

**DINAMIKA POPULASI DAN BIOLOGI IKAN CENDRO (*Thylosurus sp*) PADA
ALAT TANGKAP SET NET DI TELUK MALLASORO KABUPATEN
JENEPONTO - SULAWESI SELATAN**

SKRIPSI

**PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN
JURUSAN PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN DAN KELAUTAN**

Oleh :

ARQI EKA PRADANA

NIM. 115080201111007



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

**DINAMIKA POPULASI DAN BIOLOGI IKAN CENDRO (*Thylosurus sp*) PADA
ALAT TANGKAP SET NET DI TELUK MALLASORO KABUPATEN
JENEPONTO - SULAWESI SELATAN**

SKRIPSI

PROGRAM STUDI PEMANFAATAN SUMBERDAYA PERIKANAN

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan
Di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan**

Universitas Brawijaya

Oleh :

ARQI EKA PRADANA

NIM. 115080201111007



FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2015

DINAMIKA POPULASI DAN BIOLOGI IKAN CENDRO (*Tylosurus sp*) PADA
ALAT TANGKAP SET NET DI TELUK MALLASORO KABUPATEN
JENEPONTO - SULAWESI SELATAN

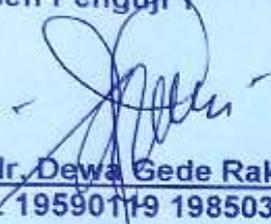
Oleh :

ARQI EKA PRADANA

NIM. 115080201111007

Telah dipertahankan didepan penguji
pada tanggal 22 Desember 2015
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Mengetahui,
Dosen Penguji 1


Dr. Ir. Dewa Gede Raka W. M.Sc
NIP. 19590119 198503 1 003

Tanggal : 04 JAN 2016

Menyetujui,
Dosen Pembimbing 1


Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP
NIP. 19630608 198703 1 003

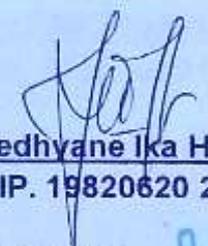
Tanggal : 04 JAN 2016

Dosen Penguji 2


Dr. Ir. Tri Djoko Lelono. M.Si
NIP. 19610909 198602 1 001

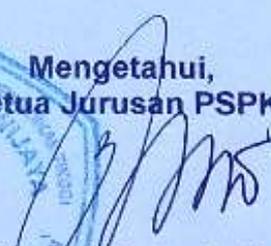
Tanggal : 04 JAN 2016

Dosen Pembimbing 2


Ledhyane Ika H. S.Pi, M.Sc
NIP. 19820620 200501 2 001

Tanggal : 04 JAN 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan PSPK


Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP
NIP. 19630608 198703 1 003

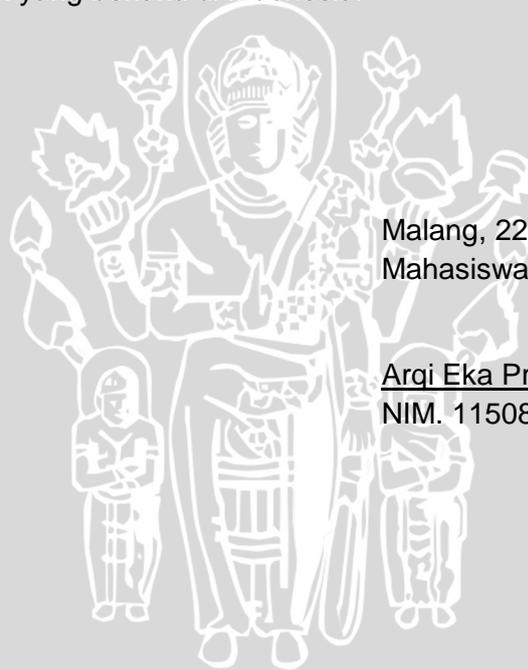
Tanggal : 04 JAN 2016



PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil dari penjiplakan (plagiasi), maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut, sesuai hukum yang berlaku di Indonesia.



Malang, 22 Mei 2015
Mahasiswa

Arqi Eka Pradana
NIM. 115080201111007

RINGKASAN

Arqi Eka Pradana. Skripsi dengan judul *Dinamika Populasi Dan Biologi Ikan Cendro (*Thylosurus Sp*) Pada Alat Tangkap Set Net Di Teluk Mallasoro Kabupaten Jeneponto - Sulawesi Selatan*. Di bawah bimbingan **Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP** dan **Ledhyane Ika H, S.Pi, M.Sc.**

Sumberdaya Ikan Cendro (*Thylosurus Sp*) yang tertangkap dengan alat tangkap set net di Teluk Mallasoro Kabupaten Jeneponto-Sulawesi Selatan sangat melimpah. Dengan volume penangkapan yang selalu tinggi karena sifat dari alat tangkap set net yang menghadang arah migrasi ikan maka lama kelamaan akan terjadi *over fishing*. Oleh karena itu perlu dilakukan pengkajian agar mendapatkan informasi sebagai langkah untuk mengelolah sumberdaya perikanan, yang menyangkut parameter oseanografi, aspek biologi, dan dinamika populasi.

Tujuan dari penelitian ini yang pertama adalah mengetahui hubungan karakteristik oseanografi dari perairan sekitar Teluk Mallasoro sebagai *fishing base* dan *fishing ground* dengan alat tangkap yang meliputi suhu, pasang surut, dan kecepatan arus. Yang kedua adalah menduga beberapa parameter biologi hubungan panjang berat, nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad (TKG), panjang ikan pertama kali matang gonad (Lm), dan panjang ikan pertama kali tertangkap (Lc). Yang ketiga adalah menduga parameter dinamika populasi yang meliputi pertumbuhan, rekrutmen, dan mortalitas. Menduga status perikanan melalui laju eksploitasi (E), *yield per recruit* dan *biomass per recruit*.

Hasil dari penelitian adalah karakteristik massa perairan didapatkan suhu rata-rata 27.82 °C dengan suhu tertinggi 30 °C dan terendah 25.5 °C, pasang tertinggi setinggi 166 cm yang terjadi pada pukul 12.00 WITA tanggal 24 Juli 2015 dan surut terendah setinggi 2 cm yang terjadi pada pukul 18.00 WITA tanggal 19 Juli 2015, kecepatan arus rata-rata adalah 13.03 cm/s dengan kecepatan arus tertinggi mencapai 37.5 cm/s dan terendah 4.2 cm/s. Hubungan panjang berat Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) di Teluk Mallasoro-Laut Flores adalah bersifat *isometrik* yang karena nilai $b = 3$, nisbah kelamin jantan dan betina 2:1 dengan Lm jantan yaitu 78.5 cm dan betina 81.34. TKG total ikan 73.9 % belum matang dan hanya 26.1% matang. Parameter pertumbuhan $L_{\infty} = 129.5$ cm, $K = 1.01$ per tahun, umur $t_0 = -0,125$ tahun, dengan panjang maksimum (Lmak) 123.025 cm dengan umur $t_{mak} 4.4$ tahun. Lc jantan 68.3 cm dan betina 66.6 cm, Mortalitas total $Z = 5.89$ per tahun, mortalitas penangkapan $F = 4.70$ per tahun, mortalitas alami $M = 1.19$ per tahun, dengan laju eksploitasi $E = 0.80$ per tahun yang menunjukkan *over fishing*.

Di dapatkan nilai Y/R sebesar 0.060 per tahun dan nilai B/R sebesar 0.067 per tahun. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan ikan cendro di alat tangkap set net Jenepono-Sulawesi Selatan sudah maksimum dengan stok biomassa yang tinggal sedikit.

Rekomendasi yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini adalah sebaiknya dilakukan penyeleksian saat *hauling* dengan pertimbangan 99% ikan yang tertangkap kondisinya masih hidup. Solusi lain dengan penggantian ukuran mesh size alat tangkap set net dengan ukuran ukuran yang disesuaikan dengan mengacu ikan yang ditangkap yang pertama kali matang gonad.



KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA penulis dapat menyajikan Usulan Skripsi yang berjudul Dinamika Populasi Dan Biologi Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) Pada Alat Tangkap Set Net Di Teluk Mallasoro Kabupaten Jenepono - Sulawesi Selatan. Dalam tulisan ini, disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi:

1. Hubungan karakteristik massa perairan dengan alat tangkap set net meliputi suhu, pasang surut, dan kecepatan arus sebagai pendugaan waktu operasional dan keselamatan penangkapan.
2. Biologi yang meliputi hubungan panjang berat, rasio jenis kelamin, dan persentase kematangan gonad serta ukuran Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) pertama kali tertangkap (L_c) dan pertama kali matang gonad (L_m).
3. Dinamika populasi yang meliputi pendugaan kelompok umur, parameter pertubuhan (L_∞ , K , dan t_0), laju mortalitas, laju eksploitasi, rekrutmen, analisa *yield per recruit* (Y/R) dan biomasa per recruit (B/R) pada Ikan Cendro (*Tylosurus sp*).

Sangat disadari bahwa dengan kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Malang, 22 Mei 2015

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

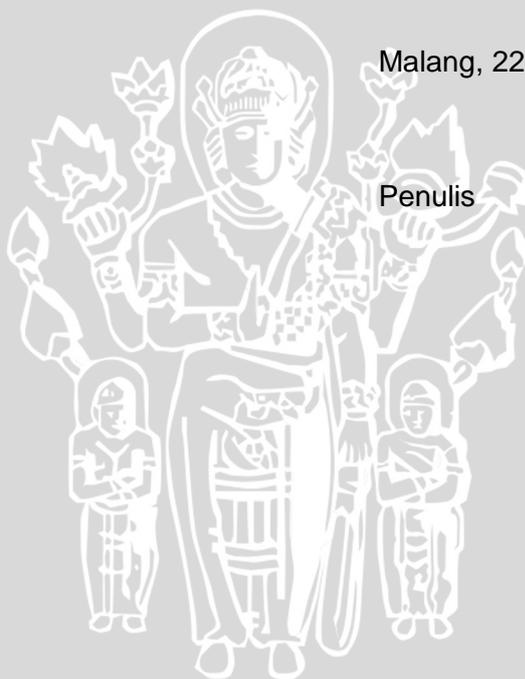
Atas terselesaikannya laporan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Daduk Setyohadi, MP selaku dosen pembimbing pertama dalam penyusunan laporan skripsi ini.
2. Ibu Ledhyane Ika Harlyan, S.Pi, M.Sc. selaku dosen pembimbing kedua dalam penyusunan laporan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Dewa Gede Raka W. M.Sc selaku dosen penguji pertama dan Dr. Ir. Tri Djoko Lelono. M.Si penguji kedua dalam penyusunan laporan skripsi ini.
4. Ayahanda Muhari, Ibunda Sukati, Adik tersayang Andhika Dwi Pradhita, dan Dinda Cicik Novi Viani yang selalu mendukung, membantu, memberikan semangat dan do'anya untuk kelancaran skripsi ini
5. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan yang telah memberikan ilmu selama saya menempuh studi Strata 1 di Universitas Brawijaya.
6. Bapak Suparman, Mas Duta Hurip, dan seluruh elemen BBPI Semarang yang telah memberikan izin dan memfasilitasi saya selama penelitian.
7. Bang Kadir (Aoki Yumpa), Daeng Asri, Daeng Bahar, Enhal Saputra, Sabri Ali, dan seluruh warga Pulau Harapan Libukang tercinta.
8. Saudaraku Mega Yanuar Junior, Nurul Mukhlis, dan Ali Mustofa yang setia selama 5 bulan menemani melakukan penelitian di Pulau Libukang.
9. Seluruh saudara-saudaraku Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan 2011, 2012, dan 2013 FPIK UB serta saudara-saudaraku KMP PSP UNHAS yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang selalu memberikan dukungan dan semangat yang tak pernah ternilai.
10. Seluruh saudara Persaudaraan Setia Hati Terate baik di Malang, Makassar, Tulungagung dan semuanya yang telah memayu hayuning bawono.

11. Seluruh keluarga Al-Bahri (Habib, Ucup, Mas Yusuf, Bang Slam, Hakim, Mahmud, Rizal kentara, Husaam, Agung, dan semuanya) yang telah menemani hari-hari selama di kontrakan.
12. Mbak Nur Azmi Ratna Setyawidati dari Ecole Doctorale des Science de la Mer-UBO Prancis yang telah memberikan pengarahan dan motivasi sewaktu penelitian dilaksanakan di pulau.
13. Asisten MPI, Asisten DINPOP, KMP PSP, HIMPATINDO dan semua orang serta instansi yang telah membantu saya dalam menyelesaikan pendidikan Strata 1 di Universitas Brawijaya.

Malang, 22 November 2015

Penulis

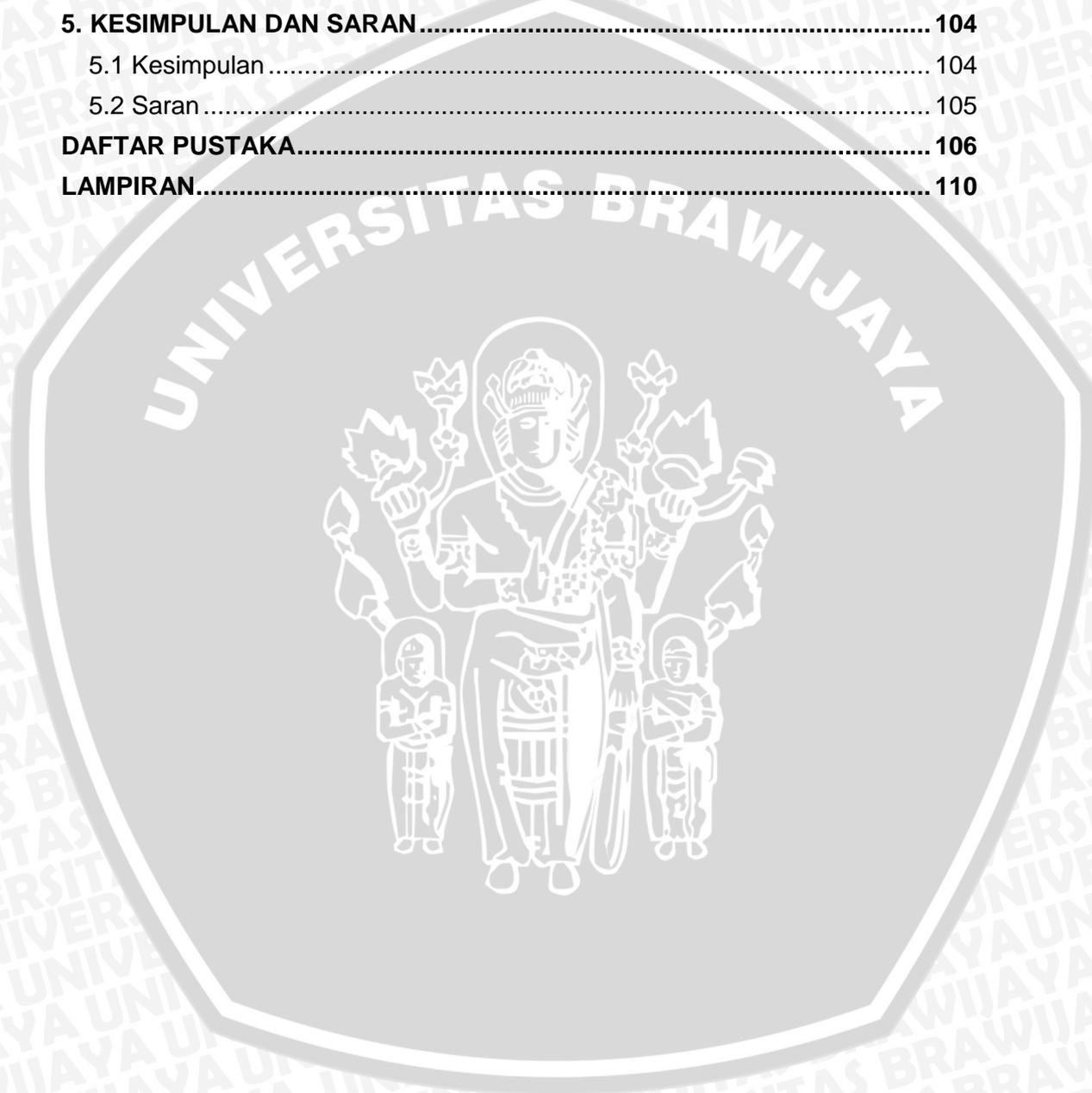


DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
RINGKASAN	v
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Kegunaan Penelitian.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Karakteristik Massa Perairan.....	6
2.1.1 Suhu.....	6
2.1.2 Pasang Surut.....	7
2.1.2 Kecepatan Arus.....	10
2.2 Alat Tangkap Set Net " <i>Teichi Ami</i> ".....	12
2.3 Deskripsi Umum Ikan Cendro.....	17
2.3.1 Klasifikasi Ikan Cendro.....	17
2.3.2 Habitat dan Distribusi.....	19
2.3.3 Potensi Ikan Cendro.....	20
2.4 Parameter Biologi Ikan.....	23
2.4.1 Nisbah Kelamin.....	23
2.4.2 Tingkat Kematangan Gonad.....	23
2.4.3 Indeks Kematangan Gonad.....	25
2.4.4 Indeks Gonad (IG).....	26
2.4.5 Waktu Pemijahan.....	27
2.4.6 Hubungan Panjang-Berat.....	28
2.4.7 Pengaruh Lingkungan dalam Parameter Biologi ikan.....	29
2.4.8 Ukuran Ikan Pertama Kali Matang Gonad (Lm) dan Pertama Kali Tertangkap (Lc).....	29

2.5 Aspek Dinamika Populasi	31
2.5.1 Pendugaan Kelompok Umur Ikan	31
2.5.2 Parameter Pertumbuhan (K , L_{∞} , dan t_0)	32
2.5.3 Laju Mortalitas dan Eksploitasi	33
2.5.4 Rekrutmen	34
2.5.5 Analisa <i>Yield per recruit</i> (Y/R) dan <i>Biomass per recruit</i> (B/R)	35
3. METODOLOGI	37
3.1 Materi Penelitian	37
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	37
3.3 Jadwal Pelaksanaan	37
3.4 Bahan dan Alat Penelitian	39
3.5 Metode Penelitian	40
3.5.1 Prosedur Penelitian	41
3.6 Analisis Data	44
3.4.1 Analisis Parameter Oseanografi	44
3.4.2 Analisis Biologi Ikan	45
3.4.3 Analisis Dinamika Populasi	48
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	52
4.1 Letak Geografis dan Topografis Lokasi Penelitian	52
4.2 Karakteristik Parameter Oseanografi Lokasi Penelitian	54
4.2.1 Suhu	54
4.2.2 Pasang Surut	56
4.2.3 Kecepatan Arus	58
4.3 Deskripsi Alat Tangkap Set Net " <i>Teichi Ami</i> "	61
4.3.1 Set Net " <i>Teichi Ami</i> "	61
4.3.2 Kostruksi Set Net	62
4.3.3 Operasi Penangkapan Set Net	69
4.3.4 Kapal Dan Alat Bantu Penangkapan	80
4.4 Deskripsi Ikan Cendro	82
4.5 Parameter Biologi Ikan	83
4.5.1 Hubungan Panjang Berat	83
4.5.2 Nisbah Kelamin	84
4.5.3 Tingkat Kematangan Gonad	86
4.5.4 Indeks Kematangan Gonad (IKG)	87
4.5.5 Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad (<i>Length at first mature/Lm</i>)	88
4.6 Aspek Dinamika Populasi	90
4.6.1 Kelompok Umur Ikan Cendro (<i>Tylosurus sp</i>)	90

4.6.2 Parameter Pertumbuhan	92
4.6.3 Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (<i>Length at first capture/ Lc</i>) ..	94
4.6.4 Mortalitas	96
4.6.5 Rekrutmen.....	97
4.6.6 Analisa Yield/Recruit (Y/R) dan Biomassa/Recruit (B/R)	100
4.6.7 Alternatif Pengelolaan Perikanan	102
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	104
5.1 Kesimpulan.....	104
5.2 Saran	105
DAFTAR PUSTAKA.....	106
LAMPIRAN.....	110



