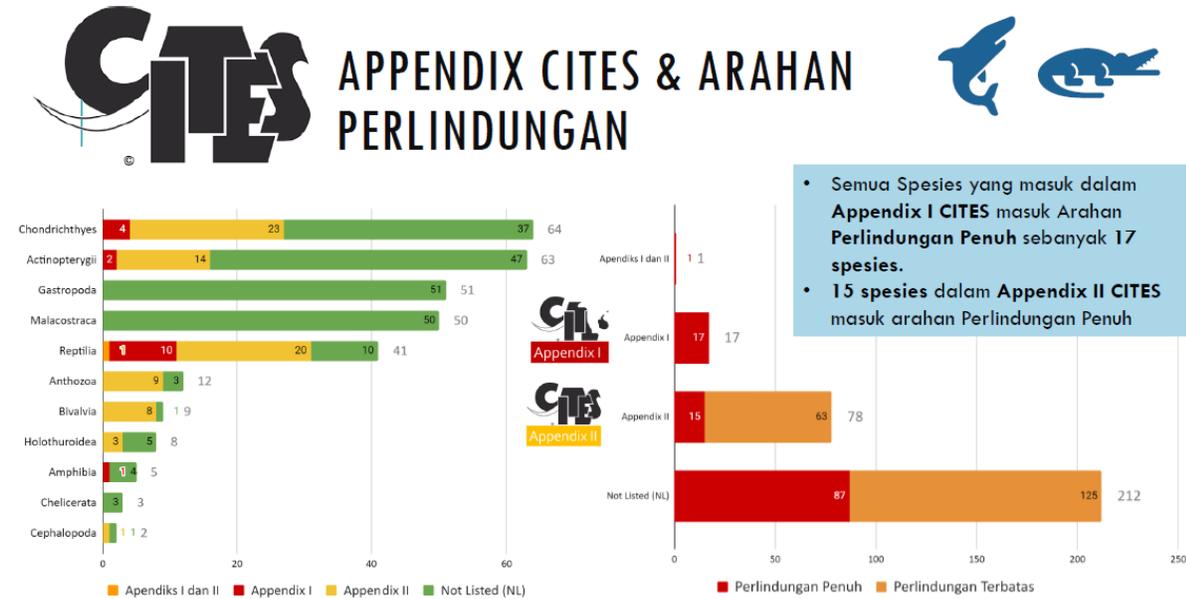
Gambar 41. Daftar Merah IUCN Spesies Berdasarkan Tingkat Keterancaman (LIPI, 2020)

Pada waktu selanjutnya, IUCN melakukan revisi dalam pengkategorisasian species terancam punah ke dalam berbagai kategori sebagai berikut :

- Punah *Extinct* (EX) Suatu taxon dikatakan punah jika tidak ada keraguan lagi bahwa individu terakhir telah mati.
- Punah Di Alam *Extinct in the wild* (EW) Suatu taxon dikatakan punah di alam jika dengan pasti diketahui bahwa taxon tersebut hanya hidup di penangkaran, atau hidup di alam sebagai hasil pelepasan kembali di luar daerah sebaran aslinya. Suatu taxon dianggap punah di alam jika telah dilakukan survai menyeluruh di daerah sebarannya atau di daerah yang memiliki potensi sebagai daerah sebarannya di alam, survai dilakukan pada waktu yang tepat, dan survai tersebut gagal menemukan individu taxon tersebut. Survai harus dilakukan sepanjang siklus hidup taxon tersebut.

Kritis *Critically Endangered* (CR) Suatu taxon dikatakan kritis jika taxon tersebut menghadapi resiko kepunahan sangat tinggi di alam. Gending *Endangered* (EN) Suatu taxon dikatakan genting jika taxon tersebut tidak termasuk kategori kritis saat menghadapi resiko kepunahan sangat tinggi di alam dalam waktu dekat. Rentan *Vulnerable* (VU) Suatu taxon dikatakan rentan jika taxon tersebut tidak termasuk kategori kritis atau genting tetapi menghadapi resiko kepunahan tinggi di alam. Keberadaannya Tergantung Aksi Konservasi *Conservation Dependent* (CD) Untuk dianggap sebagai CD suatu taxon harus merupakan fokus dari program konservasi jenis atau habitat yang secara langsung mempengaruhi taxon dimaksud. Resiko Rendah *Low Risk* (LR)/ Least Concern (LC) Suatu taxon dikatakan beresiko rendah jika setelah dievaluasi ternyata

taxon tersebut tidak layak dikategorikan dalam kritis, genting, rentan, *Conservation Dependent* atau *Data Deficient*.



Gambar 42. Daftar Appendix CITES dan Arahkan Perlindungan (LIPI, 2020)

Kurang Data *Data Deficient* (DD) Suatu taxon dikatakan kekurangan data jika informasi yang diperlukan, baik sifatnya langsung maupun tidak langsung, untuk menelaah resiko kepunahan taxon dimaksud berdasarkan distribusi atau status tidak memadai. Taxon dalam kategori ini mungkin telah banyak dipelajari aspek biologinya, tetapi data kelimpahan dan atau distribusinya masih kurang. Berdasarkan hal tersebut DD tidak dapat dimasukkan ke dalam kategori terancam punah atau beresiko kecil. Dengan memasukkan taxon ke dalam kategori ini menunjukkan bahwa informasi tentang taxon tersebut sangat diperlukan. Tidak Dievaluasi *Not Evaluated* (NE) Suatu taxon dikatakan tidak dievaluasi jika taxon tersebut tidak dinilai berdasarkan kriteria di atas.

Selama survey diperoleh data primer dan sekunder terkait jumlah jenis ikan yang ditemukan di lokasi kajian. Justifikasi daftar IUCN, 2020 terkait status ikan selanjutnya dikomparasikan dengan informasi yang diperoleh dari masyarakat. Berdasarkan informasi tersebut, pada umumnya masyarakat nelayan membenarkan bahwa keberadaan populasi ikan yang hampir punah sudah sangat sulit ditemukan baik pada musim timur maupun barat serta musim pancaroba/peralihan.

Studi secara empiris terkait keberadaan ikan yang populasinya semakin kritis tersebut hendaknya segera dilakukan, dengan cara melakukan studi dugaan kerapatan populasi, distribusi, aspek biologi, sehingga data terkait jumlah populasi, penyebaran spesies dan performa biologi dapat diketahui secara detail. Hal ini dilakukan, sebagai

tindak-lanjut untuk menyelamatkan kekayaan plasma nutfah khususnya di perairan Kecamatan Pulau Derawan.



Gambar 43. Dua puluh spesies target prioritas pengelolaan 2020-2024

- Mamalia Laut dan Manta

Kepulauan Derawan selain memiliki berbagai jenis ikan, terumbu karang, dan penyu, kawasan ini juga memiliki mamalia laut dan Manta. Mamalia laut yang ditemukan di kawasan ini adalah Lumba-lumba (*Dolphin*) dan Paus (*Whale*). Biota-biota tersebut berstatus dilindungi berdasarkan PP No. 7 Tahun 1999 tentang Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa.

Sedikitnya terdapat 10 spesies mamalia laut di perairan Kepulauan Derawan yang terdiri dari 5 paus dan 5 lumba-lumba. Spesies paus yang ditemukan meliputi Short-finned pilot whale (*Globicephala macrorhynchus*), Sperm whale (*Physeter macrocephalus*), Melon-headed whale (*Peponocephala electra*), Dwarf sperm whale (*Kogia sima*), dan False Killer Whale (*Pseudorca crassidens*), sedangkan spesies lumba-lumba terdiri dari Spinner dolphin (*Stenella longirostris*), Bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*), Pan-tropical spotted dolphin (*Stenella attenuata*), Indo-Pacific bottlenose dolphin (*Tursiops aduncus*) dan Pesut (*Orcaela brevirostris*).



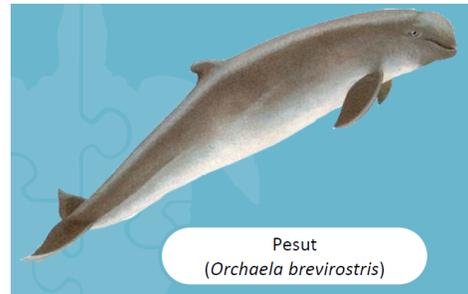
a. Status perlindungan penuh (PP No.7 Tahun 1999, PermenLHK No.P.106/2018), Appendiks I CITES



b. Semua jenis cetacean (paus, lumba-lumba & pesut) Status perlindungan penuh (PP No.7 Tahun 1999, PermenLHK No.P.106/2018), Appendiks I CITES



c. Status perlindungan penuh (PP No.7 Tahun 1999, PermenLHK No.P.106/2018), Appendiks I CITES



Pesut
(*Orchaela brevirostris*)

d. Status perlindungan penuh (PP No.7 Tahun 1999, PermenLHK No.P.106/2018), Appendiks I CITES



Finless Porpoise / Lumba Tanpa Sirip Punggung
(*Neophocaena phocaenoides*)

Lumba Hidung Botol
(*Tursiops truncatus*)

e. Status perlindungan penuh (PP No.7 Tahun 1999, PermenLHK No.P.106/2018), Appendiks I CITES



Lumba Gigi Kasar
(*Steno bredanensis*)

f. Status perlindungan penuh (PP No.7 Tahun 1999, PermenLHK No.P.106/2018), Appendiks I CITES



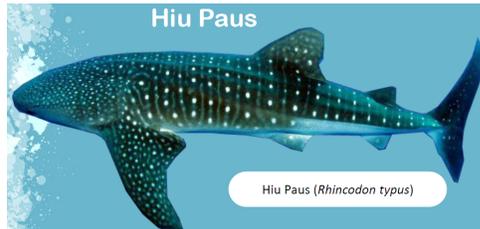
g. Status perlindungan penuh (Kepmen KP No.4 Tahun 2014), Appendiks II CITES 2013



h. Status perlindungan penuh (PP No.7 Tahun 1999, PermenLHK No.P.106/2018), Appendiks I CITES 2007



i. Status perlindungan penuh (Permen KLHK No.106 Tahun 2018 tentang perubahan kedua atas Permen KLHK No.20/2018 tentang pengawetan jenis dan tumbuhan)



j. Status perlindungan penuh (Kepmen KP No.18 Tahun 2013 tentang penetapan status perlindungan penuh Hiu Paus), Appendiks II CITES 2003



k. Jenis Hiu Appendiks CITES



l. Jenis Pari Appendiks CITES

Gambar 44. Spesies Status Perlindungan Penuh (Sumber: LIPI, 2020 dan BPSPL, 2020)

Perairan Kepulauan Derawan, sebagai bagian dari Laut Sulawesi, merupakan koridor migrasi dan sekaligus tempat menetapnya mamalia laut. Spesies yang mempunyai kemampuan migrasi sangat jauh adalah *Sperm whale* dewasa yang hidup di lintang tinggi dan bermigrasi ke Indonesia melewati Laut Sulawesi untuk bereproduksi di tempat yang hangat. Perairan Pulau Maratua merupakan tempat migrasi (*breeding*

migration) keluarga paus sperm. Hal ini dimungkinkan karena adanya karakteristik oseanografi yang khas di daerah tersebut, seperti arus permukaan yang kuat, *upwelling* dan *eddies* (pusaran air).

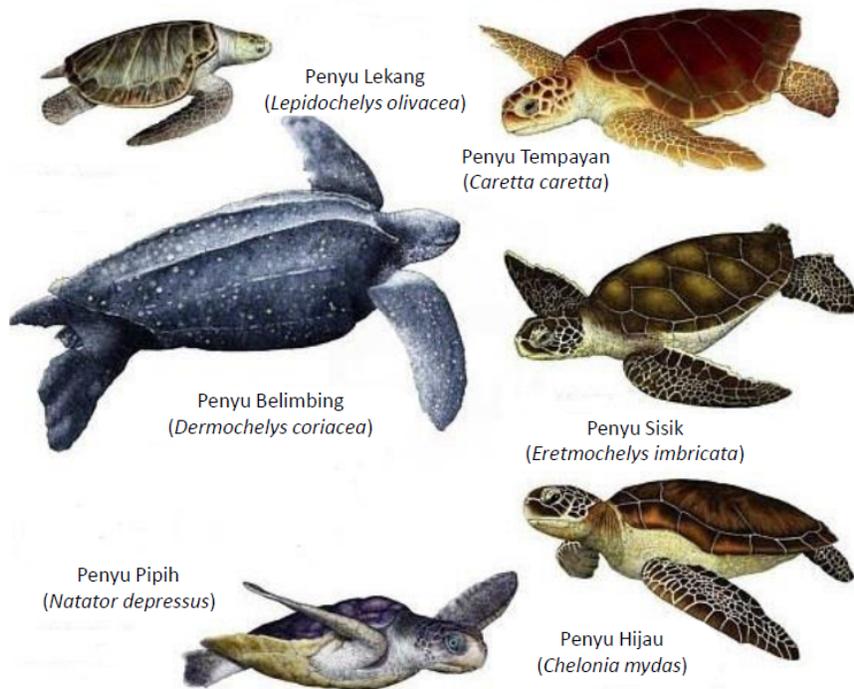
Sebaran lumba-lumba di kawasan ini hampir merata di semua kawasan. Keberadaan Lumba-lumba (*spinner*, *spotted* dan *bottlenose dolphins*) relatif tinggi di perairan sebelah timur dan barat Kakaban dan Maratua. Diindikasikan perairan di sekitar Kakaban merupakan habitat untuk spinner, spotted dan bottlenose dolphin. Selain itu, lumba-lumba juga ditemukan di bagian perairan bagian selatan diantara Karang Dangkalan dan Pulau Kaniungan.

Jenis manta biasanya dapat dilihat di sekitar Pulau Sangalaki. Agregasi manta di Pulau Sangalaki berhubungan dengan tingginya biomassa zooplankton di lokasi tersebut. Jumlah manta terbanyak biasanya ditemukan pada saat air surut, saat yang tepat bagi manta untuk memakan plankton, sehingga manta banyak ditemukan di permukaan.

- Penyu

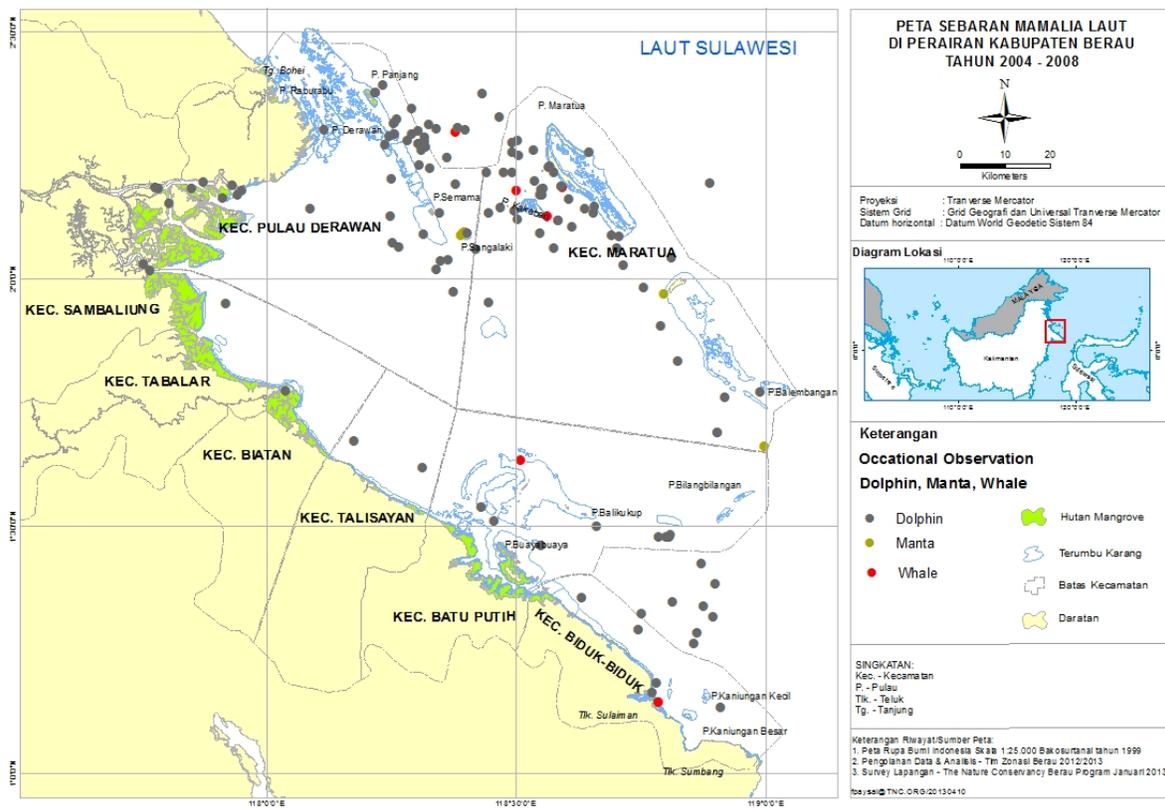
Kecamatan Kepulauan Derawan Kabupaten Berau merupakan habitat terbesar bagi penyu hijau di Asia Tenggara, sehingga tidak salah jika reptilia yang dilindungi ini menjadi lambang kebanggaan daerah. Terdapat 5 jenis penyu di perairan ini, yaitu: 1) Penyu belimbing/Penyu raksasa/Leatherback turtle (*Dermochelys coriacea*); 2) Penyu ridel/Grey olive longgerhead (*Lepidochelyn olivaceae*); 3) Penyu tempayan/Red brown longgerhead (*Caretta caretta*); 4) Penyu sisik/Hawksbill Turtle (*Eretmochelys imbricata*); dan 5) Penyu pipih/Flatback Turtle (*Natator depressa*). Namun demikian, penyu yang umum ditemukan dan selalu bertelur di perairan Kepulauan Derawan adalah jenis penyu hijau (*Chelonia mydas*). Penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*) juga ditemukan di perairan ini, meskipun tidak sebanyak penyu hijau. Pada tahun 1980an, tercatat 8 pulau tempat peneluran penyu di perairan Kepulauan Derawan, namun pada tahun 2005 hanya tersisa 6 pulau (Wiryawan *et al.*, 2005). Keenam pulau tempat peneluran penyu tersebut adalah Pulau Derawan, Sangalaki, Sambit, Blambangan, Mataha dan Bilang-bilangan.

Hasil monitoring menunjukkan bahwa Pulau Sangalaki merupakan kawasan yang paling banyak ditempati sebagai lokasi bertelur penyu dengan jumlah telur sekitar 2-3 juta butir setiap tahun. Namun dari hasil monitoring di Bilang-bilangan antara tahun 2008-2010 menunjukkan bahwa dari jumlah rerata sarang per tahun, di Bilang-bilangan lebih besar (4.752 sarang) dibandingkan dengan di Pulau sangalaki (3.717 sarang) (Reischig, 2012).

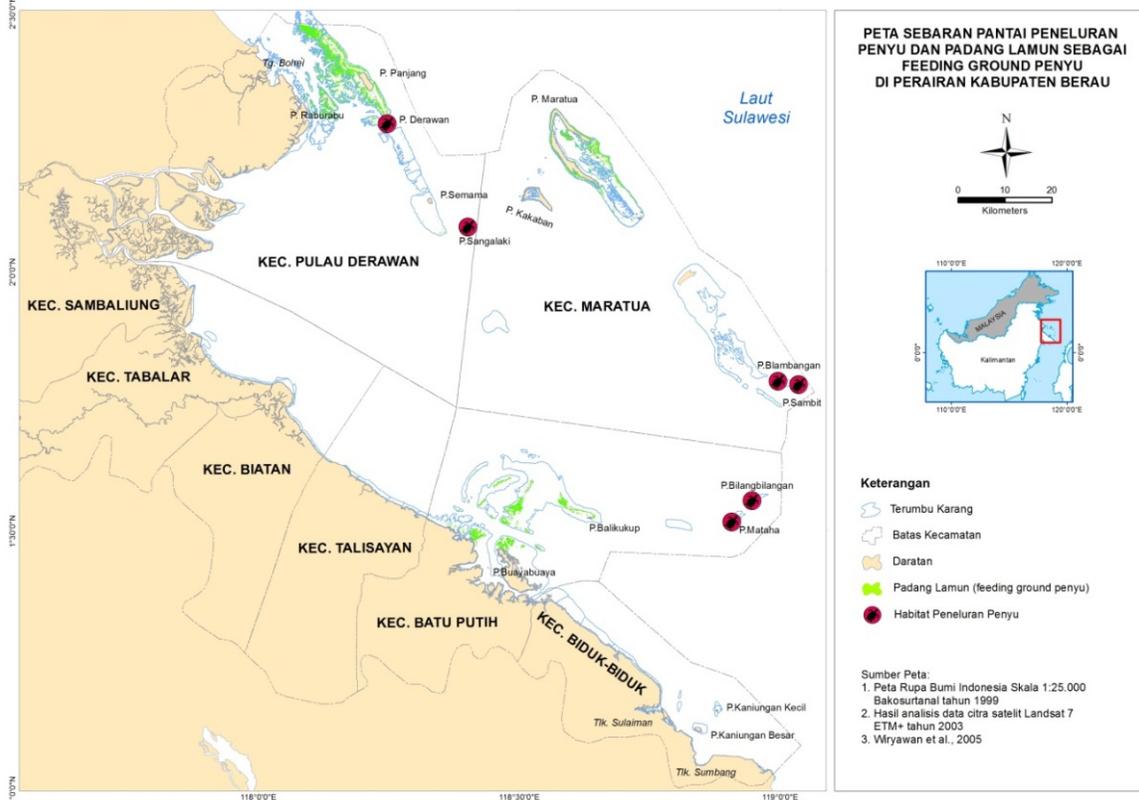


Gambar 45. Status perlindungan penuh (PP No.7 Tahun 1999, PermenLHK No.P.106/2018), Appendiks I CITES (BPSPL, 2020)

Sejarah pemanfaatan penyu di Kabupaten Berau telah berlangsung sejak lama, mulai dari jaman kerajaan sampai saat ini. Pemerintah Daerah Berau memperoleh Pendapatan Asli Daerah (PAD) yang cukup besar dari penjualan konsesi telur penyu pada 5 pulau, yaitu Pulau Sambit, Blambangan, Balikukup, Mataha dan Bilang-bilangan. Pada tahun 1997 PAD dari telur penyu sebesar Rp 600 juta, tahun 1998 berjumlah Rp 400 juta, tahun 1999 sebesar Rp 900 juta, tahun 2000 sebesar Rp 1,05 milyar, dan tahun 2001 sebesar Rp 700 juta. Karena kekhawatiran akan kelestarian penyu, maka sejak tahun 2001 ditetapkan agar 20 persen telur penyu dari konsesi itu dikembalikan untuk ditetaskan dan tidak boleh dijual. Sedang untuk Pulau Derawan dan Sangalaki, sudah sejak tahun 2001 ditetapkan sebagai kawasan larang ambil telur penyu (*full protected*) melalui Instruksi Bupati Berau No. 60/2346-Um/XII/2001.



Gambar 46. Peta Sebaran Mamalia Laut dan Manta di Perairan Kabupaten Berau



Gambar 47. Peta Sebaran Habitat Peneluran Penyu dan Padang Lamun sebagai *Feeding Ground* Penyu di Perairan Kabupaten Berau

Selain itu juga dibentuk Tim Monitoring dan Penelitian Penyu di Kawasan Kepulauan Derawan melalui SK Bupati No. 35 Tahun 2001, serta Tim Pengawasan dan Pengamanan Konservasi Pulau Sangalaki, Pulau Derawan dan sekitarnya melalui SK Bupati No. 36 Tahun 2002. Di Pulau Sangalaki dibangun stasiun monitoring penyu yang melibatkan pemerintah daerah bersama beberapa LSM (Wiryawan *et al.*, 2005). Sejak tahun 2012, penggiat konservasi penyu di Pulau Derawan dan Sangalaki tidak lagi melakukan kegiatan monitoring dan konservasi penyu akibat desakan dari masyarakat setempat untuk meninggalkan pulau. Sekarang ini kegiatan monitoring penyu difokuskan di Pulau Mataha dan Bilang-bilangan.

- Spesies Langka, Komersil dan Unik

Keanekaragaman hayati di Pulau Kalimantan tergolong tinggi. Pulau ini memiliki 10.000-15.000 jenis tanaman, 222 jenis hewan mamalia, sebagai tempat hidup bagi 420 jenis burung (*resident bird species*) dan 44 jenis diantaranya adalah spesies endemik, 166 jenis reptilia, 100 jenis hewan ampibia, 394 jenis ikan dimana 149 diantaranya

spesies endemik dan 40 jenis kupu-kupu dengan 4 jenis diantaranya endemik (MacKinnon *et al.*, 2000).

Survei pada Oktober 2003 menemukan 832 spesies ikan laut yang terbagi dalam 272 genera dan 71 famili. Sebagai tambahan terdapat 40 spesies, 16 genera dan 6 famili dari survey 1994 di Sangalaki-Kakaban, sehingga total spesies 872 (Allen, 2003). Berdasarkan formula prediksi dengan 6 kunci famili indikator, diperkirakan di perairan laut Berau mempunyai sedikitnya 1.051 spesies, dengan jenis dominan berupa ikan gobies (Gobiidae), wrasses (Labridae), dan damselfishes (Pomacentridae). Keanekaragaman ikan karang terbesar di perairan laut Berau ditemukan di Pulau Semama, Sangalaki, Kakaban, Maratua, Malalungun dan Muaras, dengan rata-rata 206 spesies. Namun, dua lokasi dengan keanekaragaman spesies ikan paling kaya adalah Karang Baliktaba (273 spesies) dan Derawan House Reef (217 spesies). Dua lokasi ini merupakan 10 besar di Indo-west Central Pacific (Wiryawan *et al.*, 2005).

Spesies langka, komersil dan unik yang ditemukan di wilayah pesisir dan laut di Taman Pesisir Kepulauan Derawan juga cukup beragam. Di perairan Pulau Semama, banyak terdapat hewan-hewan yang jarang ditemukan di tempat lain seperti ikan kuda laut yang berukuran sangat kecil '*Pigmy seahorse*'. Di Pulau Sangalaki, terdapat pari manta (manta ray, *Manta birostris*), pari elang (eagle ray, *Aetobatus narinari*), pari duri (sting rays: *Dasyatis sp*, *Himantura sp*), hiu totol (Leopard shark, *Triakis semifasciata*), gurita, penyu hijau (Green sea-turtle, *Chelonia mydas*) dan jenis-jenis ikan tropis Indo-Pasifik lainnya. Selain jenis reptilia air seperti penyu dan ular laut, terdapat juga jenis reptilia darat seperti biawak (Monitor lizard, *Varanus sp*) (Wiryawan *et al.*, 2005).

Di Pulau Kakaban, pulau yang paling unik di dunia yang terbentuk melalui proses pengangkatan geologis (*geological uplifting processes*) pada zaman Holocene transgression sekitar 19.000 SM, memiliki danau asin di bagian tengahnya dengan keanekaragaman biota yang tidak kalah unik. Di dalam danau tersebut terdapat berjuta-juta ubur-ubur tanpa sengat dari 4 genera, *Mastigias*, *Cassiopeia*, *Aurelia* dan *Tripedalia*. Taxa lain yang terdapat melimpah di danau Kakaban, yaitu: Alga (*Halimeda* dan *Caulerpa*), *Anthozoa*, *Asteroidea*, *Tunicata*, *Porifera* dan *Molluska* (Wiryawan *et al.*, 2005).

Pulau Maratua yang dikenal sebagai Kerajaan Ikan atau *big fish country* memiliki tempat-tempat ditemukannya ikan-ikan berukuran besar seperti *Alu-alu/Barracuda*, *Cakalang/Tuna*, *Hiu/Sharks*, *Tembang/Mackerel* dan *Hiu kepala martil/Hammer head sharks*. Selain itu, di perairan sekitar pulau ini juga ditemukan ikan paus/mammalia air, dan sedikitnya tercatat ada 8 jenis setasea, yaitu *Sperm whale*, *Melonheaded whale*, *Pilot whale*, *Spinner dolphin*, *Atlantic bottlenose dolphine*, *Common bottlenose dolphin*, *Dwarf Sperm whale*, dan *Spotted dolphin* (Wiryawan *et al.*, 2005).

Jumlah ikan napoleon (Napoleon wrasse) semakin sedikit ditemukan di perairan Kabupaten Berau. Berkurangnya jenis ikan ini sebagai indikator terhadap tingginya tekanan penangkapan ikan secara berlebih (*overfishing*). Ikan hiu juga relatif jarang

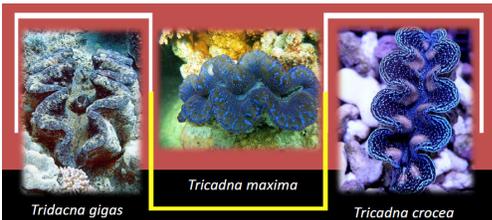
ditemukan. Pemantauan terakhir tahun 2014 hiu Nurse Shark (*Gynglymostoma cirratum*) dan Thresher Shark (*Alopias vulpinus*) masih ditemukan di sekitar Karang Malalungun, dan White-tip shark (*Carcharhinus longimanus*) di Karang Besar di sekitar Balikpapan dan Pulau Mataha.



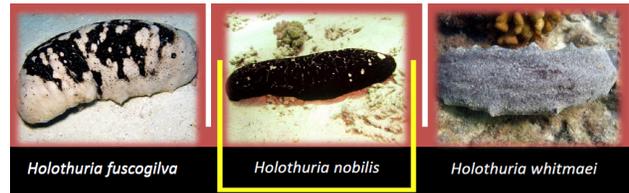
a. Napoleon (*Cheilinus undulatus*)
 Status perlindungan terbatas (Kepmen No.37/2013) yaitu ukuran yang dilarang 100 – 1000 g dan >3000 g, Appendiks II CITES



b. Banggai Cardinal Fish (*Pterapogon kauderni*) Kepmen KP No.49/2018, Status perlindungan terbatas berdasarkan tempat dan waktu tertentu



c. Jenis Kima Perlindungan penuh (PP No.7/1999 tentang Pengawetan jenis tumbuhan dan satwa dan Permen LHK No.P.106/2018, Appendiks II CITES



d. Jenis Teripang Appendiks II CITES Tahun 2019



e. Jenis Lola, dapat dimanfaatkan melalui penetapan lokasi dan kuota dengan diameter cangkang minimal 80 mm

f. Jenis Hiu Berjalan (*Hemiscyllium* spp), Status IUCN : Near Threatened

Gambar 48. Spesies Status perlindungan terbatas (Sumber: IUCN, 2019; BPSPL, 2020)

Biota unik lainnya yang juga ditemukan di perairan Kabupaten Berau adalah ditemukannya lebih dari 90 spesies udang Pontoniine (Decapoda, Caridea, Palaemonidae) dan 33 spesies Foraminifera besar, terutama genus Peneroplis, Soritidae dan Calcarinidae, dengan sebaran terbanyak di rata-rata terumbu Maratua, Kakaban dan Balikpapan (Wiryawan *et al.*, 2005). Ekspedisi Naturalis Museum pada 2003 telah menginventarisasi 45 spesies dari famili Conidae, termasuk *Conus traillii* yang biasanya hanya ditemukan di Filipina dan *Conus sponsalis* yang selama ini hanya diketahui di New Caledonia, serta 13 spesies Strombus (3 diantaranya endemik) dan 4 spesies Lambis (Moolenbeek *dalam* Hoeksema, 2004).

- Kejadian Jenis Ikan Terdampar

Berdasarkan data dari situs Mongabay pada tanggal 23 Januari 2019 ditemukan terdampar seekor paus sperma (*Physeter macrocephalus*) sepanjang sekitar 8 meter di pesisir laut Pulau Mataha Kabupaten Berau, kematian paus tersebut tidak diketahui masyarakat. Data dan informasi dari nelayan lokal dan Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Berau, bukan pertama kalinya, pada tahun 2018 lalu terjadi 3 kejadian mamalia terdampar tepat jenis paus orca (*Orchinus orca*) dengan panjang 6 meter pada tanggal 13 Mei 2018 terdampar di Pantai Harapan Kecamatan Biduk-biduk, berikut seekor paus orca juga terdampar di pantai Pulau Maratua dengan panjang 8,5 meter lingkar badan 2 meter pada tanggal 6 Nopember 2018, ditemukan oleh warga lokal tidak jauh dari Nauri Resort yang terletak diantara Paradise Resort dan Kampung Bohebukut. Pada tanggal 10 Desember 2018 seekor paus juga terdampar ditemukan petugas penjaga laut DKP Berau, dalam kondisi mati penuh luka (kode 3-4) di sekitar Pulau Mataha dan Bilang-bilangan tidak ada pemeriksaan khusus pada bangkai mamalia besar itu, sebab kembali hanyut oleh air pasang beberapa hari setelah ditemukan. Secara umum perairan Kaltim merupakan habitat mamalia dari keluarga Cetacean, yakni paus dan lumba-lumba. Belakangan makin banyak mamalia itu yang terdampar ke pesisir. Berdasarkan data Yayasan Konservasi, Rare Aquatic Species of Indonesia (RASI) pertama kali kejadian mamalia terdampar di Kaltim mulai ditemukan tahun 1997. Di Kutai Timur tepatnya di perbatasan Sekerat dan Jepu, seekor *sperm whale* atau paus sperma (*Physeter macrocephalus*) yang ditemukan dalam keadaan mati. Pasca-kejadian tahun 1997 tersebut belum ada lagi catatan mamalia terdampar hingga tahun 2004.



Gambar 49. Paus Sperma terdampar di Pulau Mataha Kabupaten Berau Tanggal 23 Januari 2019



Gambar 50. Paus Orca terdampar di perairan Pantai Harapan Biduk-biduk Kabupaten Berau Tanggal 13 Mei 2018

Kejadian mamalia terdampar kembali ditemukan tahun 2004. Lagi-lagi seekor *sperm whale* ditemukan mati di kawasan timur laut Pulau Maratua, Kabupaten Berau. Selanjutnya, setelah itu hampir setiap tahun ditemukan mamalia terdampar. Antara tahun 2004-2013 12 ekor *Cetacea* dipastikan terdampar di pesisir dalam keadaan mati. Atau jika dirata-rata hampir setiap tahun ada satu ekor mamalia yang terdampar di pesisir dalam keadaan mati. Hanya dua ekor saja yang hidup. Tahun 2007, ada seekor sperm-whale terdampar dalam keadaan hidup di Karang Malalungan, Berau. Selanjutnya juga 1 Mei 2012 lalu, seekor lumba-lumba hidung botol terdampar dalam keadaan hidup di

Teluk Balikpapan. Bahkan akhirnya, mamalia yang bernama latin *Tursiops aduncus* ini berhasil dikembalikan ke laut oleh Dinas Pertanian, Peternakan Perikanan dan Kelautan bersama masyarakat setempat.

Dari data RASI jenis Paus dan Lumba-Lumba yang terdampar yakni Sperm whale, Irrawaddy dolphin, Short-finned pilot whale, Humpback whale, Spotted dolphin, Indo-Pacific bottlenose dolphin. Analisis regresi menunjuk bahwa terjadi penurunan signifikan beberapa tahun terakhir terkecuali tahun 2012. Pada periode 1995-2000, 2001-2006 dan 2007-2012 angka rata-rata kematian menurun dari 6 menjadi 4 dan kemudian 3 pesut mati per tahun. Di Kaltim ada sedikitnya 23 jenis paus dan lumba-lumba dan di Indonesia ada 34 jenis. Sementara di dunia ada sekitar 88 jenis Paus dan Lumba-lumba. Paling tidak ada sekitar 20 persen Paus dan Lumba-lumba berada di perairan Kaltim. dan ini sangat rentan terhadap terdampar karena permasalahan kerusakan lingkungan laut dan pola berpindah mamalia tersebut. RASI mengungkapkan, sekitar 67 persen kejadian mamalia terdampar di Kaltim akibat terjerat rengge (jaring nelayan). Meski kejadiannya terjerat rengge, namun itu juga termasuk kejadian mamalia terdampar. Kejadian terdampar yang dimaksud bukan hanya mamalia laut yang terdampar di darat, tapi juga ketika terjebak di perairan dangkal, atau dapat dikatakan dalam kondisi tidak berdaya sehingga tidak memiliki kemampuan untuk kembali ke habitat alaminya dengan usahanya sendiri. Saat ini masyarakat sudah memiliki kesadaran untuk melaporkan kejadian yang ditemuinya. Yang diharapkan, tentunya juga kesadaran masyarakat ketika ada kejadian akan ada orang-orang yang siap melakukan penanganan dengan baik dan benar sehingga mamalia yang terdampar hidup dapat dikembalikan ke laut. Pembentukan gugus tugas pun disarankan untuk dilakukan di masing-masing kabupaten/kota. Keberadaan tim khusus penanganan mamalia terdampar sudah dibutuhkan di Kalimantan Timur (Kaltim), mengingat di sepanjang pesisir Kaltim insiden tersebut sudah terjadi secara rutin.

Tim ini diperlukan terutama untuk kejadian terdampar hidup, sehingga mamalia dapat dikembalikan ke laut dengan selamat. Kesalahan saat penyelamatan dapat mengakibatkan kematian. Karena itu diperlukan sebuah tim penyelamat dengan seorang leader agar prosesnya terkoordinasi dengan baik. Kalimantan Timur (Kaltim) termasuk salah satu lokasi dengan jumlah kejadian mamalia terdampar cukup sering, setidaknya satu tahun sekali, namun hingga saat ini, belum ada tim yang secara khusus menangani masalah ini. Salah satu kelemahannya adalah kekurangan sumber daya manusia (SDM) untuk penanganannya. Oleh karenanya perlu ada dibentuk adanya gugus tugas penanganan pengendalian dan penyelamatan mamalia. Agar nantinya ketika ada kejadian atau ada indikasi akan terjadi, sudah diketahui tugas-tugas masing-masing, artinya siapa berbuat apa. Gugus tugas ini nantinya juga akan melibatkan berbagai unsur, mulai dari pemerintah daerah, institusi di daerah perairan dalam hal ini Angkatan Laut dan Polisi Air dan Udara (Polairud). Dengan demikian diharapkan ketika terjadi akan lebih cepat penanganannya. Dengan berbagai kejadian mamalia terdampar inilah, penting

kiranya dibentuk gugus tugas untuk penanganannya. Sebelumnya, KKP telah melaksanakan sosialisasi sekaligus pembentukan gugus tugas seperti ini di Bali dan Nusa Tenggara Timur. Hingga beberapa bulan lalu di Balikpapan telah terbentuk gugus tugas Penanganan Mamalia Terdampar yang terdiri dari berbagai unsur. Berikut daftar kejadian mamalia terdampar di perairan Kabupaten Berau.

Tabel 16. Daftar Kejadian Mamalia Laut Terdampar di Perairan Kabupaten Berau

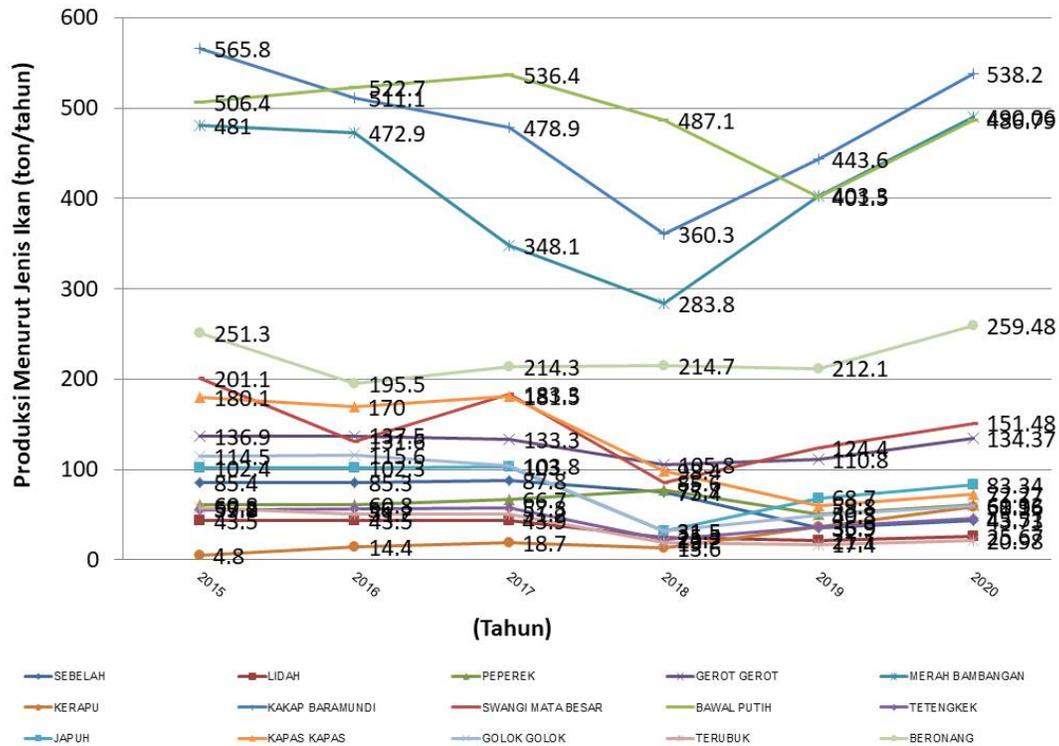
No.	Nama Spesies	Tahun	Lokasi
1.	Dolphin (Unidentified Species)	19 September 2020	Sungai Segah Kabupaten Berau
2.	Physeter macrocephalus (Sperm Whale)	23 Januari 2019	Pulau Mataha Kabupaten Berau
3.	Orchinus orca (Killer Whale)	13 Mei 2018	Pantai Harapan Kecamatan Biduk-biduk Kabupaten Berau
4.	Orchinus orca (Killer Whale)	6 Nopember 2018	Pantai Pulau Maratua Kabupaten Berau
5.	Physeter macrocephalus (Sperm Whale)	Desember 2012	Teluk Alulu Pulau Maratua Kabupaten Berau
6.	Dolphin (Unidentified Species)	Agustus 2012	Pantai Pulau Maratua Kabupaten Berau
7.	Balaenoptera physalus (Fin Whale)	1 April 2012	Karang Pulau Semama Kabupaten Berau
8.	Physeter macrocephalus (Sperm Whale)	2007	Karang Malalungun Kabupaten Berau
9.	Physeter macrocephalus (Sperm Whale)	2006	Pantai Utara Pulau Maratua Kabupaten Berau
10.	Physeter macrocephalus (Sperm Whale)	2004	Pantai Utara Pulau Maratua Kabupaten Berau

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Timur, 2020.

4.1.1.6. "Range Collapse" Sumberdaya Ikan

Berdasarkan hasil wawancara kepada nelayan terutama di 7 kecamatan yang terpilih yaitu Kecamatan Pulau Derawan, Maratua, Talisayan, Biatan, Tabalar, Biduk-biduk dan Batu Putih diperoleh informasi bahwa ikan target berupa kerapu dan kakap semakin sedikit yang tertangkap baik dari jumlah individu maupun berat. Sementara spesies lainnya diantaranya seperti ikan sebelah, lidah, peperek, gerot-gerot, merah

bambangan, kerapu, kakap baramundi, swangi mata besar, bawal putih, tetengkek, japuh, kapas-kapas, golok-golok, terubuk dan beronang.

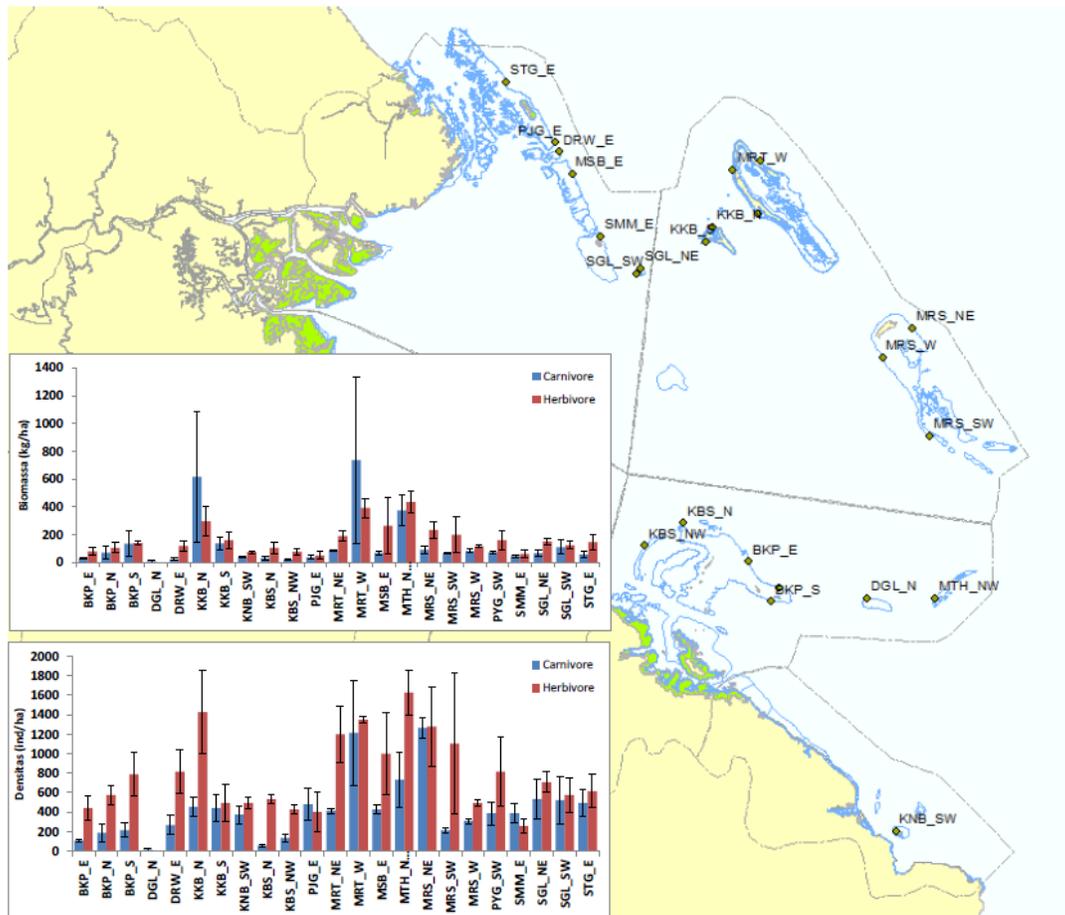


Gambar 51. Produksi Jenis Ikan Yang Mengalami Penurunan (DKP Kabupaten Berau, 2021)

4.1.1.7. Densitas/Biomassa Untuk Ikan Karang & Invertebrata

Kondisi ikan karang hasil monitoring ikan dengan metode belt transek menunjukkan bahwa kepadatan ikan yang tinggi ditemukan di Karang Masimbang dan Karang Pinaka untuk ikan Herbivora dan Karnivora. Kepadatan ikan yang cukup signifikan juga ditemukan di P. Mataha, P. Kakaban dan P. Maratua, terutama untuk ikan herbivora. Ikan herbivora berperan sangat penting bagi kesehatan terumbu karang (pembersih karang dari alga).

Sementara untuk biomassa ikan tertinggi ditemukan di P. Maratua dan P. Kakaban, terutama untuk ikan karnivora. Tingginya biomassa ikan di lokasi ini dikarenakan banyaknya ikan mata-besar (Holocentridae) dan ikan wrasse (Labridae). Namun secara umum, hanya di P. Mataha yang secara konsisten menunjukkan kepadatan dan biomassa ikan yang relatif tinggi.



Gambar 52. Peta Kelimpahan dan Biomassa Ikan Karang di Perairan Kabupaten Berau
 Gambar 4.40. Peta Kelimpahan dan Biomassa Ikan Karang di Perairan Kabupaten Berau

4.2. Domain Habitat dan Ekosistem

Pada domain habitat dan ekosistem, terdapat 7 indikator yang meliputi kualitas perairan; status lamun; status mangrove; status terumbu karang; habitat unik/khusus; status dan produktivitas estuari dan perairan sekitarnya; dan perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat. Terdapat 1 indikator dalam kondisi baik sekali (status dan produktivitas estuari dan perairan sekitarnya); 1 indikator dengan kondisi baik (perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat); 3 indikator dengan kondisi sedang (status lamun, status terumbu karang, dan habitat unik/khusus); dan 2 indikator dengan kondisi kurang (kualitas perairan, dan status mangrove). Secara keseluruhan kondisi pada domain habitat dan ekosistem berada pada kondisi baik.

Tabel 17. Nilai komposit masing-masing Indikator pada domain habitat dan ekosistem

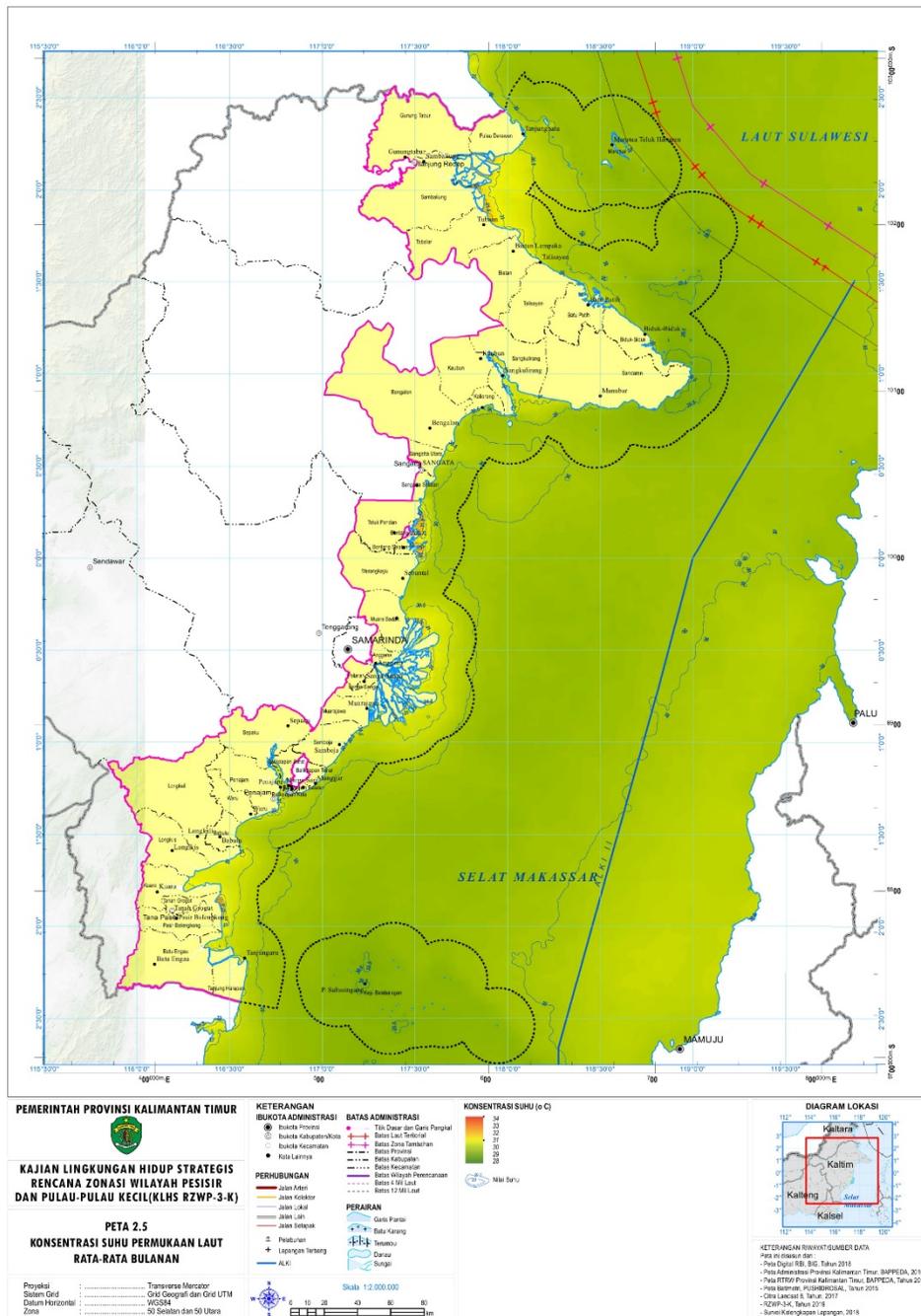
Indikator	Skor	Deskripsi
1. Kualitas perairan	1.67	Kurang

Indikator	Skor	Deskripsi
2. Status lamun	2.00	Sedang
3. Status mangrove	1.75	Kurang
4. Status terumbu karang	2.00	Sedang
5. Habitat unik/khusus (spawning ground, nursery ground, feeding ground, upwelling)	2.00	Sedang
6. Status dan produktivitas Estuari dan perairan sekitarnya	3.00	Baik Sekali
7. Perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat	2.50	Baik

4.2.1.1. Kualitas perairan

Setiap ekosistem memiliki karakteristik kualitas perairan yang berbeda-beda tergantung dari musim, cuaca serta aktifitas yang terjadi di sekitar perairan tersebut. Karakteristik kualitas air tersebut memberikan ciri khas perairan pada masing-masing ekosistem termasuk biota yang hidup didalamnya, sehingga parameter-parameter yang mencakup indikator baku mutu perairan penting untuk dimonitoring keadaannya guna mengetahui kondisi perairan tersebut di alam. Beberapa parameter kualitas perairan yang memiliki peran terhadap siklus hidup biota perairan laut adalah suhu, salinitas, pH (derajat keasaman) dll.

Pada umumnya kisaran suhu rata-rata bulanan perairan Laut di Berau yaitu $\pm 28 - 31$ derajat Celsius (lihat gambar 1). Kisaran suhu tersebut menurut Kepmen LH No. 51 Tahun 2004 masih berada dalam ambang batas baku mutu air laut untuk biota laut. Adapun baku mutu suhu air laut pada beberapa ekosistem seperti terumbu karang berkisar antara $28^{\circ} - 30^{\circ}$ celcius, ekosistem mangrove berkisar antara $28^{\circ} - 32^{\circ}$ celcius, ekosistem lamun berkisar antara $28^{\circ} - 30^{\circ}$ celcius. Perubahan suhu permukaan laut banyak dipengaruhi oleh beberapa faktor cuaca. Suhu permukaan air laut sangat tergantung pada keadaan meteorologi misalnya penguapan air, curah hujan, kelembapan udara, kecepatan angin dan intensitas dari radiasi matahari (Nontji, 1993).



Gambar 53. Peta Konsentrasi Suhu Permukaan Laut Rata-Rata Bulanan Provinsi Kalimantan Timur (Pemda Prov. KALTIM, 2019)

Namun faktor kedalaman perairan juga dapat berpengaruh terhadap suhu, karena penyinaran cahaya matahari semakin berkurang sesuai dengan semakin tingginya kedalaman lautan (Hutabarat & Evans, 1986). Nilai suhu permukaan laut pun akan berbeda pada saat kondisi pasang dan surut (Manalu, 2018)

Kisaran salinitas yang terdapat pada perairan di Provinsi Kalimantan Timur sekitar 0 – 35 ppm (Pemda Prov. KALTIM, 2019). Kisaran tersebut merupakan nilai yang sering ada pada daerah estuaria. Daerah estuaria merupakan daerah yang banyak terdapat sungai – sungai kecil dan besar kemudian bertemu dengan perairan laut. Daerah ini banyak mendapatkan pengaruh dari aliran massa air sungai dan laut sekitar. Sebaran horizontal kadar salinitas pada perairan dapat terjadi karena penyebab aliran massa air yaitu *run off* (Wyrski, 1961).

Tabel 18. Kisaran nilai salinitas pada perairan laut Kabupaten Berau

No.	Salinitas (ppm)	Sumber	Tahun
1	0 - 35	Pemerintah Provinsi KALTIM	2019
2	30 - 35	Satriadi	2019
3	34 - 35	Saputra	2020

Karena wilayah perairan laut Kabupaten Berau terhubung dengan Laut Sulawesi dan Selat Makassar, maka kadar salinitas yang dimiliki akan tinggi sehingga mencapai 35 ppm. Daerah dengan penguapan yang tinggi akan memberikan peningkatan nilai salinitas pada air (Nontji, 1993). Oleh karena itu salinitas dengan rentang kisaran yang jauh akan sangat memungkinkan terdapat di sekitar wilayah pesisir dan laut Kabupaten Berau.

Derajat keasaman atau dikenal dengan pH merupakan salah satu parameter penting yang berada di perairan serta berpengaruh terhadap siklus metabolisme makhluk hidup. Nilai pH yang berbeda-beda di dalam perairan juga akan mempengaruhi keanekaragaman jenis biota yang mampu hidup dan beradaptasi pada pH tertentu. Sehingga pH merupakan salah satu indikator penting dalam baku mutu perairan yang patut untuk dimonitoring untuk mengetahui kondisi perairan tersebut. Berbagai kisaran pH menurut sumber yang sudah ada yaitu berkisar antara < 7 hingga > 8,5.

Tabel 19. Kisaran nilai pH pada perairan laut Kabupaten Berau

No.	pH	Sumber	Tahun
1	< 7 - 8	Pemda Provinsi KALTIM	2019
2	7,89 - 8,03	Satriadi	2019
3	8,10 - 8,30	Saputra	2020
4	7 - 8,5	Rahman	2020

Nilai pH tersebut dipengaruhi oleh kondisi alam yang ada di sekitar maupun musim dan cuaca. Nilai pH dapat berpengaruh terhadap tingkat kesuburan perairan karena memiliki keterkaitan dalam kehidupan organisme air. Kisaran pH antara 6-9 pada

perairan merupakan ciri perairan yang tingkat kesuburannya tinggi dan termasuk produktif karena kisaran nilai tersebut dapat mendorong proses perombakan unsur organik menjadi unsur mineral yang dapat dimanfaatkan oleh fitoplankton (Odum, 1971).

Dalam kajian EAFM terdapat 3 (tiga) sub-indikator kualitas perairan yang perlu diukur dan diketahui untuk membantu dalam pengelolaan perikanan, yaitu keberadaan limbah secara klinis & visual, sedimen tersuspensi dan eutrotifikasi perairan yang dapat diindikasikan dari keberadaan konsentrasi klorofil. Sub-indikator yang pertama dari indikator kualitas air yaitu keberadaan limbah secara klinis dan visual. Parameter limbah yang dimaksud disini adalah kandungan logam berat dalam perairan laut di Kabupaten Berau. Faktor utama yang menjadikan logam berat sebagai kontaminan berbahaya adalah sifat logam berat yang tidak dapat dihancurkan (*non-degradable*) oleh organisme hidup, terakumulasi di lingkungan serta akan mengendap pada dasar perairan kemudian membentuk senyawa kompleks bersama bahan organik dan anorganik melalui proses adsorpsi dan absorpsi (Arifin, 2018).

Kadar logam berat Cr (kromium) yang terkandung dalam perairan air laut Berau konsentrasinya adalah < 0,001 mg/l hingga 0,001 mg/l, sedangkan konsentrasi Zn (seng) yang ditemukan adalah berkisar antara < 0,001 hingga 0,010 mg/l, jika dibandingkan dengan kriteria baku mutu air laut (Kepmen LH No. 51/2004 tentang baku mutu air laut) nilai tersebut belum melewati batas ambang yang telah ditentukan (Nugroho dkk, 2010). Logam berat lainnya yang ditemukan dalam perairan laut Delta Berau adalah Cu (tembaga) dan Cd (Kadmium). Konsentrasi Cu berada pada kisaran ttd – 0,001 mg/l, sedangkan konsentrasi Cd berkisar antara 0,0005 mg/l – 0,001 mg/l (Afriansyah dkk, 2010). Konsentrasi Cu masih berada dibawah ambang batas dari kriteria baku mutu air laut (Kepmen LH No. 51/2004 tentang baku mutu air laut), sedangkan Cd berada diambang batas baku mutu namun belum melewatinya. Berdasarkan data diatas maka skor yang diberikan pada sub-indikator keberadaan limbah secara klinis & visual adalah 2 (dua). Skor 2 mengindikasikan bahwa perairan tersebut memiliki potensi untuk tercemar karena beberapa data dari parameter logam berat menunjukkan bahwa kuantitas dan kualitas limbah pencemar ada yang berada pada ambang batas standar pencemaran/baku mutu air laut.

Sub-indikator kedua adalah sedimen tersuspensi yang ada pada perairan laut Kabupaten Berau. Nilai kandungan total sedimen tersuspensi pada perairan laut Berau sangat beragam kisarannya 2,800 mg/l - 22,700 mg/l (Arifin dkk, 2006); 6 mg/l – 12 mg/l (Taufiqurrohman, 2011) ; 14,950 mg/l - 86,191 mg/l (Parwati, 2014). Nilai tersebut memiliki range secara spasial dan temporal sesuai dengan lokasi perairan laut mulai dari daerah muara sungai Delta Berau hingga ke laut lepas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai TSS (*Total Suspended Solid*) memiliki fluktuasi nilai yang tinggi pada muara sungai Delta Berau. Secara gradual nilai tersebut akan mengalami penurunan sampai ke laut sekitar gugusan terumbu karang seperti

sekitar Pulau Rabu-Rabu, Pulau Panjang, Pulau Derawan, Pulau Semama, Pulau Sangalaki dll.

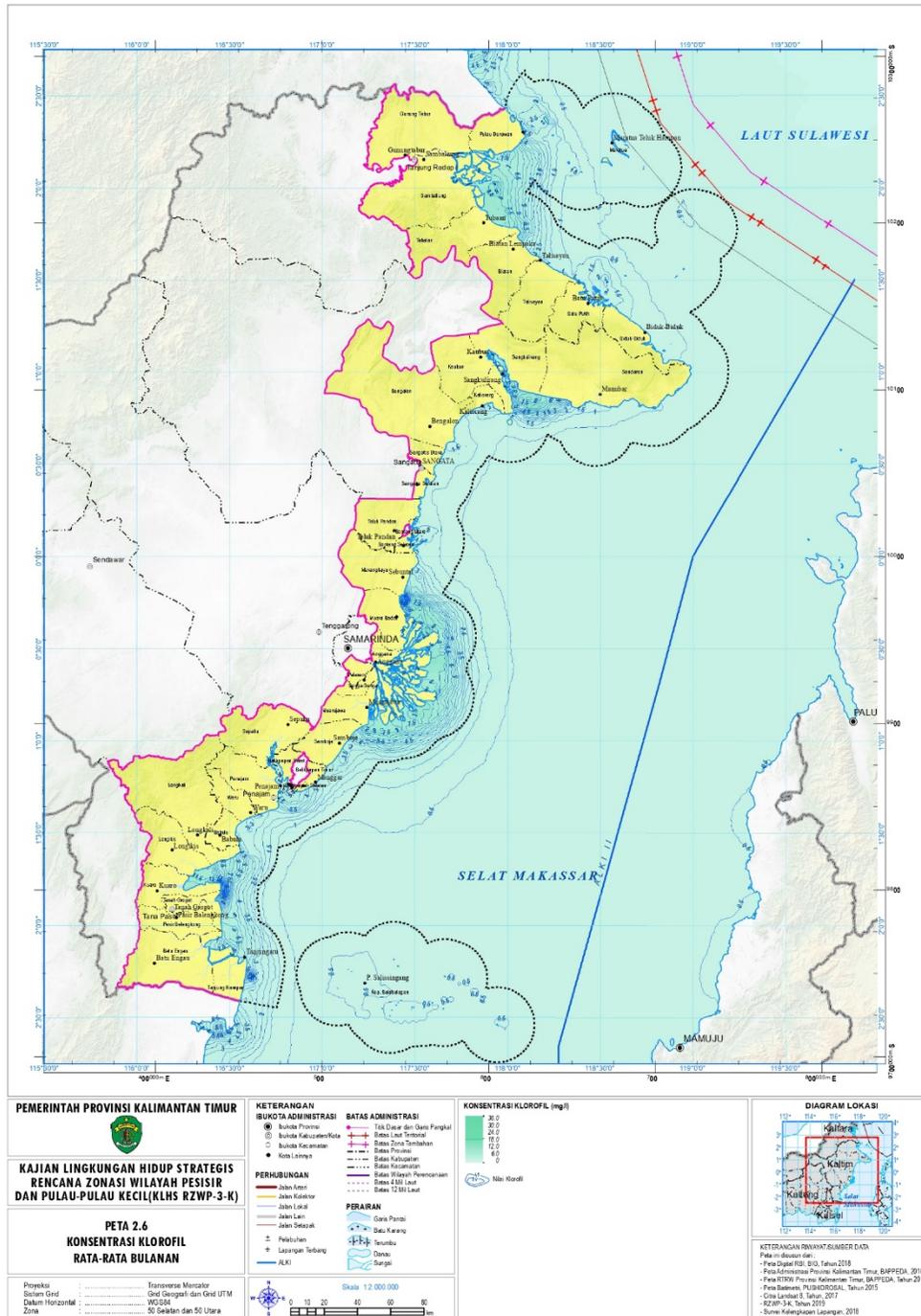
Tabel 20. Nilai Total Suspended Solid (mg/l) per tahun di perairan laut Kabupaten Berau

No.	Tahun	Penulis	Nilai TSS (mg/l)
1.	2014	Parwati	14,950 - 86,191
2.	2011	S. Taufiqurrohman dkk	6,000 - 12,000
3.	2006	Z. Arifin dkk	2,800 - 22,700

yang diwakili oleh parameter TSS (*total suspended solid*) berada pada konsentrasi tinggi > 20 mg/l.