DAFTAR TABEL

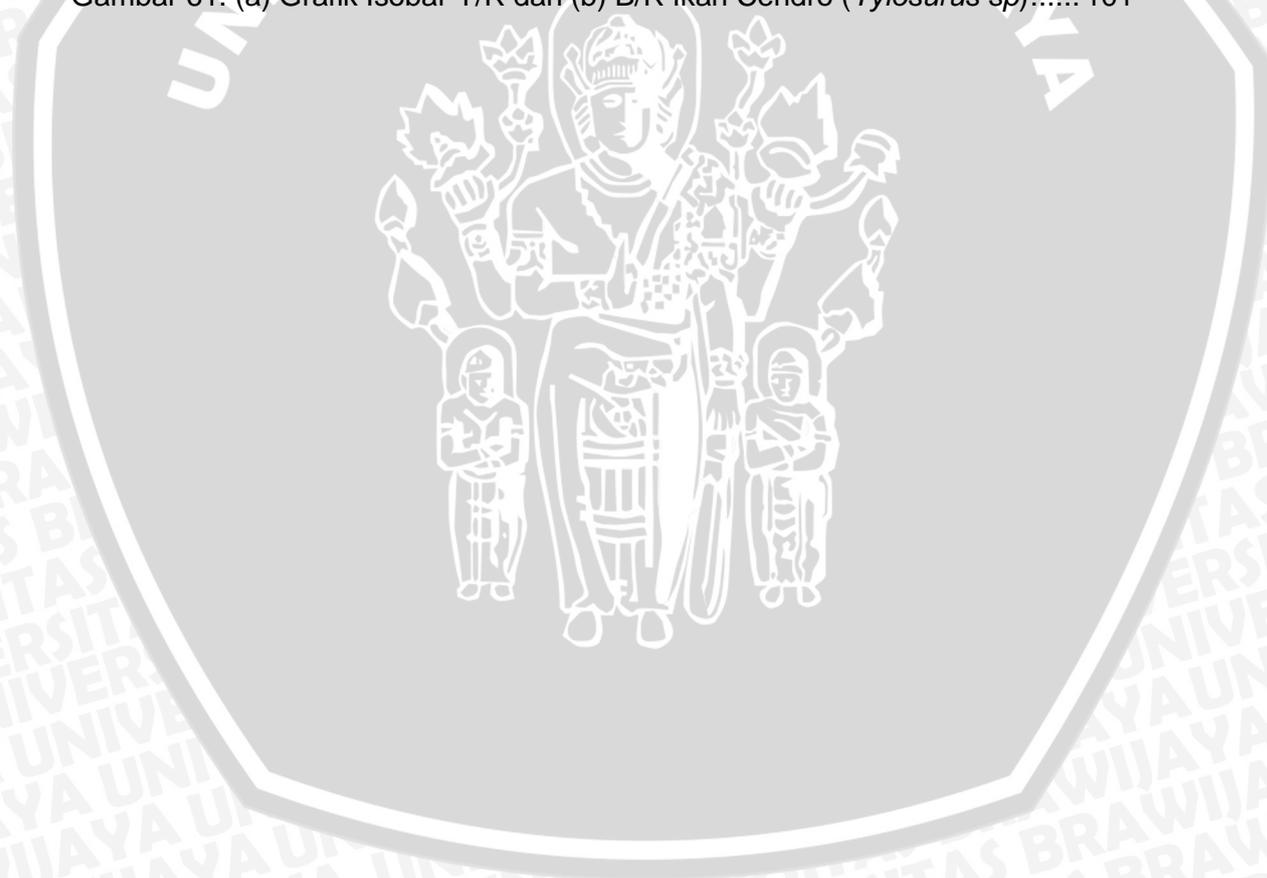
Tabel	Halaman
Tabel 1. Macam Set Net Menurut SAFDC	13
Tabel 2. Nama Lain Ikan Cendro	19
Tabel 3. Ikan Hasil Tangkapan Kabupaten Jeneponto Tahun 2008	21
Tabel 4. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Belanak (<i>Mugil dussumieri</i>)	25
Tabel 5. Klasifikasi Gonado Index pada Ikan Kerapu Betina	27
Tabel 6. Rancangan Jadwal Pelaksanaan Skripsi.....	38
Tabel 6. Nilai Rekrutment Berdasarkan Recruitment Pattern FISAT II	99



DAFTAR GAMBAR

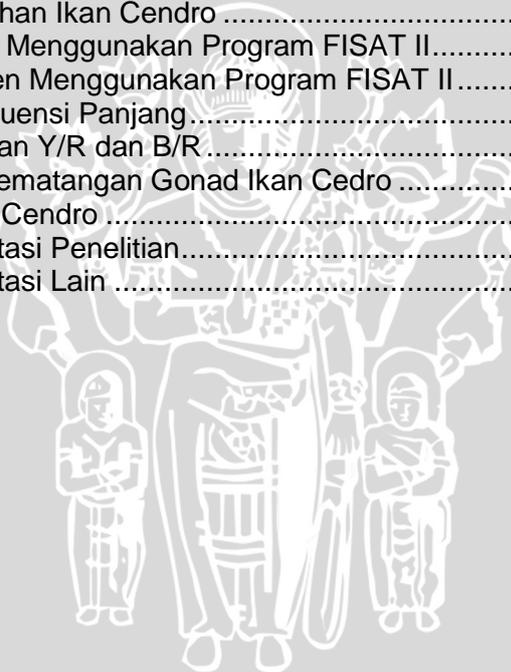
Gambar	Halaman
Gambar 1. Mekanisme Pembangkit Pasang Surut.....	8
Gambar 2. Tipe Pasut (a) Tunggal (Diurnal); (b) Ganda (Semidiurnal); (c) Campuran Condong Harian Tunggal; (d) Campuran Condong Harian Ganda	10
Gambar 3. Arus Lintas Indonesia.....	11
Gambar 4. Skema Alat Tangap Set Net “Teichi Ami”	15
Gambar 5. Tangkapan Dominan Alat Tangap Set Net “Teichi Ami”	16
Gambar 6. Ikan Cendro (<i>Tylosurus acus melanotus</i>)	18
Gambar 7. Ikan Cendro (<i>Tylosurus sp</i>)	19
Gambar 8. Hasil Tangkapan Set Net Di Pulau Libukang Selama 7 hari (12 Agustus-18 Agustus 2014)	22
Gambar 9. Persentase Komposisi Hasil Tangkapan Set Net di Pulau Libukang selama 7 hari (12 Agustus-18 Agustus 2014)	22
Gambar 10. Peta Wilayah Kabupaten Jeneponto	52
Gambar 11. Foto Pulau Libukang dari Teluk Mallasoro.....	54
Gambar 12. Suhu Permukaan Air Laut	55
Gambar 13. Data Rata-Rata Pasang Surut Bulanan Teluk Mallasoro	57
Gambar 14. Kecepatan Arus Bulan Mei-Juni	59
Gambar 15. Kecepatan Arus Bulan Agustus-September	59
Gambar 16. Angin Kencang Dan Hujan Bulan Juni.....	60
Gambar 17. Foto Set Net 2 Kantong di Pulau Libukang.....	61
Gambar 18. Foto Jaring Serambi Set Net	62
Gambar 19. Foto Jaring Serambi Set Net	63
Gambar 20. Foto Jaring Panaik Dalam Set Net	64
Gambar 21. Foto Jaring Kantong Set Net	65
Gambar 22. Foto Tali Rangka Penaju Set Net	66
Gambar 23. Foto Tali Rangka Serambi Set Net.....	66
Gambar 24. Foto Pelampung Kantong Set Net.....	67
Gambar 25. Foto Pelampung Rangka Set Net.....	68
Gambar 26. Foto Cincin Rangka Set Net.....	68
Gambar 27. Foto <i>Sandbag</i> Set Net.....	69
Gambar 28. Upacara Adat Pemasangan Jaring.....	70
Gambar 29. Sketsa Pemasangan Jaring Penaik dan Serambi.....	70
Gambar 30. Sketsa Pemasangan Jaring Penaju	71
Gambar 31. Penarikan Tali Bantuan	72
Gambar 32. Penurunan Jaring Serambi.....	73
Gambar 33. Penurunan Jaring Penaju.....	73
Gambar 34. Sketsa Pemasangan Jaring Kantong	74
Gambar 35. Penyambungan dan Penurunan Kantong.....	75
Gambar 36. Pengikatan Tali Ris Kantong dengan Rangka	75
Gambar 37. Sketsa <i>Hauling</i> Set Net	77
Gambar 38. <i>Hauling</i> Set Net.....	78
Gambar 39. Pengangkatan Tangkapan	79
Gambar 40. Penyortiran Tangkapan.....	79
Gambar 41. Pelepasan Penyuu dari Dalam Jaring	79
Gambar 42. Kapal 1 Set Net.....	80
Gambar 43. Kapal 2 Set Net.....	81
Gambar 44. Pengait dan <i>Cool Box</i>	81

Gambar 45. Gardan Manual	81
Gambar 46. Ikan Cendro (<i>Tylosurus sp</i>)	82
Gambar 47. Grafik Hubungan Panjang Berat Ikan Cendro (<i>Tylosurus sp</i>)	83
Gambar 48. Persentase Total Nisbah Kelamin	85
Gambar 49. Grafik Persentase Nisbah Kelamin Ikan Cendro (<i>Tylosurus sp</i>) Jantan dan Betina Per Pengambilan Sampel	86
Gambar 50. Grafik Persentase Tingkat Kematangan Gonad Ikan Cendro (<i>Tylosurus sp</i>)	87
Gambar 51. Grafik Lm Ikan Cendro (<i>Tylosurus sp</i>) Jantan	89
Gambar 52. Grafik Lm Ikan Cendro (<i>Tylosurus sp</i>) Betina	89
Gambar 53. Pemisahan Kohort Ikan Cendro (<i>Thylosurus sp</i>) Dengan FISAT II. 91	
Gambar 54. Kurva Plot Sebaran Kelas Panjang	93
Gambar 55. Kurva Pertumbuhan Panjang Von Bertalanffy Ikan Cendro (<i>Tylosurus sp</i>)	94
Gambar 56. Grafik Lc Ikan Cendro (<i>Tylosurus sp</i>) Jantan	95
Gambar 57. Grafik Lc Ikan Cendro (<i>Tylosurus sp</i>) Betina	96
Gambar 58. Kurva Mortalitas Ikan Cendro (<i>Tylosurus sp</i>)	97
Gambar 59. Pola Rekrutmen Ikan Cendro (<i>Tylosurus sp</i>)	98
Gambar 60. Grafik nilai Yield/Recruit dan Biomassa/Recruit	100
Gambar 61. (a) Grafik Isobar Y/R dan (b) B/R Ikan Cendro (<i>Tylosurus sp</i>)	101



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Peta Pulau Libukang	110
Lampiran 2. Lokasi Penempatan Alat Tangkap Set Net	111
Lampiran 3. Skema Operasional Set Net Tipe "Teichi Ami"	112
Lampiran 4. Gambar Ukuran Set Net Tipe "Teichi Ami"	113
Lampiran 5. Gambar Distribusi Pelampung Set Net Tipe "Teichi Ami"	114
Lampiran 6. Gambar Distribusi Pemberat Set Net Tipe "Teichi Ami"	115
Lampiran 7. Gambar dan Keterangan Lengkap Kapal Set Net.....	116
Lampiran 8. Hasil Tangkapan Tahun 2011-2014 dan Contoh Komposisi Bulanan	120
Lampiran 9. Hasil Pengambilan Data Oseanografi.....	121
Lampiran 10. Hasil Pengambilan Data Biologi	135
Lampiran 11. Hubungan Panjang dan Berat	143
Lampiran 12. Tabel Perhitungan Lm	144
Lampiran 13. Tabel Perhitungan Lc	148
Lampiran 14. Pertumbuhan Ikan Cendro	152
Lampiran 15. Mortalitas Menggunakan Program FISAT II.....	155
Lampiran 16. Rekrutmen Menggunakan Program FISAT II	156
Lampiran 17. Data Frekuensi Panjang	157
Lampiran 18. Perhitungan Y/R dan B/R	160
Lampiran 19. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Cedro	161
Lampiran 20. Foto Ikan Cendro	164
Lampiran 21. Dokumentasi Penelitian.....	167
Lampiran 22. Dokumentasi Lain	169



1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Potensi Ikan Cendro diduga cukup besar di Indonesia, namun hingga saat ini belum ada laporan ilmiah yang menyebutkan jumlah pastinya. Reppy (1993) menyatakan bahwa Ikan Cendro termasuk ikan permukaan yang sulit tertangkap karena pergerakannya sangat gesit, jarang tertangkap dengan jaring, dan umumnya tertangkap dengan pancing. Akan tetapi Di Jeneponto Sulawesi Selatan ikan ini dapat tertangkap dengan Jaring Perangkap Pasif, (JPP) set net “*Teichi Ami*”. Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) ini bahkan merupakan tangkapan dominan alat tangkap tersebut sepanjang tahun. Akan tetapi Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) ini di hanya dimasukkan dalam kategori ikan lainnya dalam pencatatan DKP Jeneponto padahal ikan tersebut selalu tertangkap dengan jumlah tidak kurang dari 20 kg setiap operasi dengan set net di Kabupaten Jeneponto. Ikan Cendro yang tertangkap di set net memiliki sifat menyendiri ataupun berkelompok. Ukuran ikan ini dapat mencapai panjang 125 cm menurut nelayan setempat dan yang umum tertangkap 60-90 cm.

Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) merupakan ikan pelagis yang memiliki nilai ekonomis penting di dunia. Ikan ini memiliki tubuh ramping dan memanjang serta bentuk mulut yang memanjang lurus ke depan dengan gigi kecil tajam seperti mulut buaya. Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) di Sulawesi Selatan dikenal dengan Ikan Tenru Lakbu yang merupakan salah satu sumberdaya perikanan ekonomis penting. Ikan Cendro sangat disukai oleh masyarakat di daerah Sulawesi Selatan khususnya Kabupaten Jeneponto karena ikan ini memiliki daging yang putih, padat, dan rasa sangat gurih. Akan tetapi ikan tersebut memiliki nilai jual yang sangat murah di pasar lokal dengan harga hanya sekitar Rp 4.000,00 sampai Rp

6.000,00 per kilo padahal di Kota Makassar Ikan Cendro dipasarkan dalam bentuk segar dengan harga yang tinggi mencapai Rp 35.000,00 per kilo.

Kabupaten Jeneponto terletak $5^{\circ} 23' 12''$ - $5^{\circ} 42' 1,2''$ LS dan $119^{\circ} 29' 12''$ - $119^{\circ} 56' 44,9''$ BT. Secara administrasi berbatasan dengan Kabupaten Gowa dan Takalar di sebelah Utara, Kabupaten Bantaeng di sebelah Timur, Kabupaten Takalar sebelah Barat dan Laut Flores di sebelah Selatan yang termasuk dalam Provinsi Sulawesi Selatan. Luas wilayah Kabupaten Jeneponto tercatat 749.79 Km² (Wahyuddin, 2012). Kabupaten ini memiliki potensi perikanan tangkap sangat besar dikarenakan memiliki wilayah laut yang luas dan dengan adanya alat tangkap jaring set net yang terletak di depan Teluk Mallasoro.

Alat tangkap set net merupakan alat penangkapan ikan yang berbasis masyarakat (*community based technology*). Sejak tahun 2009, BBPI Semarang di bawah Kementerian Kelautan dan Perikanan telah memulai uji coba perikanan set net "*Teichi Ami*" di perairan Teluk Mallasoro, dekat Pulau Libukang, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan. *Teichi ami* merupakan set net berukuran besar yang dimodifikasi memiliki dua kantong di kanan dan kiri. Set net adalah alat penangkap ikan yang bersifat menetap dan berfungsi sebagai perangkap ikan serta biasanya dioperasikan di perairan pantai atau di depan teluk yang memanfaatkan tingkah laku ikan migrasi.

Biologi reproduksi ikan dan dinamika populasi adalah aspek dasar yang penting untuk keperluan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya perikanan. Pengkajian jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad dalam aplikasinya dapat merupakan pengetahuan dasar dari biologi reproduksi suatu sediaan dan potensi reproduksinya (Budiharjo, 2002). Penelitian terhadap aspek biologi reproduksi Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) khususnya tingkat kematangan gonad, nisbah kelamin, dan fekunditas selama ini belum pernah dilakukan. Sedangkan penelitian tingkat kematangan gonad jenis-jenis ikan pelagis selain Ikan Cendro (*Tylosurus sp*)

seperti Ikan Layur (*Trichiurus lepterus*), Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*), Ikan Kembung (*Restrellinger branchysoma*), dan lain-lain sudah pernah dilakukan. Studi biologi Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) ini masih sangat minimum sekali bahkan hampir tidak ada data penelitian khusus mengenai ikan ini di Indonesia khususnya. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu pengkajian yang lebih terkait berbagai aspek reproduksi dan dinamika populasi Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) ini yang lain dalam upaya pengawasan stok Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) ini di habitat alaminya. Selain itu minimnya pengetahuan dari masyarakat pulau serta kurangnya informasi cuaca harian dan keadan oseanografi yang sangat dibutuhkan untuk keselamatan dan ketepatan operasional set net maka perlu adanya penelitian untuk memprediksi keadaan cuaca harian dan keadaan oseanografi di sekitar Pulau Libukang.

1.2 Rumusan Masalah

Pulau Libukang yang terletak di Teluk Mallasoro, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan yang merupakan *fishing base* dari alat tangkap set net. Alat tangkap utama yang terdapat di daerah ini adalah alat tangkap set net yang hasil tangkapan dominannya sepanjang tahun adalah ikan pelagis seperti Ikan Cendro (*Tylosurus sp*).

Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) merupakan komoditas utama dan sangat melimpah perairan Teluk Mallasoro, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan. Akan tetapi tidak menutup kemungkinan suatu saat Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) tersebut mengalami *overfishing*. Karena hampir sepanjang tahun Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) ini tertangkap oleh alat tangkap set net. Dari rumusan masalah diatas dapat dirinci sebagai berikut:

1. Bagaimana hubungan karakteristik massa perairan dengan alat tangkap set net di perairan Teluk Mallasoro, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan?

2. Bagaimana parameter biologi yang meliputi hubungan panjang berat, rasio jenis kelamin, dan persentase kematangan gonad pada ikan, dan ukuran ikan pertama kali matang gonad (Lm) pada Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) yang tertangkap pada alat tangkap set net di perairan Teluk Mallasoro, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan?
3. Bagaimana aspek dinamika populasi pada Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) yang tertangkap pada alat tangkap set net di perairan Teluk Mallasoro, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan?

1.3 Tujuan Penelitian

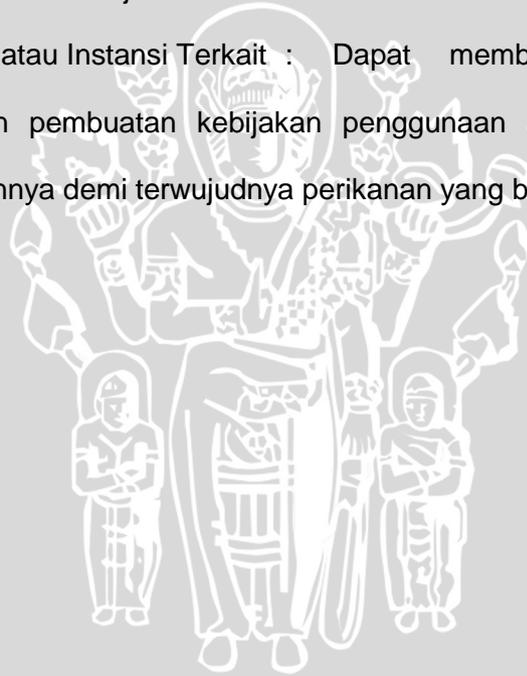
Tujuan dari skripsi tentang Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) yang tertangkap alat tangkap set net di Teluk Mallasoro, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hubungan karakteristik massa perairan terhadap alat tangkap serta hasil tangkapan set net meliputi suhu, pasang surut, dan kecepatan arus sebagai pendugaan waktu operasional dan keselamatan penangkapan.
2. Mengetahui parameter biologi yang meliputi hubungan panjang berat, rasio jenis kelamin, dan persentase kematangan gonad, ukuran pertama kali tertangkap (Lc) dan pertama kali matang gonad (Lm) pada Ikan Cendro (*Tylosurus sp*).
3. Mengetahui aspek dinamika populasi yang meliputi pendugaan kelompok umur, parameter pertubuhan (L_{∞} , K, dan t_0), laju mortalitas, laju eksploitasi, rekrutmen, analisa *yield per recruit* (Y/R) dan *biomass per recruit* (B/R) pada Ikan Cendro (*Tylosurus sp*).