Sub-indikator ketiga adalah eutrofikasi yang terdapat di perairan laut Kabupaten Berau. Eutrofikasi ialah pencemaran air yang disebabkan oleh munculnya nutrisi yang berlebihan ke dalam ekosistem perairan yang berakibat tidak terkontrolnya pertumbuhan tumbuhan air (Simbolon, 2016). Peningkatan kadar bahan organik ditandai dengan terjadinya peningkatan fitoplankton dan tumbuhan air yang meningkat (*blooming algae*). Eutrofikasi juga dikhawatirkan akan meningkatkan kandungan amonia yang bersifat toksik bagi biota air. Keberadaan unsur P yang mulai meningkat perlu diwaspadai agar tidak memicu terjadinya proses penyuburan perairan (eutrofikasi) (Effendi, 2003), (Nomosatryo & Lukman, 2012).

Eutrofikasi sendiri walaupun dipicu oleh unsur hara P, namun prosesnya relatif panjang dan banyak faktor lainnya yang berpengaruh seperti morfologi perairan, sirkulasi hidraulik, stratifikasi suhu dan cahaya serta proses ekologis lainnya (Effendi, 2003). Unsur P memiliki fungsi yang dapat dimanfaatkan untuk metabolisme fitoplankton dan makrofita.



Gambar 55. Peta Konsentrasi Klorofil Rata-Rata Bulanan Pada Perairan Laut Provinsi Kalimantan Timur (Pemda Prov. KALTIM, 2019)

Fitoplankton berperan penting dalam suatu ekosistem perairan karena berfungsi sebagai produsen primer, keberadaannya akan sangat mempengaruhi siklus rantai makanan, sehingga jika terjadi peningkatan kadar ortofosfat di perairan yang berlebih

Laporan Kajian EAFM di KKP3K KDPS

maka akan diduga memicu terjadinya penyuburan perairan (Rahman & Satria, 2016). Fitoplankton merupakan salah unsur produktifitas primer di laut karena fitoplankton mampu berfotosintesis, pigmen klorofil yang ada di fitoplankton membutuhkan sinar matahari untuk metabolismenya (Aryati & Thoha, 2011). Oleh karena itu fitoplankton sering disebut sebagai klorofil-a. Berdasarkan data yang diperoleh bahwasanya konsentrasi klorofil yang berada di wilayah perairan laut Kabupaten Berau berkisar 0,22 mg/m³ - 2,26 mg/m³ (Aryati & Thoha, 2011); 0,5 mg/m³ – 9 mg/m³ (Pemerintah daerah, 2019). Hasil tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi klorofil-a fluktuatif dan heterogen baik secara spasial (lihat gambar 3) dan temporal sehingga akan berpengaruh juga terhadap kelimpahan fitoplankton. Beberapa parameter kimia fisika yang mempengaruhi konsentrasi klorofil-a di dalam kolom perairan adalah intensitas cahaya, suhu, salinitas, arus, oksigen terlarut dan nutrisi (khususnya kandungan nitrat dan fosfat). Pada gambar 3 tampak bahwa konsentrasi klorofil-a paling tinggi berada pada daerah Delta Berau. Berdasarkan data diatas maka skor yang diberikan pada sub-indikator eutrofikasi adalah 2 (dua). Skor 2 (dua) mengindikasikan bahwa wilayah perairan laut Kabupaten Berau potensi terjadi eutrofikasi dengan konsentrasi klorofil-a 1-10 mg/m³

4.2.1.2. Status lamun

Indikator status lamun dibagi menjadi 2 (dua) sub-indikator yaitu tutupan lamun dan keanekaragaman lamun (H'). Tutupan lamun di Kabupaten berau adalah 70,376 % di Pulau Panjang (Roem dkk, 2017); perkiraan tahun 2016 30% - 57 % dan tahun 2017 30 – 70 % di Pulau Derawan (Fauzan dkk, 2018) ; < 29,9 % - 59,9 di Kabupaten Berau (Pemerintah daerah, 2019). Menurut MCKenzie dkk (2016) adalah bahwa pada bulan february sampai bulan mei adalah waktu tumbuh sekaligus waktu berbunga serta padang lamun telah mengalami pertumbuhan sampai pada puncaknya ditahun pertengahan yaitu antara bulan mei hingga juli, hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa variabel lingkungan (intensitas penyinaran matahari, curah hujan, suhu dll). Menurut Fauzan dkk (2018), mengasumsikan bahwa terdapat kemungkinan bahwa indikasi dari dampak *overgrazing* penyu hijau adalah dapat menyebabkan penurunan tutupan padang lamun. Kepulauan Derawan merupakan salah satu rumah bagi habitat penyu hijau (*Chelonia mydas*) dan penyu sisik (*Eretmochelys imbricata*) di Indonesia. Nilai konsumsi lamun harian biota penyu hijau di Pulau Derawan adalah 373,90 g BK ind⁻¹ hari⁻¹, nilai daya dukung 303,2 individu / sama dengan 8,6 ekor penyu per hektar dan saat *spawning season* maka padang lamun akan mengalami *overcapacity* sebesar 10% (Roem, 2012). Namun penyebab lainnya atas penurunan tutupan padang lamun belum dapat dibuktikan kembali sehingga masih memungkinkan akan diketahui oleh peneliti-peneliti di masa yang akan datang.

Menurut keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor: 200 tahun 2004 tentang kriteria baku kerusakan dan pedoman penentuan status padang lamun, yang terdiri dari 3 (tiga) kategori adalah sebagai berikut :

Tabel 21. Kriteria baku kerusakan padang lamun

No.	Tingkat Kerusakan	Luas area (%)
1.	Tinggi	≥ 50
2.	Sedang	30 – 49,9
3.	Rendah	≤ 29,9

(Sumber: Kepmen LH No. 200 tahun 2004)

Hasil data temporal dan spasial di tahun 2016, 2017 dan 2019 menunjukkan bahwa kondisi tutupan persentase ekosistem lamun di Kabupaten Berau secara temporal dan spasial mengalami tingkat kerusakan yang beragam. Berdasarkan data diatas maka kondisi tersebut jika dirata-ratakan dapat dikategorikan tingkat kerusakannya berada pada kategori sedang. Hasil tersebut disubtitusikan ke dalam tabel EAFM maka akan mendapatkan skor 2 (dua), skor tersebut mengindikasikan bahwa ekosistem lamun pada perairan laut Kabupaten Berau memiliki tutupan persentase padang lamun sedang berkisar antara 30% hingga 49,9 %.

Keanekaragaman jenis lamun di Kabupaten Berau dari beberapa sumber adalah 7 (tujuh) jenis di Kabupaten Berau (TNC & Pemda, 2004) ; 4 (empat) jenis di Pulau Derawan (Roem M. , 2012) ; 6 (enam) jenis di Pulau Panjang (Roem M. dkk, 2017). Adapun jenis-jenis tersebut diuraikan pada tabel 7 dibawah ini.

Tabel 22. Jenis – Jenis Lamun di Perairan Laut Kabupaten Berau

No	Jenis lamun yang ditemukan	Sumber	Lokasi
1	<i>Cyamodocea Rotundata</i>	TNC, 2004	Kab. Berau
		Roem, 2012	Pulau Derawan
		Roem, 2017	Pulau Panjang
2	<i>Enhalus Acoroides</i>	Roem, 2017	Pulau Panjang
		TNC, 2004	Kab. Berau
3	<i>Halodule Pinifolia</i>	TNC, 2004	Kab. Berau
4	<i>Halodule Uninervis</i>	Roem, 2012	Pulau Derawan
		Roem, 2017	Pulau Panjang
		Roem, 2017	Pulau Panjang
5	<i>Halophia Ovalis</i>	Roem, 2017	Pulau Panjang
		TNC, 2004	Kab. Berau
		Roem, 2012	Pulau Derawan
		TNC, 2004	Kab. Berau
6	<i>Syringodium Isoetifolium</i>	Roem, 2012	Pulau Derawan
		TNC, 2004	Kab. Berau
		Roem, 2017	Pulau Panjang
7	<i>Thalassia Hemprichi</i>	Roem, 2017	Pulau Panjang
		TNC, 2004	Kab. Berau

Jenis lamun yang ditemukan pada perairan laut Kabupaten Berau adalah *Cyamodocea Rotundata*, *Enhalus Acoroides*, *Halodule Pinifolia*, *Halodule Uninervis*, *Halophia Ovalis*, *Syringodium Isoetifolium* dan *Thalassia Hemprichi*. Jenis lamun tersebut memiliki karakteristik habitat yang berbeda-beda karena dipengaruhi oleh morfologi perairan laut, kimia dan fisika pada habitat tempat hidupnya.

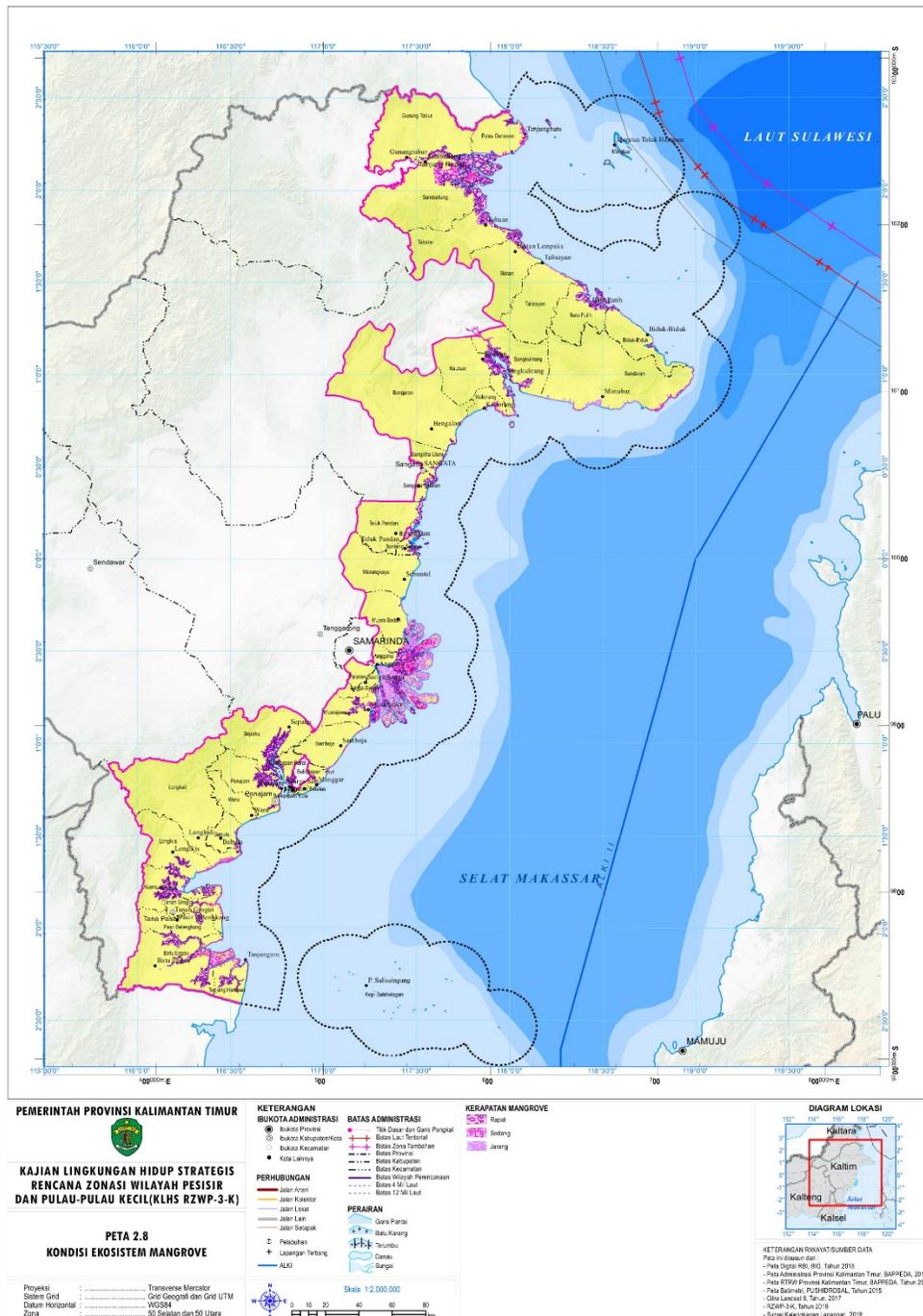
- a. Jenis lamun *Cyamodocea rotundata* menyenangi jenis perairan laut yang memiliki intensitas tinggi penyinaran matahari. Lamun jenis ini nyaris mampu hidup pada habitat yang luas (Wicaksono & Widianingsih, 2012).
- b. *Enhalus Acoroides* beradaptasi pada substrat dasar pasir dan pasir berlumpur namun terkadang juga mampu hidup di substrat karang yang mati (Tangke, 2010). Rhizome dari *Enhalus Acoroides* tidak mampu melekat optimal pada substrat yang banyak terdapat karang hidup (Martha & Julyantoro, 2019).
- c. *Halodule Pinifolia* condong menyenangi pada dasar perairan berpasir untuk hidup dan berkembang biak (Lisdawati, Ahmad, & Siwi, 2018). Hal ini sesuai dengan Marianti (2014) yang menyatakan bahwa jenis dasar perairan berpasir merupakan jenis yang cocok untuk hidupnya.
- d. *Halodule Uninervis* membutuhkan selang antara 14 hari untuk dapat bertambah kembali sebanyak 5 cm kearah atas dari batasan bungkus daunnya (Bjorndal, 1980, Williams, 1988, Moran & Bjorndal 2007, Christiannen et al., 2011). *Halodule uninervis* yang berada di Pulau Panjang nyaris diperoleh pada semua stasiun dan jenis ini sering dijumpai di daerah paling pinggir dan mampu bertahan pada daerah yang memiliki gelombang tinggi (Roem, Wiharyanto, & Darnawati, 2017).
- e. *Syringodium Isoetifolium* dapat dijumpai di lokasi perairan intertidal pada rata-rata terumbu karang, *Syringodium Isoetifolium* memiliki batas kemampuan untuk beradaptasi dikekeringan hanya pada waktu yang sangat pendek (Hartati et al., 2017).
- f. *Thalassia hemprichii* memiliki batas toleransi hidup pada perairan yang dangkal, yaitu pada zona eulitoral ke bawah hingga maksimal dalamnya perairan adalah 5 m (Hartati, et al., 2017).

Berdasarkan data diatas maka skor yang diberikan untuk sub-indikator keanekaragaman lamun adalah 2 (dua). Nilai skor tersebut menjelaskan bahwa keanekaragaman jenis lamun di Kabupaten Berau adalah sedang ($1 < H' < 3$), dengan jumlah spesies 3-7.

- Status mangrove

Indikator status mangrove dibagi menjadi 4 (empat) sub-indikator yaitu kerapatan pohon, INP (%), keanekaragaman mangrove dan perubahan luasan. Pada indikator kerapatan pohon mangrove di Kabupaten Berau diketahui bahwa jumlah pohon mangrove yang diperoleh datanya adalah sebesar 3.630 pohon/ha (Pemerintah daerah, 2019). Hasil pemetaan mangrove untuk kategori kerapatan pohon (lihat gambar 4), maka

diketahui bahwa wilayah Kabupaten Berau memiliki dominansi areal hutan mangrove kategori rapat lebih besar dibandingkan kategori sedang dan jarang. Berdasarkan data tersebut maka skor yang diberikan pada sub-indikator kerapatan pohon mangrove adalah 3 (tiga). Skor tersebut mengindikasikan bahwa kerapatan pohon mangrove di Kabupaten Berau adalah tinggi yaitu >1500 pohon/ha dengan tutupan >75%.



Gambar 56. Peta Kondisi Ekosistem Mangrove di Provinsi Kalimantan Timur (Pemda Prov. KALTIM, 2019)

Sub-indikator kedua adalah INP (indeks nilai penting) dengan satuan persentase. Nilai INP mangrove yang didapatkan adalah 26,64 % untuk pohon (Pemerintah daerah, 2019) dan 102.56 % untuk pancang dan pohon (Mukhlisi & Sidiyasa, 2014). Kondisi

susunan dari hutan mangrove sekarang akan mampu dimanfaatkan untuk memperoleh gambaran dampak akibat perombakan ekosistem di lokasi tersebut sebagai akibat dari eksploitasi yang sudah terjadi (Kon et al., 2009; Lapaix dan Freedman, 2010), beserta pedoman perencanaan strategi manajemen yang baik. Berdasarkan data tersebut maka skor yang diberikan adalah 1 (satu). Skor tersebut menjelaskan bahwa nilai INP rendah sebesar $< 100 \%$.

Sub indikator ketiga adalah keanekaragaman jenis mangrove, jenis mangrove yang ditemukan di Kabupaten Berau adalah sebanyak 17 jenis (lihat tabel 8). Nilai indeks keanekaragaman yang diperoleh menggunakan rumus indeks Diversitas Shannon & Weaver yang dikemukakan oleh Magurran (1998) adalah $H' = 1.287$. Artinya penyebaran individu adalah sedang dan kestabilan komunitas sedang (Ludwig & JF, 1988). Pusat Penelitian dan Pengembangan (Puslitbang) Oseanologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Ambon menyatakan bahwa keanekaragaman mangrove yang terdapat pada Kabupaten Berau adalah sekitar 26 jenis (Ismuranty, 2001; Dinas Kelautan dan Perikanan Berau, 2009). Berdasarkan data diatas maka skor yang diberikan adalah sebesar 2 (dua), indikasinya adalah bahwa keanekaragaman Mangrove di Kabupaten Berau adalah sedang ($1 > H' < 3$).

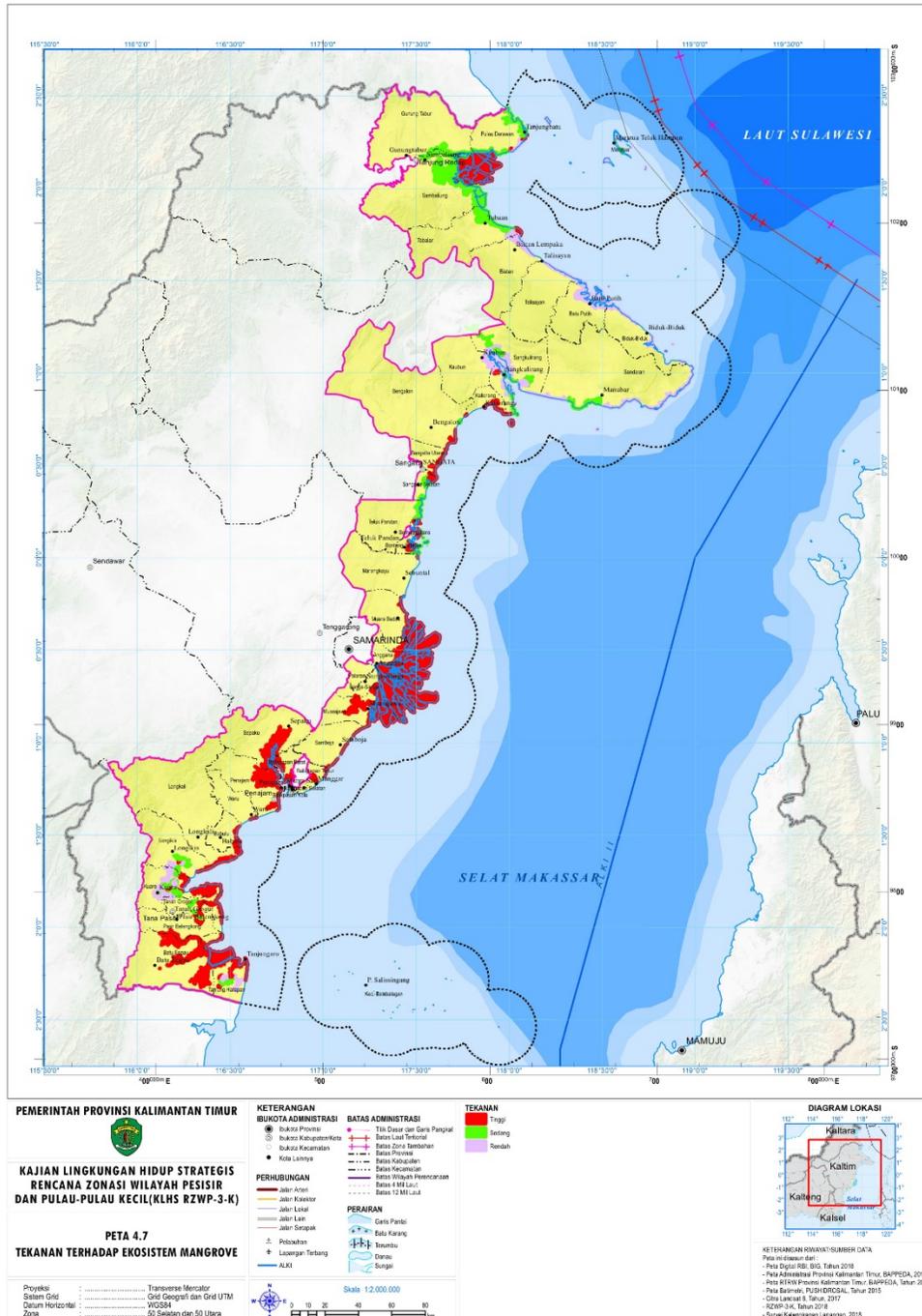
Tabel 23. Jenis Mangrove Yang ditemukan Pada Kabupaten Berau

No.	Jenis (Species)*	Suku (Family)
1	Camptostemon philippinense (Vidal) Becc	Bombacaceae
2	Podocarpus sp.	Podocarpaceae
3	Acrostichum aureum L.	Pteridaceae
4	Rhizophora apiculata Blume	Rhizophoraceae
5	Nypa fruticans Wurmb	Palmae
6	Sonneratia alba J. Smith	Sonneratiaceae
7	Pandanus tectorius Parkinson	Pandanaceae
8	Scyphiphora hydrophyllacea C.F. Gaertn	Rubiaceae
9	Rhizophora mucronata Lam	Rhizophoraceae
10	Lumnitzera littorea (Jack) Voigt.	Combretaceae
11	Pouteria obovata (R. Br.) Baehni	Sapotaceae
12	Oncosperma horridum(Griff.) Scheff.	Palmae
13	Xylocarpus granatum Koen.	Meliaceae
14	Bruguiera gymnorhiza L. (Lamk.)	Rhizophoraceae
15	Intsia bijuga Kuntze	Leguminosae
16	Ceriops tagal (Perr.) C.B. Robin	Rhizophoraceae
17	Heritiera littoralis Aiton	Sterculiaceae

*Termasuk jenis-jenis tidak berkayu (*Includes non woody species*)

Sumber: (Mukhlisi & Sidiyasa, 2014)

Sub-indikator keempat adalah perubahan luasan pada ekosistem mangrove di Kabupaten Berau. Luasan hutan mangrove di Kabupaten Berau yang didapatkan dari tahun ke tahun berdasarkan referensi yang sudah diperoleh hasilnya adalah hutan mangrove telah mengalami perubahan (Parwati E. dkk, 2011). Perubahan luasan ini dapat berhubungan dengan tekanan lingkungan terhadap ekosistem tersebut. Pada gambar 5 ditunjukkan bahwa tekanan lingkungan yang mendominasi ekosistem mangrove di Kabupaten Berau cenderung mengarah ke daerah Delta Berau. Hal tersebut sesuai dengan Parwati, Soewardi, Kusumastanto, Kartasasmita, & Nurjaya (2011) yang menyebutkan bahwa penurunan lahan mangrove telah terjadi dari 35.879, 758 Ha pada tahun 1994 menurun menjadi 35.264,476 Ha di tahun 2002 dan semakin menurun menjadi 35.851,941 Ha di tahun 2006. Nilai skor yang diberikan untuk sub-indikator perubahan luasan adalah 1 (satu). Nilai tersebut mengindikasikan bahwa luasan mangrove berkurang dari data awal.



Gambar 57. Peta Sebaran Tekanan Terhadap Ekosistem Mangrove di Provinsi Kalimantan Timur (Pemda Prov. KALTIM, 2019)

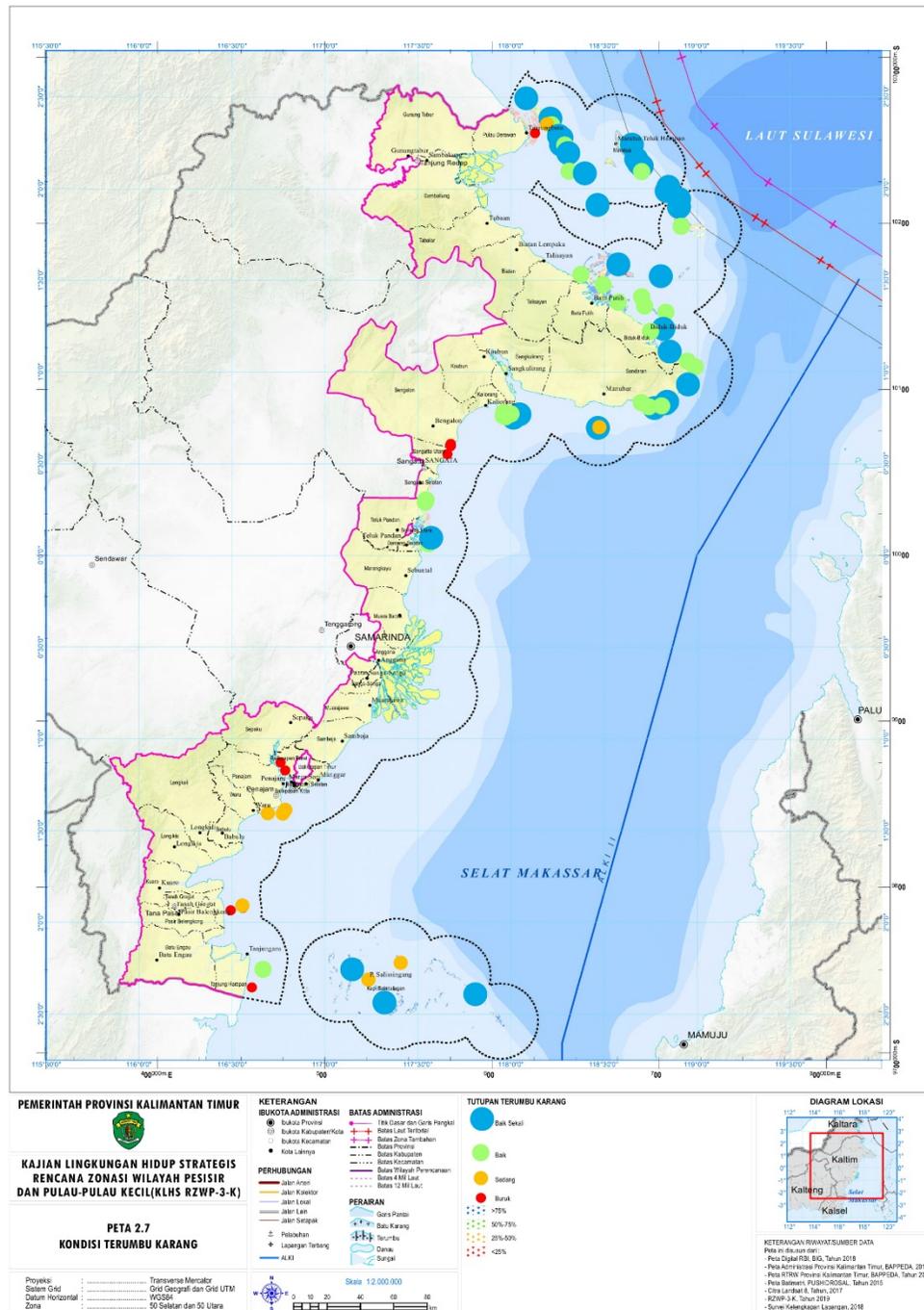
4.2.1.3. Status terumbu karang

Indikator status terumbu karang dibagi menjadi 2 (dua) sub-indikator yaitu tutupan dan keanekaragaman terumbu karang. Tutupan terumbu karang yang ada pada Kabupaten Berau adalah 33,5 % di Batu Putih (Arsyad, Eryati, & Ritonga, 2014); 45, 195

% di Pulau Maratua (Syafrie, 2014) ; 45,5 % di Pulau Maratua (Idris, SW, & Rahmat, 2019) ; 45,19 % di Kabupaten Berau (Pemerintah daerah, 2019). Data tersebut merupakan hasil secara spasial dan temporal dari beberapa penelitian. Jika melihat peta kondisi terumbu karang di bawah ini (lihat Gambar 6) maka kita akan melihat kategori tutupan terumbu karang pada berbagai lokasi di Kabupaten Berau. Peta tersebut menunjukkan bahwa kondisi tutupan terumbu karang di Kabupaten Berau sangat beragam (baik sekali, baik, sedang, buruk). Dominasi tutupan terumbu karang yang ada pada Kabupaten Berau adalah baik sekali, namun disana juga dapat kita lihat di beberapa daerah terdapat kondisi baik, sedang dan buruk.

Peningkatan minat kegiatan wisata bahari dapat mempengaruhi keadaan pada ekosistem terumbu karang secara langsung jika tanpa adanya aturan dan edukasi pengunjung yang datang ke lokasi wisata bahari. Akibat yang diberikan dari pengunjung wisata terhadap terumbu karang dapat minim, tetapi secara kumulatif hal tersebut bisa menyebabkan tekanan pada terumbu karang dan memberikan dampak terhadap persentase tutupan karang (Hawkins *et al.*, 1992; Barker *et al.*, 2003). Kegiatan ekowisata bahari bisa berdampak terhadap kerusakan ekosistem baik dengan langsung maupun tidak langsung (Dahuri, 2003). Dampak yang langsung dapat terjadi bias dikarenakan ada sentuhan fisik terhadap terumbu karang, sedangkan dampak yang tidak terjadi secara langsung adalah dapat disebabkan oleh pengembangan sarana dan prasarana wisata contohnya hotel, dermaga dan lainnya sehingga dapat menyebabkan perubahan terhadap fungsi dan pemanfaatan wilayah pesisir dan laut (Idris, SW, & Rahmat, 2019). Berdasarkan data diatas maka skor yang diberikan terhadap sub-indikator tutupan terumbu karang adalah 2 (dua). Skor tersebut mengindikasikan bahwa tutupan terumbu karangnya adalah sedang sekitar 25 % hingga 49,9 %. Tutupan terumbu karang di Pulau Derawan untuk karang keras rata-rata mencapai 17, 41 % dan tutupan karang hidup rata-rata mencapai 27, 78 % (TNC, 2004).

Sub-indikator kedua adalah keanekaragaman terumbu karang yang terdapat di Kabupaten Berau. Hasil nilai analisis dari menggunakan rumus indeks Diversitas Shannon & Weaver yang dikemukakan oleh Magurran (1998) adalah $H' = 1.997$. Artinya adalah keanekaragaman sedang serta penyebaran individu tiap spesies sedang dan kestabilan komunitas juga sedang (Ludwig & JF, 1988). Marga dari terumbu karang yang ditemukan di Kabupaten Berau adalah Acropora, Montipora, Porites, Seriatopora, Pocillopora, Echinopora, Pachyseris, Millepora, Diploastrea, Favites, Galaxea, Stylopora, Pavoma, Symptyllia, Cyphastrea. Terumbu karang telah mengalami kerusakan akibat penangkapan ikan dengan menggunakan alat tangkap yang tidak ramah lingkungan dan juga hantaman gelombang yang tinggi (Syafrie, 2014). Berdasarkan data tersebut maka skor yang diberikan pada sub indikator ini adalah 2 (dua). Nilai ini mengindikasikan bahwa keanekaragaman sedang keanekaragaman sedang ($1 < H' < 3$).