1.4 Kegunaan Penelitian

Adapun kegunaan dari skripsi tentang Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) yang tertangkap alat tangkap set net di Teluk Mallasoro, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan adalah sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa : Dapat menambah ilmu pengetahuan dan dapat dipergunakan sebagai bahan informasi dalam penelitian selanjutnya.
2. Bagi Perguruan Tinggi : Memberikan informasi dalam pengembangan pembuatan rancangan teknologi baru dalam hal ini teknologi penangkapan untuk bisa membantu terwujudnya perikanan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.
3. Bagi Lembaga atau Instansi Terkait : Dapat memberikan informasi sebagai bahan pembuatan kebijakan penggunaan alat tangkap dan pengembangannya demi terwujudnya perikanan yang berkelanjutan.



2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Massa Perairan

Secara geografis, Teluk Mallasoro merupakan kawasan semi tertutup dan dangkal. Mulut teluk berbatasan langsung dengan Laut Flores. Secara geografis teluk ini terletak pada posisi $X = 119.37005$ sampai 119.42535 dan $Y = 53.8063$ sampai 54.2644 . Saat ini di wilayah perairan teluk terdapat kegiatan budidaya rumput laut yang dilakukan masyarakat pesisir. Metode budidaya rumput laut yang dilakukan yaitu *long line* atau tali bentang dengan jarak tanam dan tata letak antar unit kegiatan budidaya rumput laut belum tertata dengan baik. Teluk Malasoro mempunyai bentuk pantai yang mempunyai cekungan agak dalam dan terdapat Pulau Libukang yang terletak di sebelah barat sekitar mulut teluk serta di depannya terbentang terumbu karang yang luas, sangat berguna dalam menghalang gelombang, sehingga perairan Teluk Malasoro relatif tenang dan terlindungi dari ombak.

2.1.1 Suhu

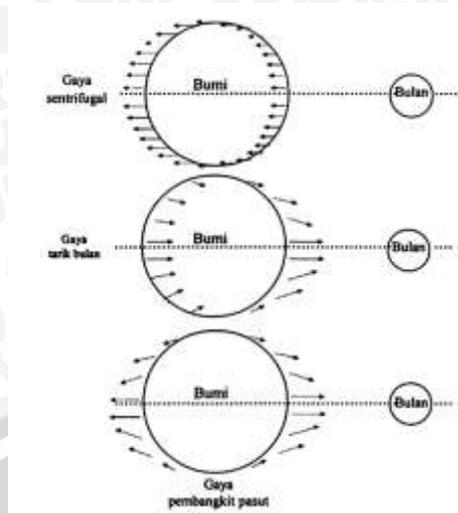
Suhu merupakan derajat panas suatu objek yang diakibatkan oleh tumbukan antar molekul. Suhu dapat dipetakan secara vertikal maupun horizontal tergantung pada waktu dan tempat. Waktu merujuk pada posisi matahari terhadap lokasi geografis wilayah kajian dan tempat merujuk pada lintang dan bujur. Suhu permukaan berkisar antara $25-33\text{ }^{\circ}\text{C}$, dimana nilai tertinggi biasanya didapatkan pada laut atau perairan yang tertutup. Hal ini menandakan bahwa interaksi dengan atmosfer (transfer panas) merupakan hal yang utama dalam absorpsi panas. Secara umum akan seperti itu, namun secara lokal akan dipengaruhi oleh banyak faktor seperti masukan dari daratan (air sungai yang lebih dingin) dan juga

terjadinya *upwelling* yang biasanya untuk perairan Indonesia dibawah 25 °C (Purba, 2013).

Lapisan homogen tidak mengalami perubahan nilai suhu terhadap kedalaman yang cukup signifikan. Hal tersebut terlihat dari kisaran perubahan suhu yang kecil di lapisan tersebut. Lapisan homogen di daerah tropis dapat mencapai kedalaman 50 m sampai 100 m dengan suhu berkisar 26-30 °C. Sifat homogen pada lapisan ini dipengaruhi oleh adanya faktor-faktor seperti angin, gelombang dan turbulensi yang mengaduk massa air secara vertikal sehingga suhunya menjadi cenderung homogen. Oleh karenanya, lapisan ini disebut juga sebagai *mixed layer* (lapisan tercampur). Lapisan ini bisa menjadi lebih dalam karena pengaruh arus dan pasang. Penyebaran suhu pada permukaan laut membentuk suatu zona berdasarkan letak lintang (Stewart, 2003). Semakin mendekati garis khatulistiwa (lintang rendah) suhu akan meningkat dan sebaliknya, suhu akan semakin menurun saat mendekati kutub (lintang tinggi).

2.1.2 Pasang Surut

Pasang surut laut (*ocean tide*) diakibatkan oleh gaya sentrifugal dan gaya tarik benda langit seperti bulan dan matahari (Azis, 2006). Revolusi bulan mengelilingi bumi menimbulkan gaya sentrifugal yang arahnya menjauhi bulan dan besarnya sama setiap titik di permukaan bumi. Sebaliknya gaya tarik bulan bergantung pada jarak dari titik-titik di permukaan bumi terhadap bulan. Makin dekat jarak tersebut, makin besar gaya tarik bulan. Resultan gaya sentrifugal dan gaya tarik bulan ini menghasilkan gaya pembangkit pasut yang berpengaruh terhadap timbulnya pasut di laut (Gambar 1).



Gambar 1. Mekanisme Pembangkit Pasang Surut
Sumber: Azis, 2006

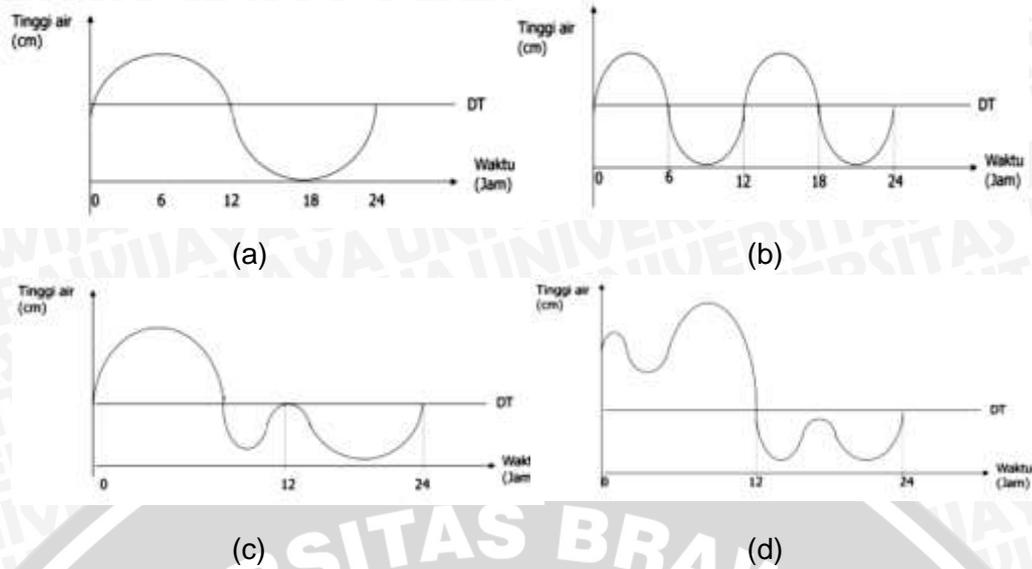
Matahari juga melakukan gaya tarik terhadap air laut meskipun massa matahari jauh lebih besar daripada massa bulan, akan tetapi gaya tariknya lebih kecil daripada gaya tarik bulan karena jarak matahari-bumi jauh lebih besar daripada jarak bumi-bulan. Bila posisi bulan, bumi, dan matahari terletak dalam satu garis, maka gaya tarik bulan dan matahari masing-masing memberikan kontribusinya pada pembentukan pasut. Posisi ini terjadi pada saat bulan baru dan pada saat bulan purnama. Pasut yang terbentuk mempunyai tinggi yang maksimum dan dikenal sebagai pasang purnama (*spring tide*). Sebaliknya bila posisi bumi-bulan arahnya tegak lurus terhadap matahari, maka gaya tarik bulan dan gaya tarik matahari saling mengurangi dan pasut yang timbul tingginya minimum dan dikenal sebagai pasang perbani (*neap tide*). Posisi ini terjadi pada kuartir pertama dan kuartir terakhir (Duxbury, 2002).

Pasut dapat diklasifikasikan dalam 4 tipe, yaitu pasut tunggal murni (*diurnal tides*), pasut ganda campuran (*semi diurnal tides*), pasut campuran tunggal (*mixed predominantly diurnal tides*) dan pasut campuran ganda (*mixedpredominantly semidiurnal tides*). Dalam pasut tunggal murni, terjadi satu kali pasang dan satu kali surut dalam sehari sedangkan pada pasut ganda murni dua kali pasang dan dua kali surut dalam sehari. Pada pasut campuran tunggal, umumnya pasang

maupun surut terjadi satu kali sehari, terkadang sekali dalam sehari, terkadang dua kali sehari (pada saat pasang perbani). Pada pasut campuran ganda umumnya pada saat pasang maupun surut terjadi dua kali sehari, terkadang sekali sehari (pada saat pasang perbani). Di teluk dan estuari tertentu, pasut dapat menimbulkan arus pasut yang kuat. Bila air dipaksa masuk melalui celah yang sempit, arus pasut bisa menjadi sangat kuat. Gelombang pasut yang masuk teluk atau estuari dapat mengalami resonansi yang efeknya memperbesar tinggi pasut.

Pasang surut dibagi menjadi empat tipe (Wirtky, 1961), yaitu:

1. Pasang harian tunggal (*diurnal tide*), yaitu hanya terjadi satu kali pasang dan satu kali surut dalam satu hari, seperti ditunjukkan pada Gambar 2 (a).
2. Pasang surut harian ganda (*semidiurnal tide*), yaitu apabila terjadi dua kali pasang dan dua kali surut yang tingginya hampir sama dalam satu hari, seperti ditunjukkan pada Gambar 2 (b).
3. Pasang surut campuran condong harian tunggal (*mixed tide, prevailing diurnal*), yaitu apabila pada tiap harinya terjadi satu kali pasang dan satu kali surut tetapi terkadang dengan dua kali pasang dan dua kali surut yang sangat berbeda dalam tinggi dan waktu seperti pada Gambar 2 (c).
4. Pasang surut campuran condong harian ganda (*mixed tide, prevailing semidiurnal*), yaitu apabila terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dalam sehari tetapi terkadang terjadi satu kali pasang dan satu kali surut dengan mempunyai tinggi dan waktu yang berbeda yang ditunjukkan pada Gambar 2(d).



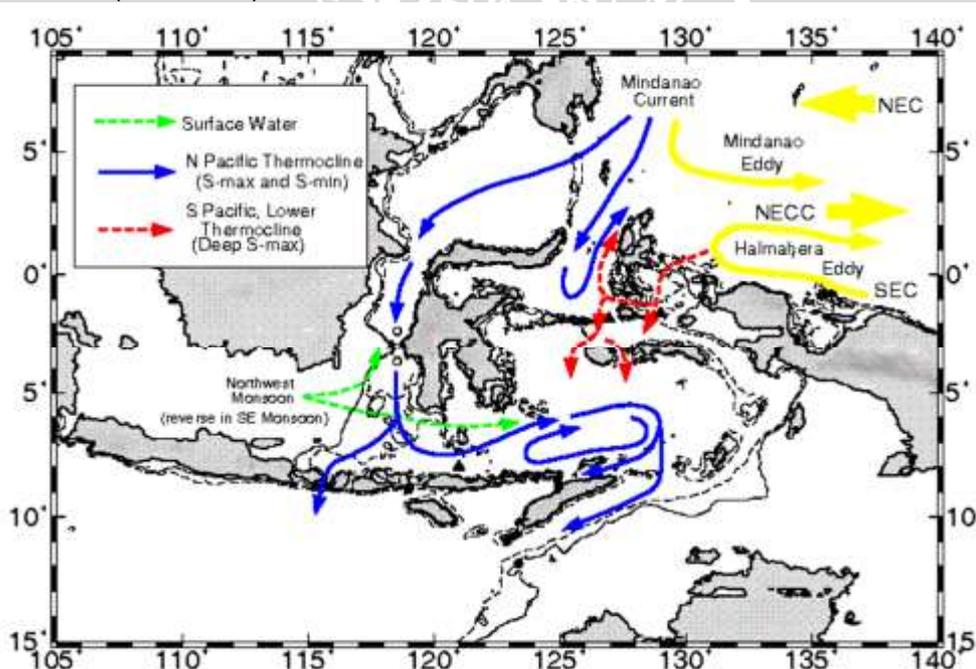
Gambar 2. Tipe Pasut (a) Tunggal (Diurnal); (b) Ganda (Semidiurnal); (c) Campuran Condong Harian Tunggal; (d) Campuran Condong Harian Ganda
 Sumber: Wirtky, 1961

2.1.2 Kecepatan Arus

Arus permukaan merupakan arus yang berada di permukaan laut, dimana kedalamannya berfluktuasi sesuai dengan gaya penggerakannya yakni angin. Pada umumnya adalah hingga 200 meter, dimana pada kedalaman ini kekuatan angin sudah tidak berpengaruh lagi terhadap stabilitas kolom air. Hal ini diakibatkan oleh penyerapan energi angin yang semakin berkurang. Angin (*wind driven*) sebagai penggerak utama akan selalu berfluktuasi terhadap waktu, sehingga pola arus permukaan juga akan berfluktuasi terhadap waktu. Pergerakan utama arus di permukaan akan dipengaruhi oleh sirkulasi angin global. Dikarenakan dibangkitkan oleh angin, maka arah arus pada mulanya searah dengan angin. Kekuatan pergerakan massa air yang dibangkitkan dipengaruhi oleh kekuatan angin (Purba, 2013).

Perairan Indonesia dipengaruhi pola oleh sistem Arlindo. Arlindo adalah suatu sistem di perairan Indonesia di mana terjadi lintasan arus yang membawa membawa massa air hangat dari Samudera Pasifik menuju Samudera Hindia yang

relatif lebih dingin (Wyrтки, 1961). Menurut Gordon et. al. (1994) jalur Arlindo sendiri dibagi menjadi 2 jalur yaitu jalur barat dan jalur timur. Jalur barat dimana massa air masuk melalui Selat Makassar. Sebagian massa air akan mengalir melalui Selat Lombok dan berakhir di Lautan Hindia sedangkan sebagian lagi dibelokkan ke arah timur terus ke Laut Flores (Gordon, 1994) hingga Laut Banda dan kemudian keluar ke Lautan Hindia melalui Laut Timor. Jalur timur dimana massa air masuk melalui Laut Halmahera dan Laut Maluku menuju Laut Banda. Dari Laut Banda, massa air akan mengalir mengikuti 2 (dua) rute (Gordon et al, 1994). Rute utara Pulau Timor melalui Selat Ombai (Marpaung, 2015), antara Pulau Alor dan Pulau Timor, masuk ke Laut Sawu dan Selat Rote, sedangkan rute selatan Pulau Timor melalui Basin Timor dan Selat Timor, antara Pulau Rote dan paparan benua Australia (Gambar 3).



Gambar 3. Arus Lintas Indonesia
Sumber: Gordon, 1997

Aliran Arlindo di permukaan dipengaruhi oleh angin muson. Menurut Wyrтки (1961), sistem muson mengalami perubahan arah sebanyak dua kali dalam setahun. Sistem Muson terjadi karena pusat tekanan udara bergeser sesuai

dengan perubahan posisi matahari yang bergerak melintasi khatulistiwa dua kali dalam setahun (Marpaung, 2015). Muson di Indonesia merupakan bagian dari muson Asia Timur dan Asia Tenggara. Bulan Juni-Agustus, saat matahari berada di belahan bumi utara, Benua Asia memiliki suhu yang lebih tinggi dibandingkan Benua Australia. Hal ini menyebabkan tekanan udara di Benua Asia menjadi lebih rendah dari tekanan udara di Benua Australia sehingga angin bertiup dari Benua Australia menuju Benua Asia. Kondisi ini disebut sebagai musim timur dan angin yang bertiup berasal dari tenggara (Angin Muson Tenggara) untuk Belahan Bumi Selatan. Pada bulan Desember-Februari, posisi matahari berada di belahan bumi selatan sehingga Benua Asia memiliki tekanan lebih tinggi daripada Benua Australia. Hal ini menyebabkan angin berhembus dari Benua Asia menuju Benua Australia. Kondisi ini disebut dengan musim barat dan angin yang berasal dari arah barat laut (Angin Muson Barat Laut, di Belahan Bumi Selatan) (Wyrcki, 1961).

2.2 Alat Tangkap Set Net “*Teichi Ami*”

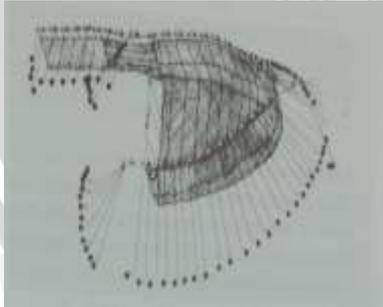
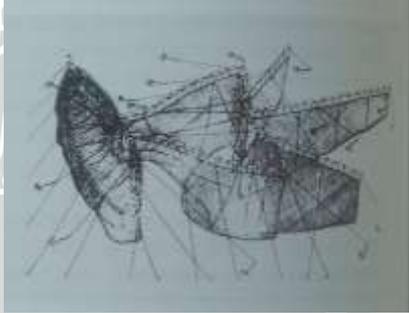
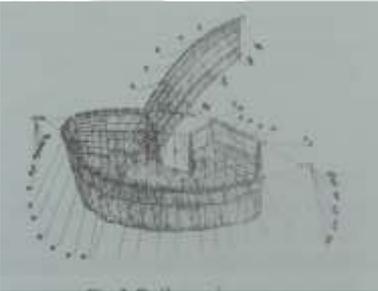
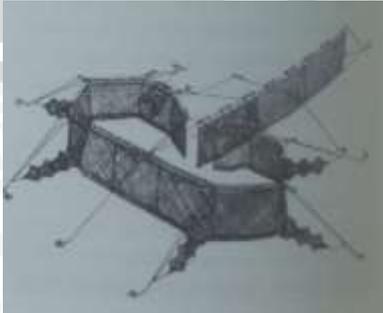
Alat tangkap set net sudah digunakan di Jepang sejak zaman *Edo* atau setelah tahun 1600 Masehi yang dikenal dengan *oshiki ami* yang memiliki satu kantong utama berbentuk segitiga dengan sebuah penaju. Set net serupa tapi kotak disebut *daibo ami* diperkenalkan sekitar tahun 1900. Sekitar tahun 1910 *otoshi ami* diperkenalkan dan dikembangkan serta merupakan jenis set net yang sangat populer di Jepang sampai sekarang ini.

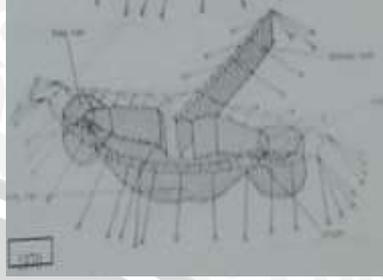
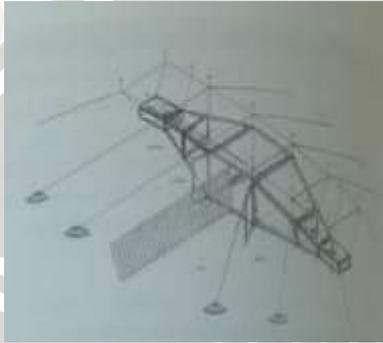
Di wilayah Asia Tenggara set net diperkenalkan pertama kali di Thailand yaitu pada tahun 1950 dengan model *othosi ami*. Pada tahun 1983, *shallow water* set net yang disebut *choko ami* dicoba juga di Koh Samet, Thailand. Keuntungan yang diperoleh oleh nelayan dari mengoperasikan set net jauh lebih besar dibanding alat tangkap lainnya dan kerja nelayan menjadi lebih mudah. Di Indonesia set net yang pertama kali berhasil dioperasikan secara maksimal di

perairan Tanjung Palette, Kecamatan Tanete Riattang Timur, Kabupaten Bone dengan jenis satu kantong atau lebih dikenal dengan *otoshi ami* pada tahun 2007. Tahun 2009, BBPI Semarang di bawah Kementerian Kelautan dan Perikanan telah memulai uji coba perikanan set net dua kantong atau lebih dikenal dengan "*teichi ami*" di perairan Teluk Mallasoro, dekat Pulau Libukang, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan.

Alat tangkap set net memiliki berbagai tipe yang memiliki bentuk dan fungsi yang disesuaikan dengan lokasi penempatannya dan target utama penangkapan. Alat tangkap ini juga telah mengalami modifikasi pada setiap daerah penempatannya di seluruh dunia. Modifikasi ini bertujuan untuk mengoptimalkan hasil tangkapan. Ukuran dari set net juga sangat bervariasi tergantung pada instansi yang memiliki dan *fishing ground* yang ada. Adapun tipe-tipe dari alat tangkap set net menurut SAFDC (*Southeast Asian Fisheries Development Center*) adalah sebagai berikut (Tabel 1):

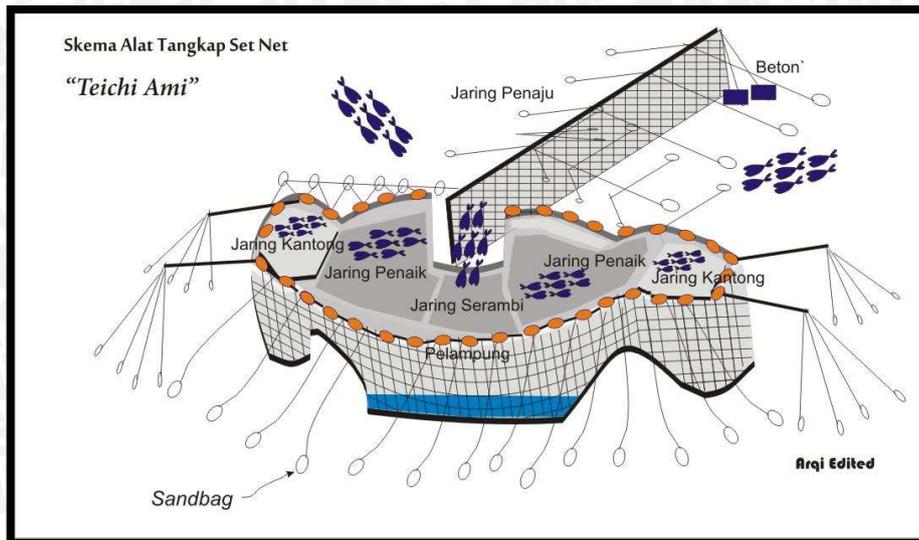
Tabel 1. Macam Set Net Menurut SAFDC

No.	Nama	No.	Nama
1	Oshiki-ami 	5	Choko-ami 
2	Daibo-ami 	6	Tsubo-ami 

<p>No.</p> <p>3</p>	<p>Nama</p> <p>Otoshi-ami</p> 	<p>No.</p> <p>7</p>	<p>Nama</p> <p>Teichi-ami</p> 
<p>No.</p> <p>4</p>	<p>Nama</p> <p>Bottom set-net</p> 		

Sumber Data: *Set Net Fishing Technology Transfer For Sustainable Coastal Fisheries Management In Southeast Asia*. 2008. *Training Department SAFDC (Southeast Asian Fisheries Development Center)*.

Set net adalah alat penangkap ikan yang bersifat menetap dan berfungsi sebagai perangkap ikan serta biasanya dioperasikan di perairan pantai. Ikan umumnya memiliki sifat beruaya menyusuri pantai, pada saat melakukan ruaya ini kemudian ikan dihadang oleh jaring set net kemudian ikan tersebut tergiring masuk ke dalam kantong. Ikan yang telah masuk ke dalam kantong akan mengalami kesulitan untuk keluar lagi sehingga ikan tersebut akan mudah untuk ditangkap dengan cara mengangkat jaring kantong. Satu unit set net terdiri dari beberapa bagian yakni penaju (*leader net*), serambi (*playground*), jaring penaik (*slope net*), dan kantong (*cod end*) (Pradana, 2014).



Gambar 4. Skema Alat Tangkap Set Net “Teichi Ami”

Set net dipasang mulai dari permukaan perairan sampai menyentuh dasar perairan. Tahap pemasangan set net terdiri dari dua bagian yaitu pemasangan rangka dan pemasangan jaring. Rangka set net dipasang permanen sehingga tidak dapat diangkat lagi, sedangkan jaring dapat diangkat untuk dibersihkan dari kotoran dan kerang tritip. Ikan yang memasuki set net umumnya adalah gerombolan ikan yang sedang melakukan migrasi, seperti migrasi untuk mencari makan (*feeding migration*), migrasi untuk memijah (*spawning migration*), atau migrasi lainnya.

Teknologi penangkapan dengan set net merupakan suatu teknologi penangkapan ikan yang sangat hemat bahan bakar. Waktu yang dibutuhkan dari mulai pergi ke tempat set net dipasang dan kembali lagi ke *fishing base* kurang lebih sekitar 1-2 jam. Hasil tangkapan dalam keadaan hidup, ikan yang belum layak tangkap dan memiliki nilai ekonomis tinggi dapat dilepas kembali atau bisa juga dibudidayakan pada karamba.

Pemilihan lokasi penempatan set net disuatu perairan merupakan tahapan penting sebelum penetapan kelayakan usaha perikanan set net dapat diterapkan pada suatu wilayah perairan. Set net dalam pengoperasiannya adalah

menghadang arah renang atau ruaya ikan maka faktor pola pergerakan ikan harus diketahui sehingga dapat diprediksi potensi dan keberhasilan pengoperasian set net. Parameter oseanografi yang mempengaruhi pola pergerakan ikan mencakup arus, salinitas, gelombang, pasang surut, kecerahan, temperatur, dan polusi yang terjadi diperairan.

Kondisi substrat perairan Teluk Mallasoro adalah lumpur berpasir. Kondisi ini memberikan indikasi bahwa perairan tersebut memiliki kandungan bahan organik dalam jumlah yang cukup dalam mensuplai kebutuhan nutrisi terhadap lingkungan sekitar. Dengan keadaan substrat tersebut akan menguntungkan pada saat pemasangan rangka agar pemberat tidak mudah bergeser dan tidak merusak habitat karang. Daerah penangkapan set net secara terletak di depan Teluk Mallasoro sejauh ± 2 Km dari Pulau Libukang.

Hasil tangkapan yang dominan dari alat tangkap set net yang terdapat di Teluk Mallasoro Kabupaten Jeneponto ini adalah ikan-ikan pelagis baik pelagis kecil maupun pelagis besar. Kebanyakan ikan yang tertangkap adalah ikan yang sedang melakukan migrasi. Alat tangkap ini juga dapat menangkap ikan demersal karena badan jaring terbentang dari permukaan sampai dasar perairan.



Gambar 5. Tangkapan Dominan Alat Tangkap Set Net “Teichi Ami”
Sumber: Laporan PKL Sistem Pengoperasian Set Net Di
Teluk Mallasoro. Jeneponto. Sulawesi Selatan oleh Arqi Eka
Pradana, 2014

Komposisi hasil tangkapan akan selalu berbeda setiap hari maupun setiap bulannya. Hal tersebut dikarenakan musim ikan atau kondisi perairan. Sebagai contoh adalah cumi-cumi (*Loligo spp*) akan tertangkap banyak pada saat bulan purnama dan pada saat bulan baru cumi-cumi (*Loligo spp*) hampir tidak pernah tertangkap. Selain itu Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) dan Layur (*Trichiurus lepterus*) akan lebih banyak tertangkap pada bulan Juni sampai Agustus dari pada bulan-bulan lain meskipun ikan tersebut tertangkap sepanjang tahun (Pradana, 2014).

Penanganan hasil tangkapan set net masih dilakukan secara konvensional yaitu setelah ikan hasil tangkapan diangkat ke lambung kapal maka langsung dilakukan penyortiran. Penyortiran tersebut didasarkan pada jenis ikan yang tertangkap. Disiapkan lebih dari 4 keranjang dan *cool box* setiap kali *hauling* dilaksanakan. Untuk ikan yang banyak dan dominan ditempatkan di *cool box* dan ikan yang tidak dominan ditempatkan pada keranjang. Jika mendapat ikan-ikan yang ukurannya melebihi ukuran keranjang dan *cool box* maka ikan dibawa oleh kapal kedua. Selanjutnya ikan akan dibawa ke *fishing base* dan akan dipasarkan.

2.3 Deskripsi Umum Ikan Cendro

2.3.1 Klasifikasi Ikan Cendro

Menurut Péron & Lesueur (1821) dalam Sinis (2005), taksonomi Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) (Gambar 6) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Chordata
Super Class	: Osteichthyes
Class	: Actinopterygii
Ordo	: Beloniformes
Family	: Belonidae
Genus	: Tylosurus

Species : *Tylosurus sp*

Nama Dagang: Fork tail alligator gar, Longtom

Nama Lokal : Ikan Tenru Lakbu, Ikan Sako, Ikan Cendro



Gambar 6. Ikan Cendro (*Tylosurus acus melanotus*)
Sumber: Bleeker, 1850 dalam Fish Base 2004

Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) berbadan panjang dan gilik. Kedua rahang tumbuh sangat panjang ke depan dan menyerupai paruh. Ikan ini memiliki mulut yang lebar. Pada kedua rahangnya terdapat gigi-gigi lancip (*canine*) sepanjang rahang dan mengarah ke belakang. Ikan ini memiliki *linea lateralis* sebanyak 195-200 buah. Sirip dorsal ikan ini berjari-jari lemah sebanyak 21-25 buah, sedang sirip analnya 19-22 buah (Gambar 7) (Randall *et.al*, 1990). *Tylosurus sp* memiliki tulang belakang dengan jumlah 80 – 86 buah. Memiliki bentuk tubuh *sagitiform* yang berbentuk silinder (FAO, 2015). Ikan cendro termasuk ikan buas dan ikan predator yang memakan ikan kecil. Ikan cendro hidup di lapisan permukaan menyendiri atau soliter. Ikan Cendro dapat mencapai panjang 150 cm (Fish Base, 2004). Ikan ini memiliki warna biru kehijauan bagian atas dan putih bagian bawah dengan garis putih perak ditengah-tengahnya. Bagian atas sirip dorsal gelap dengan sedikit kekuningan pada bagian bawahnya demikian pula pada ujung sirip ekor dan sirip dada. Pada Ikan Cendro yang baru saja mati terdapat bintik-bintik hitam pada bagian tengah badan membujur ke belakang sampai badan ekor (Gawaksa, 2014).



Gambar 7. Ikan Cendro (*Tylosurus sp*)

Tylosurus sp merupakan ikan ekonomis penting dan banyak dicari konsumen karena daging yang putih dan padat serta memiliki rasa gurih.

Tylosurus sp memiliki nama lain pada setiap negara. Berikut nama lain Ikan Cendro menurut FAO (2015) (Tabel 2):

Tabel 2. Nama Lain Ikan Cendro

No	Nama	Negara / Wilayah
1	Krokodil-naaldvis	Afrika
2	Bilugon dual	Philipina
3	Alligator gar	Malaysia
4	Crocodile longtom	Australia
5	Crocodile needlefish	Hawai
6	Okizayori	Jepang
7	Keran	India
8	Zamboque	Brazil

Sumber: <http://www.fishbase.org/comnames/CommonNamesList>

2.3.2 Habitat dan Distribusi

Tylosurus sp banyak terdapat di perairan Indo-Pasifik Barat, Laut Merah dan Afrika Selatan. Selain itu juga di temukan Utara Jepang dan Selatan Australia.

Tylosurus sp merupakan spesies ikan pelagis dan banyak di temukan diperairan dangkal yang berbatasan dengan laut dalam dan sekitar terumbu karang.

Tylosurus sp hidup secara soliter atau dalam kelompok kecil. Makanan *Tylosurus sp* adalah pada ikan kecil. *Tylosurus sp* merupakan ikan ovipar yaitu ikan yang melestarikan keturunan dengan cara bertelur. Telur dapat ditemukan melekat pada benda-benda di dalam air. *Tylosurus sp* sering ditakuti oleh nelayan karena dapat menyebabkan luka tusukan dengan moncong tajam ketika melompat keluar dari air, misalnya saat ada bahaya atau tertarik pada lampu di malam hari. *Tylosurus sp* tersebar luas di daerah tropis Indo-Pasifik dan dibagi dalam dua sub spesies (FAO, 2015).

Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) di Sulawesi Utara dikenal dengan nama Ikan Sako yang merupakan salah satu sumberdaya perikanan ekonomis penting (Takapaha *et.al*, 2010). Potensi Ikan Cendro diduga cukup besar, namun sampai sekarang belum ada laporan ilmiah yang menyebutkan jumlah pastinya. Ikan Cendro termasuk ikan permukaan yang sulit tertangkap karena pergerakannya sangat gesit, jarang tertangkap dengan jaring dan umumnya tertangkap menggunakan pancing layang-layang (Reppy, 1993).

2.3.3 Potensi Ikan Cendro

Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) adalah ikan pelagis yang sangat dominan didaratkan di Pulau Libukang. Pada data statistik perikanan DKP Jeneponto, Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) termasuk ke dalam kategori ikan lainnya atau ikan tangkapan sampingan. Adapun produksi perikanan tangkap di Kabupaten Jeneponto pada tahun 2008 sebagai berikut (Tabel 3):

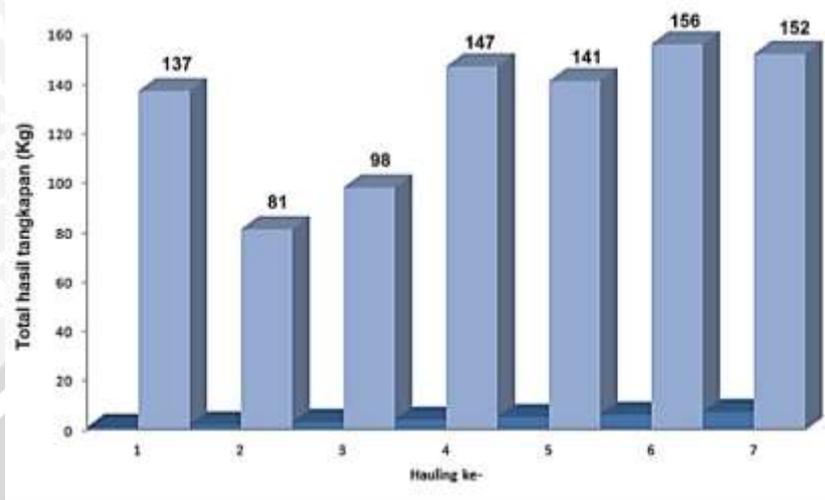
Tabel 3. Ikan Hasil Tangkapan Kabupaten Jeneponto Tahun 2008

No	Jenis Ikan	Nama Latin	Jumlah
Ikan			
1	Ikan Manyung	<i>Netuma thalassina</i>	39,3 ton
2	Ikan Ekor Kuning	<i>Atule mate</i>	237,8 ton
3	Ikan Selar	<i>Seloaroides spp</i>	894,4 ton
4	Ikan Kuwe	<i>Caranax spp</i>	543,6 ton
5	Ikan Layang	<i>Decapterus spp</i>	1.355,6 ton
6	Ikan Tetengkek	<i>Megalaspis cordyla</i>	444,3 ton
7	Ikan Bawal	<i>Parastromateus niger</i>	22,2 ton
8	Ikan Tembang	<i>Sardinella brancysoma</i>	1.619,3 ton
9	Ikan Lemuru	<i>Sardinella lemuru</i>	186 ton
10	Ikan Teri	<i>Stolephorus indicus</i>	28,3 ton
11	Ikan Peperek	<i>Leiognatus spp</i>	418,7 ton
12	Ikan Lencam	<i>Lethrinus spp</i>	418 ton
13	Ikan Kakap Merah	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	654,7 ton
14	Ikan Belanak	<i>Mugil cephalus</i>	30,6 ton
15	Ikan Biji Nangka	<i>Upeneus sulphureus</i>	994,2 ton
16	Ikan Kurisi	<i>Nemimterus hexodom</i>	46,8 ton
17	Ikan Swanggi	<i>Priachantus tavenus</i>	112,6 ton
18	Ikan Gulamah	<i>Nibea albiflora</i>	18,7 ton
19	Ikan Tenggiri	<i>Scomberomorus spp</i>	3,4 ton
20	Ikan Tenggiri Papan	<i>Scomberomorus commerson</i>	1,6 ton
21	Ikan Cucut	<i>Carcharhinus spp</i>	210,5 ton
22	Ikan Pari	<i>Mobula spp</i>	54,1 ton
23	Ikan Kerapu Sunu	<i>Plectopomus leopardus</i>	25,3 ton
24	Ikan Kerapu Karang	<i>Epinephelus spp</i>	96,2 ton
25	Ikan Layur	<i>Trichiurus lepterus</i>	135,4 ton
26	Ikan Kembung	<i>Restrellinger branchysoma</i>	2.475,4 ton
27	Ikan Lainnya		1.965,1 ton
Binatang Berkulit Keras			
28	Udang barong	<i>Panulirus sp</i>	4,2 ton
29	Udang lainnya		17,7 ton
Binatang Lunak			
30	Rajungan	<i>Portunus pelagicus</i>	850,4 ton
31	Cumi-cumi	<i>Loligo spp</i>	4,2 ton
Total			13.909 ton

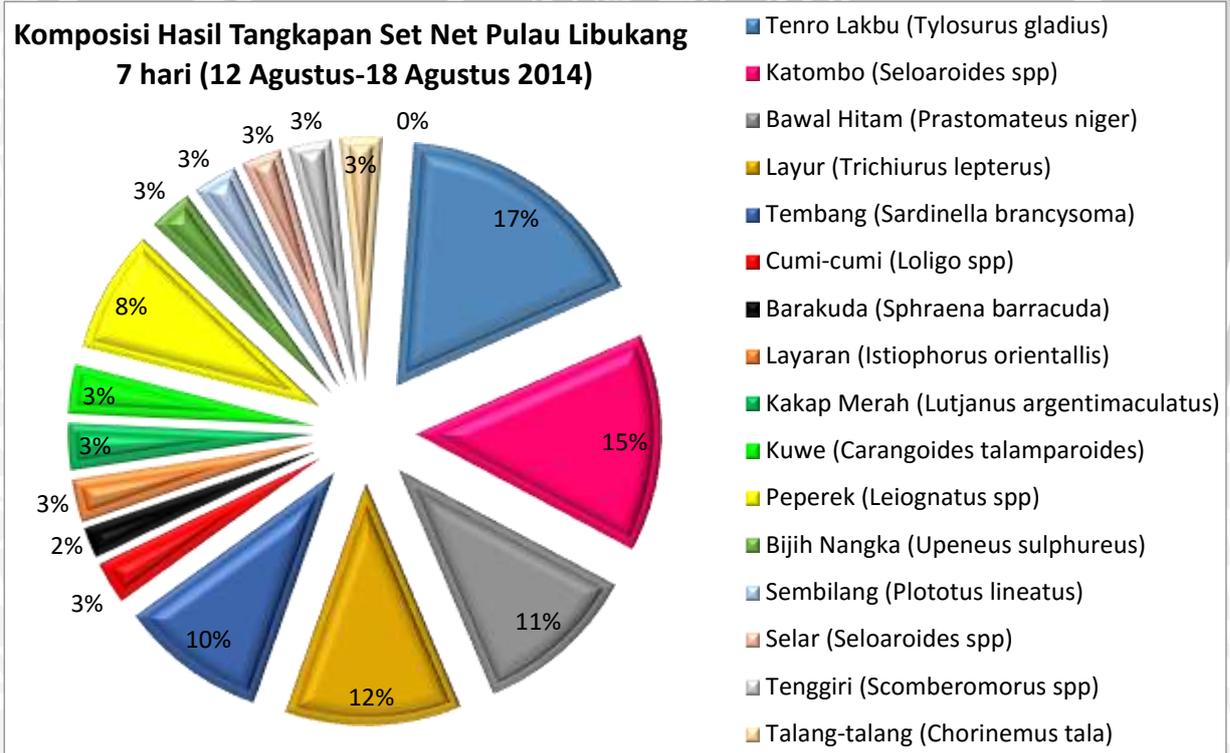
Sumber Data: Laporan Statistik Perikanan Sulawesi Selatan 2008 Dinas Perikanan Dan Kelautan Provinsi Sulawesi Selatan.