Gambar 58. Peta Kondisi Terumbu Karang di Provinsi Kalimantan Timur (Pemda Prov. KALTIM, 2019)

4.2.1.4. Habitat unik/khusus

Habitat unik yang terkait dengan siklus hidup biota adalah luasan, waktu, siklus, distribusi dan kesuburan perairan, *spawning ground*, *nursery ground*, *feeding ground*, *upwelling* dan *nesting beach*. Berikut ini merupakan hasil penelitian yang memberikan tentang hal-hal terkait diatas adalah sebagai berikut:

Tabel 24. Hasil Penelitian tentang Habitat Unik/Khusus

No.	Penulis	Keterangan
1	(Saputra, 2020)	<i>Endangered species</i>
2	(Pemerintah daerah, 2019)	Luasan, <i>spawning ground</i> , <i>nursery ground</i> , <i>feeding ground</i> , <i>distribusi</i> , kesuburan dan <i>upwelling</i>
3	(Arifin, 2018)	<i>Spawning ground</i> , <i>nursery ground</i> dan <i>feeding ground</i>
4	(Putra, 2017)	<i>Nesting beach</i> , siklus
5	(Roem M. , 2012)	Siklus, <i>feeding ground</i> , <i>Endangered species</i>
6	(Ibrahim dkk, 2016)	<i>Nesting beach</i>
7	(Marwayana, 2014)	<i>Endangered species</i> , <i>spawning ground</i> ,
8	(Anjani, 2014)	<i>nursery ground</i> , <i>Feeding ground</i> , <i>distribusi</i>
9	(Mellawati, dkk, 2010)	<i>Spawning ground</i> , <i>nursery ground</i> dan <i>feeding ground</i> , <i>Endangered species</i>
10	(Aryawati & Thoha, 2011)	Kesuburan

Panjang garis pantai Kabupaten Berau adalah sebesar 1094,03 km dengan jumlah pulau kecil sebanyak 73, disekitar pantai tersebut terdapat 3 (tiga) ekosistem yaitu ekosistem mangrove, lamun dan terumbu karang yang masuk dalam wilayah perairan 12 mil sebesar 4.555,44 km² (Pemerintah daerah, 2019). Ekosistem mangrove, lamun dan terumbu karang memiliki peranan untuk menunjang produktivitas primer dan sekunder perairan yang terdapat pada daerah pesisir Kabupaten Berau. Ekosistem tersebut merupakan daerah *spawning ground*, *nursery ground* dan *feeding ground* bagi berbagai jenis ikan, udang dan biota laut lainnya serta sebagai penghasil sejumlah besar detritus bagi plankton yang merupakan sumber makanan utama biota laut (Pemerintah daerah, 2019); (Arifin, 2018); (Mellawati.dkk, 2010). Ekosistem mangrove, lamun dan terumbu karang merupakan penyuplai bahan organik untuk kesuburan perairan sehingga mampu menunjang siklus kehidupan biota yang terdapat didalamnya (Pemerintah daerah, 2019) dan (Aryawati & Thoha, 2011). Tak hanya itu banyak sekali biota perairan yang terancam punah (*endangered spesies*) yang melakukan migrasi ataupun hidup menetap di wilayah perairan laut Berau karena kaya akan produktivitas primer. Biota tersebut diantaranya

adalah mamalia laut paus, lumba-lumba dan dugong (Mellawati. dkk, 2010); penyu Roem M. , 2012), (Putra, 2017), (Ibrahim. dkk, 2016); ubur-ubur endemik yang terdapat di Pulau Kakaban (Mellawati. dkk, 2010); Ikan Hiu paus, Pari Manta Ray - Manta Alfredi, Napoleon dan berbagai macam ikan hias (Marwayana, 2014 dan Perda Berau No. 16 Tahun 2019); Kima (Saputra, 2020) dll.

Biota-biota tersebut telah dilindungi oleh pemerintah Indonesia dalam Peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan Republik Indonesia nomor. 92/ menlhk/ setjen/ kum.1/ 8/ 2018 Tentang perubahan atas peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan nomor p.20/menlhk/setjen/ kum.1 / 6/2018 tentang jenis tumbuhan dan satwa yang dilindungi. Bahkan jenis biota perairan laut yang ada di Kabupaten Berau termasuk dalam satwa yang dilindungi menurut CITES (<https://cites.org/eng/app/appendices.php>).

Berdasarkan data diatas maka skor yang diberikan pada indikator ini adalah 2 (dua). Skor tersebut mengindikasikan bahwa diketahui adanya habitat unik/khusus dan terdapat pengelolaan habitat unik/khusus tersebut, namun pengelolaannya belum berjalan secara baik dan optimal. Hal tersebut dibuktikan dengan terbitnya Peraturan Daerah Kabupaten Berau Nomor 16 tahun 2019 Tentang Perlindungan Ikan Hiu, Pari Manta, Jenis Ikan Tertentu dan Terumbu Karang. Setelah disahkannya perda tersebut kemudian terbit kembali Peraturan Gubernur Kalimantan Timur No. 60 Tahun 2019 Tentang Rencana Pengelolaan dan Zonasi Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Kepulauan Derawan dan Sekitarnya di Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2019 – 2039. Pergub tersebut merupakan bukti sebagai upaya pemerintah dalam melakukan pengelolaan sumberdaya perikanan dan kelautan yang terdapat di Kabupaten Berau.

4.2.1.5. Status dan produktivitas estuari dan perairan sekitarnya

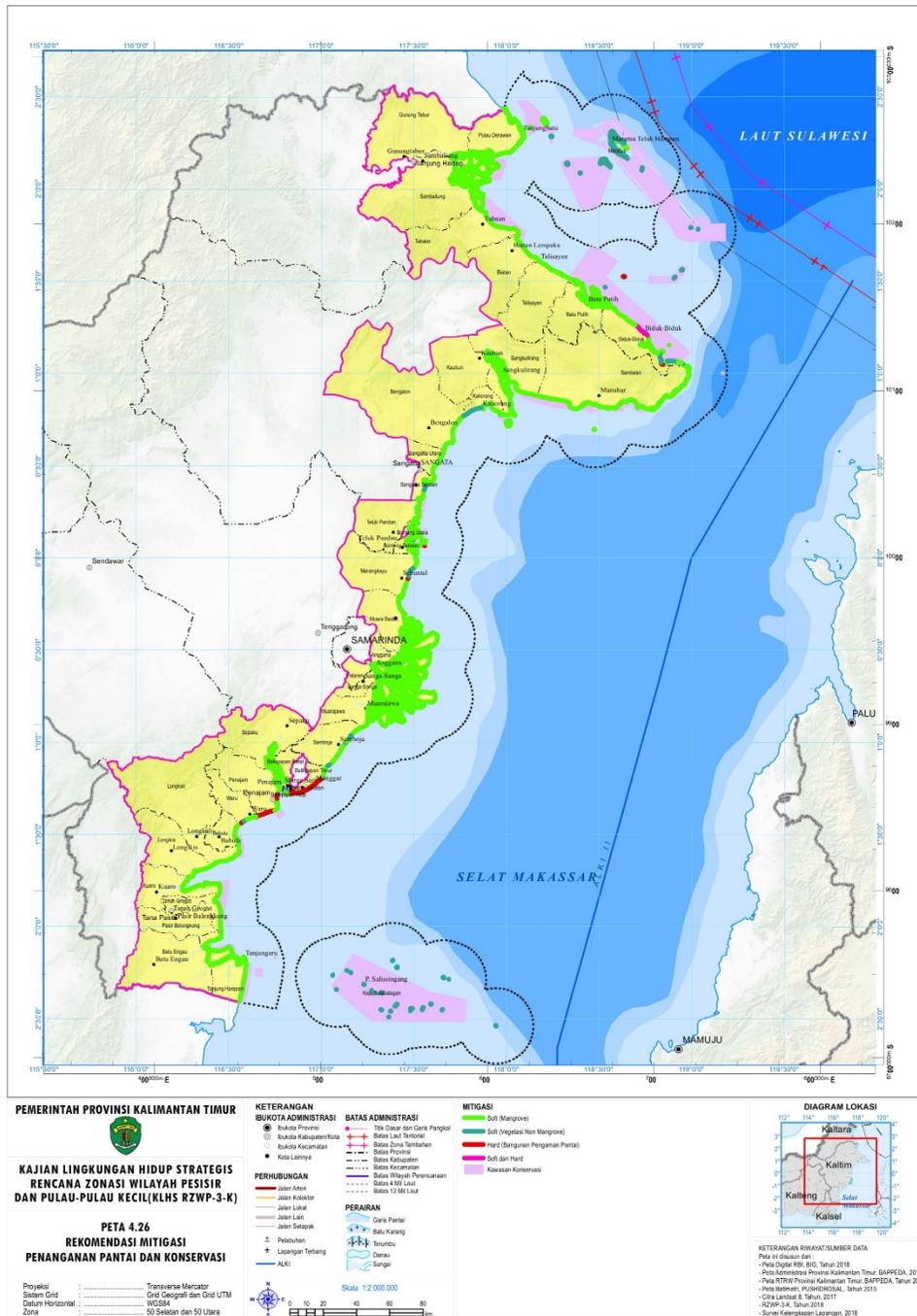
Status dan produktifitas estuaria merupakan indikator untuk menilai kesuburan perairan melalui konsentrasi klorofil yang terdapat dalam perairan di Kabupaten Berau. Berdasarkan pada gambar 3 telah menunjukkan sebaran konsentrasi klorofil di Kabupaten Berau berbeda-beda karena disebabkan oleh faktor kimia dan fisika. Besaran nilai konsentrasi klorofil-a di perairan laut Berau berkisar antara 0.5 hingga 9 mg/m³ (Pemerintah daerah, 2019). Besar dan kecilnya nilai kandungan klorofil-a pada kolom perairan laut Berau memiliki hubungan terhadap asupan nutrisi dari darat kemudian larut ke dalam sungai yang menuju ke perairan laut Berau.

Jika diperhatikan pada gambar tersebut, maka dapat dilihat bahwa konsentrasi tertinggi secara spasial berada pada daerah yang dekat dengan Delta Berau atau disekitar ekosistem hutan mangrove dan aliran sungai. Fitoplankton yang berada di perairan laut berperan sebagai produsen sehingga kandungan zat klorofil yang terkandung didalam tubuh fitoplankton itu sendiri akan melakukan proses fotosintesis. Adanya fitoplankton di suatu perairan akan berhubungan erat terhadap tinggi dan rendahnya kadar konsentrasi klorofil. Jumlah genera fitoplankton yang ditemukan di perairan Laut Berau yaitu sebanyak 28 Genera, dimana didalamnya terdapat dua kelas

yaitu Bacillariophyceae dan Dynophyceae (Aryawati & Thoha, 2011). Berdasarkan data diatas maka skor yang diberikan untuk inikator ini adalah 3 (tiga). Skor tersebut mengindikasikan bahwa produktivitas di Perairan kabupaten Berau tinggi karena konsentrasi klorofil-a lebih dari 0,14 mg/m³.

4.2.1.6. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kondisi Habitat dan Perairan

Indikator selanjutnya adalah perubahan iklim terhadap kondisi habitat dan perairan. Indikator ini terbagi menjadi 2 (dua) sub-indikator yaitu dampak perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat (penentuan kategori *stage of knowledge level*) dan dampak perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat (Penentuan kategori *state of impact terhadap degradasi habitat*). Sub indikator pertama adalah penentuan kategori *stage of knowledge level*, beberapa hal yang dibutuhkan dalam penilaian sub-indikator ini adalah data dan informasi yang berhubungan dengan kondisi perairan dan habitat yang dipengaruhi secara alami ataupun tidak alami dari akibat berbagai kegiatan manusia sehingga menyebabkan perubahan iklim misalnya kenaikan muka air laut di pesisir pantai. Menurut keterangan dari *International Panel on Climate Change* (IPCC) yang telah membuat rancangan pendugaan perubahan iklim untuk dimasa yang akan datang, menyatakan bahwa telah terjadi kenaikan muka air laut pada wilayah perairan laut di Provinsi Kalimantan Timur sebesar 0,75 cm/ tahun sehingga masuk dalam kategori tinggi. Khusus daerah Kabupaten Berau pendugaan potensi bencana untuk tsunami adalah sedang, gelombang pasang/abrasi pantai adalah tinggi, cuaca ekstrim adalah tinggi (Pemerintah daerah, 2019). Akibat yang ditimbulkan dari perubahan iklim tersebut maka pemerintah Provinsi Kalimantan Timur mengeluarkan peta rekomendasi mitigasi penanganan pantai dan konservasi yang tercantum dalam dokumen RZWP3K guna sebagai upaya dalam membuat suatu strategi adaptasi dan mitigasi. Berdasarkan data dan informasi maka skor yang diberikan pada sub-indikator ini adalah 3 (tiga). Skor tersebut mengindikasikan bahwa Kabupaten Berau telah diketahui adanya dampak perubahan iklim dan diikuti dengan strategi adaptasi dan mitigasi.



Gambar 59. Peta Rekomendasi Mitigasi Penanganan Pantai dan Konservasi Provinsi Kalimantan Timur (Pemda Prov. KALTIM, 2019)

Sub-indikator kedua adalah penentuan kategori *state of impact* terhadap degradasi habitat. Data dan informasi yang dibutuhkan untuk memberikan penilaian terhadap sub-indikator ini adalah mengenai habitat yang terkena / tidak terkena dampak dari perubahan iklim beserta level dampak tersebut. Beberapa hal yang terjadi ketika survey lapang

terumbu karang adalah secara visual telah terjadi penurunan dari persentase tutupan terumbu karang pada Provinsi Kalimantan Timur, hal itu diasumsikan akibat dari *climate change* yaitu el nino sehingga menyebabkan suhu permukaan air laut tinggi dan menyebabkan terumbu karang mengalami pemutihan (*coral bleaching*) (Pemerintah daerah, 2019). Berdasarkan hal tersebut maka skor yang diberikan adalah 2 (dua). Skor tersebut mengindikasikan bahwa habitat terumbu karang telah terkena dampak perubahan iklim dalam level sedang.

4.3. Domain Teknik Penangkapan Ikan

Pada domain teknik penangkapan ikan terdiri dari enam indikator dengan nilai indikator masing-masing adalah Metode penangkapan ikan yang bersifat destruktif dan atau ilegal; Modifikasi alat penangkapan ikan dan alat bantu penangkapan; Fishing capacity dan Effort; Selektivitas penangkapan; Kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan dengan dokumen legal; dan Sertifikasi awak kapal perikanan sesuai dengan peraturan. Hasil ini menunjukkan bahwa dalam pengelolaan perikanan di Kabupaten Berau untuk indikator Metode penangkapan ikan yang bersifat destruktif dan atau ilegal; Modifikasi alat penangkapan ikan dan alat bantu penangkapan; dan Kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan dengan dokumen legal dalam kondisi sedang. Indikator Fishing capacity dan Effort dan Selektivitas penangkapan menunjukkan kondisi baik sekali, sedangkan indikator Sertifikasi awak kapal perikanan sesuai dengan peraturan mengarah pada kondisi yang buruk. Secara agregat domain teknik penangkapan ikan dalam kondisi yang baik.

Tabel 25. Nilai komposit masing-masing Indikator pada domain sumberdaya ikan

Indikator	Skor	Deskripsi
1. Metode penangkapan ikan yang bersifat destruktif dan atau ilegal	2.00	Sedang
2. Modifikasi alat penangkapan ikan dan alat bantu penangkapan	2.00	Sedang
3. Fishing capacity dan Effort	3.00	Baik Sekali
4. Selektivitas penangkapan	3.00	Baik Sekali
5. Kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan dengan dokumen legal	2.00	Sedang
6. Sertifikasi awak kapal perikanan sesuai dengan peraturan	1.00	Buruk

4.3.1.1. Metode penangkapan ikan yang bersifat destruktif dan atau ilegal

Kegiatan Perikanan Ilegal dalam hal ini termasuk *IUU fishing (Illegal, Unreported, Unregulated Fishing)* merupakan kegiatan perikanan ilegal, tidak dilaporkan atau yang tidak diatur di Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia. Kegiatan ini umumnya berupa penangkapan ikan yang dilakukan oleh nelayan luar (asing) dengan cara

pelanggaran batas wilayah atau penangkapan ikan yang tidak sesuai dengan perizinan dan aturan yang telah ditetapkan. Kegiatan perikanan ilegal sering ditemukan di wilayah perairan Kabupaten Berau juga dalam kawasan Taman Pesisir Kepulauan Derawan, terutama di wilayah laut dangkal di depan Kampung Talisayan dan Tanjung Perepat, di perairan karang (Karang Besar, Karang Malalungun, dan Karang Muaras), maupun di perairan dalam Kecamatan Biduk-biduk. Bentuk penyalahgunaan izin penangkapan tersebut seperti penangkapan ikan dengan menggunakan alat tangkap *trawl*, sementara izin yang diberikan adalah alat tangkap *gill net*, rawai dan dogol.

Kegiatan perikanan jenis ini sering disebut sebagai *destructive fishing*, merupakan kegiatan penangkapan ikan dengan cara merusak lingkungan laut, seperti penggunaan bahan beracun dan bahan peledak. Penggunaan bahan beracun umumnya ditemukan di Karang Pulau Panjang, Karang Pinaka, Karang Buliulin, antara Karang Masimbung dan Karang Pulau Derawan, antara Karang Pulau Derawan dan Karang Pulau Panjang, serta Karang Muaras. Penggunaan bahan peledak diketahui masih dilakukan dengan ditemukannya beberapa lokasi dengan terumbu karang yang hancur akibat bahan peledak, seperti di Karang Besar dekat Pulau Balikukup, dan di karang sekitar Pulau Sambit dan Blambangan.

Kegiatan pemboman cukup marak terjadi di perairan Kabupaten Berau karena hasil tangkapan yang cukup banyak dalam satu kali upaya penangkapan bila dibandingkan penggunaan metode lainnya, walaupun penggunaan bom telah dilarang oleh Pemerintah karena sifatnya yang tidak selektif dan merusak. Selain kegiatan penangkapan dengan bom, praktek penangkapan ikan dengan menggunakan listrik atau strum juga dilakukan oleh nelayan yang umumnya berada di perairan muara atau di perairan sekitar hutan mangrove. Metode ini juga dilakukan oleh nelayan karena dianggap cukup efektif menangkap ikan dalam jumlah yang cukup besar dalam satu kali upaya penangkapan. Namun, sama halnya dengan bom dan potasium, metode ini juga dilarang karena sifatnya yang tidak selektif sehingga dapat membunuh ikan-ikan kecil yang bukan merupakan target penangkapan.

Dua contoh penangkapan destruktif di atas masih sering dilakukan oleh masyarakat walaupun aturan telah menetapkan pelarangan atas metode-metode penangkapan yang merusak. Kurang optimalnya kegiatan pengawasan yang salah satunya disebabkan oleh tingginya biaya pengawasan menjadi penyebab masih tingginya aktivitas pemboman dan racun yang merusak terumbu karang dan penangkapan ikan dengan listrik. Kurangnya sumberdaya manusia khususnya pengawas dan juga kurangnya kesadaran masyarakat juga menjadi salah satu faktor yang mengakibatkan masih adanya praktik perikanan destruktif tersebut.

Teknologi alat tangkap di perairan laut di Kabupaten Berau termasuk cukup berkembang ditandai dengan adanya penggunaan alat tangkap (*fishing gear*) yang bervariasi. Meningkatnya kebutuhan hidup dan dorongan untuk mendapatkan hasil yang banyak dalam waktu cepat cenderung memaksa nelayan melakukan cara-cara

penangkapan yang tidak ramah lingkungan. Dibandingkan dengan alat tangkap dan alat bantu penangkapan modern seperti trawl atau kompresor dan penggunaan bahan yang merusak seperti bom dan bius, penggunaan alat tangkap ramah lingkungan memang hanya mendapatkan hasil tangkapan yang lebih sedikit. Namun demikian, adanya kesadaran tentang kelestarian sumberdaya, mendorong nelayan masih mempertahankan penggunaan alat tangkap yang tergolong ramah lingkungan.

Beberapa alat tangkap ramah lingkungan yang masih digunakan oleh nelayan Kabupaten Berau diantaranya pancing, bubu, sero, dari/daring/waring (jaring bermata kecil untuk menangkap udang), belat dan togo (alat tangkap berupa perangkap yang dipasang di muara sungai bekerja berdasarkan pasang surut).

Pancing merupakan peralatan tangkap yang paling banyak digunakan dengan teknik dan jenis berbeda. Target tangkapan dari alat pancing biasanya ikan kerapu, sunu, napoleon dan hiu. Meskipun napoleon dan hiu merupakan hewan dilindungi, namun masih sering tertangkap menggunakan pancing. Jenis pancing yang umum digunakan adalah pancing tonda (*troll lines*), pancing rawai/rawai hanyut (*drive vertical lines*) dan pancing dasar (*set bottom longlines*). Bubu merupakan alat tangkap sejenis perangkap yang terbuat dari kayu, rotan, bambu atau kawat. Pada saat dipasang, alat ini diasanya ditandai dengan pelampung. Ukuran yang biasa digunakan adalah lebar 2 meter, panjang 2,3-meter dan tinggi 1,5-meter. Penempatan bubu biasanya di dasar laut pada kedalaman 25–30-meter atau di sekitar terumbu karang. Jenis tangkapan berupa ikan merah, ikan kerapu, ikan kakap merah bambangan, ikan putih dan udang.

Penggunaan pancing dan bubu untuk menangkap ikan yang mempunyai nilai ekonomis yang tinggi seperti ikan kerapu dan ikan sunu membuat nelayan tetap mempertahankan penggunaan alat tersebut. Penggunaan pancing dan bubu menghasilkan ikan tangkapan yang bersih dan sedikit luka, sehingga ikan hasil tangkapan memiliki harga yang relatif tinggi sebagai komoditas perdagangan ikan karang hidup (*live reef fish trade*).

Di lokasi yang memiliki akses yang jauh terhadap penampung atau pasar ikan seperti di Teluk Sumbang, para nelayan biasanya menangkap ikan hanya untuk kebutuhan sehari-hari mereka. Nelayan-nelayan ini biasanya mempraktekkan cara-cara penangkapan yang ramah lingkungan seperti memancing. Tidak banyak tangkapan ikan dari alat tangkap tersebut, namun tetap dapat memenuhi kebutuhan subsisten rumah tangga nelayan. Alat tersebut bukan merupakan alat tangkap yang digunakan untuk tujuan perikanan komersial, namun memiliki nilai yang utama karena mampu menjaga kelestarian sumberdaya ikan.

Kerusakan terumbu karang umumnya terjadi oleh dua hal utama yaitu secara alami dan akibat campur tangan manusia. Kerusakan alami karang dapat disebabkan oleh perubahan cuaca secara global, *blooming* bintang laut pemakan terumbu karang atau bintang laut mahkota duri atau duri seribu (*COTs/Crown of Thorn Starfish, Acanthaster planci*), tsunami, gempa bumi dan endapan sedimen (siltasi) dari darat. Kerusakan yang

diakibatkan oleh campur tangan manusia seperti kegiatan pemboman dan peracunan saat menangkap ikan atau bekarang, pengambilan terumbu karang untuk bahan bangunan di daerah kepulauan, wisatawan yang baru belajar menyelam dan berdiri di atas terumbu karang, jaring *trawl* yang ditarik dari pantai, pemasangan jaring dasar, pemasangan bubu pada daerah terumbu karang, penggunaan karang sebagai pemberat serta jangkar kapal nelayan serta pembuangan sampah dari kegiatan manusia di darat baik sampah organik maupun anorganik seperti plastik.

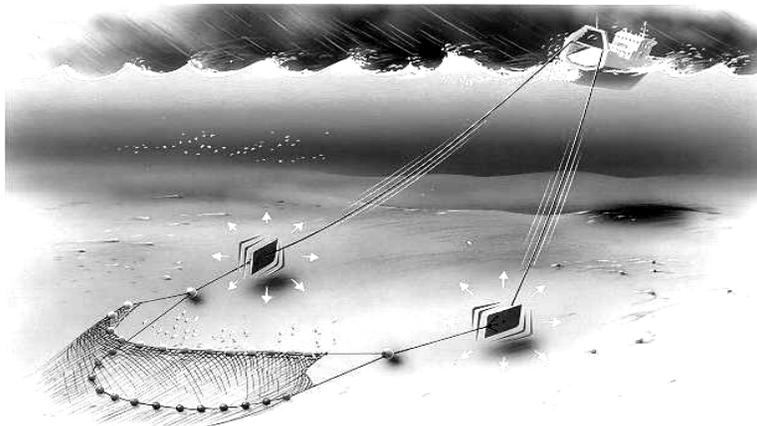
Faktor utama penyebab kerusakan terumbu karang khususnya di Kabupaten Berau adalah penangkapan ikan dengan menggunakan bahan peledak, pembongkaran karang (*reef gleaning*), pukut harimau dan bahan beracun (potassium) dengan alat bantu *hookah* kompresor. Dampak dari keempat kegiatan ini mengakibatkan kehancuran dan kematian terumbu karang dalam skala luas dan kematian larva ikan.

Hancurnya ekosistem terumbu karang mengakibatkan hilangnya fungsi jasa lingkungan yang diberikan oleh terumbu karang baik secara biologis maupun fisik. Secara biologis terumbu karang berfungsi sebagai tempat berlindung dan memijah ikan dan hewan laut yang akan mengurangi jumlah kelimpahan ikan di suatu daerah. Dampak ini telah dirasakan di beberapa daerah di Kabupaten Berau, nelayan lokal sering mengeluhkan sulitnya mencari ikan dibandingkan dengan beberapa tahun terakhir. Jasa lingkungan dari ekosistem terumbu karang yang cukup penting adalah menyediakan perlindungan dari gelombang laut sehingga mengurangi dampak gelombang terhadap daratan. Dengan hilangnya fungsi ini maka proses abrasi akibat gelombang laut dapat semakin tinggi.

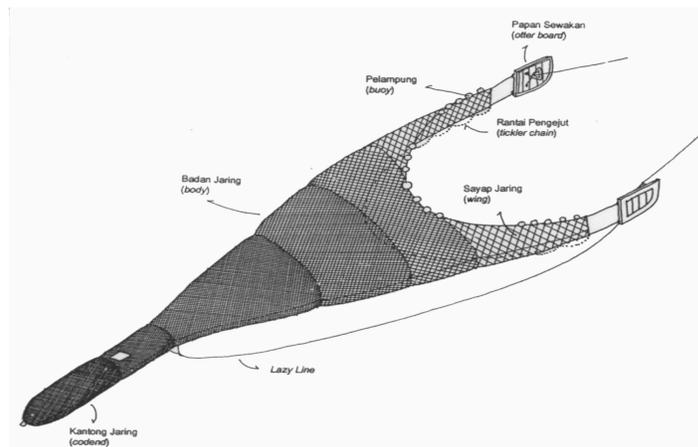
Kegiatan Perikanan Ilegal dalam hal ini termasuk *IUU fishing (Illegal, Unreported, Unregulated Fishing)* merupakan kegiatan perikanan ilegal, tidak dilaporkan atau yang tidak diatur di Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia. Kegiatan ini umumnya berupa penangkapan ikan yang dilakukan oleh nelayan luar (asing) dengan cara pelanggaran batas wilayah atau penangkapan ikan yang tidak sesuai dengan perizinan dan aturan yang telah ditetapkan. Kegiatan perikanan ilegal sering ditemukan di wilayah perairan Kabupaten Berau juga dalam kawasan Taman Pesisir Kepulauan Derawan, terutama di wilayah laut dangkal di depan Kampung Talisayan dan Tanjung Perepat, di perairan karang (Karang Besar, Karang Malalungun, dan Karang Muaras), maupun di perairan dalam Kecamatan Biduk-biduk. Bentuk penyalahgunaan izin penangkapan tersebut seperti penangkapan ikan dengan menggunakan alat tangkap *trawl*, sementara izin yang diberikan adalah alat tangkap *gill net*, rawai dan dogol.

- Pukat Harimau/Pukat Hela/Pukat Tarik (Trawl)

No	Indikator Alat Penangkapan	Keterangan
1	Jenis dan sebutan alat tangkap	<p>Nama lokal: Pukat Tarik</p> <p>Nama Indonesia: Pukat Hela/Baby Trawl (Trawl)</p> <p>Kelompok jenis alat penangkapan ikan: Pukat Tarik (Seine Nets)</p> <p>Kode alat tangkap: Pukat Hela/Baby Trawl (Trawl), SDN 02.2.1</p>



Gambar 60. Pukat Tarik (Trawl)



Gambar 61. Desain Trawl

2	Deskripsi dan Spesifikasi alat tangkap	<p>Trawl adalah alat penangkap ikan yang terbuat dari bahan jaring yang dibentuk berkantong untuk menampung hasil tangkapan dengan konstruksi tali selempar dan sayap yang panjang, bentuknya hampir menyerupai dogol namun ukurannya lebih kecil. Alat ini termasuk dalam kelompok alat tangkap udang jenis</p>
---	--	--

No Indikator Alat
 Penangkapan

Keterangan

pukat kantong. Trawl terdiri dari bagian-bagian: otterboard/danleno, kantong, kaki, tali temali, pelampung dan pemberat.

Bahan: Jaring, timah pemberat, pelampung, tali ris, papan otterboard dengan pemberat besi plat.

Ukuran dan Dimensi:

Secara umum trawl terdiri dari bagian-bagian yaitu otterboard/danleno, kantong, kaki, tali-temali, pelampung dan pemberat. Konstruksi dari bagian-bagian tersebut yaitu sebagai berikut

Otterboard/Danleno merupakan bagian dari sayap trawl yang berfungsi membuka mulut trawl agar sayap jaring terbuka dan juga sebagai pemberat serta membuat dasar perairan menjadi keruh dan kabut lumpur agar penglihatan udang dan ikan menjadi kabur dan tidak dapat menghindar dari jaring trawl.

Kantong merupakan bagian dari jaring berfungsi sebagai tempat terkumpulnya hasil tangkapan. Pada ujung kantong diikat dengan tali untuk menjaga hasil tangkapan agar tidak mudah lolos(terlepas). Bahan terbuat dari polyethylene. Ukuran mata jaring pada bagian kantong 1 inchi.

Badan

Merupakan bagian terbesar dari jaring, terletak antara sayap dan kantong. Bagian ini berfungsi untuk menghubungkan bagian sayap dan kantong serta menampung jenis ikan-ikan dasar dan udang sebelum masuk ke dalam kantong. Badan terdiri atas bagian-bagian kecil yang ukuran mata jaringnya berbeda-beda. Terbuat dari polyethylene dan ukuran mata jaring minimum 0,5 inchi.

Sayap

Sayap atau kaki adalah bagian jaring yang merupakan sambungan atau perpanjangan badan sampai tali salambar. Fungsi sayap adalah untuk menghadang dan mengarahkan ikan supaya masuk ke dalam kantong. Sayap terbuat dari polyethylene dengan ukuran mata jaring sebesar 1,5 inchi.

No Indikator Alat Penangkapan

Keterangan

Mulut

Trawl memiliki bibir atas dan bibir bawah yang berkedudukan sama. Pada mulut jaring terdapat pelampung (float) yang tujuan umum penggunaan pelampung adalah untuk memberikan daya apung pada alat tangkap dogol yang dipasang pada bagian tali ris atas (bibir atas jaring) sehingga mulut jaring dapat terbuka. Pemberat (sinker) dipasang pada tali ris bagian bawah dengan tujuan agar bagian-bagian yang dipasangi pemberat ini cepat tenggelam dan tetap berada pada posisinya (dasar perairan) walaupun mendapat pengaruh dari arus. Tali Ris Atas (head rope) berfungsi sebagai tempat mengikatkan bagian sayap jaring, badan jaring (bagian bibir atas) dan pelampung. Tali Ris Bawah (ground rope) : berfungsi sebagai tempat mengikatkan bagian sayap jaring, bagian badan jaring (bagian bibir bawah) jaring dan pemberat

Tali penarik

yang berfungsi untuk menarik jaring selama di operasikan.

Parameter utama dari alat ini adalah ketepatan penggunaan bahan pembuat alat, ukuran mata jaring dan ukuran alat tersebut.