Data tersebut sangat tidak sesuai dengan keadaan di lapangan. Pada alat tangkap set net "Teichi Ami" hasil tangkapan ikan cendro sangat melimpah dan hampir setiap hauling selalu mendapatkan ikan tersebut. Adapun hasil tangkapan

jaring set net "Teichi Ami" selama 7 hari (12 Agustus-18 Agustus 2014) (Gambar 8) dan komposisinya sebagai berikut (Gambar 9):



Gambar 8. Hasil Tangkapan Set Net Di Pulau Libukang Selama 7 hari (12 Agustus-18 Agustus 2014)



Gambar 9. Persentase Komposisi Hasil Tangkapan Set Net di Pulau Libukang selama 7 hari (12 Agustus-18 Agustus 2014)

Sumber Data: Laporan PKL Komposisi Hasil Tangkapan Set Net Di Teluk Mallasoro, Jeneponto, Sulawesi Selatan oleh Mega Yanuar Junior 2014.

2.4 Parameter Biologi Ikan

2.4.1 Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin didefinisikan sebagai perbandingan jumlah ikan jantan dengan ikan betina dalam suatu populasi (Effendie, 2002). Suatu populasi ideal memiliki proporsi kelamin 1:1 artinya proporsi jantan sebanding dengan proporsi betina (Ball & Rao 1984 dalam Adisti 2010).

Rahardjo (2006), menyatakan bahwa nisbah kelamin di daerah tropis seperti Indonesia bersifat variatif dan menyimpang dari 1:1. Kondisi ideal tersebut sering menyimpang karena beberapa faktor, baik yang bersifat eksternal maupun internal. Menurut Effendie (2002), faktor eksternal berupa ketersediaan makanan, kepadatan populasi, dan keseimbangan rantai makanan sedangkan faktor internal berupa tingkah laku ikan itu sendiri, perbedaan laju mortalitas, dan pertumbuhannya.

Pada prinsipnya, seksualitas hewan terdiri dari dua jenis kelamin yaitu jantan dan betina. Begitu pula seksualitas pada ikan, yang dikatakan ikan jantan adalah ikan yang mempunyai organ penghasil sperma, sedangkan ikan betina adalah ikan yang mempunyai organ penghasil telur. Suatu populasi terdiri dari ikan-ikan yang berbeda seksualitasnya, maka populasi tersebut disebut populasi heteroseksual, bila populasi tersebut terdiri dari ikan-ikan betina saja maka disebut monoseksual. Namun, penentuan seksualitas ikan disuatu perairan harus berhati-hati karena secara keseluruhan terdapat bermacam-macam seksualitas ikan mulai dari hermaprodit sinkroni, protandri, protogini, hingga gonokorisme yang berdiferensiasi maupun yang tidak.

2.4.2 Tingkat Kematangan Gonad

Tingkat Kematangan Gonad (TKG) adalah tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah (Effendie, 2002). TKG ini diperlukan

untuk beberapa tujuan antara lain menentukan perbandingan antara ikan yang matang gonadnya dengan yang belum dari stok yang di perairan, ukuran ikan matang gonad, waktu pemijahan, lama saat pemijahan, jumlah pemijahan dalam satu tahun dan sebagainya (Effendie, 1979).

TKG pada tiap waktu akan bervariasi, yang tertinggi umumnya didapatkan pada saat pemijahan akan tiba dan saat musim penghujan. Sebagian besar hasil metabolisme tertuju kepada perkembangan gonad. Pertambahan gonad untuk ikan betina sekitar 5-10% dari bobot tubuh sedangkan ikan jantan sekitar 10-25% dari bobot tubuh (Effendie, 2002). Persentase komposisi TKG pada setiap saat dapat digunakan untuk menduga waktu pemijahan. Ikan yang mempunyai satu musim pemijahan yang pendek dalam satu tahun akan memiliki persentase TKG yang tinggi pada setiap akan mendekati musim pemijahan, sedangkan ikan yang mempunyai musim pemijahan sepanjang tahun pada setiap pengambilan contoh akan memiliki persentase komposisi TKG yang tidak sama (Effendie, 2002).

Pengamatan kematangan gonad dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain dengan membuat irisan gonad dan diamati struktur histologisnya, melihat morfologi gonad secara visual. Pengamatan morfologi gonad pada ikan betina berupa: bentuk ovarium, besar-kecilnya ovarium, pengisian ovarium dalam rongga tubuh, warna ovarium, halus tidaknya ovarium, secara umum ukuran telur dalam ovarium, kejelasan bentuk dan warna telur dengan bagian-bagiannya, ukuran (garis tengah) telur, dan warna telur. Sedangkan untuk ikan jantan yang diamati berupa: bentuk testis, besar kecilnya testis, pengisian testis dalam rongga tubuh, warna testis, keluar tidaknya cairan dari testis (dalam keadaan segar) (Effendie, 1979).

Sedangkan tingkat kematangan gonad menurut Cassie (Effendie dan Subardja, 1977) dalam Effendie (2002) pada ikan belanak (*Mugil dussumieri*) yaitu pada Tabel 4:

Tabel 4. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Belanak (*Mugil dussumieri*)

Tingkat Kematangan	Betina	Jantan
I	Ovari seperti benang, panjang, sampai kedepan rongga tubuh. Warna jernih. Permukaan licin	Testis seperti benang, lebih pendek (terbatas) dan terlihat ujungnya di rongga tubuh. Warna jernih
II	Ukuran ovari lebih besar. Pewarnaan lebih gelap kekuning-kuningan. Telur belum terlihat jelas dengan mata	Ukuran testis lebih besar. Pewarnaan putih seperti susu. Bentuk lebih jelas daripada tingkat I
III	Ovari berwarna kuning. Secara morfologi telur mulai kelihatan dengan mata	Permukaan testis tampak bergerigi. Warna makin putih, testis makin besar. Dalam keadaan diawetkan mudah putus
IV	Ovari makin besar, telur berwarna kuning, mudah dipisahkan. Butir minyak tidak tampak, mengisi $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ rongga perut, usus terdesak.	Seperti pada tingkat III tampak lebih jelas. Testis semakin pejal.
V	Ovari berkerut, dinding tebal, butir telur sisa terdapat didekat pelepasan. Banyak telur seperti pada tingkat II	Testis bagian belakang Kempis dan di bagian dekat pelepasan masih berisi.

Sumber: Cassie (Effendie dan Subardja, 1977) dalam Diana 2007

2.4.3 Indeks Kematangan Gonad

Indeks kematangan gonad (IKG) yaitu nilai dalam % (persen) sebagai hasil perbandingan bobot gonad dengan bobot tubuh ikan. Ikan betina pada umumnya memiliki IKG yang lebih besar daripada ikan jantan. IKG dapat digunakan untuk menduga musim pemijahan (Liao dan Chang, 2011). Sejalan dengan pertumbuhan gonad, maka gonad yang dihasilkan akan semakin bertambah besar dan berat hingga batas maksimum ketika terjadi pemijahan (Effendie, 2002),

semakin bertambah panjang dan bobot tubuh maka TKG semakin besar, IKG meningkat dan fekunditas semakin besar (Yustina & Arnentis, 2002). Indeks Kematangan Gonad (IKG) yang besarnya kurang dari 20% mengindikasikan bahwa ikan tersebut dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahun dan ikan yang hidup di perairan tropis dapat memijah sepanjang tahun dengan IKG lebih kecil saat ikan tersebut matang gonad (Pulungan *et al.* 1994 dalam Yustina & Arnentis, 2002).

Tingkat kematangan gonad dapat diketahui dengan cara mengukur berat gonad atau berat tubuh ikan secara keseluruhan. Kematangan gonad secara umum dapat diketahui dari perbandingan relatif antara berat gonad dengan berat tubuh ikan keseluruhan. Indeks pengukuran ini sering disebut sebagai Indeks Kematangan Gonad (IKG). Indeks kematangan gonad merupakan suatu metode kuantitatif untuk mengetahui tingkat kematangan yang terjadi pada gonad. Indeks ini dinamakan juga *maturity* atau *Gonado Somatic Index* yaitu suatu nilai dalam persen sebagai hasil dari perbandingan berat gonad dengan berat tubuh ikan termasuk gonad dikalikan dengan 100% (Diana, 2007).

2.4.4 Indeks Gonad (IG)

Perkembangan gonad semakin matang maka telur di dalamnya juga semakin besar ukurannya karena ada pengendapan kuning telur, hidrasi, dan terbentuknya butiran lemak. Di samping itu dapat digunakan perbandingan dengan menggunakan panjang tubuh sebagai indikatornya. Indikator kematangan gonad ini diperoleh dari perbandingan antara berat segar gonad dan panjang ikan atau sering disebut sebagai Indeks gonad (*Gonado Index*) (Effendie, 1979).

Menurut Batts (1973) dalam Effendie (1979) selain indeks kematangan gonad seperti dijelaskan di atas masih ada *gonado index* yaitu perbandingan antara berat gonad dengan panjang ikan, Klasifikasi *Gonado index* dapat dilihat

pada Tabel 5

Tabel 5. Klasifikasi Gonado Index pada Ikan Kerapu Betina

Klasifikasi GI	Nilai GI	Klasifikasi
I	Kurang dari 1	Gonad tidak matang
II	1,0-5,0	Gonad memasak
III	5,1-10,0	Gonad mulai masak
IV	10,1-20,0	Gonad masak
V	Lebih dari 20,0	Gonad masak

Sumber : Effendie (1977) dalam Diana 2007

2.4.5 Waktu Pemijahan

Ikan-ikan yang hidup pada perairan alami biasanya memijah pada awal musim penghujan atau pada saat permukaan air tinggi. Saat itu terjadi perubahan kondisi perairan yang dapat merangsang ikan dalam perkembangan gonad yang siap memijah. Kegiatan pemijahan ikan merupakan suatu reaksi yang bersifat kompleks. Faktor yang berpengaruh antara lain adalah cahaya, suhu, aliran air, oksigen terlarut, dan pH (Diana, 2007).

Effendie (1991) menyatakan bahwa sejalan dengan pertumbuhan gonad, maka gonad akan semakin bertambah besar dan berat sampai batas maksimum ketika terjadi pemijahan. Masa pemijahan tiap-tiap spesies ikan berbeda-beda. Ada pemijahan yang berlangsung dalam waktu singkat (*total spawner=isochronal*), tetapi banyak pula dalam waktu yang panjang. Pemijahan sebagian demi sebagian (*partial spawner=heterochronal*) pada ikan dapat berlangsung sampai beberapa hari. Menurut Lowe Mc Connel (1975), tipe pemijahan ikan dikelompokkan: 1) *big bang spawner* yaitu spesies ikan yang hanya memijah sekali seumur hidupnya; 2) *total spawner* yaitu spesies ikan yang memijahkan telurnya sekaligus pada satu kali pemijahan; dan 3) *partial spawner* yaitu spesies ikan yang mengeluarkan telur matang secara bertahap pada satu periode pemijahan.

Perkembangan diameter telur semakin meningkat seiring dengan

meningkatnya kematangan gonad saat mendekati pemijahan. Waktu pemijahan ikan yang pendek ditunjukkan dari ovarium ikan yang mengandung telur ikan masak berukuran sama dan sebaliknya waktu pemijahan yang panjang dan terus menerus diketahui dari ukuran telur ikan yang berbeda di dalam ovarium.

2.4.6 Hubungan Panjang-Berat

Hubungan panjang berat ikan mempunyai nilai praktis yang memungkinkan merubah nilai panjang ke dalam nilai berat ikan atau sebaliknya. Panjang dapat dikonversikan kedalam berat dengan menggunakan fungsi berpangkat (Pauly, 1984) yaitu:

$$W = a \cdot L^b$$

Keterangan:

W = berat tubuh ikan (gram)

L = Panjang tubuh ikan (cm)

Nilai a dan b = Konstanta yang kemudian dilakukan transformasi kedalam logaritma, menjadi persamaan linier atau garis lurus sehingga berbentuk persamaan menjadi: $\log W = \log a + b \log L$. (Effendie, 1979).

Menurut Prihatiningsih *et. al.* (2013), untuk menguji nilai $b = 3$ atau $b \neq 3$ dilakukan uji - t (uji parsial), maka dilakukan hipotesis terhadap nilai b dengan asumsi:

H0 : $b = 3$, hubungan panjang dan bobot adalah *isometrik*

H1 : $b \neq 3$, hubungan panjang dengan bobot adalah *allometrik* yaitu :

Pola hubungan panjang-bobot bersifat *allometrik positif*, bila $b > 3$ (pertambahan berat lebih cepat daripada pertambahan panjang), dan *allometrik negatif*, bila $b < 3$ maka pertambahan panjang lebih cepat daripada pertambahan berat.

2.4.7 Pengaruh Lingkungan dalam Parameter Biologi ikan

Tujuan dari reproduksi adalah untuk keberlangsungan kehidupan individu maupun populasi. Oleh karena itu salah satu faktor utama agar terjadi keberlangsungan tersebut adalah kesesuaian lingkungan yang mendukung proses reproduksi. Faktor lingkungan yang dimaksud adalah ketersediaan makanan dan kemampuan untuk menghasilkan energi saat ikan berada dalam fase menuju tahap kematangan gonad.

Reproduksi merupakan tahap yang kritis, maka tahap pematangan gonad merupakan sebuah proses yang kompleks bahwa pemijahan yang terjadi pada suatu musim tertentu harus memiliki ketersediaan makanan yang cukup sampai tahap pemijahan selesai. Selain ketersediaan makanan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap reproduksi ikan adalah lama pencahayaan, suhu, curah hujan, arus, dan tekanan. Peningkatan kematangan gonad dipengaruhi kenaikan suhu yaitu suhu meningkat mempengaruhi perkembangan gonad, sedangkan pada suhu rendah gonad sulit berkembang.

2.4.8 Ukuran Ikan Pertama Kali Matang Gonad (Lm) dan Pertama Kali

Tertangkap (Lc)

Ukuran awal kematangan gonad merupakan salah satu parameter penting dalam penentuan ukuran terkecil ikan dapat ditangkap. Awal kematangan gonad biasanya ditentukan berdasarkan umur atau ukuran 10 ketika 50% individu di dalam suatu populasi sudah matang (Ali *et.al*, 2005).

Ukuran ikan pertama kali matang gonad secara berkala dapat dijadikan sebagai indikator adanya tekanan terhadap populasi. Menurut Sulistiono *et al.* (2009) ukuran setiap ikan pertama kali matang gonad adalah berbeda, bahkan spesies yang sama namun berbeda tempat hidupnya dapat matang gonad pada ukuran yang berbeda pula. Ukuran pertama kali matang gonad memiliki hubungan

dengan pertumbuhan dan pengaruh lingkungan terhadap pertumbuhan serta strategi reproduksinya. Ikan yang mengalami tekanan karena tangkap berlebih, cenderung matang gonad pada ukuran yang lebih kecil (Trippel *et al.* 1997).

Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad merupakan salah satu cara untuk mengetahui perkembangan populasi dalam suatu perairan, seperti bilamana ikan akan memijah, baru memijah atau sudah selesai memijah. Berkurangnya populasi ikan di masa mendatang dapat terjadi karena ikan yang tertangkap adalah ikan yang akan memijah atau ikan belum pernah memijah, sehingga sebagai tindakan pencegahan diperlukan penggunaan alat tangkap yang selektif. Ukuran ikan pada saat pertama kali matang gonad sebagai indikator ketersediaan stok reproduktif. Lingkar badan ikan dibelakang operkulum digunakan sebagai rujukan dalam penentuan ukuran mata jaring minimum (Najamuddin *et.al*, 2004).

Ukuran panjang ikan pertama kali tertangkap (L_c) diperoleh dengan cara memplotkan panjang total ikan berdasarkan kelompok panjang dengan jumlah ikan yang dinyatakan dalam persentase kumulatif. Pendugaan ukuran pertama kali tertangkap digunakan sebagai salah satu acuan dalam menentukan upaya pengelolaan sumberdaya perikanan berdasarkan informasi ukuran ikan yang tertangkap dengan alat tangkap tertentu (Bambang, 2007).

Menurut Harlyan (2013), panjang ikan pertama kali tertangkap atau *length at first capture* (L_c atau $L_{50\%}$) didefinisikan sebagai panjang dimana 50% ikan dipertahankan dan 50 % dilepaskan oleh suatu alat tangkap ikan. L_c digunakan sebagai pertimbangan pengelolaan perikanan suatu perairan. Ikan yang tertangkap pada ukuran belum sempat matang gonad atau dengan kata lain belum sempat melakukan *recruitment*, maka sumber daya ikan itu akan cenderung punah. Hal itu mungkin terjadi karena ikan belum diberikan kesempatan untuk mempunyai keturunan tetapi sudah tertangkap.

2.5 Aspek Dinamika Populasi

2.5.1 Pendugaan Kelompok Umur Ikan

Secara umum, ada tiga metode yang dapat digunakan dalam penentuan umur ikan, yaitu perbandingan distribusi frekuensi panjang, penangkapan ikan yang diberi tanda, dan interpretasi bagian-bagian tubuh ikan yang menunjukkan pertumbuhan tahunan (Aswar, 2011).

Metode perbandingan distribusi frekuensi panjang untuk penentuan umur didasarkan pada kenyataan bahwa panjang ikan yang mempunyai umur sama membentuk suatu sebaran normal (Aswar, 2011). Kelompok ukuran atau yang dikenal sebagai kohort (*broods*) yaitu sekelompok individu ikan dari jenis yang sama yang berasal dari kelahiran (pemijahan) yang sama dan diasumsikan menyebar menurut distribusi normal. Metode ini umumnya tepat digunakan untuk menentukan umur ikan yang berada pada kisaran 2-4 tahun, namun kurang akurat pada kelompok ikan yang lebih tua karena ada tumpang tindih distribusi panjang (Aswar, 2011). Hal ini disebabkan oleh pertumbuhan yang lambat pada ikan-ikan yang lebih tua dibandingkan dengan pertumbuhan ikan-ikan yang lebih muda (Effendie, 1979). Kekurangan lain metode ini adalah: (1) ikan-ikan dalam suatu kelompok ukuran cenderung berkelompok, (2) penetasan telur mungkin terjadi pada waktu yang tidak beraturan sehingga menghasilkan kelompok-kelompok ukuran yang tidak mengindikasikan kelas-kelas tahun, (3) ikan-ikan dalam satu kelompok ukuran yang sama dapat memiliki ukuran yang berbeda karena hidup dalam kondisi lingkungan yang berbeda, (4) satu atau lebih kelompok ukuran bisa jadi tidak diwakilkan dengan baik karena kekurangan contoh (Aswar, 2011).

Tanda tahunan pada ikan tropis sangat sulit diamati untuk pendugaan umur karena tanda tahunan pada musim hujan tidak berbeda jelas dengan tanda tahunan pada musim kemarau. Ikan tropis relatif mengalami pertumbuhan sepanjang tahun. Oleh karena itu, pendugaan umur untuk ikan tropis umumnya

dilakukan dengan metode frekuensi panjang. Data umur ikan dapat memberikan keterangan mengenai komposisi populasi, umur ikan saat pertama kali matang gonad, lama hidup, mortalitas, pertumbuhan dan produksi (Effendie, 1979).

2.5.2 Parameter Pertumbuhan (K , L^∞ , dan t_0)

Pertumbuhan adalah suatu indikator yang baik untuk melihat kondisi kesehatan individu, populasi, dan lingkungan. Sebagian besar ikan memiliki kemampuan untuk meneruskan pertumbuhan selama hidup bila kondisi lingkungannya sesuai dan ketersediaan makanan cukup baik, walaupun pada umur tua pertumbuhan ikan hanya sedikit. Ikan tidak memiliki limit tertentu untuk membatasi pertumbuhan (*undeterminate growth*) (Effendie, 1997).

Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) menurut Fish Base dapat mencapai panjang maksimal dengan ukuran 150 centimeter dengan berat mencapai 3.7 kilogram pada perairan timur Amerika (Fish Base, 2004). Secara umum pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang memengaruhi pertumbuhan ikan yaitu keturunan (genetik), jenis kelamin, parasit dan penyakit, serta umur, dan kedewasaan. Faktor eksternal yang memengaruhi pertumbuhan ikan yaitu jumlah dan ukuran makanan yang tersedia, jumlah ikan yang menggunakan sumber makanan yang tersedia, suhu, oksigen terlarut, kadar amonia di perairan, dan salinitas. Pertumbuhan ikan bersifat sangat labil (Weatherley, 1972).

Ada beberapa metode yang umum digunakan untuk menduga parameter-parameter pertumbuhan (K = koefisien pertumbuhan; L^∞ = panjang asimtotik; t_0 = umur ikan ketika panjangnya sama dengan nol), yaitu plot Gulland & Holt, plot Ford-Walford, metode Chapman, dan plot von Bertalanffy. Plot Gulland & Holt (1959) hanya akan masuk akal jika nilai Δt (interval waktu) kecil. Keunggulan metode ini adalah nilai Δt tidak perlu menjadi konstanta. Plot Ford (1933)-Walford

(1946) dapat mengestimasi nilai L^∞ dan K secara cepat tanpa penghitungan-penghitungan. Akan tetapi, metode yang dikembangkan oleh Chapman (1961) dan Gulland (1969) ini hanya bisa diaplikasikan jika observasi-observasi yang dilakukan bersifat berpasangan karena nilai Δt menjadi suatu konstanta. Plot von Bertalanffy (1934) dianggap lebih baik dari metode-metode lain karena dapat mengestimasi nilai K yang lebih masuk akal, dengan catatan digunakan suatu estimasi yang masuk akal dari L^∞ . Kekurangan dari metode ini adalah tidak bisa menerima L_t yang lebih besar dari L^∞ padahal hal tersebut mungkin saja terjadi pada ikan yang sangat tua (Sparre & Venema, 1999). Determinasi nilai K sangat efektif untuk menganalisis perkembangan atau penurunan aktivitas makan sesuai dengan perubahan ketersediaan makanan. Penurunan nilai L^∞ dan K untuk jenis yang sama di perairan yang sama dapat disebabkan oleh perbedaan waktu pengambilan contoh, tekanan penangkapan yang semakin tinggi dengan penggunaan ukuran mata jaring yang relatif lebih kecil, serta kondisi lingkungan yang semakin buruk.

2.5.3 Laju Mortalitas dan Eksploitasi

Pada suatu stok yang telah dieksploitasi perlu untuk membedakan mortalitas akibat penangkapan dan mortalitas alami. Menurut King (1995), laju mortalitas total (Z) adalah penjumlahan laju mortalitas penangkapan (F) dan laju mortalitas alami (M) sehingga ketiga jenis mortalitas tersebut perlu dianalisis. Mortalitas alami dipengaruhi oleh pemangsa, penyakit, stres pemijahan, kelaparan dan usia tua (Sparre & Venema, 1999). Oleh karena itu dapat diduga pula bahwa penurunan laju mortalitas alami disebabkan oleh menurunnya jumlah ikan yang tumbuh hingga berusia tua dan mengalami kematian secara alami akibat telah tertangkap lebih dulu karena aktifitas penangkapan. Tingginya laju mortalitas penangkapan dan menurunnya laju mortalitas alami juga dapat menunjukkan

dugaan terjadinya kondisi *growth overfishing* yaitu sedikitnya jumlah ikan tua (Sparre & Venema, 1999) karena ikan muda tidak sempat tumbuh akibat tertangkap sehingga tekanan penangkapan terhadap stok tersebut seharusnya dikurangi hingga mencapai kondisi optimum yaitu laju mortalitas penangkapan sama dengan laju mortalitas alami.

Gulland (1971) mengemukakan bahwa laju eksploitasi (E) suatu stok ikan berada pada tingkat maksimum dan lestari (MSY) jika nilai $F = M$ atau laju eksploitasi (E) = 0,5. apabila nilai E lebih besar dari 0,5 dapat dikategorikan lebih tangkap biologis yaitu lebih tangkap pertumbuhan terjadi bersama-sama dengan lebih tangkap rekrutmen. Lebih tangkap pertumbuhan yaitu tertangkapnya ikan-ikan muda yang akan berpotensi sebagai stok sumberdaya perikanan sebelum mereka mencapai ukuran yang pantas untuk ditangkap sedangkan lebih tangkap prekrutmen yaitu bila jumlah ikan-ikan dewasa di dalam stok terlalu banyak dieksploitasi sehingga reproduksi ikan-ikan muda juga berkurang (Pauly, 1984).

2.5.4 Rekrutmen

Effendie (1978) menyatakan bahwa rekrutmen adalah penambahan anggota baru ke dalam suatu kelompok. Dalam perikanan, rekrutmen dapat diartikan sebagai penambahan suplai baru (yang sudah dapat dieksploitasi) ke dalam stok lama yang sudah ada dan sedang dieksploitasi. Suplai baru ini ialah hasil reproduksi yang telah tersedia pada tahapan tertentu dari daur hidupnya dan telah mencapai ukuran tertentu sehingga dapat tertangkap dengan alat penangkapan yang digunakan dalam perikanan. Suplai baru ini merupakan kelompok ikan yang sama umurnya yang dalam periode tertentu setelah melalui mortalitas prerekrutmen masuk ke dalam daerah yang sedang dieksploitasi. Sehingga jelas bahwa kehadiran rekrut ini berasal dari sejumlah stok reproduktif yang dewasa, sehingga ada hubungan stok dewasa dengan rekrutnya.

Rekrutmen yang masuk ke dalam stok ikan dewasa biasanya terjadi pada waktu-waktu tertentu dalam satu tahun, dan terjadi ketika juvenil telah mencapai umur atau ukuran tertentu. Pada beberapa spesies, rekrutmen dapat berupa migrasi dari *nursery areas* yang telah ditentukan. Metode sederhana yang digunakan untuk mengetahui waktu terjadinya rekrutmen yaitu dengan menggambarkan persentase individu yang berukuran kecil dari sampel yang diambil berdasarkan interval kelas stok dewasa (King, 2006).

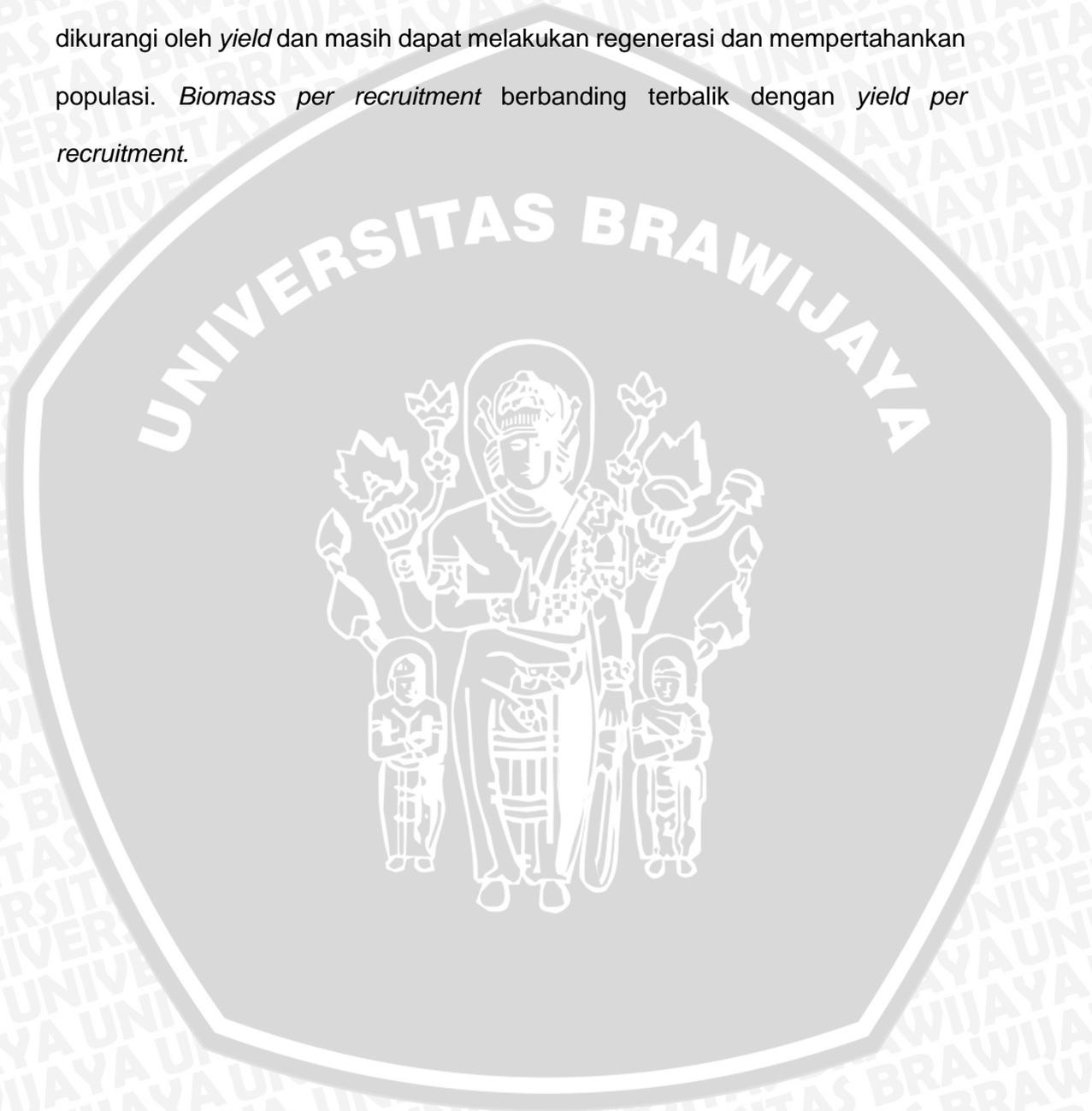
2.5.5 Analisa *Yield per recruit (Y/R)* dan *Biomass per recruit (B/R)*

Model *yield per rekrutmen* relatif merupakan salah satu model non linear yang disebut juga model analisis rekrutmen dan dikembangkan oleh Beverton dan Holt (1957). Secara sederhana *yield* diartikan sebagai porsi atau bagian dari populasi yang diambil oleh manusia. Sedangkan rekrutment adalah penambahan anggota baru diikuti oleh suatu kelompok yang dalam perikanan dapat diartikan sebagai penambahan suplai baru yang sudah dapat dieksploitasi diikuti oleh stok lama yang sudah dan sedang dieksploitasi (Effendie, 1997).

Pendugaan stok *yield per recruitment (Y/R)* merupakan salah satu model yang biasa digunakan sebagai dasar strategi pengelolaan perikanan disamping model rekrutmen dan surplus produksi. Model (*Y/R*) menurut Beverton dan Holt lebih mudah dan praktis digunakan karena model tersebut hanya memerlukan input nilai parameter populasi lebih sedikit jika dibandingkan model (*Y/R*) lainnya (Pauly, 1983). Produksi ikan (*yield*) dipengaruhi oleh dua pengaruh lingkungan yaitu morfometrik dan kondisi-kondisi cuaca. Karakteristik yang berhubungan dengan *fisiokimia*, seperti tingkat *dissolved oxygen* dan rata-rata temperatur. Karakteristik yang berhubungan dengan biologi seperti jumlah *trophic levels* dan komposisi-komposisinya. Karakteristik-karakteristik seperti tersebut di atas secara

kasar dapat digunakan untuk menduga potensi produksi yang dapat dicapai dari suatu populasi ikan yang kompleks (Aziz, 1989).

Biomassa per rekrutment (B/R) dapat didefinisikan estimasi sisa dari jumlah kohort yang ada. Sisa kohort adalah jumlah total kohort yang telah dikurangi oleh *yield* dan masih dapat melakukan regenerasi dan mempertahankan populasi. *Biomass per recruitment* berbanding terbalik dengan *yield per recruitment*.



3. METODOLOGI

3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ikan Cendro (*Tylosurus* sp) yang tertangkap dengan alat tangkap set net “*Teichi Ami*” dan kondisi fisik perairan Teluk Mallasoro. Untuk pengambilan data biologi ikan digunakan beberapa sampel acak Ikan cendro yang didaratkan di Pulau Libukang di dalam Teluk Mallasoro, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan. Untuk pengambilan data dinamika populasi adalah semua Ikan Cendro yang didaratkan di Pulau Libukang di dalam Teluk Mallasoro, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan baik dengan set net maupun alat tangkap lain sebagai pelengkap data. Sedangkan pengambilan data oseanografi yang meliputi suhu, pasang surut dan kecepatan arus yang dilakukan di perairan Teluk Mallasoro, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Skripsi ini dilaksanakan di tempat alat tangkap set net “*Teichi Ami*” di Teluk Mallasoro, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan pada tanggal 22 Februari sampai – 22 September 2015.

3.3 Jadwal Pelaksanaan

Rancangan jadwal pelaksanaan skripsi ini digunakan sebagai acuan waktu agar dalam proses pelaksanaannya diharapkan dapat terselesaikan secara tepat dan terstruktur. Pelaksanaan skripsi meliputi tahap persiapan dengan kegiatan pengajuan judul, konsultasi, pembuatan proposal, dan persiapan yang dilakukan di Universitas Brawijaya dan koordinasi dengan BBPI Semarang pada Bulan April

sampai bulan Mei 2015. Tahap pelaksanaan meliputi pengumpulan data primer meliputi karakteristik perairan, biologi ikan, dan dinamika populasi yang dilaksanakan di Teluk Mallaraso Jeneponto, yang dilanjutkan pengumpulan data pendukung di BBPI Semarang, Universitas Hasanuddin, dan berbagai jurnal nasional maupun internasional pada bulan Mei-September. Data yang didapatkan sebelum bulan Mei 2015 merupakan data dari sekertariat set net di Pulau Libukang, Jeneponto. Data tersebut dimulai dari bulan Februari sampai bulan April. Tahap pembahasan yang meliputi analisis hasil dan konsultasi, serta tahap pelaporan yang meliputi konsultasi hasil, seminar hasil, dan ujian komprehensif dilaksanakan di Universitas Brawijaya pada bulan Oktober sampai bulan Desember 2015 (Tabel 6).

Tabel 6. Rancangan Jadwal Pelaksanaan Skripsi

Bulan ke- Jenis Kegiatan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sep	Okt	Nov	Des
PERSIAPAN											
Pengajuan Judul											
Konsultasi											
Pembuatan Proposal											
Persiapan											
PELAKSANAAN											
➤ Pengumpulan data primer											
1. Oseanografi											
2. Biologi Ikan											
✓ Fisik											
✓ Pembedahan											
3. Dinamika Populasi											
✓ Langsung											
✓ Tidak Langsung											
➤ Pengumpulan data pendukung											
Pengolahan data											
PEMBAHASAN											
Analisis Hasil											
Konsultasi											
Pelaporan											
Seminar hasil											
Ujian											

Keterangan: ■ Aktifitas Skripsi

3.4 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Ikan Cendro : Digunakan untuk objek penelitian
(*Tylosurus sp*)
2. Papan ukur : Digunakan untuk mengukur panjang
(TL dan FL) ikan
3. Meteran jahit : Mengukur lingkar tubuh ikan
4. *Cool box* : Wadah ikan setelah penyortiran
5. Keranjang plastik : Digunakan untuk mensortir hasil
sampling
6. Timbangan digital : Digunakan untuk menimbang berat
dengan ketelitian 0,01 gram gonad ikan
7. Timbangan gantung digital : Digunakan untuk menimbang berat
tubuh ikan
8. *Cool Box* : Sebagai tempat atau wadah ikan
agar ikan tetap segar
9. Seperangkat alat bedah : Digunakan untuk membedah dan
(*section set*) mengambil gonad ikan
10. Kamera : Digunakan untuk dokumentasi selama
penelitian
11. Alat Tulis : Untuk mencatat data hasil penelitian
12. *Tide staf* : Untuk mengukur pasang surut air laut
13. Termometer : Untuk mengukur suhu air laut
14. Botol arus : Untuk mengukur kecepatan arus
15. Form standar pengukuran : Untuk mencatat hasil penelitian sementara
16. Sarung tangan : Untuk melindungi tangan dari mulut ikan

3.5 Metode Penelitian

Metode pengambilan data dalam penelitian ini adalah dengan melakukan survei melalui metode observasi dan partisipasi aktif. Survei dilakukan untuk mengumpulkan data primer dan data sekunder. Observasi yang dilakukan adalah dengan melihat, mengamati, dan mencatat apa-apa saja yang berhubungan dengan objek penelitian, baik berhubungan secara langsung maupun tidak langsung. Partisipasi aktif dilakukan dengan cara ikut serta dalam kegiatan yang berhubungan langsung maupun tidak langsung dengan objek penelitian dan berusaha menjadi satu dengan masyarakat yang bertujuan agar dapat memperoleh data sebanyak banyaknya.

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan langsung ke lapang dalam situasi yang sebenarnya dengan mengadakan observasi langsung terhadap gejala objek yang diselidiki (Nazir, 1985). Data primer yang diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk data karakteristik oseanografi adalah suhu, pasang surut, dan kecepatan arus yang datanya diambil secara kontinu setiap hari dengan pengulangan tertentu dan waktu yang telah ditentukan.
2. Untuk data biologi Ikan Cendro adalah panjang total ikan (TL), panjang ikan dari mulut sampai batas percabangan sirip ekor (FL), berat ikan, lingkaran tubuh, TKG, berat gonad, dan jenis kelamin. Data tersebut diperoleh melalui pengamatan, pengukuran, pencatatan, dan pembedahan pada obyek penelitian yaitu Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) hasil tangkapan alat tangkap set net "Teichi Ami" di Teluk Mallasoro, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan.
3. Untuk data dinamika populasi adalah mengambil data ukuran total ikan (TL) dari seluruh ikan yang tertangkap pada alat tangkap set net "Teichi Ami" di Teluk Mallasoro, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan. Pengambilan data tersebut adalah dengan cara ikut serta nelayan mengambil hasil tangkapan

dan mencatat TL semua Ikan Cendro yang telah tertangkap dan disortir sebelum dijual.

Data Sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung yaitu dari lembaga pemerintah, lembaga swasta, instansi terkait, pustaka, dan laporan lainnya. Dalam penelitian ini data sekunder yang diambil adalah data hasil pencatatan laporan tahunan Sekertariat Set Net Pulau Libukang serta berbagai pustaka di Perpustakaan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Balai Besar Penangkapan Ikan (BBPI) Semarang, Perpustakaan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Universite de Bretagne Occidentale Prancis, dan sumber literatur lain di internet. Data sekunder yang diambil meliputi produksi ikan yang didaratkan, kondisi oseanografi perairan tersebut baik secara fisika, kimia, dan biologi serta buku-buku atau jurnal-jurnal terdahulu yang menyangkut tentang Ikan Cendro (*Tylosurus sp*).

3.5.1 Prosedur Penelitian

a. Karakteristik Oseanografi

Karakteristik oseanografi yang meliputi suhu, pasang surut, dan kecepatan arus datanya diambil setiap hari. Pengambilan data suhu dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali setiap hari pada pukul 09.00, 12.00, 15.00, 18.00, dan 21.00 WITA. Pengambilan data suhu menggunakan alat termometer raksa. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan keseluruhan termometer kedalam perairan dan secepatnya langsung dilihat nilai yang dicapai. Termometer tidak boleh dipengang dengan tangan secara langsung.

Pengambilan data pasang surut diambil 4 kali setiap hari pada pukul 09.00, 12.00, 15.00, dan 18.00 WITA. Pengambilan data dilakukan dengan cara melihat secara langsung skala yang dicapai oleh permukaan perairan. Pengukuran menggunakan *tide staf* dari kayu yang diberi skala dari meteran jahit dan

tancapkan pada dasar perairan dengan syarat pada surut terendah masih tergenang air. Lokasi pengambilan data suhu dan pasang surut berada pada *fishing base* yang menghadap langsung ke Laut Flores.

Pengambilan data kecepatan arus data diambil satu kali setiap hari pada pukul 07.00 WITA pada satu lokasi yaitu pada *fishing ground*. Pengukuran dilakukan dengan botol arus yang terbuat dari 2 botol yang diberikan tali penghubung dan salah satu botol diisi air penuh dari perairan setempat. Perhitungan data dengan cara membagi panjang tali botol arus dengan waktu yang dibutuhkan tali untuk tegang di permukaan air.

b. Biologi Ikan

Pengukuran data biologi Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) hasil tangkapan set net diambil minimal 10-30 ekor acak Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) yang tiap 2 minggu sekali mengambil sampel sesuai ada tidaknya ikan yang tertangkap pada alat tangkap set net dan didaratkan di Pulau Libukang di dalam Teluk Mallasoro, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan. Dimana nelayan set net ini melaut hanya jika cuaca baik dan jaring sedang ada dalam perairan. Data kemudian dicatat dan dikelompokkan menurut waktu yang telah ditentukan. Untuk mendapatkan data morfometrik yang terdiri dari panjang total ikan (TL). Pengukuran panjang total ikan dilakukan dengan menggunakan penggaris dalam satuan centimeter (cm). Panjang ikan diukur dari bagian terdepan kepala sampai dengan bagian belakang dari sirip ekor (caudal), sedangkan 7. Panjang cagak ikan (FL) panjang yang diukur dari ujung mulut sampai percabangan sirip ekor dengan satuan centimeter (cm). Pengukuran lingkaran tubuh ikan menggunakan seutas tali atau benang. Pengukuran dilakukan pada bagian depan sirip dorsal yang pertama dengan melingkarkan tali tersebut setelah itu meluruskannya pada penggaris.

Penimbangan berat ikan dilakukan dengan cara meletakkan ikan diatas

timbangan yang skalanya dibuat menjadi 0 (zero) terlebih dahulu. Setelah itu berat ikan dapat diketahui dengan membaca skala yang terlihat pada timbangan dalam satuan gram (gr). Pengukuran berat gonad dilakukan dengan menggunakan timbangan digital analitik dengan ketelitian 0.01. Penimbangan dilakukan dengan cara melakukan pembedahan dan pengambilan gonad dengan penjepit dan diletakkan diatas timbangan. Penentuan jenis kelamin dilakukan dengan cara mengamati warna sel kelamin (gonad). Apabila gonad ikan berwarna putih maka menandakan testis ikan tersebut berkelamin jantan dan gonad berwarna orange atau merah kekuningan maka berarti ovarium, ikan tersebut berkelamin betina. Hal lain juga dapat di lihat dari bentuk penampang luar ikan. Penentuan tanda adalah jika jantan diberi angka 1 dan jika betina diberi angka 0. Penentuan TKG dilakukan dengan menggunakan skala TKG dari Effendie (2002). Pembedahan dilakukan dengan *sectio set* yang telah disediakan. Pengambilan sampel dilakukan selama 5 bulan yaitu bulan Mei sampai September 2015. Sampling biologi dilakukan dengan melihat data ukuran individu dan TKG.

c. Dinamika Populasi

Pengambilan data dinamika populasi diambil setiap harinya pada pagi hari dengan mengikuti proses hauling set net "*Teichi Ami*". Pengambilan data dilakukan dengan cara mencatat semua Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) tanpa terkecuali dengan papan ukur yang berfungsi mempercepat pengukuran. Apabila set net "*Teichi Ami*" tidak beroperasi maka pengambilan data dialihkan pada hasil tangkapan Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) oleh nelayan yang menggunakan pancing bulu dan jaring landra. Data kemudian dicatat dan dikelompokkan menurut waktu yang telah ditentukan. Untuk data sebelum Bulan Mei adalah data yang dicatat oleh pengurus sekertariat set net yaitu Enhal Saputra dan Abdul Kadir-Aoki Yumpa yang akan dimasukkan kedalam laporan sebagai pembanding.

Data sekunder hasil tangkapan alat tangkap set net "*Teichi Ami*"

dikumpulkan melalui pencatatan dari laporan tahunan data produksi ikan yang didaratkan di Pulau Libukang di dalam Teluk Mallasoro, Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan dan hasil pencatatan tersebut digunakan sebagai pendukung data primer yang sudah dikumpulkan. Data sekunder untuk karakteristik oseanografi diperoleh dari studi literatur di Perpustakaan Universitas Hasanuddin-Makassar dan internet.

3.6 Analisis Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah program Microsoft Excel dan FISAT II. Program Ms Exel ini digunakan untuk menganalisa data biologi Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) yang terdiri dari nisbah kelamin, hubungan panjang dan berat, tingkat kematangan gonad, Indeks Kematangan Gonad (IKG), panjang Ikan Cendro pertama kali matang gonad (Lm), dan panjang Ikan Cendro pertama kali tertangkap (Lc). Program exel juga digunakan untuk membuat grafik parameter oseanografi yang meliputi suhu, pasang surut, dan kecepatan arus. Program FISAT II digunakan untuk mencari nilai K, L_{∞} , dan t_0 . Nilai tersebut akan digunakan untuk analisis berikutnya.

3.4.1 Analisis Parameter Oseanografi

Data yang diolah dalam penelitian ini berupa data yang diperoleh dari hasil pengukuran langsung di lapangan yang selanjutnya diolah dengan bantuan *software* untuk mempermudah dalam menganalisis karakteristik massa airnya. *Software* yang dipakai adalah Microsoft Excel yang digunakan untuk nilai maksimal, minimal, serta rata-rata suhu, pasang surut, dan kecepatan arus yang didapatkan dari lokasi penelitian. Program tersebut juga digunakan untuk menyajikan grafik dari data yang telah diolah.

3.4.2 Analisis Biologi Ikan

A. Analisis Nisbah kelamin (*Sex Ratio*)

Untuk mengetahui hubungan jantan – betina dari suatu populasi ikan maupun pemijahannya maka pengamatan mengenai nisbah kelamin (*sex ratio*) ikan yang diteliti merupakan salah satu faktor yang amat penting. Selanjutnya, untuk mempertahankan kelestarian ikan yang diteliti diharapkan perbandingan ikan jantan dan betina seimbang (1:1). Menurut Romimohtarto (2001), nisbah kelamin jantan dan betina dapat diperoleh dengan menggunakan perbandingan prosentase jantang dan betina sebagai berikut:

$$P_j (\%) = A/B \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

- Pj : nisbah kelamin (Jantan/betina)
- A : jumlah jenis ikan tertentu (Jantan/betina)
- B : jumlah total individu ikan yang ada (ekor)

B. Analisis Hubungan Panjang - Berat

Untuk menganalisis hubungan panjang berat ikan, panjang ikan dikonversikan kedalam berat dengan menggunakan fungsi berpangkat (Pauly, 1984) yaitu:

$$W = a \cdot L^b \dots \dots \dots (2)$$

- Keterangan : W = berat tubuh ikan (gram)
- L = Panjang tubuh ikan (cm)
- a dan b = Konstanta

Kemudian dilakukan transformasi kedalam persamaan linier atau garis lurus dengan menglogaritman persamaan (2) sehingga berbentuk persamaan

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

Harga b adalah harga pangkat yang harus cocok dengan panjang ikan agar sesuai dengan berat ikan. Untuk memperoleh nilai persamaan awal, maka nilai log a tersebut ditransformasikan ke anti logaritma natural. Hubungan panjang – berat, dihitung dengan rumus regresi linier seperti berikut ini:

$$Y = a + bx$$

Keterangan :

- Y : berat ikan (gram)
- x : panjang ikan (cm)
- a dan b : bilangan yang harus dicari

Menurut Effendie (1979) dalam Rahardjo *et al* (2006), uji t dilakukan terhadap nilai b untuk mengetahui apakah nilai b sama dengan 3 (pola pertumbuhan isometrik) atau tidak sama dengan 3 (pertumbuhan alometrik).

C. Analisis TKG

Pengamatan TKG dilihat dari gonad yang telah dikeluarkan dari dalam tubuh Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) menggunakan tanda-tanda diantaranya bentuk gonad, besar kecilnya gonad, warna gonad, dan lunak pejalnya gonad. TKG ditentukan berdasarkan morfologi gonad modifikasi Cassie diacu dalam Effendie (1979).

D. Analisis Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Pengukuran IKG dihitung dengan cara membandingkan berat gonad terhadap berat tubuh ikan dengan rumus:

$$\text{IKG} = (\text{Bg} : \text{Bt}) \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

- Dimana :
- IKG = Indeks kematangan gonad
 - Bg = Berat Gonad (g)
 - Bt = Berat tubuh (g)

E. Panjang Pertama Kali Ikan Cendro Tertangkap (Lc)

Menurut Sumiono dan Nuraini (2007), pendugaan ukuran ikan yang pertama kali dilakukan dengan membuat grafik hubungan antara distribusi panjang kelas (sumbu X) dengan jumlah ikan yang dinyatakan dengan persentase kumulatif (sumbu Y) sehingga terbentuk kurva berbentuk S. Nilai Lc (*length at first*

capture) yaitu panjang 50% pertama kali tertangkap digunakan sebagai berikut (Jones, 1976 dalam Sparre & Venema, 1992) :

$$S_{L\text{est}} = \frac{1}{1 + \exp(S1 - S2 * L)}$$

$$\text{Ln} \left[\frac{1}{S_L} - 1 \right] = S1 - S2 * L$$

$$L_{50\%} = \frac{S1}{S2} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana:

- SL = kurva logistik (selektivitas alat berbasis panjang)
- S1 = a
- S1 & S2 = konstanta pada rumus kurva logistic
- S2 = b

F. Panjang Ikan Cendro Pertama Kali Matang Gonad (L_m)

Menurut Saputra *et al* (2009), ukuran pertama kali matang gonad dihitung menggunakan persamaan Spearman-Karber telah dikembangkan oleh Finney (1971), dimana :

$$m = x_k + \frac{d}{2} - (d \cdot \sum P_i) \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan:

- m = Logaritma dari kelas panjang pada kematangan yang pertama
- d = Selisih logaritma dari pertambahan nilai tengah panjang
- k = Jumlah kelas panjang
- X_k = Logaritma nilai tengah panjang dimana ikan 100% matang gonad (atau dimana pi =1)

Kelompok umur ikan diduga dengan menggunakan metode frekwensi panjang yang dikemukakan oleh Battacharya (1967 dalam Sparredan Venema, 1999). Kelompok umur yang terbentuk ditandai oleh puncak-puncak diagram distribusi frekwensi panjang beserta diagram distribusi normalnya. Jumlah puncak



dari diagram distribusi normal yang terbentuk menunjukkan jumlah kelompok umur yang ada dalam populasi.

3.4.3 Analisis Dinamika Populasi

A. Kelompok umur

Jumlah kelompok umur dari panjang rata – rata individu setiap kelompok umur ikan diduga menggunakan selisih logaritma frekuensi panjang (Bhattacharya, 1967) yaitu ikan dibagi ke dalam kelas panjang. Frekuensi setiap kelas panjang diubah ke dalam perhitungan logaritma suatu kelas dengan kelas sebelumnya. Nilai tengah kelas masing – masing kelas panjang (sumbu X) diplotkan terhadap selisih logaritma frekuensi kelas panjang (sumbu Y). Titik yang diplotkan akan membentuk garis lurus. Perpotongan garis lurus dengan sumbu memberikan nilai X (rata – rata panjang individu untuk setiap kelompok umur). Nilai X juga dapat di hitung sebagai berikut:

$$\bar{X} = -\frac{a}{b}$$

Dimana:

a = Intercept

b = Slope persamaan garis linier

Untuk mendapatkan hasil yang baik, frekuensi yang diamati diubah dalam frekuensi yang dihitung (Fc) dengan menggunakan persamaan distribusi normal Hasselblad dalam Spare *et. al.* (1999) yaitu:

$$F_c = \frac{n \cdot dl}{s\sqrt{2\pi}} \exp \left[\frac{-(x-x)^2}{2s^2} \right] \dots\dots\dots (6)$$

Dimana:

Fc = Frekuensi terhitung

N = Jumlah ikan

dl = Interval kelas

π = 3,1415

S = Standar deviasi

x = Panjang rata-rata

X = Tengah kelas panjang total



B. Pertumbuhan

Pendugaan parameter pertumbuhan dilakukan dengan menggunakan rumus pertumbuhan Von Bertalanffy (Sparre *et.al.* 1999) sebagai berikut:

$$L_t = L_\infty \{1 - e^{-k(t-t_0)}\} \dots\dots\dots (7)$$

Sehingga diperoleh:

$$L_\infty = \frac{a}{1-b} \qquad K = \frac{-1}{\Delta t} \ln b$$

Selanjutnya untuk menentukan t_0 digunakan turunan rumus persamaan

Plot Ford Walford, yaitu:

$$L(t) = L_\infty * (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

$$\ln L(t) = \ln L_\infty * (1 - e^{-k(t-t_0)})$$

$$\ln Lt = \ln L_\infty - \ln L_\infty * (-k(t-t_0))$$

$$\ln \left[\frac{L_\infty - Lt}{L_\infty} \right] = k * t_0 - k * t$$

Dimana:

- L_∞ = Panjang asimptot ikan (cm)
- L_t = Panjang ikan pada umur tertentu
- K = Koefisien laju pertumbuhan (tahun)
- t_0 = Umur teoritis ikan pada saat panjang sama dengan nol (tahun)
- t = Umur ikan

C. Pendugaan Mortalitas

1. Pendugaan Mortalitas Alami

Untuk menghitung mortalitas ikan menggunakan rumus Empiris Pauly (1980) sebagai berikut:

$$M = 0,8 \text{ Exp } (-0,0152 - 0,279) \ln L_\infty + 0,6543 \ln K + 0,463 \ln T \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan:

- M = Laju mortalitas alami (tahun)
- L_∞ = Panjang asimptot ikan (cm)
- K = Koefisien pertumbuhan
- T = Suhu rata – rata permukaan perairan (0C)



Suhu rata-rata permukaan perairan diambil dari rata-rata suhu perbulan dari Bulan Mei sampai Bulan September 2015 di lokasi penelitian. Nilai rata-rata yang didapatkan adalah 27.8 °C.

2. Pendugaan Mortalitas Total (Z)

Informasi mengenai laju kematian adalah sangat penting dalam menganalisis dinamika suatu populasi yang dieksploitasikan dan besarnya stok. Laju kematian dapat diduga dengan menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Beverton dan Holt (Sparre *et.al*, 1989). Mortalitas total dapat diduga dengan rata – rata panjang (L) hasil tangkapan suatu populasi ikan, dengan persamaan sebagai berikut:

$$Z = \frac{L^\infty - \bar{L}}{\bar{L} - L^1} \dots\dots\dots (9)$$

Dimana:

- Z = Laju mortalitas alami
- K = Koefisien laju pertumbuhan
- L[∞] = Panjang asimptot ikan (cm)
- L = Panjang rata –rata ikan yang tertangkap
- L¹ = Batas terkecil ikan yang tertangkap

3. Pendugaan mortalitas penangkapan

Mortalitas penangkapan diduga dengan persamaan Z = F + M sehingga F = Z – M dan laju eksploitasi (E) diperoleh dengan persamaan:

$$E = F/Z \dots\dots\dots (10)$$

Keterangan:

- F = Mortalitas penangkapan
- M = Mortalitas alami
- Z = Mortalitas total
- E = Laju exploitasi

D. Rekrutmen

Penentuan pola rekrutmen berdasarkan waktu (seasonal pattern of recruitment) dikerjakan dengan program FISAT II. Pola rekrutmen ditentukan dengan menggunakan data sebaran frekuensi panjang yang telah ditetapkan.

Perhitungan ini meliputi pendugaan seluruh data sebaran frekuensi panjang kedalam skala waktu satu tahun berdasarkan model pertumbuhan von Bertalanffy (Pauly, 1987).

Parameter yang dibutuhkan untuk memperoleh plot pola rekrutmen berdasarkan waktu tersebut adalah parameter-parameter pertumbuhan yang sebelumnya telah diperoleh melalui model von Bertalanffy. Nilai L^∞ , K , dan t_0 adalah input yang diperlukan dalam pengerjaan penentuan pola rekrutmen pada FISAT II.

E. Yield per rekrutmen Dan Biomass per rekrutmen

Yield per rekrutment (Y/R), diketahui dari persamaan Beverton dan Holt (Sparre et al, 1999), yaitu:

$$(Y/R) = E \cdot U^{M/K} \cdot 1 \left[\frac{3U}{1+m} + \frac{3U^2}{1+2m} + \frac{U^3}{1+3m} \right] \dots\dots\dots (11)$$

Dimana:

$$U = 1 - \frac{Lc}{L^\infty} \qquad m = \frac{1-E}{M/K}$$

Keterangan:

- E = Laju eksploitasi
- Lc = Ukuran dari kelas terkecil dari ikan yang tertangkap (cm)
- M = Laju mortalitas alami (per tahun)
- K = Koefisien laju pertumbuhan (per tahun)
- L^∞ = Panjang asimptot ikan (cm)

Yield per rekrutment (B/R), diketahui dari persamaan Beverton dan Holt (Sparre et al, 1999), yaitu:

$$B/R = (Y/R)/F \dots\dots\dots (12)$$

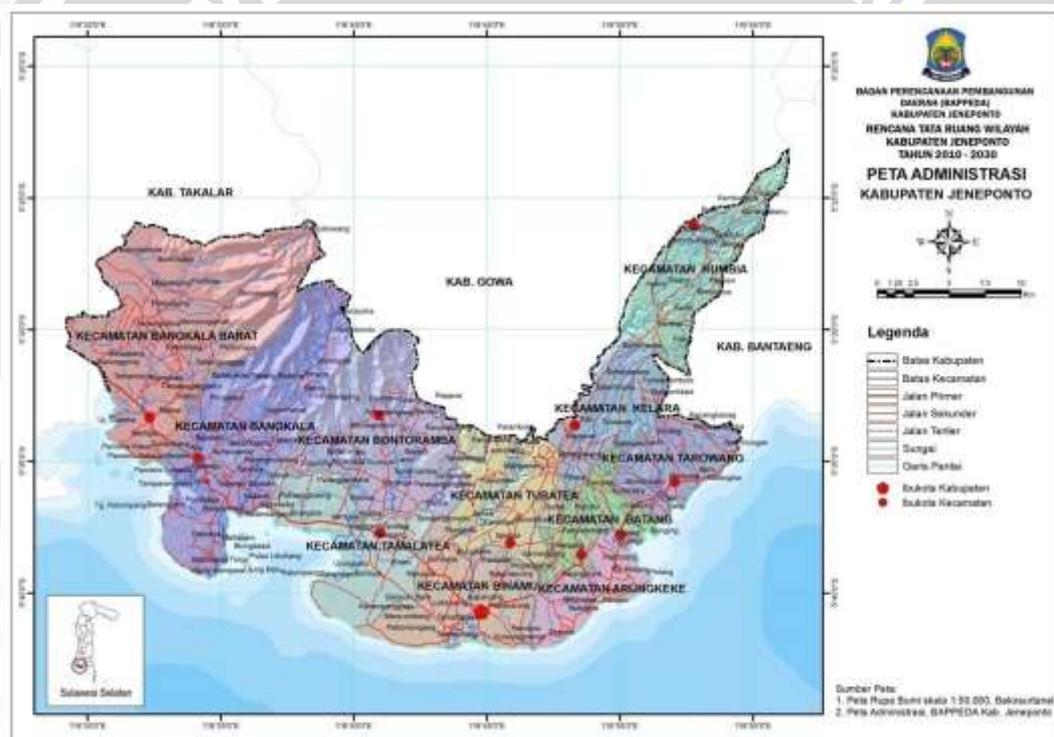
Keterangan:

- Y/R = Yield per recruitment
- F = Mortalitas penangkapan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Letak Geografis dan Topografis Lokasi Penelitian

Kabupaten Jeneponto terletak di ujung bagian barat dari wilayah Propinsi Sulawesi Selatan dan merupakan daerah pesisir pantai yang terbentang sepanjang ± 95 di bagian selatan. Kabupaten Jeneponto memiliki wilayah seluas 74.979 ha atau 749.79 km². Secara administrasi Kabupaten Jeneponto pada awalnya hanya terdiri dari lima kecamatan, namun kemudian dipecah menjadi sembilan kecamatan yang terbagi menjadi 27 kelurahan 79 desa (Gambar 10).