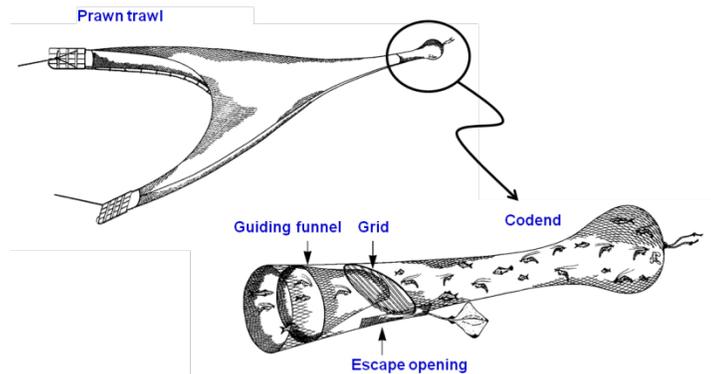
3 Gambar alat tangkap



Gambar 62. Cod End (Kantong Trawl)

No Indikator Alat Penangkapan

Keterangan



Gambar 63. Trawl dengan BED

4 Metode/cara pengoperasian alat tangkap

Tata cara pengoperasian:

Pengoperasiannya dilakukan dengan cara pukot ditarik melalui tali 2 atau selembat di bagian sayapnya. Pengoperasiannya dilakukan pada permukaan, kolom, maupun dasar perairan umumnya untuk menangkap udang atau ikan demersal tergantung pukot tarik yang digunakan. Untuk trawl biasanya dioperasikan pada dasar perairan yang berlumpur umumnya menangkap udang dan ikan demersal.

1. Bom/Bahan Peledak (*Bombs*)

No Indikator Alat Penangkapan

Keterangan

1 Jenis dan sebutan alat tangkap

Nama lokal: Bom

Nama Indonesia: Bom

Kelompok jenis alat penangkapan ikan: Alat Tangkap Merusak (*Destructive Fishing Gears*)

Kode alat tangkap: -

No Indikator Alat Penangkapan

Keterangan



Gambar 64. Penggunaan bom untuk menangkap ikan

2 Deskripsi dan Spesifikasi alat tangkap

Bahan, Ukuran dan Dimensi:

Bom yang terbuat dari botol suplemen energi seperti botol kratingdaeng dan yang besar dari botol kecap sebagai media kemudian diisi bahan peledak dengan racikan bahan dari pupuk urea merek Cap Matahari, Beruang, Tengkorak dan Obor, kemudian dioplos dengan belerang korek api seperti merek Diponegoro atau Segitiga Ungu kemudian dirakit pada bagian mulut botol dilengkapi sumbu dari korea yang tidak padam walau dalam air sebagai detonator.

3 Gambar alat tangkap



Gambar 65. Bom Ikan Siap Pakai

No Indikator Alat Penangkapan

Keterangan



Gambar 66. Bom ikan saat dioperasikan

4 Metode/cara pengoperasian alat tangkap

Tata cara pengoperasian:

Dalam pengoperasiannya bom ikan sebelum diledakkan, nelayan harus mencari daerah terumbu karang yang secara visual dari atas perahu terlihat populasi ikan ekonomis cukup padat atau dengan menyelam untuk survei pada kedalaman tertentu untuk target peledakkan, setelah bom disulut dengan api dalam hitungan detik bom sudah harus dilempar ke dalam air, setelah meledak ikan akan timbul ke permukaan, saat itulah ikan diambil dengan serok.

- Penangkapan dengan Bahan Beracun dan Berbahaya

No Indikator Alat Penangkapan

Keterangan

1 Jenis dan sebutan alat tangkap

Nama lokal : Racun

Nama Indonesia : Racun (*Poison*)

Kelompok jenis alat penangkapan ikan : Alat Tangkap

Merusak (*Destructive Fishing Gears*)

Kode alat tangkap : -

No Indikator Alat Penangkapan

Keterangan



Gambar 67. Racun Kimia Untuk Menangkap Ikan

2 Deskripsi dan Spesifikasi alat tangkap

Bahan, Ukuran dan Dimensi:

Cairan bahan beracun dan berbahaya seperti racun rumput (herbisida) dan hama diantaranya merek Endosulfan, Decis, Dexon, Diazinon, Basudin, Thiodan, Akodan, akar tuba, potasium sianida, dan lain sebagainya.

3 Gambar alat tangkap



Gambar 68. Nelayan Meraacun dan Membius Ikan

4 Metode/cara pengoperasian alat tangkap

Tata cara pengoperasian:

Dalam pengoperasiannya racun ikan sebelum digunakan, nelayan harus mencari daerah terumbu karang dan rumpun yang secara visual dari atas perahu terlihat populasi ikan ekonomis cukup padat atau dengan menyelam untuk survei pada kedalaman tertentu untuk target penangkapan, setelah ikan umpan direndam dengan racun selama 1 malam, kemudian dihambur ke perairan, ikan umpan akan

No	Indikator Alat Penangkapan	Keterangan
		tenggelam dan disambar ikan besar, ikan yang makan umpan akan mabuk dan mati hingga timbul ke permukaan, nelayan tinggal menyerok ikan yang telah teracuni. Nelayan dalam operasinya setiap hari menggunakan alat pancing rinta untuk mencari umpan (anak ikan), kemudian ikan umpan hasil tangkapan hari ini di rendam dalam racun tuba atau kimia akodan.

4.3.1.2. Modifikasi alat penangkapan ikan dan alat bantu penangkapan

- Rumpon (*Fish Aggregation Device*); Rumpon merupakan alat bantu untuk mengumpulkan ikan dengan menggunakan berbagai bentuk dan jenis pemikat/atraktor dari benda padat yang berfungsi untuk memikat ikan agar berkumpul.
- Lampu (Light Fishing): Berfungsi untuk mengkonsentrasikan ikan yang memiliki sifat fototaksis positif
- Alat Bantu Menangkap Ikan Di Kapal - Alat Bantu Navigasi, tentu saja diperlukan agar kapal bisa sampai pada tempat tujuan atau sasaran. Ada beberapa jenis alat bantu navigasi, yaitu peta laut, kompas magnet, radar, GPS, fax cuaca, radio komunikasi, RDF, SART, dan lain-lain.
- Alat Bantu Menangkap Ikan Di Kapal - Alat Bantu Pelacak Atau Deteksi, berfungsi untuk mendeteksi kedalaman air dan mendeteksi keberadaan objek di bawah laut. Alat ini lebih banyak dimanfaatkan untuk mendeteksi keberadaan ikan di laut. Alat bantu pelacak atau deteksi ini ada beberapa jenis di antaranya fish finder atau echosounder, sonar, RDF, dan lain-lain.
- Alat Bantu Menangkap Ikan Di Kapal - Line Thrower (*Line Caster*), atau yang biasa disebut line caster adalah alat bantu penangkapan yang berfungsi sebagai pelontar tali utama. Alat ini digerakkan dengan tenaga elektrik hidrolik, biasanya digunakan untuk penebaran pancing dan diletakkan di buritan kapal.
- Alat Bantu Menangkap Ikan Di Kapal - Line Arranger digunakan sebagai penarik dan penyusun tali utama supaya tertata dengan rapi di dalam main line tank (tangki penyimpanan tali utama).
- Alat Bantu Menangkap Ikan Di Kapal - Fish Pump, alat ini berfungsi untuk memompa air. Fish pump ini terletak di bagian tengah lambung kanan kapal.
- Alat Bantu Menangkap Ikan Di Kapal – Winch merupakan salah satu marine equipment yang digunakan untuk membantu penangkapan ikan di kapal. Winch digunakan sebagai alat tarik. Winch dipakai untuk menarik ramp door, jangkar, dan tentunya jaring penangkap ikan. Winch biasa diletakkan di deck dan diberi dudukan besi. Secara khusus saya akan membahas peran winch dalam penangkapan ikan.

Ikan hasil tangkapan dalam jaring ditarik dengan winch agar bisa mendekati kapal untuk kemudian diangkat ke atas kapal. Hasil tangkapan ini tentunya dengan berat beragam dan biasanya cukup berat (mencapai ton-ton an). Winch terdiri dari motor, hidrolik, dan sling. Motor sebagai penggerak untuk menggerakkan tabung supaya bisa menarik dan menggulung sling yang ujungnya telah dikaitkan pada jaring. Pemilihan winch tentu harus memperhatikan kapasitas dan panjang slingnya. Kapasitas dan panjang slingnya harus sesuai dengan kebutuhan. Winch yang digunakan harus memiliki kapasitas yang real. Winch yang digunakan juga harus winch yang berkualitas, karena jika tidak maka akan menimbulkan permasalahan seperti putus sling. Jika sling putus, maka sudah pasti ikan hasil tangkapan di dalam jaring lepas. Sling putus juga bisa membahayakan operator. Jadi pilihlah winch yang berkualitas, agar pekerjaan penangkapan ikan menjadi lancar. Jangan sampai ketika kembali ke darat tidak ada hasil tangkapan karena winch yang digunakan tidak berkualitas.

- Parameter Pertumbuhan

Menurut Effendie (1997), pertumbuhan adalah penambahan ukuran panjang atau berat dalam suatu waktu, sedangkan pertumbuhan bagi populasi adalah sebagai penambahan jumlah. Sesudah masa larva berakhir bentuk ikan akan hampir serupa dengan bentuk induknya. Pada umumnya, perubahan tersebut hanya perubahan kecil seperti panjang sirip dan kemontokan tubuh. Pertumbuhan merupakan proses biologis yang kompleks dimana banyak faktor yang mempengaruhinya. Faktor ini dapat digolongkan menjadi dua macam yakni faktor dalam dan faktor luar. Faktor-faktor tersebut ada yang dapat dikontrol dan bahkan ada yang tidak dapat dikontrol. Faktor dalam merupakan faktor yang sukar untuk dikontrol diantaranya adalah keturunan, sex, umur, parasit, dan penyakit. Faktor luar utama yang mempengaruhi pertumbuhan adalah makanan dan suhu perairan.

Di daerah tropis, makanan merupakan faktor yang lebih penting daripada suhu perairan. Persamaan hubungan panjang bobot ikan dimanfaatkan untuk bobot ikan melalui panjangnya dan menjelaskan sifat pertumbuhannya. Bobot dapat dianggap sebagai satu fungsi dari panjang. Hubungan panjang dengan bobot hampir mengikuti hukum kubik yaitu bahwa bobot ikan sebagai pangkat tiga dari panjangnya. Dengan kata lain hubungan ini dapat dimanfaatkan untuk menduga bobot melalui panjang (Effendie 1997). Hasil analisis hubungan panjang bobot akan menghasilkan suatu nilai konstanta (b), yaitu harga pangkat yang menunjukkan pola pertumbuhan ikan. Ikan yang memiliki pola pertumbuhan isometrik ($b=3$), penambahan panjangnya seimbang dengan penambahan bobot. Sebaliknya apabila ikan dengan pola pertumbuhan allometrik ($b \neq 3$) menunjukkan penambahan panjang tidak seimbang dengan penambahan bobot. Pola pertumbuhan allometrik positif bila $b > 3$, yang menunjukkan bahwa penambahan bobot lebih dominan dibandingkan dengan penambahan panjang sedangkan pola

pertumbuhan allometrik negatif apabila nilai $b < 3$, hal ini menandakan bahwa pertambahan panjang lebih cepat dibandingkan pertambahan bobot (Effendie 1997).

Menurut King (1995) dalam sudut pandang perikanan pertumbuhan sebagaimana rekrutmen mempengaruhi bobot tangkapan berkelanjutan yang dapat diambil dari suatu stok ikan. Persamaan pertumbuhan von Bertalanffy merupakan persamaan yang umum digunakan dalam studi pertumbuhan suatu populasi. Menurut Beverton & Holt (1957) mengatakan bahwa persamaan pertumbuhan von Bertalanffy memberikan representasi pertumbuhan populasi ikan yang memuaskan. Hal ini dikarenakan persamaan pertumbuhan von Bertalanffy berdasarkan konsep fisiologis sehingga bisa digunakan untuk mengetahui beberapa masalah seperti variasi pertumbuhan karena ketersediaan makanan. Metode Ford Walford merupakan metode sederhana dalam menduga parameter pertumbuhan L_{∞} dan K dari persamaan von Bertalanffy dengan interval waktu pengambilan contoh yang sama (Sparre dan Venema 1999). Metode ini memerlukan masukan panjang rata-rata ikan dari beberapa kelompok ukuran. Kelompok ukuran dipisahkan dengan menggunakan metode Battacharya (Sparre & Venema 1999). Parameter-parameter yang digunakan dalam menduga pertumbuhan populasi yaitu panjang infinitif (L_{∞}) yang merupakan panjang maksimum secara teoritis, koefisien pertumbuhan (K), dan t_0 yang merupakan umur teoritis pada saat panjang sama dengan nol (Sparre & Venema 1999).

Hasil analisis parameter pertumbuhan ikan hasil tangkapan yaitu koefisien pertumbuhan (K) dan panjang infinitif (L_{∞}) serta umur teoretis ikan pada saat panjang sama dengan nol (t_0). Panjang total maksimum dan koefisien pertumbuhan (K) ikan yang tertangkap dengan persamaan pertumbuhan yang terbentuk berdasarkan von Bertalanffy dari hasil tangkapan nelayan di Pulau Derawan diperoleh seperti yang terinci pada tabel berikut di bawah ini.

Tabel 26. Parameter Pertumbuhan Berdasarkan Model Von Bertalanffy (L_{max} , L_{∞} , K , t_0 dan L_t) Ikan Hasil Tangkapan Nelayan Di Pulau Derawan

No.	Nama Lokal Ikan	Parameter				
		L_{max} (cm)	L_{∞} (cm)	K (per tahun)	t_0	L_t
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1.	Alu-alu	150	131,25	1,2	0,088	$L_t = 131,25(1 - e^{-1,20(t+0,088)})$
2.	Kuro Senangin	70	74,55	0,84	0,148	$L_t = 74,55(1 - e^{-0,84(t+0,148)})$
3.	Ayam-ayam	74	78,75	0,95	0,129	$L_t = 78,75(1 - e^{-0,95(t+0,129)})$
4.	Kakap Merah Bambangan	77	78,75	1,70	0,070	$L_t = 78,75(1 - e^{-1,70(t+0,070)})$
5.	Sunglir	85	95,55	0,69	0,169	$L_t = 95,55(1 - e^{-0,69(t+0,169)})$
6.	Beronang Batik	37	39,90	0,83	0,178	$L_t = 39,90(1 - e^{-0,83(t+0,178)})$
7.	Bawal Hitam	50	50,40	0,10	0,504	$L_t = 50,40(1 - e^{-0,10(t+0,10)})$
8.	Beronang Lingkis	42	42,00	1,70	0,083	$L_t = 42,00(1 - e^{-1,70(t+0,083)})$
9.	Ekor Kuning	35	36,75	0,67	0,227	$L_t = 36,75(1 - e^{-0,67(t+0,227)})$
10.	Ketamba Moncong	79	92,40	1,10	0,105	$L_t = 92,40(1 - e^{-1,10(t+0,105)})$
11.	Jenaha Tambangan	76	76,65	1,70	0,070	$L_t = 76,65(1 - e^{-1,70(t+0,070)})$

No.	Nama Lokal Ikan	L _{max} (cm)	L _∞ (cm)	Parameter		
				K (per tahun)	t ₀	L _t
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
12.	Kerapu Ekor Gunting	74	77,70	0,83	0,148	$L_t = 77,70(1 - e^{-0,83(t+0,148)})$
13.	Tenggiri Batang	160	186,90	0,52	0,189	$L_t = 186,90(1 - e^{-0,52(t+0,189)})$
14.	Kerapu Minyak	150	151,20	0,70	0,147	$L_t = 151,20(1 - e^{-0,70(t+0,147)})$
15.	Kerapu Macan	46	49,35	1,20	0,114	$L_t = 49,35(1 - e^{-1,20(t+0,114)})$
16.	Kakap Merah Batu	78	90,30	0,65	0,183	$L_t = 90,30(1 - e^{-0,65(t+0,183)})$
17.	Kerapu Sunu Merah	93	98,70	2,20	0,050	$L_t = 98,70(1 - e^{-2,20(t+0,050)})$
18.	Kerapu Tutul	102	107,10	0,53	0,216	$L_t = 107,10(1 - e^{-0,53(t+0,216)})$
19.	Kakap Tanda- tanda	53	59,85	0,96	0,137	$L_t = 59,85(1 - e^{-0,96(t+0,137)})$
20.	Kwee Lilin	108	122,85	0,69	0,158	$L_t = 122,85(1 - e^{-0,69(t+0,158)})$
21.	Putih	99	106,05	1,70	0,064	$L_t = 106,05(1 - e^{-1,70(t+0,064)})$
22.	Cendro	150	165,90	0,29	0,358	$L_t = 165,90(1 - e^{-0,29(t+0,358)})$
23.	Remang Cunang	150	163,80	0,46	0,223	$L_t = 163,80(1 - e^{-0,46(t+0,223)})$

No.	Nama Lokal Ikan	L_{max} (cm)	L_{∞} (cm)	Parameter		
				K (per tahun)	t_0	L_t
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
24.	Tenggiri Papan	160	170,10	0,34	0,302	$L_t = 170,10(1 - e^{-0,34(t+0,302)})$
25.	Biji Nangka	38	40,95	1,10	0,132	$L_t = 40,95(1 - e^{-1,10(t+0,132)})$

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Timur, 2018.

Keterangan:

- (3) Hasil Pengamatan
- (4) ELEFAN I dalam FiSAT II
- (5) ELEFAN I dalam FiSAT II
- (6) Rumus Pauly (1984)
- (7) Model Pertumbuhan Von Bertalanffy

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di perairan Pulau Derawan menunjukkan adanya perbedaan nilai koefisien pertumbuhan (K) dan L_{∞} pada tiap jenis ikan. Ikan hasil tangkapan yang memiliki nilai K yang lebih kecil dan panjang infinitif yang mendekati panjang maksimal dari hasil pengamatan, hal itu menunjukkan bahwa semakin kecil nilai koefisien pertumbuhan, maka semakin lama waktu yang dibutuhkan oleh spesies tersebut untuk mendekati panjang infinitif dan sebaliknya, semakin besar nilai koefisien pertumbuhan, maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan oleh spesies tersebut untuk mendekati panjang infinitif. Hal tersebut dapat disebabkan oleh faktor lingkungan, dimana kondisi lingkungan perairan tiap tempat berbeda.

Hasil analisis didapat ikan yang memiliki tingkat paling cepat adalah ikan kerapu sunu merah, kakap merah bambangan, beronang lingkis, jenaha tambangan, putih, diikuti oleh jenis lainnya yaitu dari jenis alu-alu, kerapu macan, ketamba moncong dan biji nangka. Selanjutnya untuk spesies ikan hasil tangkapan yang mencapai atau mendekati panjang infinitif kurang dari atau sama dengan 1% dari panjang maksimal diantaranya adalah beronang lingkis, bawal hitam, jenaha tambangan dan kerapu minyak, diikuti spesies lainnya dengan kisaran 2 – 7% yaitu kakap merah bambangan, kuro senangin, ayam-ayam, ekor kuning, kerapu ekor gunting, kerapu macan, kerapu sunu merah, kerapu tutul, putih dan tenggiri papan. Sedangkan ikan hasil tangkapan yang sebaliknya pertumbuhan panjangnya yang tidak maksimal sekitar 10 -14,5% adalah ikan jenis sunglir, tenggiri batang, kakap merah batu, kwee lilin dan kakap tanda-tanda.

Menurut King (1995) dalam sudut pandang perikanan pertumbuhan sebagaimana rekrutmen mempengaruhi bobot tangkapan berkelanjutan yang dapat diambil dari suatu stok ikan. Persamaan pertumbuhan von Bertalanffy merupakan persamaan yang umum digunakan dalam studi pertumbuhan suatu populasi. Menurut Beverton & Holt (1957) mengatakan bahwa persamaan pertumbuhan von Bertalanffy memberikan representasi pertumbuhan populasi ikan yang memuaskan. Hal ini dikarenakan persamaan pertumbuhan von Bertalanffy berdasarkan konsep fisiologis sehingga bisa digunakan untuk mengetahui beberapa masalah seperti variasi pertumbuhan karena ketersediaan makanan.

Metode Ford Walford merupakan metode sederhana dalam menduga parameter pertumbuhan L_{∞} dan K dari persamaan von Bertalanffy dengan interval waktu pengambilan contoh yang sama (Sparre dan Venema 1999). Metode ini memerlukan masukan panjang rata-rata ikan dari beberapa kelompok ukuran. Kelompok ukuran dipisahkan dengan menggunakan metode Battacharya (Sparre & Venema 1999). Parameter-parameter yang digunakan dalam menduga pertumbuhan populasi yaitu panjang infinitif (L_{∞}) yang merupakan panjang maksimum secara teoritis, koefisien pertumbuhan (K), dan t_0 yang merupakan umur teoritis pada saat panjang sama dengan nol (Sparre & Venema 1999).

Hasil analisis parameter pertumbuhan ikan hasil tangkapan yaitu koefisien pertumbuhan (K) dan panjang infinitif (L_{∞}) serta umur teoretis ikan pada saat panjang

sama dengan nol (t_0). Panjang total maksimum dan koefisien pertumbuhan (K) ikan yang tertangkap dengan persamaan pertumbuhan yang terbentuk berdasarkan von Bertalanffy dari hasil tangkapan nelayan di Pulau Derawan diperoleh seperti yang terinci pada tabel berikut di bawah ini.

Tabel 27. Parameter Pertumbuhan Berdasarkan Model Von Bertalanffy (L_{max} , L_{∞} , K , t_0 dan L_t) Ikan Hasil Tangkapan Nelayan Di Pulau Derawan

No.	Nama Lokal Ikan	L_{∞} (cm)	K (per tahun)	t_0	L_t
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Kwe Macan (<i>Carangoides fulvoguttatus</i>)	84,80	0,51	0,240	$L_t = 84,80(1 - e^{-0,51(t+0,240)})$
2.	Jarang Gigi (<i>Lutjanus argentimaculatus</i>)	60,90	0,39	0,348	$L_t = 60,90(1 - e^{-0,39(t+0,348)})$
3.	Kwe Bengkolo (<i>Caranx bucculentus</i>)	35,90	2,01	0,073	$L_t = 35,90(1 - e^{-2,01(t+0,073)})$
4.	Kantoan (<i>Lutjanus bohar</i>)	46,20	1,01	0,139	$L_t = 46,20(1 - e^{-1,01(t+0,139)})$
5.	Kerapu Lumpur (<i>Epinehelus malabaricus</i>)	40,80	0,51	0,294	$L_t = 40,80(1 - e^{-0,51(t+0,294)})$
6.	Kakap Jenaha (<i>Lutjanus johnii</i>)	36,80	1,51	0,098	$L_t = 36,80(1 - e^{-1,51(t+0,098)})$
7.	Gajih (<i>Diagramma pictum</i>)	59,30	0,51	0,265	$L_t = 59,30(1 - e^{-0,51(t+0,265)})$
8.	Kerapu Tomat (<i>Cephalopholis sonnerati</i>)	20,50	1,51	0,115	$L_t = 20,50(1 - e^{-1,51(t+0,115)})$
9.	Jenaha Konai (<i>Lutjanus rivulatus</i>)	36,80	0,51	0,302	$L_t = 36,80(1 - e^{-0,51(t+0,302)})$
10.	Kurisi (<i>Prostipomoides sieboldii</i>)	32,20	1,51	0,102	$L_t = 32,20(1 - e^{-1,51(t+0,102)})$

No.	Nama Lokal Ikan	L_{∞} (cm)	K (per tahun)	t_0	L_t
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
11.	Kerapu Merah (<i>Cephalopholis sexmaculata</i>)	33,40	1,51	0,101	$L_t = 33,40(1-e^{-t-0,101})$
12.	Kerapu Ekor Gunting (<i>Variola albimarginata</i>)	65,50	0,51	0,258	$L_t = 65,50(1-e^{-t-0,258})$
13.	Kerapu Macan (<i>Epinephelus areolatus</i>)	34,35	0,51	0,308	$L_t = 34,35(1-e^{-t-0,308})$
14.	Lembain (<i>Bolbometopon muricatum</i>)	52,00	1,51	0,089	$L_t = 52,00(1-e^{-t-0,089})$
15.	Jangki Tompel (<i>Lutjanus russelli</i>)	37,20	1,01	0,148	$L_t = 37,20(1-e^{-t-0,148})$
16.	Tenggiri Banci (<i>Acanthocybium solandri</i>)	39,30	2,51	0,057	$L_t = 39,30(1-e^{-t-0,057})$
17.	Kuniran (<i>Lutjanus vitta</i>)	30,20	1,01	0,157	$L_t = 30,20(1-e^{-t-0,157})$
18.	Selayang (<i>Elagatis bipinnulata</i>)	43,25	1,01	0,142	$L_t = 43,25(1-e^{-t-0,142})$
19.	Kakap Merah (<i>Lutjanus bitaeniatus</i>)	33,25	1,01	0,184	$L_t = 33,25(1-e^{-t-0,184})$
20.	Kwe Lilin (<i>Carangoides gymnostethus</i>)	39,80	1,01	0,146	$L_t = 39,80(1-e^{-t-0,146})$
21.	Cunding (<i>Lutjanus gibbus</i>)	37,85	0,51	0,300	$L_t = 37,85(1-e^{-t-0,300})$
22.	Tambak Moncong (<i>Lethrinus olivaceus</i>)	58,90	0,51	0,266	$L_t = 58,90(1-e^{-t-0,266})$

No.	Nama Lokal Ikan	L_{∞} (cm)	K (per tahun)	t_0	L_t
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
23.	Kerapu Sunu (<i>Plectropomus maculatus</i>)	37,40	1,01	0,148	$L_t = 37,40(1 - e^{-1,01(t+0,148)})$
24.	Kerapu Lumpur Hitam (<i>Aethaloperca rogae</i>)	45,20	1,01	0,141	$L_t = 45,20(1 - e^{-1,01(t+0,141)})$
25.	Kakap Tanda Tanda Batu (<i>Lutjanus decussatus</i>)	36,70	0,51	0,303	$L_t = 36,70(1 - e^{-0,51(t+0,303)})$
26.	Beronang (<i>Siganus guttatus</i>)	30,50	1,01	0,157	$L_t = 30,50(1 - e^{-1,01(t+0,157)})$

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Timur, 2020.

Keterangan:

- (3) ELEFAN I dalam FiSAT II
- (4) ELEFAN I dalam FiSAT II
- (5) Rumus Pauly (1984)
- (6) Model Pertumbuhan Von Bertalanffy

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di perairan Pulau Derawan menunjukkan adanya perbedaan nilai koefisien pertumbuhan (K) dan L_{∞} pada tiap jenis ikan. Ikan hasil tangkapan yang memiliki nilai K yang lebih kecil dan panjang infinitif yang mendekati panjang maksimal dari hasil pengamatan, hal itu menunjukkan bahwa semakin kecil nilai koefisien pertumbuhan, maka semakin lama waktu yang dibutuhkan oleh spesies tersebut untuk mendekati panjang infinitif dan sebaliknya, semakin besar nilai koefisien pertumbuhan, maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan oleh spesies tersebut untuk mendekati panjang infinitif. Hal tersebut dapat disebabkan oleh faktor lingkungan, dimana kondisi lingkungan perairan tiap tempat berbeda.

4.3.1.3. Kapasitas Perikanan dan Upaya Penangkapan (Fishing Capacity and Effort)

Fishing capacity atau kapasitas penangkapan ikan belum didefinisikan secara tegas oleh FAO, baik di dalam *Code of Conduct for Responsible Fisheries* (CCRF) maupun di dalam *International Plan of Action* (IPOA), karena sulitnya menyatakan satu definisi yang tepat dan tidak meragukan. Ada yang negara yang mendefinisikan *fishing capacity* dalam terminologi *Gross Tonnage* (GT) dan Daya Mesin Utama dimana pemanfaatan secara penuh kapal tersebut adalah kapasitas usahanya. Kemudian ada juga yang mendefinisikan *fishing capacity* sebagai jumlah ikan yang dapat ditangkap oleh satu kapal atau armada bila tidak dibatasi oleh peraturan atau pertimbangan tingkat panen yang berkelanjutan (KKP *et al* 2013).

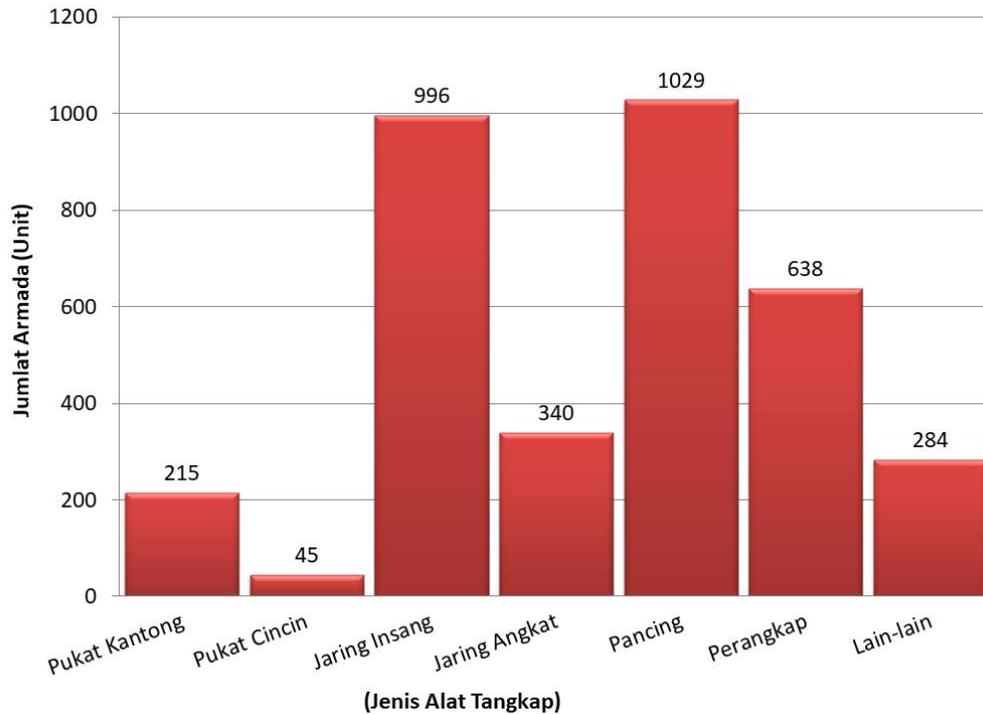
Ketiadaan informasi yang lengkap dan data-data mengenai jumlah kapal, *effort* (trip) dan jumlah hasil tangkapan maksimum per kelompok jenis tangkap, maka dalam penentuan nilai *ratio fishing capacity*, penentuan jumlah kapal didasarkan atas jumlah kapal keseluruhan selama satu tahun dan jumlah produksi (hasil tangkapan) selama satu tahun yang tersedia dalam laporan data statistik Dinas Kelautan dan Perikanan setempat serta jumlah *effort* (trip) didasarkan atas jumlah trip yang dilakukan nelayan dalam melakukan aktivitas penangkapan selama satu tahun (264 trip/tahun).

Pada tahun 2015 (tahun dasar) terlihat jumlah perahu sebanyak 810 unit, dengan jumlah *effort* sebanyak 264 trip/tahun dan produksi hasil tangkapan sebanyak 1.647,13 ton/tahun dengan jumlah *fishing capacity* sebesar 352.222.279,20 ton/trip-tahun/unit, sedangkan pada tahun 2020 (tahun terakhir), jumlah perahu sebanyak 1.029 unit, dengan jumlah *effort* sebanyak 264 trip/tahun dan produksi hasil tangkapan sebanyak 827,25 ton/tahun dengan jumlah *fishing capacity* sebesar 224.728.512,62 ton/trip-tahun/unit. Hasil perbandingan tahun dasar dan tahun terakhir diperoleh nilai *ratio fishing capacity* sebesar 1,57.

4.3.1.4. Selektivitas penangkapan

Penggunaan alat tangkap oleh nelayan biasanya dilakukan berdasarkan musim, jenis ikan dan dimana aktivitas itu akan dilakukan. Alat tangkap yang memiliki selektivitas

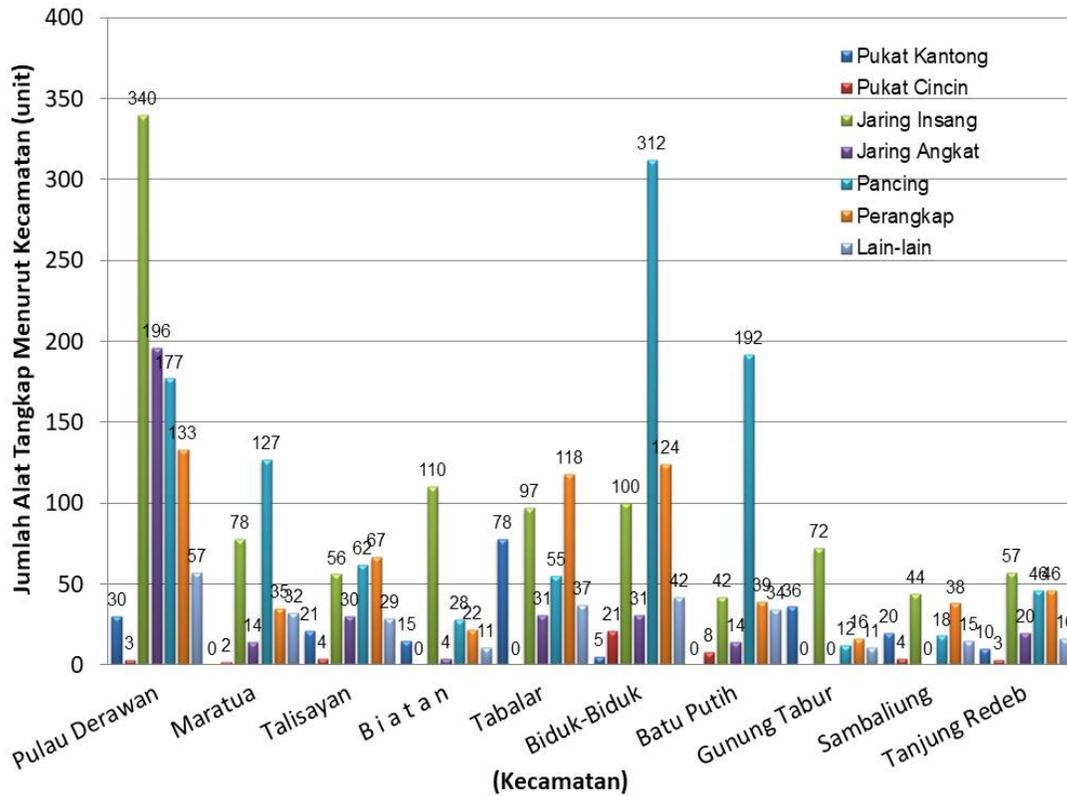
tinggi adalah alat tangkap pancing dan jaring insang, sedangkan yang selektivitasnya rendah adalah alat tangkap yang masuk kategori jaring angkat, pukot kantong, pukot cincin dan perangkap. Berikut dapat dilihat jumlah alat tangkap yang beroperasi di pesisir perairan Kabupaten Berau pada tahun 2020.



Gambar 69. Jumlah Alat Tangkap Kabupaten Berau 2020

Jenis alat tangkap yang digunakan oleh nelayan di Kabupaten Berau tahun 2020 yang tergabung dalam satu armada penangkap ikan berjumlah sebanyak 3.547 unit. Dari jumlah tersebut, pancing, jaring insang dan perangkap merupakan alat tangkap yang paling banyak digunakan masing-masing berjumlah 1.029-unit (29,01%), 996 unit (28,08%) dan 638 unit (17,99%). Alat tangkap pancing (rawai tuna, rawai tetap dasar, pancing tonda dan pancing lainnya), jaring insang terdiri dari jaring insang hanyut, jaring insang tetap dan jaring tiga lapis, sedangkan perangkap terdiri dari sero, jermal, bubu dan perangkap lainnya.

Alat tangkap di urutan berikutnya adalah jaring angkat (bagan perahu/rakit, bagan tancap, serok dan songko) sebanyak 340-unit (9,59%), pukot kantong (dogol, lampara dasar, pukot pantai) sebanyak 215 unit (6,06%), serta alat tangkap pukot cincin sebanyak 45 unit (1,27%). Alat tangkap lainnya adalah alat pengumpul/penangkap seperti pengumpul kerang, jala, dari, senapan speargun, sebanyak 284-unit (8,01%) merupakan alat tangkap yang cukup banyak digunakan. Berikut jumlah alat tangkap menurut kecamatan yang banyak beroperasi di perairan Kabupaten Berau.



Gambar 70. Jenis dan Jumlah Alat Tangkap Berdasarkan Kecamatan

Total alat tangkap yang memiliki selektivitas rendah sebesar 1.238-unit (34,90%) dari 3.457-unit alat tangkap yang beroperasi di perairan ini, artinya masuk kriteria 3 = tinggi (kurang dari 50%) penggunaan alat tangkap yang tidak selektif.

4.3.1.5. Kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan dengan dokumen legal

Berdasarkan tabel dibawah menunjukkan bahwa sebagian besar pelanggaran yang terjadi di perairan Kabupaten Berau didominasi oleh tidak lengkapnya surat – surat baik SIPI maupun SIUP dan adanya laporan bahwa penangkapan ikan menggunakan racun dan bom. Adanya pelanggaran tersebut di perairan Kabupaten Berau menunjukkan bahwa nelayan dari asal kapal tidak memiliki surat-surat syarat dari operasi penangkapan ikan dan khusus yang menggunakan racun dan bom tentunya tidak memiliki surat-surat, jika memiliki surat tentu dengan alat tangkap yang dibenarkan.

Berdasarkan hasil wawancara khususnya nelayan tangkap, terinformasikan bahwa adanya kecenderungan nelayan yang bersangkutan kurang memiliki kesadaran untuk mengurus surat-surat tersebut kecuali nelayan yang tergabung dalam kelompok nelayan ataupun POKWASMAS di kecamatan masing-masing.

Data yang diperoleh dari Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Berau dan Stasiun Pengawasan Sumber Daya Kelautan dan Perikanan UPT Tanjung Batu, terdapat

54 unit kapal yang sudah terdaftar di Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Berau, dan telah disurvei ke lokasi sesuai spesifikasi kapal yang dimiliki oleh nelayan yang bersangkutan. Berikut daftar kapal nelayan yang sudah teregistrasi di SKPD terkait, dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 28. Data Kapal Yang Sudah Terregistrasi dan Memiliki Surat Terdaftar Kapal Perikanan (STKP) Tahun 2021 Kabupaten Berau

No.	Nama	Alamat	No. KTP/NIK	No. HP	Nama Kapal	Ukuran Kapal / GT (p x l x t) (meter)	Merk & Kekuatan Mesin (HP/PK)	Alat Tangkap
1.	Alimuddin	Jl. Bulalung Lestari RT 12	6403070309750001	082153143098	Karunia Ilahi	11,70 x 1,70 x 0,97	Dong Feng 26 PK / Dong Feng 26 PK	Bagan
2.	Hamdan M	Jl. Bulalung Lestari RT 12	7308172502930002	081294781262	Adhel	12 x 1,20 x 0,50	Tianli 30 PK /Daffeng 26 PK	Bagan Tancap
3.	Lahaba	Jl. Padat Karya RT.07 Tanjung Batu	6473030205720002	082253768563	Samudra Dosi	13 x 1,5 x 1,1	Jiangdong 26 PK / Beast 24 PK	Pancing
4.	Muhtar	Jl. Pulau Sitaba Tanjung Batu Kec.	6403071008650001	081250095710	KM Nur Padila	13 x 1,5 x 1,30	Dong Feng 35 PK	Bagan Apung

No.	Nama	Alamat	No. KTP/NIK	No. HP	Nama Kapal	Ukuran Kapal / GT (p x l x t) (meter)	Merk & Kekuatan Mesin (HP/PK)	Alat Tangkap
		Pulau Derawan						
5.	Eko Wahyudi	RT.01 Tanjung Batu	6403070102860002	082155786474	KM. Rizky	2,5 x 2 x 2,5	Tianli 30 PK/ Jiang Dong 26 PK	Pancing
6.	Pardianto	Jl. Pang. Iskandar	6403070205820001	085393698483	Tiga Saudara	15,2 x 2,44 x 90,2	Tianli 45 1500 HP	Pancing & Gill Net
7.	Syahrial	Jl. Sabba'ani RT.03	640307180788004	082255899620	KMN. Mata Biru	8 x 1 x 0,8	Yamaha MZ 300 10 PK/ TPR 25 PK	Pancing
8.	Evit Diansyah	Jl. Raya Kabupaten RT.13	6403070107890017	085821334185	Wahyu & Romi	6 x 1,5 x 1	Dafeng 24 PK	Pancing
9.	Jupri	Jl. Punggawa Mandagi RT.02	6403071302910002	082351420120	Andini 01	12 x 1,40 x 1	Yamaha 15 PK	Pukat / Gill Net

No.	Nama	Alamat	No. KTP/NIK	No. HP	Nama Kapal	Ukuran Kapal / GT (p x l x t) (meter)	Merk & Kekuatan Mesin (HP/PK)	Alat Tangkap
		Tanjung Batu						
10.	Acong	Jl. Panglima Iskandar RT.26 Tanjung Batu	6403070507740001	081241911560	KM. Sobat	9 x 1,5 x 1	Cangfa 30 PK	Pancing
11.	Abdul Thakim	Tanjung Batu	6473020910730003	081226009333	KM. Rahma	12 x 1,7 x 0,8	Tianli 30 PK	Pancing
12.	Ali	Jl. Raya Kabupaten RT.13 Tanjung Batu	640307010740017	081244623877	KM. Putri 1	10 x 1,5 x 1	NPPN 30 PK / Cangfa 30 PK	Pancing
13.	Hariadi	Jl. Pangeran Iskandar	6403071003810002	085334675056	KM. Indah	10 x 1,5 x 1	Tianli 30 PK / Jiangdong 26 PK	Pancing

No.	Nama	Alamat	No. KTP/NIK	No. HP	Nama Kapal	Ukuran Kapal / GT (p x l x t) (meter)	Merk & Kekuatan Mesin (HP/PK)	Alat Tangkap
14.	Ledi Budiman	Jl. Pangeran Jamalulu	6403070307860002	085349477005	KM. Jumalian	11 x 1,5 x 1	Tianli 30 PK / Tianli 30 PK	Pancing
15.	Herson	Jl. Sabba'ani	6403071902660001	081348404972	-	10 x 1,5 x 1	Tianli 30 PK	Pancing
16.	Mory	Jl. Pangeran Iskandar RT.06 Tanjung Batu Kec. Pulau Derawan	6403070101920004	082155203008	KM Sawehlien Boyi	11 x 1,8 x 1	Jiangdong 30 PK / Tianli 30 PK	Pancing
17.	Agus Arianto	Jl. Pangeran Iskandar RT.06 Tanjung Batu	6403070107780013	082255629880	KM. Asti	8 x 1,3 x 1	Dongfeng 26 PK	Pancing

No.	Nama	Alamat	No. KTP/NIK	No. HP	Nama Kapal	Ukuran Kapal / GT (p x l x t) (meter)	Merk & Kekuatan Mesin (HP/PK)	Alat Tangkap
18.	Supriyadi	Jl. Pangeran Iskandar RT.06 Tanjung Batu	6403070107800040	-	KM. Supriyadi	8 x 1,5 x 1	Tianli 28 PK	Pancing
19.	Sumiadi	Jl. Raya Kabupaten	6403070107760018	081370043196	KM. Rika	Ukuran 15 x 2 x 1	Dafeng 24 PK	Pancing
20.	Sanuansyah	Jl. Pangeran Iskandar	6403070107780011	082381760185		8 x 1,5 x 1	Jiangdong 26 PK	Pancing / Gillnet
21.	Ariansyah	Jl. Pangeran Iskandar	6403070107780010	085387018691	KM Sulna	10 x 1,5 x 1	Jiangdong 30 PK / Tianli 26 PK	Pancing
22.	Mulyadi L	Tanjung Batu	6403071806750001	082148186508	Mis Da'Mul (Mukaddim)	14 x 1,8 x 1,2	Dongfeng 30 PK / NPPN 33 PK	Pancing & Bubu

No.	Nama	Alamat	No. KTP/NIK	No. HP	Nama Kapal	Ukuran Kapal / GT (p x l x t) (meter)	Merk & Kekuatan Mesin (HP/PK)	Alat Tangkap
23.	Asdi	Jl. Pangeran Iskandar	6403079107830012	-	KM. Asdi	8 x 1,3 x 1	Jiangdong 26 PK	Pancing / Gillnet
24.	Kasriadi	Tanjung Batu RT.2 Bukit Husada	643072508770002	-	Tong Sing	7 x 1,4 x 0,6	Jiangdong 26 PK / Jiangdong 26 PK	Pancing
25.	Gustiansyah	Jl. Raya Kabupaten RT.13 Tanjung Batu Kec. Pulau Derawan	6403070107790013	085391598037	KM. Naira Putri	14 x 2 x 2,5	Mitsubishi 120 PK / NPPN 35 PK	Pancing
26.	Hariyanto	Jl. Usaha Tani	6473010910740003	085222008754	Nur Rochmat	12 x 1,5 x 1	NPPN 33 PK / Dongfeng 24 PK	Pancing

No.	Nama	Alamat	No. KTP/NIK	No. HP	Nama Kapal	Ukuran Kapal / GT (p x l x t) (meter)	Merk & Kekuatan Mesin (HP/PK)	Alat Tangkap
27.	Saleh	Jl. Bukit Husada RT.02 Tanjung Batu Kec. Pulau Derawan	6403070107710008	082124096569	Putra Tunggal	12 x 1,6 x 1,2	Jiangdong 26 PK / Jiangdong 30 PK	Pancing
28.	Hairil Anwar	Jl. Pangeran Iskandar Tanjung Batu	6403072408720001	085348989838	KM. Pasti	11 x 1,5 x 1	Tianli 28 PK / Jiangdong 26 PK	Pancing
29.	Zulkifli	Jl. Pangeran Iskandar RT.01 Tanjung Batu Kec. Pulau Derawan	6403072412910001	081244524027	Kevin Nizam	10 x 1 x 1,4	Jiangdong 27 PK / Tianli 28 PK	Pancing

No.	Nama	Alamat	No. KTP/NIK	No. HP	Nama Kapal	Ukuran Kapal / GT (p x l x t) (meter)	Merk & Kekuatan Mesin (HP/PK)	Alat Tangkap
30.	Maskani	Jl. Pangeran Iskandar RT.01 Tanjung Batu Kec. Pulau Derawan	640307270950001	081347105077	KMN. Ryu Mantap	8 x 1,2 x 0,6	Ryu 18 PK /Ryu 16 PK	Pancing
31.	Sabran	Jl. Usaha Tani RT.13	6403071011780002	081255699342	Saroh	10 x 1,3 x 0,8	Campa 30 PK / Dafeng 24 PK	Pancing
32.	Suwar Muliadi	Jl. Sabba'ani	6403071010820001	082148995549	KM. rambo	15 x 2,1 x 4	Mitsubishi PS 120 PK	Pancing
33.	Hamson	Jl. Pangeran Iskandar RT.01 Tanjung Batu Kec.	6403070107820019	081350382503	Berkah	9 x 1,3 x 1	Yamaha 10 PK	Pancing

No.	Nama	Alamat	No. KTP/NIK	No. HP	Nama Kapal	Ukuran Kapal / GT (p x l x t) (meter)	Merk & Kekuatan Mesin (HP/PK)	Alat Tangkap
		Pulau Derawan						
34.	Musykir	Jl. Bulalung Lestari	6403072512770001	085345200576	Sapa Indah	13 x 1,8 x 1,2	Jiangdong 300 PK / Jiangdong 24 PK	Bagan Perahu
35.	Hartono	Jl. Pangeran Iskandar RT.01 Tanjung Batu Kec. Pulau Derawan	6403071010740001	081315277416	KMN. Barakuda	14 x 1,8 x 1,2	Dong Feng 30 PK / Jiangdong 30 PK	Gill Net
36.	Sunardi	Tanjung Batu RT.02	6403070107600017	082111379764	KM. Harapan Jaya	11,5 x 1,6 x 1,1	Jiangdong 30 PK	Pancing & Gill Net
37.	Ridwansyah	Jl. Bulalung Lestari RT.08	7308220803810001	085349790877	-	11 x 1,2 x 1	NPPN 24 PK	Bagan Tancap

No.	Nama	Alamat	No. KTP/NIK	No. HP	Nama Kapal	Ukuran Kapal / GT (p x l x t) (meter)	Merk & Kekuatan Mesin (HP/PK)	Alat Tangkap
		Tanjung Batu Kec. Pulau Derawan						
38.	Remon R	Jl. Punggawa Mangru RT.02	6403070107730013	085332866094	-	7 x 0,8 x 0,5	Yamaha 10 PK	Gill Net
39.	Juntak	RT. 02 Tanjung Batu	6403070107700014	081274975646	Tunas Indah	13,25 x 2,3 x 1,8	Jiangdong 300 PK / Jiangdong 300 PK	Gill Net Tetap
40.	Hernadi	Jl. Pangeran Iskandar RT.06 Tanjung Batu Kec. Pulau Derawan	6403070107880012	081253784941	-	8 x 1,3 x 0,5	TOR 25 PK	Gill Net

No.	Nama	Alamat	No. KTP/NIK	No. HP	Nama Kapal	Ukuran Kapal / GT (p x l x t) (meter)	Merk & Kekuatan Mesin (HP/PK)	Alat Tangkap
41.	Baharuddin	Jl. Pangeran Iskandar RT.01 Tanjung Batu Kec. Pulau Derawan	6403070107670012	081244628249	-	6 x 0,8 x 0,5	Yasuma 20 PK	Gill Net
42.	Wira Hadi K	Jl. Pangeran Iskandar RT.06 Tanjung Batu Kec. Pulau Derawan	6403071808840001	082251785271	KM. Felky	7 x 1 x 1	Yamaha MZ 6.5 PK	Gill Net & Pancing
43.	Herman	Jl. Pangeran Iskandar RT.06 Tanjung	6403070101790001	085246082361	-	12 x 1,2 x 1	Yamaha 15 PK	Gill Net

No.	Nama	Alamat	No. KTP/NIK	No. HP	Nama Kapal	Ukuran Kapal / GT (p x l x t) (meter)	Merk & Kekuatan Mesin (HP/PK)	Alat Tangkap
		Batu Kec. Pulau Derawan						
44.	Syarifuddin	Jl. Pangeran Iskandar RT.06 Tanjung Batu Kec. Pulau Derawan	6403070610720001	081343913259	KM. Ridho	12 x 2 x 1	NPPN 30 PK / Jiangdong 26 PK	Pancing
45.	Sofyan Hadi	Jl. Pangeran Iskandar RT.06 Tanjung Batu Kec. Pulau Derawan	6403070110760001	081244604955	KM. Dio	9 x 1,5 x 1	Tianli 28 PK	Pancing
46.	Fadli S	Jl. Pangeran	6403072708810001	081340086301	KM. Sunu	9 x 1,5 x 1	Dafeng 24 PK	Pancing

No.	Nama	Alamat	No. KTP/NIK	No. HP	Nama Kapal	Ukuran Kapal / GT (p x l x t) (meter)	Merk & Kekuatan Mesin (HP/PK)	Alat Tangkap
		Iskandar RT.06 Tanjung Batu Kec. Pulau Derawan						
47.	H. Rusdi	RT.08 Tanjung Batu	6403070107720004	082122800968	KMN. Sartika 01	13 x 2 x 1	Tianli 33 PK / Jiangdong 26 PK	Bagan Apung
48.	Badriansyah	Jl. Pangeran Iskandar RT.06 Tanjung Batu Kec. Pulau Derawan	6403072306730002	-	KM. Justika	7 x 1,5 x 1	Dafeng 24 PK	Pancing
49.	Bahri	Jl. Pangeran Iskandar	6403043005840001	082254804289	KM. Habil	8 x 1,3 x 1	Dafeng 24 PK	Pancing

No.	Nama	Alamat	No. KTP/NIK	No. HP	Nama Kapal	Ukuran Kapal / GT (p x l x t) (meter)	Merk & Kekuatan Mesin (HP/PK)	Alat Tangkap
		RT.06 Tanjung Batu Kec. Pulau Derawan						
50.	Marsani	Jl. Mangku RT.02	6403071501790001	082351419903	Nur Asia	10 x 1,5 x 0,6	Jiangdong 24 PK	Pancing
51.	Muhammad Ali	Jl. Tengiri RT.10	6403070107770008	082350014283	KMN. Kalasehang	12 x 1,6 x 1	Dafeng 27 PK	Pancing
52.	Asis	Jl. Bulalung Lestari RT.08 Tanjung Batu Kec. Pulau derawan	6405012905860001	081340287811	KM. Nizam	10,5 x 2 x 1	Campa 30 PK / Jiangdong 26 PK	Bagan Tancap

No.	Nama	Alamat	No. KTP/NIK	No. HP	Nama Kapal	Ukuran Kapal / GT (p x l x t) (meter)	Merk & Kekuatan Mesin (HP/PK)	Alat Tangkap
53.	Sutanto	RT.07 Tanjung Batu	6403070511760003	085247776665	KM. Nio	10 x 1,3 x 1	Tianli 30 PK	Pancing
54.	Saipul	Tanjung Batu	6403070107610008	085246032077	Ampera	13 x 1,9 x 1,3	Jiangdong 16 PK / Dafeng 24 PK	Bubu

4.3.1.6. Sertifikasi awak kapal perikanan sesuai dengan peraturan

Berdasarkan hasil wawancara bahwa nelayan yang menjadi responden tidak memiliki surat kualifikasi kecakapan awak kapal perikanan. Berdasarkan data dan informasi yang diperoleh di Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Timur, bahwa data untuk sertifikasi awak kapal perikanan dilaksanakan tahun 2017 di Kota Balikpapan ada 30 nelayan yang telah mengikuti dan lulus sertifikasi dan tahun 2018 di Kota Bontang ada 30 nelayan yang ikut serta dan juga telah lulus sertifikasi melalui dana APBN. Sedangkan untuk Kabupaten Berau menurut informasi belum pernah dilaksanakan sertifikasi.

4.4. Domain Ekonomi

Pada domain ekonomi terdiri dari tiga indikator dengan nilai indikator masing-masing adalah indikator kepemilikan aset (sedang) dan indikator pendapatan rumah tangga dan saving rate dengan kondisi baik sekali. Secara agregat domain ekonomi dalam kondisi yang baik sekali.

Tabel 4.19. Nilai komposit masing-masing Indikator pada domain ekonomi

Indikator	Skor	Deskripsi
1. Kepemilikan aset	2.00	Sedang
2. Pendapatan rumah tangga (RTP)	3.00	Baik Sekali
3. Saving rate	3.00	Baik Sekali

4.4.1.1. Kepemilikan Aset

Berdasarkan wawancara terhadap 100 responden nelayan menunjukkan nilai aset cenderung mengalami penambahan dan minimal mampu bertahan lebih dari 3 tahun. Hal ini terlihat dimana RTP masih memiliki armada dan alat tangkap dan hampir sebagian RTP memiliki aset rumah tangga seperti sepeda motor, televisi, handphone, dan mesin cuci. Secara umum, perubahan persentase kepemilikan aset nelayan di Pulau Derawan belum secara rinci tergambar, namun berdasarkan hasil wawancara secara mendalam (*indepth interview*) diperoleh informasi dan ditarik kesimpulan bahwa perubahan kepemilikan aset berkisar 30 persen selama kurang lebih 5 tahun. Perubahan terjadi diakibatkan adanya kepemilikan aset yang meningkat dan juga sebagian ada yang berkurang berganti dengan aset yang lain

4.4.1.2. Pendapatan Rumah Tangga (RTP)

Informasi pendapatan rumah tangga perikanan yang diperoleh dari 100 nelayan menunjukkan pendapatan bersih berkisar antara Rp. 500.000,00 sampai dengan Rp. 10.000.000,00 per bulan dengan rata-rata sekitar Rp. 4.000.000,00 per bulan. Rata-rata pendapatan RTP lebih tinggi dari Upah Minimum Kabupaten (UMK) Berau tahun 2021 yakni sebesar Rp 3.412.331,00.

4.4.1.3. Saving Rate

Secara umum informasi rasio tabungan (saving rate) RTP tidak terungkap secara jelas. Namun, berdasarkan rata-rata pendapatan RTP sebesar Rp. 4.000.000,00 per bulan dan pengeluaran rutin yang dikeluarkan RTP sekitar Rp. 3.500.000,00, maka dapat diperoleh informasi bahwa saving rate nelayan sekitar 12,50%. Saving rate nelayan ini lebih tinggi ini jika dibandingkan dengan suku bunga kredit yang berlaku di Kabupaten Berau yaitu sebesar 8,07%

4.5. Domain Sosial

Pada domain sosial terdiri dari tiga indikator dengan nilai indikator masing-masing adalah indikator partisipasi pemangku kepentingan (baik sekali), konflik perikanan (buruk), dan pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan (baik sekali). Secara agregat domain sosial dalam kondisi yang baik.

Tabel 4.20. Nilai komposit masing-masing Indikator pada domain sosial

Indikator	Skor	Deskripsi
1. Partisipasi pemangku kepentingan	3.00	Baik Sekali
2. Konflik perikanan	1.00	Buruk
3. Pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan (termasuk di dalamnya TEK, traditional ecological knowledge)	3.00	Baik Sekali

4.5.1.1. Partisipasi pemangku kepentingan

Kepulauan Derawan merupakan kepulauan yang berada Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dan menjadi perhatian dalam konservasi dunia. Pengelolaan Kepulauan Derawan banyak melibatkan pemangku kepentingan (stakeholders) baik berasal dari kelembagaan daerah (DPRD Kabupaten Berau, DPRD Provinsi Kaltim, Dinas Kelautan dan perikanan Kabupaten Berau dan Provinsi Kaltim) maupun pusat (DPR RI, Kementerian Kelautan dan Perikanan RI). Disamping itu, terdapat Perguruan tinggi (Universitas Mulawarman) dan lembaga non pemerintah (YKAN, YPB, Yayasan Penyus Indonesia, Yakobi, Kanopi, dll). Banyaknya keberadaan lembaga sebagai pemangku kepentingan menunjukkan bahwa partisipasi terhadap pengelolaan sumber daya perikanan di Kepulauan Derawan sangat tinggi.

4.5.1.2. Konflik Perikanan

Informasi konflik perikanan di kepulauan Derawan berdasarkan laporan resmi lembaga tidak diperoleh, namun berdasarkan wawancara yang mendalam dari responden diperoleh bahwa terdapat lebih 5 kali konflik terjadi dalam setahun. Jenis konflik yang sering terjadi berhubungan dengan alat tangkap yang destruktif seperti bom ikan dan trawl dan konflik nelayan lokal dan nelayan andon.

4.5.1.3. Pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan

Keberadaan pengetahuan lokal tentang pengelolaan sumberdaya perikanan di Kepulauan Derawan ini secara umum telah berkembang. Adanya program terkait pengelolaan sumberdaya ikan baik pemerintah pusat dan daerah dan keberadaan Pokwasmas membantu peningkatan pengetahuan masyarakat lokal terhadap pengelolaan perikanan di Kepulauan derawan. Selain itu banyaknya lembaga non pemerintah yang membantu pemberdayaan masyarakat lokal terhadap kelestarian sumberdaya perikanan juga berkontribusi dalam peningkatan pengetahuan masyarakat akan pentingnya pengelolaan sumberdaya perikanan.

4.6. Domain Kelembagaan

Pada domain kelembagaan terdiri dari tujuh indikator dengan nilai indikator masing-masing adalah indikator: 1) Kepatuhan terhadap prinsip-prinsip perikanan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan perikanan yang telah ditetapkan baik secara formal maupun non-formal (baik sekali); 2) Kelengkapan aturan main dalam pengelolaan perikanan (baik); 3) Mekanisme pengambilan keputusan (baik sekali); 4) Rencana pengelolaan perikanan (sedang); 5) Tingkat sinergisitas kebijakan dan kelembagaan pengelolaan perikanan (baik); 6) Kapasitas pemangku kepentingan (baik sekali); Keberadaan otoritas tunggal pengelolaan perikanan (buruk). Secara agregat domain kelembagaan dalam kondisi yang baik sekali.

Tabel 29. Nilai komposit masing-masing Indikator pada domain kelembagaan

Indikator	Skor	Deskripsi
1. Kepatuhan terhadap prinsip-prinsip perikanan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan perikanan yang telah ditetapkan baik secara formal maupun non-formal	3.00	Baik Sekali
2. Kelengkapan aturan main dalam pengelolaan perikanan	2.40	Baik
3. Mekanisme pengambilan keputusan	3.00	Baik Sekali
4. Rencana pengelolaan perikanan	2.00	Sedang
5. Tingkat sinergisitas kebijakan dan kelembagaan pengelolaan perikanan	2.50	Baik
6. Kapasitas pemangku kepentingan	3.00	Baik Sekali
7. Keberadaan otoritas tunggal pengelolaan perikanan	1.00	Buruk

4.6.1.1. Kepatuhan terhadap prinsip-prinsip perikanan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan perikanan yang telah ditetapkan baik secara formal maupun nonformal

Meskipun berdasarkan wawancara yang mendalam dari responden bahwa telah terjadi pelanggaran terhadap pengelolaan perikanan, namun pada satu tahun terakhir tidak diperoleh informasi resmi dari dinas terkait terkait pelanggaran pada kepatuhan prinsip-prinsip perikanan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan perikanan baik secara formal maupun non formal.

4.6.1.2. Kelengkapan aturan main dalam pengelolaan perikanan

Pencapaian penting dalam periode implementasi otonomi daerah berdasarkan UU Pemda Nomor Undang-Undang Nomor 32 tahun 2004 (kewenangan pengelolaan sumberdaya kepada pemerintah daerah di tingkat kabupaten/kota) terkait pengelolaan kawasan konservasi pesisir dan pulau-pulau kecil di Kabupaten Berau:

- 1) Peraturan Bupati Peraturan Bupati Nomor 31 Tahun 2005 Pencadangan Kawasan Konservasi Laut Daerah Kabupaten Berau.
- 2) Peraturan Daerah Nomor 8 Tahun 2014 tentang Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RZWP3K) Kabupaten Berau.
- 3) Keputusan Bupati Berau Nomor 516 tahun 2013 tentang Pencadangan Kawasan Konservasi Laut dan Pulau-Pulau Kecil sebagai Taman Pesisir (TPKD) Kepulauan Derawan dengan luas 285.266 Hektar
- 4) Keputusan Bupati Berau Nomor 202 tahun 2014 tentang Perubahan Lampiran Pencadangan Kawasan Konservasi Laut dan Pulau-Pulau Kecil sebagai Taman Pesisir Kepulauan Derawan.

Pada fase implementasi UU Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah dengan konsekwensi berupa pengalihan kewenangan pengelolaan sumber daya di wilayah laut (termasuk mekanisme pengusulan kawasan konservasi laut di daerah) dari kewenangan di tingkat kabupaten/kota ke tingkat provinsi, peraturan yang berlaku adalah

- 1) Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 47/Kepmen-KP/2016 tentang Pemanfaatan Kawasan Konservasi
- 2) Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 87/Kepmen-KP/2016 tentang Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya (KKP3K KDPS) di Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur.
- 3) Peraturan Gubernur Kalimantan Timur Nomor 60 tahun 2019 tentang Rencana Pengelolaan dan Zonasi (RPZ) Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau – Pulau Kecil Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya (KKP3K KDPS) di Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2019 – 2039
- 4) Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 31/PERMEN-KP/2020 Tentang Pengelolaan Kawasan Konservasi

- 5) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Bidang Kelautan Dan Perikanan
- 6) Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Timur Nomor 2 tahun 2021 Tentang Rencana Zonasi Kawasan Pesisir dan Pulau – Pulau Kecil Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2021 – 2041

Berdasarkan hasil diskusi terhadap perangkat DKP Provinsi Kaltim menggambarkan adanya pelanggaran yang terjadi terhadap aturan-aturan perikanan selalu ditindak lanjuti dengan penegakan hukum sesuai dengan peraturan yang berlaku meskipun melalui tahapan-tahapan mulai dari teguran, mediasi sampai dengan proses hukum (penahanan).

4.6.1.3. Mekanisme pengambilan keputusan

Secara umum, setiap instansi memiliki mekanisme tersendiri dalam membuat suatu keputusan, sehingga secara teknis dalam pengelolaan sumber daya perikanan masih bersifat parsial. Informasi yang diperoleh dari perangkat DKP Provinsi Kaltim menunjukkan setiap kegiatan ataupun permasalahan yang timbul yang berhubungan dengan pengelolaan sumber daya perikanan selalu dilakukan koordinasi dan berkomunikasi dengan instansi terkait, namun keputusan yang diambil berdasarkan lembaga yang terkait langsung sesuai dengan tupoksi yang berlaku. Salah satu kebijakan yang berlaku dalam pengelolaan perikanan di Kepulauan Derawan adalah konservasi dan pemulihan, dimana lembaga yang terlibat dalam pengambilan keputusan adalah DKP Provinsi Kaltim, KKP RI, DKP Kabupaten Berau, lembaga non pemerintah (YKAN, Yayasan WWF Indonesia, YPI, YPB, Kanopi, dll), dan Universitas Mulawarman (Perguruan tinggi). Mekanisme pengambilan keputusan melalui identifikasi kawasan konservasi, pengusulan kawasan konservasi, konsultasi publik, pencadangan kawasan konservasi, penetapan kawasan konservasi, pengelolaan dan pemanfaatan kawasan konservasi. Efektifitas pengambilan keputusan cukup efektif, dimana sudah ada landasan kebijakan dan aturan tata kelola, Satuan Unit Organisasi Pelaksana dijalankan oleh Seksi Konservasi DKP Kaltim, sudah memiliki sarana – prasarana pendukung kegiatan, sudah terdapat program – program aksi dan kemitraan.

4.6.1.4. Rencana pengelolaan perikanan

Berdasarkan hasil diskusi bahwa di DKP Provinsi Kaltim, saat ini Kaltim memiliki Rencana Pengelolaan dan Zonasi Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau – Pulau Kecil Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya di Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur Tahun 2019 – 2039 (RPZ KKP3K KDPS) berdasarkan Pergub No Peraturan Gubernur Kalimantan Timur Nomor 60 tahun 2019. Namun, rencana pengelolaan tersebut belum sepenuhnya dijalankan akibat Satuan Unit Organisasi Pengelola belum memiliki struktur kelembagaan dengan tugas teknis spesifik di wilayah KKP3K

KDPS sehingga rentang kendali tugas terlalu jauh berjarak antara kantor DKP di Samarinda dengan dinamika lapangan di wilayah Kabupaten Berau.

4.6.1.5. Tingkat sinergisitas kebijakan dan kelembagaan pengelolaan perikanan

Hasil diskusi dengan DKP Provinsi Kaltim tergambar bahwa sinergitas antar lembaga dalam pengelolaan perikanan telah berjalan namun belum efektif. meskipun sering melakukann koordinasi antar lembaga dalam menghadapi permasalahan yang timbul dalam pengelolaan perikanan, namun sering kali penyelesaian masalah masih bersifat parsial yang berhubungan dengan lembaga yang terkait langsung dan berdasarkan tupoksinya. Hasil diskusi juga menunjukkan bahwa dukungan pemerintah daerah terhadap pengelolaan perikanan sangat besar, dimana Visi Provinsi Kaltim “Kaltim Berdaulat” juga mencakup bidang perikanan dan kelautan yang sifatnya mengikat pada setiap instansi daerah dalam menentukan tujuan program dalam mencapai tujuan dari visi tersebut.

4.6.1.6. Kapasitas pemangku kepentingan

Frekuensi peningkatan kapasitas pemangku kepentingan dalam pengelolaan perikanan di Kepulauan Derawan telah berjalan dengan baik. Adanya pembentukan Pokwasmas dan seringkali dilaksanakan pelatihan-pelatihan turut mendukung peningkatan kapasitas pemangku kepentingan. Beberapa pelatihan yang pernah dilaksanakan adalah:

- 1) Pelatihan: SOP Patroli di Kawasan Konservasi (2018) dengan peserta: 30 orang
- 2) Workshop: Ekowisata dengan peserta 40 orang
- 3) Seminar: Revitalisasi Kearifan Lokal dengan peserta 100 orang
- 4) Studi Banding: Pengembangan Mata Pencaharian Alternatif dengan peserta 20 orang
- 5) Tugas Belajar: Konservasi Penyu Peserta dengan peserta 1 orang
- 6) Program lain: FGD Mitigasi Bencana dengan peserta 20 orang

4.6.1.7. Keberadaan otoritas tunggal pengelolaan perikanan

Belum efektifnya pelaksanaan rencana pengelolaan perikanan berdampak pada pengelolaan perikanan masih bersifat parsial. Meskipun pengelolaan perikanan terikat pada tupoksi DKP Provinsi Kaltim maupun Kabupaten Berau, namun pemanfaatan sumberdaya kelautan lainnya masih melibatkan antar instansi namyn masing-masing instansi tersebut memiliki kewenangan sendiri-sendiri.

V. ANALISIS KOMPOSIT PENGELOLAAN PERIKANAN

Berdasarkan hasil pemberian nilai terhadap skor kriteria untuk domain sumberdaya ikan terhadap pengelolaan perikanan tangkap pada ketujuh indikator penilaian yaitu CPUE baku, ukuran ikan, proporsi ikan yuwana (juvenile) yang ditangkap, komposisi spesies, spesies ETP, range collapse sumberdaya ikan, dan densitas/Biomassa untuk ikan karang & invertebrata. Penilaian status pada masing-masing indikator Sumberdaya ikan dapat di lihat pada tabel berikut:

Tabel 30. Hasil Penilaian Status Pada Setiap Indikator Domain Sumberdaya Ikan

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
1. CPUE Baku	CPUE adalah hasil tangkapan per satuan upaya penangkapan. Upaya penangkapan harus distandarisasi sehingga bisa menangkap tren perubahan upaya penangkapan	Statistika Perikanan Kab. Berau 2015 – 2020 dan Wawancara (DKP Kab. dan Nelayan 2021)	1 = menurun tajam (rerata turun > 25% per tahun)	1	40	40.00
			2 = menurun sedikit (rerata turun < 25% per tahun)			
			3 = stabil atau meningkat			
2. Ukuran ikan	- Panjang total	Sampling dan Wawancara (TNC 2018 dan DKP Provinsi Kaltim 2020)	1 = trend ukuran rata-rata ikan yang ditangkap semakin kecil;	1	20	20.00
	- Panjang standar		2 = trend ukuran relatif tetap;			

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
	- Panjang karapas / sirip (minimum dan maximum size, modus)		3 = trend ukuran semakin besar			
3. Proporsi ikan yuwana (juvenile) yang ditangkap	Persentase ikan yang ditangkap sebelum mencapai umur dewasa (maturity).	Sampling dan Wawancara (TNC 2018 dan DKP Provinsi Kaltim 2020)	1 = banyak sekali (> 60%)	3	15	45.00
			2 = banyak (30 - 60%)			
			3 = sedikit (<30%)			
4. Komposisi spesies	Jenis target dan non-target (discard dan by catch)	Indepth Interview (DKP Provinsi Kaltim 2018, 2020 dan Nelayan 2021)	1 = proporsi target lebih sedikit (< 15% dari total volume)	1	10	10.00
			2 = proporsi target sama dgn non-target (16-30% dari total volume)			
			3 = proporsi target lebih banyak (> 31 % dari			

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
			total volume)			
5. Spesies ETP (Endangered species, Threatened species, and Protected species)	Populasi spesies ETP (Endangered species, Threatened species, and Protected species) sesuai dengan kriteria CITES	Indepth Interview (DKP Provinsi Kaltim 2018, 2020 dan Nelayan 2021)	1= > 1 tangkapan spesies ETP;	1	5	5.00
			2= 1 tangkapan spesies ETP;			
			3 = tidak ada spesies ETP yang tertangkap			
6. "Range Collapse" sumberdaya ikan	SDI yang mengalami tekanan penangkapan akan "menyusut" biomassa-nya secara spasial sehingga semakin sulit / jauh untuk ditemukan/dicari.	Indepth Interview (DKP Provinsi Kaltim 2018, 2020 dan Nelayan 2021)	1 = semakin sulit, tergantung spesies target	1	8	8.00
			2 = relatif tetap, tergantung spesies target			
			3 = semakin mudah, tergantung spesies target			
			1 = fishing ground menjadi sangat jauh,			

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
			tergantung spesies target			
			2= fishing ground jauh, tergantung spesies target			
			3= fishing ground relatif tetap jaraknya, tergantung spesies target			
7. Densitas/Biomassa untuk ikan karang & invertebrata		Hasil diving pada 2018 dan 2020	1 = jumlah individu < 10 ind/m ³ , UVC < 10 ind/m ²	2	2	4.00
			2 = jumlah individu = 10 ind/m ³ , UVC 10 ind/m ²			
			3 = jumlah individu > 10 ind/m ³ , UVC > 10 ind/m ²			
				Agregat	100	132.00

Berdasarkan hasil pemberian nilai berdasarkan kriteria skor untuk domain habitat dan ekosistem untuk pengelolaan perikanan tangkap pada ketujuh indikator penilaian yaitu kualitas perairan, status lamun, status mangrove, status terumbu karang, habitat unik/khusus (spawning ground, nursery ground, feeding ground, upwelling), status dan

produktivitas estuari dan perairan sekitarnya, dan perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat. Penilaian staus pada masing-masing indikator habitat dan ekosistem dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 31. Hasil Penilaian Status Pada Setiap Indikator Domain Habitat dan Ekosistem

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
1. Kualitas perairan	Limbah yang teridentifikasi secara klinis, audio dan atau visual (Contoh: B3-bahan berbahaya & beracun)	Jurnal (Nugraha dkk, 2010) dan (Afriansyah dkk, 2010)	1= tercemar;	2	20	33.33
			2=tercemar sedang;			
			3= tidak tercemar			
	Tingkat kekeruhan (NTU) untuk mengetahui laju sedimentasi perairan	Jurnal (Parwati, 2014) ; (S. Taufiqurrohman dkk, 2011) dan (Z. Arifin dkk, 2006)	1= > 20 mg/m ³ konsentrasi tinggi;	1		
			2= 10-20 mg/m ³ konsentrasi sedang;			
			3= <10 mg/m ³ konsentrasi rendah Satuan NTU			
	Eutrofikasi	Data sekunder (Pemda Provinsi KALTIM, 2019) dan jurnal (Aryawati dkk, 2011)	1= konsentrasi klorofil a > 10 mg/m ³ terjadi eutrofikasi;	2		
			2= konsentrasi klorofil a 1-10			

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
			mg/m ³ potensi terjadi eutrofikasi; dan			
			3= konsentrasi klorofil a <1 mg/m ³ tidak terjadi eutrofikasi			
2. Status lamun	Luasan tutupan lamun.	Data sekunder (Pemda Provinsi KALTIM, 2019) serta jurnal (Fauzan dkk, 2018) dan (Roem dkk, 2017)	1=tutupan rendah, ≤29,9%;	2	15	30.00
			2=tutupan sedang, 30-49,9%;			
			3=tutupan tinggi, ≥50%			
		Jurnal (Roem, 2012) dan (TNC, 2004)	1=keanekaragaman rendah (H' < 3,2 atau H' < 1), jumlah spesies < 3	2		
			2 = keanekaragaman sedang (3,20<H'<9,97 atau 1<H'<3), jumlah spesies 3-7			
			3 = keanekaragaman tinggi (H'>9,97 atau H'>3), jumlah spesies > 7			
3. Status mangrove	Kerapatan, nilai penting, perubahan luasan dan jenis mangrove	Data sekunder Pemda Provinsi KALTIM (2019)	1=kerapatan rendah, <1000 pohon/ha, tutupan <50%;	3	15	

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
			2=kerapatan sedang 1000-1500 pohon/ha, tutupan 50-75%;			
			3=kerapatan tinggi, >1500 pohon/ha, tutupan >75%			
		Data sekunder yang diolah dari jurnal (Muklisi, 2014)	1=keanekaragaman rendah ($H' < 3,2$ atau $H' < 1$);	1		
			2 = kanekaragaman sedang ($3,20 < H' < 9,97$ atau $1 < H' < 3$);			
			3 = keanekaragaman tinggi ($H' > 9,97$ atau $H' > 3$)			
		Jurnal (Parwati, 2011)	1= luasan mangrove berkurang dari data awal;	2		
			2= luasan mangrove tetap dari data awal;			
			3= luasan mangrove bertambah dari data awal			
		Data sekunder (Pemda Provinsi KALTIM, 2019) dan jurnal (Muklisi, 2014)	1 = INP rendah (< 100);	1		
			2 = INP sedang (100-200);			

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
			3 = INP tinggi (>200)			
4. Status terumbu karang	> Persentase tutupan karang keras hidup (live hard coral cover).	Data sekunder Pemda Provinsi KALTIM, 2019) dan jurnal (Idris dkk, 2019); (Syafrie dkk, 2014) dan (Arsyad dkk, 2014)	1=tutupan rendah, <25%;	2	15	30.00
			2=tutupan sedang, 25-49,9%;			
			3=tutupan tinggi, >50%			
		Jurnal (Idris dkk, 2019)	1=keanekaragaman rendah ($H' < 3,2$ atau $H' < 1$);	2		
			2 = keanekaragaman sedang ($3,20 < H' < 9,97$ atau $1 < H' < 3$);			
			3 = keanekaragaman tinggi ($H' > 9,97$ atau $H' > 3$)			
5. Habitat unik/khusus (<i>spawning ground, nursery ground, feeding ground, upwelling</i>).	Luasan, waktu, siklus, distribusi, dan kesuburan perairan, spawning ground, nursery ground, feeding ground,	Jurnal (Rahman, 2020) ; (Perda Kabupaten Berau No. 16 tahun 2019) ; (Pemda Provinsi KALTIM, 2019); (Putra,2017);(Roem dkk, 2017) ; (Ibrahim dkk, 2016) ; (Anjani, 2014) ; (Mellawati dkk,	1=tidak diketahui adanya habitat unik/khusus;	2	15	30.00

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
	upwelling, nesting beach	2010) dan (Arifin dkk, 2006)				
			2=diketahui adanya habitat unik/khusus tapi tidak dikelola dengan baik;			
			3 = diketahui adanya habitat unik/khusus dan dikelola dengan baik			
6. Status dan produktivitas Estuari dan perairan sekitarnya	Tingkat produktivitas perairan estuari	Data sekunder Pemda Provinsi Kaltim (2019) dan Jurnal (Aryawati dkk, 2011)	1=produktivitas rendah;	3	10	30.00
			2=produktivitas sedang;			
			3=produktivitas tinggi			
7. Perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat	Untuk mengetahui dampak perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat		> State of knowledge level:	3	10	25.00
			1= belum adanya kajian tentang dampak perubahan iklim;			
			2= diketahui adanya dampak perubahan iklim tapi tidak diikuti dengan strategi			

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
			adaptasi dan mitigasi;			
			3 = diketahui adanya dampak perubahan iklim dan diikuti dengan strategi adaptasi dan mitigasi			
			> state of impact (key indikator menggunakan terumbu karang):	2		
			1= habitat terkena dampak perubahan iklim (e.g coral bleaching >25%);			
			2= habitat terkena dampak perubahan iklim (e.g coral bleaching 5-25%);			
			3= habitat terkena dampak perubahan iklim (e.g coral bleaching <5%)			
				Agregat	100	204.58

Berdasarkan hasil pemberian nilai pada skor kriteria untuk domain teknik penangkapan ikan pada keenam indikator penilaian yaitu metode penangkapan ikan yang bersifat destruktif dan atau ilegal, modifikasi alat penangkapan ikan dan alat bantu penangkapan, fishing capacity dan effort, selektivitas penangkapan, kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan dengan dokumen legal, dan sertifikasi awak kapal perikanan sesuai dengan peraturan. Penilaian status pada masing-masing indikator domain teknik penangkapan ikan dapat di lihat pada tabel berikut:

Tabel 32. Hasil Penilaian Status Pada Setiap Indikator Domain Teknik Penangkapan Ikan

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
1. Metode penangkapan ikan yang bersifat destruktif dan atau ilegal	Penggunaan alat dan metode penangkapan yang merusak dan atau tidak sesuai peraturan yang berlaku.	indepth interview dan survei utama	1=frekuensi pelanggaran > 10 kasus per tahun;	2	30	60.00
			2 = frekuensi pelanggaran 5-10 kasus per tahun;			
			3 = frekuensi pelanggaran <5 kasus per tahun			
2. Modifikasi alat penangkapan ikan dan alat bantu penangkapan.	Penggunaan alat tangkap dan alat bantu yang menimbulkan dampak negatif terhadap SDI	Hasil sampling dan analisis FiSAT II	1 = lebih dari 50% ukuran target spesies < Lm;	2	25	50.00
			2 = 25-50% ukuran target spesies < Lm			
			3 = <25% ukuran target spesies < Lm			
3. Fishing capacity dan Effort	Besarnya kapasitas dan aktivitas penangkapan	Statistika Perikanan Kab. Berau 2015 – 2020 dan Wawancara	1 = Rasio kapasitas penangkapan < 1;	3	15	45.00

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
		(DKP Kab. dan Nelayan 2021)				
			2 = Rasio kapasitas penangkapan = 1;			
			3 = Rasio kapasitas penangkapan > 1			
4. Selektivitas penangkapan	Aktivitas penangkapan yang dikaitkan dengan luasan, waktu dan keragaman hasil tangkapan	Data statistik perikanan Kabupaten Berau 2020	1 = rendah (> 75%) ;	3	15	45.00
			2 = sedang (50-75%) ;			
			3 = tinggi (kurang dari 50%) penggunaan alat tangkap yang tidak selektif)			
5. Kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan dengan dokumen legal	Sesuai atau tidaknya fungsi dan ukuran kapal dengan dokumen legal	survei lapang dan sampling kapal/ perahu	1 = kesesuaiannya rendah (lebih dari 50% sampel tidak sesuai dengan dokumen legal);	2	10	20.00

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
			2 = kesesuaiannya sedang (30- 50% sampel tidak sesuai dengan dokumen legal);			
			3 = kesesuaiannya tinggi (kurang dari 30%) sampel tidak sesuai dengan dokumen legal			
6. Sertifikasi awak kapal perikanan sesuai dengan peraturan.	Kualifikasi kecakapan awak kapal perikanan (kualitatif panel komunitas)	survei lapang dan sampling kapal/ perahu	1 = Kepemilikan sertifikat <50%;	1	5	5.00
			2 = Kepemilikan sertifikat 50- 75%;			
			3 = Kepemilikan sertifikat >75%			
				Agregat	100	225

Berdasarkan hasil pemberian nilai berdasarkan kriteria skor untuk domain ekonomi pada ketiga indikator penilaian yaitu kepemilikan aset, pendapatan rumah tangga (RTP), dan saving rate. Penilaian status pada masing-masing indikator ekonomi dapat di lihat pada tabel berikut:

Tabel 33. Hasil Penilaian Status Pada Setiap Indikator Domain Ekonomi

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
1. kepemilikan aset	perubahan nilai/jumlah aset usaha RTP cat: aset usaha perikanan atau aset RT.	Wawancara dan data sekunder	1 = nilai aset berkurang (lebih dari 50%);	2	45	90.00
			2 = nilai aset tetap (kurang dari 50%);			
			3 = nilai aset bertambah (di atas 50%)			
2. Pendapatan rumah tangga (RTP)	Pendapatan total RTP yang dihasilkan dari usaha RTP	Wawancara dan data sekunder	1= kurang dari rata-rata UMR,	3	30	90.00
			2= sama dengan rata-rata UMR,			
			3 = > rata-rata UMR			
3. Saving rate	menjelaskan tentang rasio tabungan terhadap pendapatan bersih	Wawancara dan data sekunder	1 = kurang dari bunga kredit pinjaman;	3	25	75.00
			2 = sama dengan bunga			

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
			kredit pinjaman;			
			3 = lebih dari bunga kredit pinjaman			
				Agregat	100	255.00

Berdasarkan hasil pemberian nilai pada skor kriteria untuk domain sosial pada ketiga indikator penilaian yaitu partisipasi pemangku kepentingan, konflik perikanan dan pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan (termasuk di dalamnya TEK, *traditional ecological knowledge*). Penilaian status pada masing-masing indikator Sosial dapat di lihat pada tabel berikut:

Tabel 34. Hasil Penilaian Status Pada Setiap Indikator Domain Sosial

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
1. Partisipasi pemangku kepentingan	Keterlibatan pemangku kepentingan//	Wawancara dan data sekunder	1 = kurang dari 50%;	2	40	80.00
			2 = 50-100%;			
			3 = 100 %			
2. Konflik perikanan	<i>Resources conflict, policy conflict, fishing gear conflict</i> , konflik antar sector.	Wawancara dan data sekunder	1 = lebih dari 5 kali/tahun;	1	35	35.00
			2 = 2-5 kali/tahun;			
			3 = kurang dari 2 kali/tahun			
3. Pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan	Pemanfaatan pengetahuan lokal yang terkait dengan	Wawancara dan data sekunder	1 = tidak ada;	3	25	75.00

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
sumberdaya ikan (termasuk di dalamnya TEK, traditional ecological knowledge)	pengelolaan perikanan					
			2 = ada tapi tidak efektif;			
			3 = ada dan efektif digunakan			
				Agregat	100	190.00

Berdasarkan hasil pemberian nilai berdasarkan kriteria skor untuk domain kelembagaan pada ketujuh indikator penilaian yaitu kepatuhan terhadap prinsip-prinsip perikanan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan perikanan yang telah ditetapkan baik secara formal maupun non-formal (alat), kelengkapan aturan main dalam pengelolaan perikanan, mekanisme kelembagaan, rencana pengelolaan perikanan, tingkat sinergisitas kebijakan dan kelembagaan pengelolaan perikanan, kapasitas pemangku kepentingan, dan keberadaan otoritas tunggal pengelolaan perikanan. Penilaian status pada masing-masing indikator kelembagaan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 35. Hasil Penilaian Status Pada Setiap Indikator Domain Kelembagaan

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
1. Kepatuhan terhadap prinsip-prinsip perikanan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan	Tingkat kepatuhan (compliance) seluruh pemangku kepentingan WPP terhadap aturan main baik formal	Indepth interview dan data sekunder (laporan tahunan)	1= lebih dari 5 kali terjadi pelanggaran hukum dalam pengelolaan perikanan;	3	25	75

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
perikanan yang telah ditetapkan baik secara formal maupun non-formal	maupun tidak formal					
			2 = 2-4 kali terjadi pelanggaran hukum;			
			3 = kurang dari 2 kali pelanggaran hukum			
			Non formal	3		
			1= lebih dari 5 informasi pelanggaran,			
			2= lebih dari 3 informasi pelanggaran,			
			3= tidak ada informasi pelanggaran			
2. Kelengkapan aturan main dalam pengelolaan perikanan	Sejauh mana kelengkapan regulasi dalam pengelolaan perikanan	Indepth interview dan data sekunder	1 = tidak ada;	3	22	52.8
			2 = ada tapi tidak lengkap;			
			3 = ada dan lengkap			
			Elaborasi untuk poin 2	3		

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
			1= ada tapi jumlahnya berkurang;			
			2= ada tapi jumlahnya tetap;			
			3= ada dan jumlahnya bertambah			
	Ada atau tidak penegakan aturan main dan efektivitasnya		1=tidak ada penegakan aturan main;	2		
			2=ada penegakan aturan main namun tidak efektif;			
			3=ada penegakan aturan main dan efektif			
			1= tidak ada alat dan orang;	2		
			2=ada alat dan orang tapi tidak ada tindakan;			
			3= ada alat dan orang serta ada tindakan			
			1= tidak ada teguran maupun hukuman;	2		

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
			2= ada teguran atau hukuman;			
			3=ada teguran dan hukuman			
3. Mekanisme pengambilan keputusan	Ada atau tidaknya mekanisme pengambilan keputusan (SOP) dalam pengelolaan perikanan	Indepth interview dan data sekunder	1=tidak ada mekanisme pengambilan keputusan;	3	18	54
			2=ada mekanisme tapi tidak berjalan efektif;			
			3=ada mekanisme dan berjalan efektif			
			1= ada keputusan tapi tidak dijalankan;	3		
			2= ada keputusan tidak sepenuhnya dijalankan;			
			3= ada keputusan dijalankan sepenuhnya			

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
4. Rencana pengelolaan perikanan	Ada atau tidaknya RPP untuk wilayah pengelolaan perikanan dimaksud	Indepth interview dan data sekunder	1=belum ada RPP;	2	15	30
			2=ada RPP namun belum sepenuhnya dijalankan;			
			3=ada RPP dan telah dijalankan sepenuhnya			
5. Tingkat sinergisitas kebijakan dan kelembagaan pengelolaan perikanan	Semakin tinggi tingkat sinergi antar lembaga (span of control-nya rendah) maka tingkat efektivitas pengelolaan perikanan akan semakin baik	Indepth interview dan data sekunder	1=konflik antar lembaga (kebijakan antar lembaga berbeda kepentingan);	2	11	27.5
			2 = komunikasi antar lembaga tidak efektif;			
			3 = sinergi antar lembaga berjalan baik			
	Semakin tinggi tingkat		1= terdapat kebijakan	3		

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
	sinergi antar kebijakan maka tingkat efektivitas pengelolaan perikanan akan semakin baik		yang saling bertentangan;			
			2 = kebijakan tidak saling mendukung;			
			3 = kebijakan saling mendukung			
6. Kapasitas pemangku kepentingan	Seberapa besar frekuensi peningkatan kapasitas pemangku kepentingan dalam pengelolaan perikanan berbasis ekosistem	Indepth interview dan data sekunder	1=tidak ada peningkatan;	3	5	15
			2 = ada tapi tidak difungsikan (keahlian yang didapat tidak sesuai dengan fungsi pekerjaannya)			
			3 = ada dan difungsikan (keahlian yang didapat			

INDIKATOR	DEFINISI/ PENJELASAN	MONITORING/ PENGUMPULAN	KRITERIA	SKOR	BOBOT (%)	NILAI
			sesuai dengan fungsi pekerjaannya)			
7. Keberadaan otoritas tunggal pengelolaan perikanan	Dengan adanya single authority akan meningkatkan efektivitas kelembagaan pengelolaan perikanan	Indepth interview dan data sekunder	1= tidak ada authority;	1	4	4
			2 = lebih dari satu authority;			
			3 = ada single authority			
				AGREGAT	100	258.30

Berdasarkan hasil analisis dan penilaian setiap domain yang berdasarkan kriteria masing-masing indikator domain pada domain sumberdaya ikan, habitat dan ekosistem, teknik penangkapan ikan, ekonomi, sosial, dan kelembagaan menunjukkan bahwa nilai komposit tertinggi terdapat pada domain kelembagaan (258,30) dan terendah adalah domain sumberdaya ikan (132,00). Secara keseluruhan pengelolaan perikanan tangkap di Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya pada kategori baik. Nilai komposit pada setiap domain secara detail dapat di lihat pada tabel berikut:

Tabel 36. Nilai Komposit dan Deskripsi Pengelolaan Perikanan Tangkap Pada Setiap Domain Yang di Nilai

Domain	Nilai Komposit	Deskripsi
Sumberdaya Ikan	132.00	Kurang
Habitat & ekosistem	204.58	Baik
Teknik Penangkapan Ikan	225.00	Baik
Ekonomi	255.00	Baik Sekali
Sosial	190.00	Sedang
Kelembagaan	258.30	Baik Sekali
Aggregat	210.81	Baik

VI. STRATEGI PENGELOLAAN PERIKANAN

Strategi pengelolaan perikanan dengan pendekatan EAFM dapat dijadikan rujukan dalam memberikan rekomendasi pada pengelolaan sumberdaya perikanan di Kawasan Konservasi Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya secara berkelanjutan dengan mempertimbangkan keseimbangan secara menyeluruh semua aspek yang termasuk di dalam pengelolaan perikanan. Strategi pengelolaan perikanan dapat memberikan alternatif kebijakan dalam pengelolaan yang memuat instrumen aturan main dan perangkat pengelolaan secara berkesinambungan, dimana terdapat dua dimensi utama yang menjadi perhatian dalam pembangunan berkelanjutan sumberdaya perikanan yaitu dimensi ekologi (domain sumber daya ikan dan habitat ekosistem), dan dimensi sosial-ekonomi (domain teknologi penangkapan ikan, sosial, ekonomi, dan kelembagaan).

Berdasarkan hasil analisis penilaian menggunakan Flag modelling dan Kobe plot diperoleh rencana perbaikan pengelolaan perikanan di Kawasan Konservasi Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya yang dilakukan secara bertahap meliputi jangka pendek (0-5 tahun), jangka menengah (5-10 tahun) dan jangka panjang (10-15 tahun). Rencana perbaikan pengelolaan dalam jangka pendek (0-5 tahun) dilakukan melalui pendekatan strategi pengembangan sosial (*social development strategy*), dan untuk pengelolaan jangka menengah (5-10 tahun) dan jangka panjang (10-15 tahun) melalui pendekatan strategi berkelanjutan dengan mempertahankan kondisi eksisting (*sustaining strategy*). Hasil analisis kobe plot pada strategi pengelolaan pengelolaan sumberdaya perikanan di Kawasan Konservasi Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya dapat dilihat pada gambarl berikut.



Gambar 71. Analisis Kobe plot didasarkan pada penilaian domain

Berdasarkan hasil analisis maka rekomendasi strategi pengelolaan untuk jangka pendek (5 – 10 tahun) melalui pendekatan strategi pengembangan sosial meliputi:

1. Perbaikan dan perlindungan habitat dan ekosistem sumberdaya ikan termasuk ekosistem lamun, mangrove, terumbu karang, dan habitat unik serta pengelolaan limbah rumah tangga dan B3 yang berbasis partisipasi masyarakat
2. Penetapan dan sosialisasi pengaturan wilayah penangkapan, termasuk pengendalian upaya tangkap (*effort*) dan hasil tangkapan, selektifitas armada dan alat penangkapan, evaluasi perijinan armada penangkapan, serta peningkatan pengetahuan rumah tangga perikanan terhadap spesies ETP
3. Pendampingan, penyuluhan dan pelatihan terhadap rumah tangga perikanan dalam peningkatan asset, pendapatan rumah tangga dan rasio tabungan termasuk pengembangan mata pencaharian alternatif dan bantuan modal.
4. Peningkatan pengawasan wilayah penangkapan dalam menurunkan konflik perikanan dengan melibatkan peran aktif Pokmaswas.
5. Sosialisasi Rencana Pengelolaan Perikanan (RPP) meliputi Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RZWP3K) Kaltim dan Rencana Pengelolaan dan Zonasi (RPZ) Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya (KKP3K KDPS) termasuk pembentukan dan

penguatan RPP dan peningkatan koordinasi antar stakeholder dalam aktivitas pengelolaan perikanan sesuai dengan keahlian dan fungsi pekerjaannya

6. Melaksanakan riset secara berkala dan penyusunan data baseline terkait dengan rencana pengelolaan perikanan dengan melibatkan seluruh pemangku kepentingan (*stakeholders*).

Selanjutnya, rekomendasi pengelolaan untuk jangka menengah (5-10 tahun) dan jangka panjang (10-15 tahun) melalui pendekatan strategi berkelanjutan meliputi:

1. Pengawasan dan penegakan hukum, terkait perlindungan habitat dan ekosistem sumberdaya ikan, ekosistem lamun, mangrove, terumbu karang, dan habitat unik serta pengendalian limbah rumah tangga dan B3.
2. Evaluasi reguler secara partisipatif dan kolaboratif, termasuk monitoring dan penegakan hukum terhadap aturan main formal terkait wilayah penangkapan, penetapan upaya tangkap (*effort*), hasil tangkapan, armada dan alat penangkapan yang diperbolehkan, perijinan armada penangkapan, dan perlindungan terhadap spesies ETP berdasarkan kondisi terkini, pertimbangan *scientific* dan aspirasi kolektif.
3. Evaluasi hasil pendampingan, penyuluhan dan pelatihan yang dilakukan terkait peningkatan asset, pendapatan rumah tangga dan rasio tabungan berdasarkan pertimbangan *scientific* dan perubahan kondisi perkenomian daerah.
4. Menetapkan peraturan formal terkait dengan konflik perikanan termasuk penegakan hukum terhadap setiap pelanggaran terjadi dengan tetap mempertimbangkan kesepakatan atau kearifan lokal yang berlaku
5. Implementasi dan mengevaluasi rencana pengelolaan perikanan yang telah berlaku dengan pertimbangan *scientific*, aspirasi kolektif dan kondisi terkini terhadap rencana pengelolaan perikanan yang telah berlaku termasuk Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RZWP3K) Kaltim dan Rencana Pengelolaan dan Zonasi (RPZ) Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya (KKP3K KDPS)
7. Mengimplementasikan hasil riset dan data baseline terkait dalam perencanaan pengelolaan perikanan termasuk evaluasi rencana pengelolaan perikanan yang sudah berlaku.

Tabel 37. Rencana Pengelolaan Perikanan berdasarkan pada penilaian indikator

Indikator	Nilai Tahun 0	Rencana Perbaikan													
		Jangka pendek					Jangka menengah					Jangka panjang			
		Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Tahun 6	Tahun 7	Tahun 8	Tahun 9	Tahun 10	Tahun 11	Tahun 12	Tahun 13	Tahun 14
Domain Sumberdaya Ikan															
1. CPUE Baku	1.00	1.10	1.20	1.25	1.30	1.40	1.60	1.70	1.90	2.20	2.30	2.50	2.60	3.00	3.00
2. Tren ukuran ikan	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.60	1.70	2.00	2.10	2.20	2.30	2.50	2.60	3.00	3.00
3. Proporsi ikan yuwana yang ditangkap	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
4. Komposisi spesies	1.00	1.10	1.20	1.25	1.30	1.40	1.50	1.70	2.00	2.20	2.30	2.50	2.60	3.00	3.00
5. Spesies ETP	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40	1.60	1.70	2.00	2.10	2.20	2.30	2.50	2.60	3.00	3.00
6. "Range Collapse" sumberdaya ikan	1.00	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	1.70	2.00	2.10	2.20	2.30	2.50	2.60	3.00	3.00
7. Densitas/Biomassa untuk ikan karang & invertebrata	2.00	2.10	2.15	2.00	2.10	2.20	2.30	2.40	2.50	2.60	2.70	2.80	2.90	3.00	3.00
Domain Habitat dan Ekosistem															
1. Kualitas perairan	1.67	1.70	1.75	1.80	1.90	2.00	2.10	2.20	2.30	2.40	2.50	2.70	2.90	3.00	3.00
2. Status lamun	2.00	2.10	2.15	2.20	2.40	2.60	2.70	2.80	2.90	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3. Status mangrove	1.75	1.80	1.90	2.00	2.20	2.30	2.40	2.50	2.60	2.70	2.80	2.90	3.00	3.00	3.00
4. Status terumbu karang	2.00	2.10	2.15	2.20	2.30	2.40	2.50	2.60	2.70	2.80	2.90	3.00	3.00	3.00	3.00
5. Habitat unik/khusus (spawning ground, nursery ground, feeding ground, upwelling)	2.00	2.10	2.20	2.20	2.30	2.40	2.50	2.60	2.70	2.80	2.90	3.00	3.00	3.00	3.00
6. Status dan produktivitas Estuari dan perairan sekitarnya	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
7. Perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat	2.50	2.53	2.58	2.60	2.70	2.75	2.80	2.85	2.90	2.95	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00

Indikator	Nilai Tahun 0	Rencana Perbaikan													
		Jangka pendek					Jangka menengah					Jangka panjang			
		Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Tahun 6	Tahun 7	Tahun 8	Tahun 9	Tahun 10	Tahun 11	Tahun 12	Tahun 13	Tahun 14
Domain Teknik Penangkapan Ikan															
1. Penangkapan ikan yang bersifat destruktif	2.00	2.10	2.15	2.20	2.30	2.40	2.50	2.60	2.70	2.80	2.90	3.00	3.00	3.00	3.00
2. Modifikasi alat penangkapan ikan dan alat bantu penangkapan	2.00	2.10	2.15	2.20	2.30	2.40	2.50	2.60	2.70	2.80	2.90	3.00	3.00	3.00	3.00
3. Kapasitas Perikanan dan Upaya Penangkapan (Fishing Capacity and Effort)	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
4. Selektivitas penangkapan	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
5. Kesesuaian fungsi dan ukuran kapal penangkapan ikan dengan dokumen legal	2.00	2.10	2.15	2.20	2.30	2.40	2.50	2.60	2.70	2.80	2.90	3.00	3.00	3.00	3.00
6. Sertifikasi awak kapal perikanan sesuai dengan peraturan.	1.00	1.20	1.30	1.40	1.50	1.60	2.00	2.18	2.20	2.30	2.40	2.50	2.60	3.00	3.00
Domain Sosial															
1. Partisipasi pemangku kepentingan	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
2. Konflik perikanan	1.00	1.10	1.20	1.30	1.50	1.60	1.80	1.90	2.00	2.10	2.20	2.30	2.40	3.00	3.00
3. Pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Domain Ekonomi															
1. Kepemilikan Aset	2.00	2.10	2.15	2.20	2.30	2.35	2.40	2.45	2.50	2.60	2.70	2.80	2.90	3.00	3.00

Indikator	Nilai Tahun 0	Rencana Perbaikan													
		Jangka pendek					Jangka menengah					Jangka panjang			
		Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Tahun 6	Tahun 7	Tahun 8	Tahun 9	Tahun 10	Tahun 11	Tahun 12	Tahun 13	Tahun 14
2. Pendapatan rumah tangga perikanan (RTP)	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
3. Rasio Tabungan (Saving ratio)	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
Domain Kelembagaan															
1. Kepatuhan terhadap prinsip-prinsip perikanan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan perikanan yang telah ditetapkan baik secara formal maupun non-formal	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
2. Kelengkapan aturan main dalam pengelolaan perikanan	2.40	2.43	2.45	2.50	2.55	2.60	2.65	2.70	2.75	2.80	2.85	2.90	2.95	3.00	3.00
3. Mekanisme pengambilan keputusan	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
4. Rencana pengelolaan perikanan	2.00	2.10	2.15	2.20	2.20	2.30	2.35	2.40	2.50	2.60	2.70	2.80	2.90	3.00	3.00
5. Tingkat sinergisitas kebijakan dan kelembagaan pengelolaan perikanan	2.50	2.52	2.55	2.60	2.65	2.70	2.75	2.80	2.85	2.90	2.95	3.00	3.00	3.00	3.00
6. Kapasitas pemangku kepentingan	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
7. Keberadaan otoritas tunggal pengelolaan perikanan	1.00	1.10	1.15	1.45	1.50	2.10	2.20	2.20	2.30	2.50	2.60	2.70	2.80	3.00	3.00

Tabel 38. Rencana Pengelolaan Perikanan berdasarkan pada penilaian domain

Domain	Nilai Tahun 0	Rencana Perbaikan														
		Jangka pendek					Jangka menengah					Jangka panjang				
		Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Tahun 6	Tahun 7	Tahun 8	Tahun 9	Tahun 10	Tahun 11	Tahun 12	Tahun 13	Tahun 14	Tahun 15
Sumberdaya Ikan	1.43	1.53	1.61	1.64	1.71	1.83	1.93	2.11	2.24	2.37	2.46	2.61	2.70	3.00	3.00	3.00
Habitat & ekosistem	2.13	2.19	2.25	2.29	2.40	2.49	2.57	2.65	2.73	2.81	2.87	2.94	2.99	3.00	3.00	3.00
Teknik Penangkapan Ikan	2.17	2.25	2.29	2.33	2.40	2.47	2.58	2.66	2.72	2.78	2.85	2.92	2.93	3.00	3.00	3.00
Sosial	2.33	2.37	2.40	2.43	2.50	2.53	2.60	2.63	2.67	2.70	2.73	2.77	2.80	3.00	3.00	3.00
Ekonomi	2.67	2.70	2.72	2.73	2.77	2.78	2.80	2.82	2.83	2.87	2.90	2.93	2.97	3.00	3.00	3.00
Kelembagaan	2.41	2.45	2.47	2.54	2.56	2.67	2.71	2.73	2.77	2.83	2.87	2.91	2.95	3.00	3.00	3.00

Tabel 39. Rencana Pengelolaan Perikanan berdasarkan Fungsi ekologi dan sosial

Karakteristik Pengelolaan Perikanan	Nilai Tahun 0	Rencana Perbaikan														
		Jangka pendek					Jangka menengah					Jangka panjang				
		Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Tahun 6	Tahun 7	Tahun 8	Tahun 9	Tahun 10	Tahun 11	Tahun 12	Tahun 13	Tahun 14	Tahun 15
Ekologi (Sumberdaya Ikan + Habitat & ekosistem)	1.78	1.86	1.93	1.96	2.06	2.16	2.25	2.38	2.49	2.59	2.66	2.78	2.84	3.00	3.00	3.00

Karakteristik Pengelolaan Perikanan	Nilai Tahun 0	Rencana Perbaikan														
		Jangka pendek					Jangka menengah					Jangka panjang				
		Tahun 1	Tahun 2	Tahun 3	Tahun 4	Tahun 5	Tahun 6	Tahun 7	Tahun 8	Tahun 9	Tahun 10	Tahun 11	Tahun 12	Tahun 13	Tahun 14	Tahun 15
Sosial (Teknik Penangkapan Ikan + Sosial + Ekonomi + Kelembagaan)	2.47	2.51	2.53	2.57	2.61	2.66	2.70	2.73	2.76	2.80	2.83	2.87	2.91	3.00	3.00	3.00

VII. KESIMPULAN

Penilaian pengelolaan perikanan di Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya secara agregat menunjukkan pengelolaan yang baik dalam menerapkan EAFM. Namun masih terdapat beberapa perbaikan di setiap domainnya. Pada domain sumberdaya ikan, pengelolaan masih masuk pada kategori kurang menerapkan EAFM, dimana masih terdapat lima indikator dalam kondisi buruk yaitu, CPUE baku, trend ukuran ikan, komposisi spesies, spesies ETP, dan “range collapse” sumberdaya ikan, sedangkan indikator densitas/biomassa untuk ikan karang dan invertebrata masuk dalam kondisi sedang. Satu indikator dalam domain sumberdaya ikan yang memiliki nilai baik sekali adalah indikator proporsi ikan yuwana yang ditangkap.

Domain habitat dan ekosistem berada di kategori baik menerapkan EAFM. Dari tujuh indikator yang masuk kedalam domain habitat dan ekosistem, terdapat dua indikator yang masuk kedalam kategori kurang, yaitu indikator kualitas perairan, dan indikator status mangrove, sedangkan indikator yang masuk ke dalam kategori sedang sebanyak tiga indikator, yaitu indikator status lamun, status terumbu karang, dan habitat unik/khusus. Selanjutnya dua indikator yaitu indikator perubahan iklim terhadap kondisi perairan dan habitat masuk kedalam kategori baik, dan indikator status dan produktivitas estuari dan perairan sekitarnya masuk ke dalam kategori baik sekali.

Domain teknik penangkapan ikan berada di kategori baik menerapkan EAFM, dimana terdapat dua indikator masuk dalam kondisi baik sekali, yaitu indikator fishing capacity dan effort, dan indikator selektivitas penangkapan. Selanjutnya terdapat dua indikator dalam kondisi sedang, yaitu indikator metode penangkapan ikan yang bersifat destruktif dan atau ilegal, dan indikator modifikasi alat penangkapan ikan dan alat bantu penangkapan. Satu indikator yang memiliki nilai yang buruk adalah indikator sertifikasi awak kapal perikanan sesuai dengan peraturan.

Domain ekonomi berada di kategori baik sekali menerapkan EAFM. Dari tiga indikator yang masuk kedalam domain ekonomi, terdapat dua indikator yang masuk kedalam kategori baik sekali, yaitu indikator pendapatan rumah tangga, dan indikator saving rate, sedangkan indikator yang masuk ke dalam kategori sedang adalah indikator kepemilikan aset. Selanjutnya domain sosial masuk ke kategori sedang menerapkan EAFM. Terdapat dua indikator yang berada pada kategori baik sekali, yaitu indikator partisipasi pemangku kepentingan, dan indikator pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumberdaya ikan, sedangkan indikator konflik perikanan masuk ke dalam kategori buruk.

Domain kelembagaan berada di kategori sangat baik menerapkan EAFM, dimana terdapat tiga indikator masuk dalam kondisi baik sekali, yaitu indikator kepatuhan terhadap prinsip-prinsip perikanan yang bertanggung jawab dalam pengelolaan perikanan yang telah ditetapkan baik secara formal maupun non-formal, indikator mekanisme pengambilan keputusan, dan indikator kapasitas pemangku kepentingan. Selanjutnya terdapat dua indikator dalam kondisi baik, yaitu indikator kelengkapan aturan main dalam pengelolaan perikanan, dan indikator tingkat sinergisitas kebijakan dan kelembagaan pengelolaan perikanan. Satu indikator yang memiliki nilai yang sedang adalah indikator rencana pengelolaan perikanan, dan satu indikator yang berada di kategori buruk yaitu indikator keberadaan otoritas tunggal pengelolaan perikanan.

Strategi pengelolaan perikanan di Kawasan Konservasi Kepulauan Derawan dan sekitarnya dilakukan secara bertahap, dimana untuk jangka pendek (0-5 tahun) dilakukan dengan pendekatan strategi pengembangan sosial (*social development strategy*), dan untuk jangka menengah (5-10 tahun) dan jangka panjang (10-15 tahun) dilaksanakan dengan pendekatan strategi berkelanjutan dengan mempertahankan kondisi eksisting (*sustaining strategy*).

DAFTAR PUSTAKA

- Afriansyah, A., Partono, T., & Arifin, Z. (2010). Konsentrasi Kadmium (Cd) dan Tembaga (Cu) dalam Air, Seston, Kerang dan Fraksinasinya dalam Sedimen di Perairan Delta Berau, Kalimantan Timur. *Ilmu Kelautan*, 436-446.
- Allen, G.R. 2003. Coral Reef Fishes of Berau, East Kalimantan. TNC Consultancy Report. The Nature Conservancy, East Kalimantan
- Anjani, B. (2014). *Kajian Manfaat Pengelolaan Kawasan Konservasi Perairan Bagi Perikanan Berkelanjutan (Studi Kasus Perairan Laut Berau, Kalimantan Timur)*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Arifin, Z. (2018). *Peran Riset ekotoksikologi Logam Berat Dalam Pengelolaan Ekosistem Perairan Pantai*. Jakarta: LIPI.
- Arsyad, M., Eryati, R., & Ritonga, I. R. (2014). Analisis Penutupan Substrat Dasar Pada Ekosistem Terumbu Karang Di Kawasan Taman Pesisir Kepulauan Derawan Kecamatan Batu Putih Kabupaten Berau. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis* , Vol.20 No.1.
- Aryawati, R., & Thoha, H. (2011). Hubungan Kandungan Klorofil-A dan Kelimpahan Fitoplankton di Perairan Berau Kalimantan Timur. *Maspri Journal*, 89-94.
- Barker, N., & Callum M, R. (2003). Scuba Diver Behavior and Management of Diving Impact on Coral Reefs. *Elsevier*, 120(4):481-489.
- Berau, D. K. (2009). *Buku Saku Kawasan Konservasi Kabupaten Berau*. Berau: Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Berau.
- Bertalanffy, L.V. 1934. Basic General Theory of Fish Growths. *Roux Arch. Entwicklungsmech. Org.*, 131;613-653.
- Beverton, R.J.H. and S.J. Holt, 1957. On the dynamics of exploited fish populations. *Fish. Invest. Ser. 2 Mar. Fish. G.B. Minist. Agric. Fish. Food No.19*, 533 p.
- Bjorndal, K. (1980). Nutrition and grazing behavior of the green turtle (*Chelonia mydas*). *Mar.Biol*, 56.147.
- BPSPL (Balai Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut Pontianak). 2019.Penyediaan Data Series Keanekaragaman Hayati dan Sumberdaya

Ikan Di Kalimantan Timur. Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut Kementerian Kelautan dan Perikanan. 48 hal.

BPSPL (Balai Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut Pontianak). 2020. Jenis Ikan Dilindungi dan Terancam Punah. Webinar Nasional Roadmap Pengelolaan Jenis Ikan Terancam Punah Prioritas. 14 Juli 2020, Djumadi Parluhutan, S. Pi, M.Si 28 Hal. 28 hal.

BPS (Badan Pusat Statistik) Kabupaten Berau. 2010. Kabupaten Berau dalam Angka, Tanjung Redeb. ISSN: 0215.6555; 303 hlm.

_____ 2011. Kabupaten Berau dalam Angka, Tanjung Redeb. ISSN: 0215.6555; 308 hlm.

_____ 2012. Kabupaten Berau dalam Angka, Tanjung Redeb. ISSN: 0215.6555; 312 hlm.

_____ 2013. Kabupaten Berau dalam Angka, Tanjung Redeb. ISSN: 0215.6555; 322 hlm.

_____ 2014. Kabupaten Berau dalam Angka, Tanjung Redeb. ISSN: 0215.6555; 326 hlm.

_____ 2015. Kabupaten Berau dalam Angka, Tanjung Redeb. ISSN: 0215.6555; 366 hlm.

_____ 2016. Kabupaten Berau dalam Angka, Tanjung Redeb. ISSN: 0215.6555; 342 hlm.

_____ 2017. Kabupaten Berau dalam Angka, Tanjung Redeb. ISSN: 0215.6555; 356 hlm.

_____ 2018. Kabupaten Berau dalam Angka, Tanjung Redeb. ISSN: 0215.6555; 366 hlm.

_____ 2019. Kabupaten Berau dalam Angka, Tanjung Redeb. ISSN: 0215.6555; 265 hlm.

_____ 2020. Kabupaten Berau dalam Angka, Tanjung Redeb. ISSN: 0215.6555; 262 hlm.

_____ 2021. Kabupaten Berau dalam Angka, Tanjung Redeb. ISSN: 0215.6555; 240 hlm.

- Christianen, M., Govers, L., Bouma, T., Kiswara, W., Roelofs, J., Lamers, L., et al. (2011). Marine megaherbivore grazing may increase seagrass tolerance to high nutrient loads. *Journal of Ecology*, British Ecological Society.
- Dahuri, R. (2003). *Keanekaragaman Hayati Laut Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- DKP (Dinas Kelautan dan Perikanan) Kabupaten Berau. 2015. Laporan Tahunan Statistik Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Berau. 65 hal.
- _____. 2016. Laporan Tahunan Statistik Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Berau. 70 hal.
- _____. 2017. Laporan Tahunan Statistik Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Berau. 85 hal.
- _____. 2018. Laporan Tahunan Statistik Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Berau. 82 hal.
- _____. 2019. Laporan Tahunan Statistik Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Berau. 84 hal.
- _____. 2020. Laporan Tahunan Statistik Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Berau. 85 hal.
- _____. 2021. Laporan Tahunan Statistik Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Berau. 81 hal.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Timur. 2018. Rencana Pengelolaan dan Zonasi (RPZ) Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-pulau Kecil Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya (KKP3K KDPS) di Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur 2018-2038. 69 Hal.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Timur. 2018. Penyediaan Data Series / Monitoring Biofisik dan Sosial Ekonomi. Rencana Pengelolaan dan Zonasi. Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-pulau Kecil Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya (KKP3K KDPS) di Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur. 197 hlm.

- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Kalimantan Timur. 2020. Penyediaan Data Series Keanekaragaman Hayati dan Sumberdaya Ikan. Rencana Pengelolaan dan Zonasi. Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-pulau Kecil Kepulauan Derawan dan Perairan Sekitarnya (KKP3K KDPS) di Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur. 201 hlm.
- Effendie. 1997. Biologi Perikanan. Yogyakarta (ID). Yayasan Pustaka Nusatama. 163 hlm
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Fauzan, M. A., Wicaksono, H., & Pramaditya. (2018). *Pantauan Perubahan Tutupan Padang Lamun Menggunakan Data Sentinel-2 MSI Time-Series di Wilayah Pesisir Pulau Derawan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Gayanilo, F. C. Jr., V. Sparre., D. Pauly. 2005. FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II (FiSAT II). Revised Versi On. User 'S Gui De. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8, Revised version. FAO Rome. 168p.
- Hartati, R., Widianingsih, W., Santoso, A., Endrawati, H., Zainuri, M., Riniatsih, I., et al. (2017). Variasi Komposisi dan Kerapatan Jenis Lamun di Perairan Ujung Piring Kabupaten Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(2), 96-105.
- Hawkins, J., & CM, R. (1992). Effect of Recreational Scuba Diving on Reef Slope Communities of Coral Reef. *Biological Conservation*, Volume 62, Issue 3, Pages 171-178.
- Hoeksema, B (ed.). 2004. Marine biodiversity of the coastal area of the Berau region, East Kalimantan, Indonesia. Progress report: East Kalimantan Program - Pilot phase (October 2003).
- Hutabarat, S., & Evans, M. (1986). *Pengantar Oseanografi*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Ibrahim, A., Djumanto, & Probosunu, N. (2016). Sebaran Lokasi Peneluran Penyu Hijau (*Chelonia mydas*) di Pulau Sangalaki Kepulauan Derawan Kabupaten Berau. *Jurnal Perikanan Gadjah Mada*, 18 (2) : 39-46.
- Idris, SW, M. P., & Rahmat, B. (2019). Kondisi Ekosistem Terumbu Karang Di Lokasi Dan Bukan Lokasi Penyelaman Pulau Maratua. *Jurnal Kelautan Nasional*, Vo. 14 No. 1 Hal. 59-69.

- Ismuranty, C. (2010, Februari 23). Building the co-management for the conservation and sustainable use of the Derawan Island, East Kalimantan, Indonesia. 2001.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2019. Penyediaan Data Series Keanekaragaman Hayati dan Sumber Daya Ikan di Kalimantan Timur. Pulau Derawan dan Sekitarnya, Kabupaten Berau. Direktorat Jenderal Pengelolaan Ruang Laut Balai Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Laut (BPSPL) Pontianak. 48 Hal.
- King, M. 1995. Fishery Biology, Assessment, and Management. Fishing News Books. London, USA. 341 p.
- Kon, K., Karukura, H., & Tongnunui, P. (2010). Effects of the physical structure of mangrove vegetation on a benthic faunal community. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 171-180.
- Lapaix, R., & Freedman, B. (2010). Vegetation Structure And Composition Within Urban Parks Of Halifax Regional Municipality, Nova Scotia. *Landscape and Urban Planning*, 124-135.
- LIPI (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia). 2020. Kondisi Terkini Tingkat Keterancamannya Spesies Akuatik. Pusat Penelitian Biologi LIPI. Webinar Nasional Roadmap Pengelolaan Jenis Ikan Terancam Punah Prioritas. 14 Juli 2020 Oleh Dr. Atit Kanti, S. Si., M.Si. 33 hal.
- Lisdawati, Ahmad, S. W., & Siwi, L. O. (2018). Studi Biomassa Lamun (*Enhalus acoroides* L.) dan (*Halodule pinifolia*) Berdasarkan Kedalaman Air Laut di Pantai Desa Tanjung Tiram Sulawesi Tenggara. *Biowallacea*, 5 (2), 861-870.
- Ludwig, J., & JF, R. (1988). *Statistical Ecology*. New York: John Wiley and Sons.
- MacKinnon, K., G. Hatta, H. Halim, dan A. Mangalik. 2000. Seri Ekologi Indonesia Buku III: Ekologi Kalimantan. Prenhallindo. Jakarta
- Magurran, A. (1988). *Ecology Diversity and It's Measurement* . New Jersey: Princeton University.

- Manalu, S. J. (2018). *Analisis Distribusi Sifat Fisik Air Laut di Teluk Pangempang Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara*. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Marianti, Zulfikar, A., & Zen, L. (2014). *Klasifikasi Komunitas dan Afinitas Spesies Lamun di Kawasan Konservasi Laut Daerah Desa Berakit Kabupaten Bintan*. Riau: FIKIP UMRAH.
- Martha, L. G., & Julyantoro, P. G. (2019). Kondisi Keanekaragaman Jenis Lamun di Perairan Pulau Serangan, Provinsi Bali. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 5(1), 131-141.
- Marwayana, O. N. (2014). Pengamatan Ikan Napoleon (*Cheilinus Undulatus*) Di Pulau Maratuadan Pulau-Pulau Sekitarnya. *Oseana*, No. 4 , 43-49.
- MCKenzie, L., Yaakub, S., Tan, R., Seymour, J., & Yoshida, R. (2016). Seagrass habitats of Singapore: Environmental drivers and key processes. *Raffles Bulletin of Zoology*, 34, 60-77.
- Mellawati, J., Fepriadi, Yarianto, & Laddade, T. (2010). Identifikasi Keanekaragaman Flora Dan Fauna Berau Kalimantan Timur Pada Kegiatan Pra Survei Tapak Pltn. *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*, Vol. 2 , No.2.
- Micheli, F., K. W. Heiman., C. V. Kappel., R. G. Martone., S. A. Sethi., G. C. Osio., S. Fraschetti., A. O. Shelton., J. M. Tanner. 2016. Combined Impacts Of Natural And Human Disturbances On Rocky Shore Communities. *Ocean and Coastal Management* 126: 42–50.
- Moran, J., & Bjorndal, K. (2007). Simulated Green Turtle Grazing Affects Nutrient Composition Of The Seagrass *Thalassia Testudinum*. *Marine Biology*, 150, 1083–1092.
- Mukhlisi, & Sidiyasa, K. (2014). Struktur Dan Komposisi Jenis Vegetasi di Pusat Informasi Mangrove (Pim) Berau, Kalimantan Timur. *Forest Rehabilitation Journal*, Vol.2 No.1, 25-37.
- Nomosatryo, S., & Lukman. (2012). Klasifikasi Trofik Danau Toba, Sumatera Utara. *Limnotek*, 19 (1), 13-21.
- Nontji, A. (1993). *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.

- Nugroho, A., Prartono, T., & Arifin, Z. (2010). Konsentrasi Cr dan Zn di Air Laut, Padatan Tersuspensi, Organisme dan Partisinya di Sedimen Delta Berau, Kalimantan Timur. *Ilmu Kelautan*, 447-461.
- Odum, E. (1971). *Dasar-Dasar Ekologi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Ongkers, O.T.S. 2006. Pemantauan Terhadap Parameter Populasi Teri Merah (*Encrasicholina heteroloba*) di Teluk Ambon Bagian Dalam. Prosiding Seminar Nasional Ikan IV. Masyarakat Ikhtologi Indonesia kerja sama dengan Loka Riset Pemacuan Stok Ikan, PRPT-DKP, Departemen MSP-IPB, dan Puslit Biologi LIPI: 31-40.
- Parwati, E., Soewardi, K., Kusumastanto, T., Kartasasmita, M., & Nurjaya, I. W. (2011). *Dinamika Perubahan Mangrove Menjadi Tambak dan Total Suspended Solid (TSS) di Sepanjang Muara Berau*. Banda Aceh: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, Biologi Edukasi.
- Pauly, D. 1987. A Review of the ELEFAN System For Analysis Of Length-Frequency Data In Fish And Aquatic Invertebrate, p.7-34. In D. Pauly and G.R. Morgan (Eds). *Length-Based Methods in Fisheries Research*. ICLARM Proceeding 13, 468p. International Center for Living Aquatic Resources Management. Kuwait Institute for Scientific Research.
- Pemerintah daerah, K. (2019). *Laporan akhir Kajian Lingkungan Hidup Strategis*. Samarinda: Pemda Provinsi Kalimantan Timur.
- Putra, B. A. (2017). *Analisis Kondisi Penyu yang naik untuk bertelur di Pulau Sangalaki, Kabupaten Berau*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Rahman, A., & Satria, H. (2016). Komunitas dan Biomassa Fitoplankton di Sungai Kumbe, Kabupaten Merauke Papua. *Limnotek*, 23 (1), 17-25.
- Rahman, D. A. (2020). *Keanekaragaman dan kelimpahan Bulubabi (Echinoidea) di Perairan Pulau Kaniungan Kecamatan Biduk-Biduk Kabupaten Berau*. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Reischig, T. 2012. Fighting Against Extinction - A Conservation Project for Sea Turtles off the Coast of Borneo (Presentation). Turtle Foundation, Germany

- Roem, M. (2012). *Kajian Kemampuan Padang Lamun Pulau Derawan Dalam Penyediaan Makanan Penyu Hijau (Chelonia mydas) Linnaeus, 1758*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Roem, M., Wiharyanto, D., & Darnawati. (2017). *Asosiasi Makroalga Dengan Lamun Di Perairan Pulau Panjang*. Tarakan: Jurnal Borneo Saintek.
- Romimohtarto, K. dan S. Juwana. 2001. *Biologi Laut Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Penerbit Djambatan, Jakarta. 540 hal
- Romimohtarto, K dan S. Juwana. 2009. *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Djambatan, Jakarta.
- Saputra, S. W. 2009. *Textbook Based On Research On Fish Population Dynamics*. Diponegoro University Semarang. 203 p.
- Saputra, S. W., P. Soedarsono., G.A. Sulistyawati. 2009. *Some Biological Aspects Of Kuniran (Upeneus spp) in Demak Waters*. Jurnal Saintek Perikanan. 5(1):1-6.
- Saputra, M. R. 2020. *Keanekaragaman Kima Pada Zona Intertidal di Pulau Kaniungan Besar Kecamatan Biduk-Biduk Kabupaten Berau*. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Satriadi. (2019). *Sebaran Teripang (Holothuria leucospilota) dan (Holothuria Scabra) Pada Wilayah Pesisir di Desa Biduk Kecamatan Biduk-Biduk Kabupaten Berau Kalimantan Timur*. Samarinda: Universitas Mulawarman.
- Sentosa, A. A dan Djumanto. 2012. *Kajian Dinamika Populasi Ikan Wader Pari (Rasbora Lateristriata) di Sungai Ngrancah, Kabupaten Kulon Progo*. Prosiding Seminar Nasional Tahunan VII Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. Universitas Gadjahmada, Yogyakarta. MSP 1–11.
- Shelton, A. O. and M. Mangel. 2011. *Fluctuations Of Fish Populations And The Magnifying Effects Of Fishing*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, Princeton, New Jersey, pp. 7075–7080.

- Simbolon, A. (2016). Pencemaran Bahan Organik dan Eutrofikasi di Perairan Cituis, Pesisir Tangerang. *Jurnal Prolife*, Vo.3.No.2.
- Sparre, P and S.C Venema. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis Buku-I Manual (Edisi Terjemahan)*. Kerjasama Organisasi Pangan, Perserikatan Bangsa-Bangsa Dengan Pusat Penelitian Dan Pengembangan Perikanan, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 438 halm.
- Syafrie, H. (2014). *Kondisi Sumberdaya Ikan & Terumbu Karang Di Pulau Maratua, Kabupaten Berau Provinsi Kalimantan Timur*. Jakarta: Universitas Satya Negara Indonesia.
- Tangke, U. (2010). Ekosistem padang lamun (manfaat, fungsi dan rehabilitasi). *Agrikan: Jurnal ilmiah agribisnis dan perikanan*, 3(1), 9-29.
- TNC, & Pemda, B. (2004). *Profil Kepulauan Derawan Kabupaten Berau, Kalimantan Timur*. Berau: TNC Berau.
- Van Dover, C. L. 2014. Impacts Of Anthropogenic Disturbances At Deep-Sea Hydrothermalvent Ecosystems: A review. *Marine Environmental Research* 102: 59–72.
- Wicaksono, S., & Widianingsih, S. (2012). Struktur vegetasi dan kerapatan jenis lamun di Perairan Kepulauan Karimunjawa Kabupaten Jepara. *Journal of Marine Research*, 6 (1), 25-31.
- Williams, S. (1988). *Thalassia testudinum* productivity and grazing by green turtles in a highly disturbed seagrass bed. *Mar. Biol*, 98. 447.
- Wiryawan, B., M. Khazili dan M. Knight (eds). 2005. Menuju kawasan Konservasi Laut Berau Kalimantan Timur: Status Sumberdaya Pesisir dan Proses Pengembangan KKL.
- Wyrcki, K. (1961). *Physical Oceanography of The South East Asian Waters*. California: Institute Oceanography California.

**EKOSISTEM DAN
KEANEKARAGAMAN HAYATI
INDONESIA TERJAGA DAN DIKELOLA
SECARA BERKELANJUTAN DAN
MERATA, UNTUK KESEJAHTERAAN
GENERASI SEKARANG DAN YANG
AKAN DATANG.**



Working to sustain the natural
world for the benefit of people
and wildlife.

together possible™ panda.org

© 2021

Graha Simatupang Tower 2 Unit C Lt 7th- 11th

Jalan Tahi Bonar Simatupang, Jati Padang, Pasar Minggu, RT.4/RW.8, Kota Jakarta Selatan,

Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12540

www.wwf.id