Gambar 10. Peta Wilayah Kabupaten Jeneponto
Sumber: Bakosurtanal, 2015

Kondisi topografi tanah wilayah Kabupaten Jeneponto pada umumnya memiliki permukaan yang sifatnya bervariasi, ini dapat dilihat bahwa pada bagian utara terdiri dari dataran tinggi dan bukit-bukit yang membentang dari barat ke timur dengan ketinggian 500 sampai dengan 1.400 meter di atas permukaan laut.

Dibagian tengah Kabupaten Jeneponto meliputi wilayah-wilayah dataran dengan ketinggian 100 sampai dengan 500 meter di atas permukaan laut, dan bagian selatan meliputi wilayah-wilayah dataran rendah dengan ketinggian 0 sampai dengan 100 meter di atas permukaan laut.

Lokasi penelitian dilaksanakan di Pulau Libukang, Kelurahan Bontorannu, Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto. Letak geografis Pulau Libukang Jeneponto adalah 119°33'55,66" Bujur Timur dan 5°38'55,02" Lintang Selatan, adapun batas wilayah administrasi Pulau Libukang, Kelurahan Bontorannu meliputi:

1. Sebelah Utara : Kelurahan Nasar dan Bungupandang
2. Sebelah Timur : Desa Ujung Tanah dan Laut Flores
3. Sebelah Selatan : Desa Punagaya dan Kassi Kebo
4. Sebelah Barat : Selat Mallasoro.

Untuk menuju lokasi tersebut, dari jalan poros Makassar-Jeneponto berhenti di Bontorannu kemudian naik ojek sampai penyeberangan di Biringkassi. Penyeberangan dari Biringkassi menuju Pulau Libukang menggunakan kapal nelayan dengan waktu tempuh kurang lebih selama 15 menit. Pulau Libukang terletak kurang lebih 1,5 km ke arah timur dari penyeberangan Biring Kassi.

Pulau Libukang merupakan pulau kecil yang terletak di Teluk Mallasoro dengan luas wilayah ± 2 Ha (Gambar 11). Wilayahnya merupakan dataran rendah dengan ketinggian 0 - 15 meter di atas permukaan air laut. Hampir semua substrat dari wilayah Pulau Libukang merupakan tanah berpasir dan hanya sedikit tempat yang bertanah sehingga tidak ada sumber air tawar di pulau ini. Pada ujung pulau yang menghadap ke laut lepas (Laut Flores) terdapat bukit berbatu setinggi ± 15 meter. Di seluruh garis pantai Pulau Libukang merupakan hamparan pasir putih yang terdapat ekosistem lamun dan terumbu karang beraneka ragam jenis pada daerah tertentu (Lampiran 1).



Gambar 11. Foto Pulau Libukang dari Teluk Mallasoro

Keadaan musim di Kabupaten Jeneponto pada umumnya sama dengan keadaan musim di daerah lain di Indonesia. Musim hujan terjadi antara bulan November sampai dengan bulan April sedangkan musim kemarau terjadi antara bulan Mei sampai dengan bulan Oktober. Curah hujan di wilayah Kabupaten Jeneponto pada umumnya tidak merata, hal ini menimbulkan adanya wilayah daerah basah dan wilayah semi kering. Pada bulan Juli sampai Agustus 2015 di wilayah Pulau Libukang (Laut Flores), Kabupaten Jeneponto bertiup angin timur. Angin ini menyebabkan tingginya gelombang laut sehingga kondisi laut berbahaya untuk melakukan operasi penangkapan.

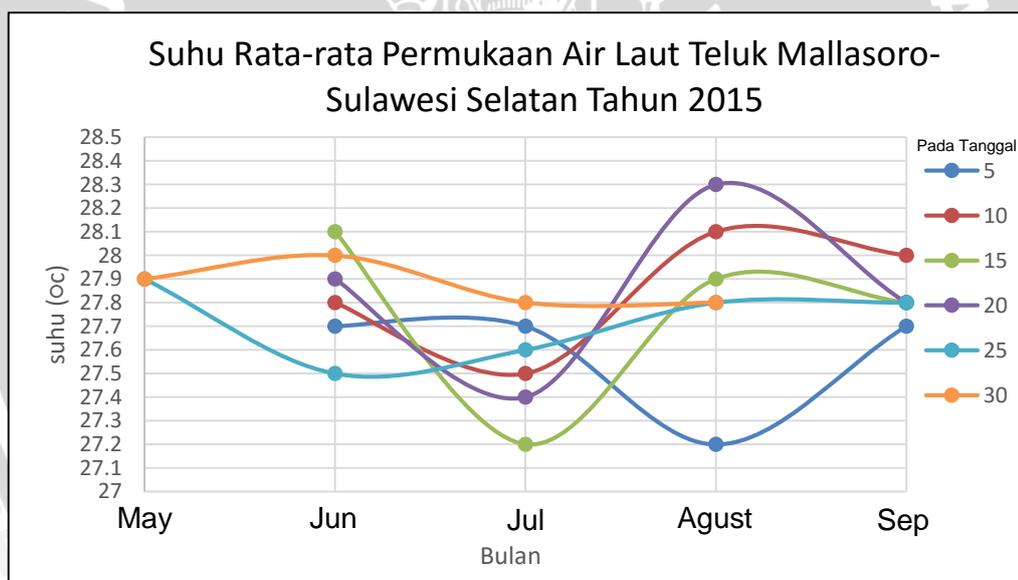
4.2 Karakteristik Parameter Oseanografi Lokasi Penelitian

4.2.1 Suhu

Perairan Indonesia mempunyai kisaran suhu permukaan air laut berkisar antara 26-30 °C pada lapisan permukaan. Suhu permukaan air laut lapisan atas cenderung homogen. Lapisan homogen (*mixed layer*) di daerah tropis mencapai kedalaman 50 m sampai 100 m. Proses pencampuran massa air pada lapisan homogen diakibatkan oleh adanya angin, arus, dan pasang surut (Wyrki, 1961).

Sesuai dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa suhu harian berkisar antara 25.5 °C sampai 30 °C selama lima bulan.

Pada umumnya perairan yang banyak menerima sinar matahari adalah daerah yang terletak pada daerah lintang rendah dan daerah sekitar khatulistiwa sehingga suhu permukaan tinggi (Marpaung, 2015). Pengambilan data suhu permukaan perairan Laut Flores dilakukan pada *fishing base* yang terletak di Teluk Mallasoro yang menghadap dengan kedalaman sekitar 1 sampai 2 meter. Tempat tersebut dipilih karena perbedaan suhu di *fishing base* dan *fishing ground* tempat set net "Teichi Ami" tidak terlalu berbeda signifikan. Oleh karena itu tempat tersebut dipilih untuk mempermudah pengambilan data. Pengulangan perlakuan dan hasil rata-rata suhu per minggu dapat dilihat pada grafik berikut (Gambar 12):



Gambar 12. Suhu Permukaan Air Laut

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa suhu perairan pada tanggal 25 dan 30 di Bulan Mei sebesar 27.9 °C, hal tersebut diduga pada saat itu intensitas penyinaran matahari stabil sama dengan pada Bulan September mulai tanggal 15 sampai 25 dengan suhu konstan 27.8 °C. Pada bulan Juni mulai tanggal 5 sampai 15 suhu mengalami peningkatan dari 27.7 °C sampai 28.1 °C, setelah itu turun

sampai tanggal 25 dengan suhu 27.5 °C. Sampel suhu terendah selama penelitian ada pada tanggal 15 Bulan Juli dan tanggal 5 pada Bulan Agustus. Sampel suhu tertinggi selama penelitian ada pada tanggal 20 di Bulan Agustus. Suhu rata-rata selama penelitian adalah 27.8 °C yang dapat digunakan untuk menduga nilai mortalitas ikan pada perairan tersebut.

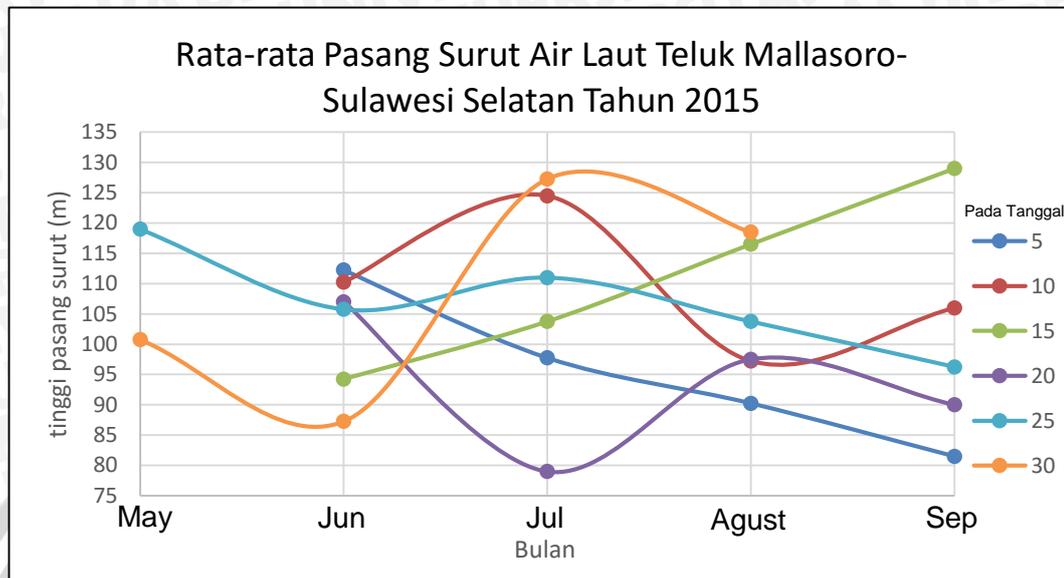
Hubungan data parameter suhu dengan hasil tangkapan adalah untuk memprediksi jumlah ikan dan jenis ikan yang tertangkap. Ikan akan cenderung menuju perairan yang relatif lebih hangat atau biasanya di perairan teluk. Dari data tersebut juga dapat diperkirakan bahwa setiap 15 hari dalam hitungan bulan terjadi kenaikan suhu perairan yang bersamaan dengan fenomena bulan baru dan atau bulan purnama. Data suhu juga dapat digunakan untuk menentukan tingkat keanekaragaman jenis plankton sebagai makanan ikan dan penentuan *spawning ground* ikan.

4.2.2 Pasang Surut

Pasang surut selain sebagai penggerak arus yang berada di dalam teluk dapat pula membawa massa air dari luar teluk menuju ke dalam teluk sehingga terjadi pencampuran massa air (Tubalawony, 2008). Tipe pasang surut yang terjadi di Teluk Malasoro, Sulawesi Selatan, yaitu pasang surut harian ganda (*semidiurnal tide*). Tipe pasang surut yang terbentuk pada Perairan Timur Indonesia adalah tipe pasang surut harian ganda. Hal ini disebabkan oleh penjalaran gelombang pasang surut yang mendominasi dari Samudera Pasifik yang masuk ke Perairan Indonesia dari bagian timur di sebelah utara, yakni melalui perairan Selat Makassar, Laut Sulawesi, dan Laut Arafura (Hatayama, 1996).

Data yang diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan selama 5 bulan didapatkan hasil surut terendah terjadi pada tanggal 19 Juli 2015 pukul 18.00 WITA dengan ketinggian tercatat pada *tide staf* di angka 2 cm. Sedangkan pasang

tertinggi terjadi pada tanggal 24 Juli 2015 pada pukul 12.00 WITA dengan ketinggian tercatat pada tide staf di angka 166 cm.



Gambar 13. Data Rata-Rata Pasang Surut Bulanan Teluk Mallasoro

Dari gambar di atas disimpulkan bahwa rata-rata surut terendah terjadi pada tanggal 20 di Bulan Juli dan pasang tertinggi terjadi pada tanggal 15 Bulan September. Terlihat pada gambar kira-kira pada setiap 10 sampai 15 hari sekali tren chart naik atau turun yang berarti dalam satu bulan sekali ada 1 kali pasang tertinggi dan 1 kali surut terendah.

Pasang surut air laut di perairan Teluk Mallasoro (Laut Flores) sangat di pengaruhi oleh gaya grafitasi bulan dan matahari, hal ini terbukti bahwa pada Bulan Juli 2015 surut terendah sampai pada 2 cm pada skala tide staf yang karena bertepatan dengan fenomena aphehelium yaitu dimana jarak terjauh antara bumi dengan matahari. Data pasang surut sangat dibutuhkan oleh nelayan untuk kebutuhan transportasi dan pendugaan lokasi penjemuran jaring.

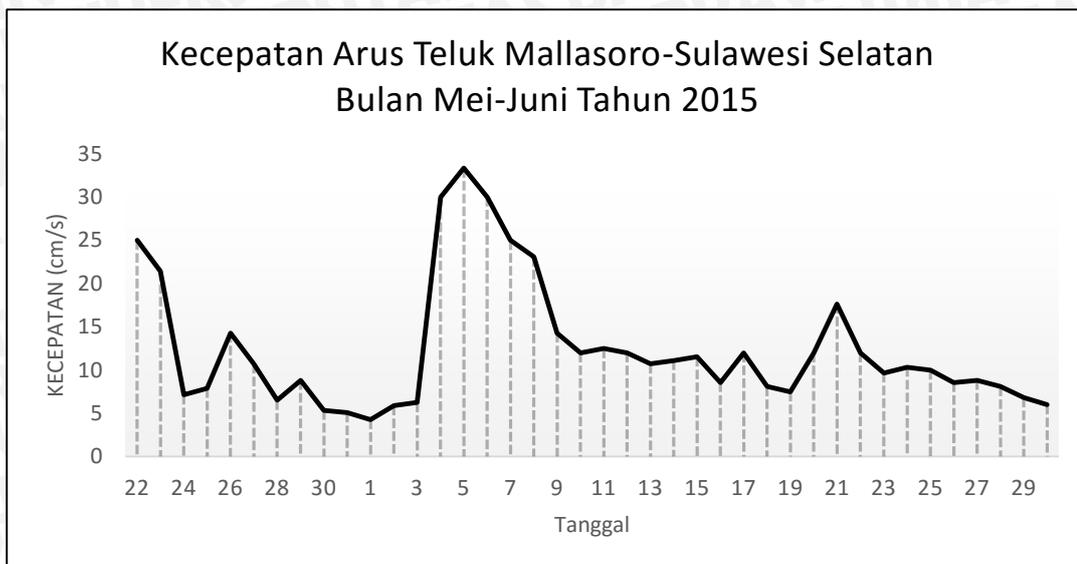
Hubungan pasang surut dengan alat tangkap set net "*Teichi Ami*" adalah untuk memperkirakan waktu pemasangan jaring ke dalam perairan. Waktu terbaik pemasangan jaring adalah saat kondisi perairan pasang tertinggi. Dengan

mengetahui waktu pasang tertinggi maka jaring yang di pasang atau di turunkan di perairan tidak akan terbelit dan akan membuka sempurna dengan sudut 90° (khususnya jaring penaju) atau tegak lurus dengan dasar perairan. Apabila jaring penaju tidak menghadang dengan sempurna maka hasil tangkapan tidak maksimal serta dapat menyebabkan kerusakan pada jaring.

4.2.3 Kecepatan Arus

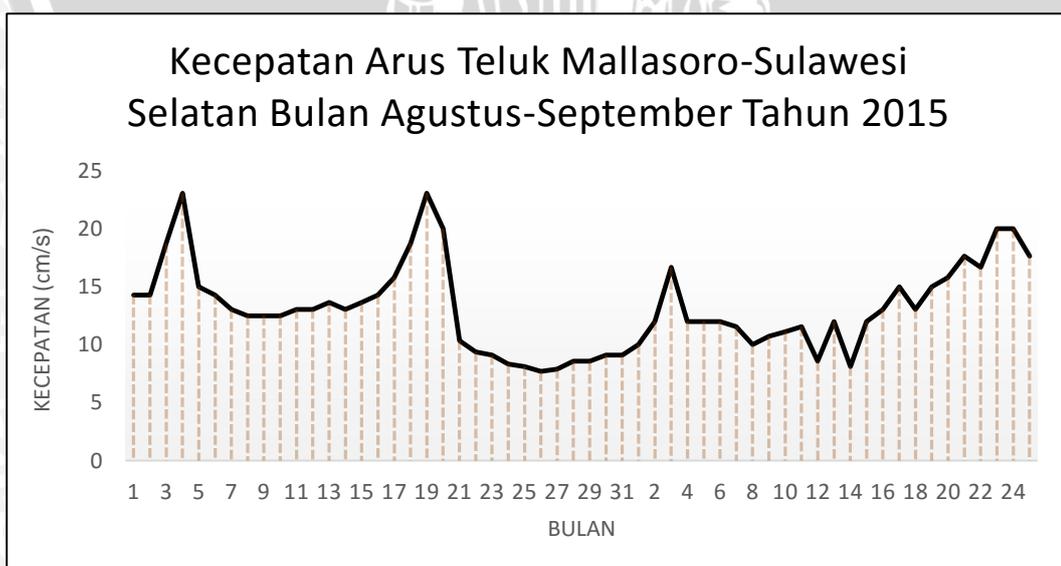
Arus permukaan di perairan Indonesia sangat dipengaruhi oleh angin muson. Sistem muson ini disebabkan karena adanya perbedaan tekanan udara yang merupakan hasil pengaruh ketidakseimbangan pemanasan sinar matahari (Hutabarat, 2006).

Data yang diperoleh dari pengukuran langsung di lapangan selama 5 bulan didapatkan bahwa pada Bulan Mei sampai Juni 2015 arah arus dari timur menuju ke barat dengan kecepatan rata-rata Bulan Mei 11.22 cm/s dan Bulan Juni kecepatan rata-rata adalah 12.93 cm/s. Sedangkan mulai bulan Juli, Agustus, dan September arah arus berubah dari barat menuju ke timur dengan kecepatan rata-rata Bulan Juli 14.57 cm/s, kecepatan rata-rata Bulan Agustus 13.05 cm/s, dan kecepatan rata-rata Bulan September 13.36 cm/s. Arus timur akan lebih berbahaya dikarenakan biasanya disertai angin yang cukup kencang. Oleh karena itu biasanya nelayan lebih jarang untuk melaut baik untuk mencari ikan atau kegiatan yang lain. Puncak dari Arus Timur di perairan Laut Flores terjadi pada Bulan Januari. Sedangkan arus barat biasanya kecepatan arus tiap harinya tidak sama meskipun rata-rata arusnya lebih tenang. Puncak dari Arus Barat di perairan Laut Flores terjadi pada bulan Juni.



Gambar 14. Kecepatan Arus Bulan Mei-Juni

Terlihat pada gambar 14 kecepatan arus ada Bulan Mei sampai Juni perbedan kecepatan harian sangat signifikan dan sulit untuk diprediksi karena waktu tersebut adalah peralihan dari Arus Barat ke Arus Timur. Perubahan tersebut kadang disertai oleh hujan angin dan badai (Gambar 16). Sedangkan pada Bulan Agustus sampai September terlihat pada gambar 15 bahwa arus lebih dapat diprediksi meskipun kecepatannya rata-ratanya relatif lebih tinggi.



Gambar 15. Kecepatan Arus Bulan Agustus-September



Gambar 16. Angin Kencang Dan Hujan Bulan Juni

Hubungan kecepatan arus dengan hasil tangkapan set net “*Teichi Ami*” adalah selalu tertangkapnya ikan-ikan besar dan dalam jumlah yang relatif besar pada saat arus dan gelombang besar. Ikan besar yang meliputi tuna, cakalang bahkan hiu paus hanya masuk ke jaring pada saat arus dan gelombang besar. Hal tersebut diduga gerombolan ikan menuju kearah teluk atau selat untuk berlindung dari arus Laut Flores yang relatif besar di lepas pantai, karena migrasi tersebut banyak ikan yang terperangkap pada set net.

Hubungan kecepatan arus dengan alat tangkap set net adalah untuk memprediksi waktu yang tepat ketika *hauling* dan pengangkatan jaring. Arus yang tenang akan mempermudah nelayan untuk melakukan *hauling* karena beban penarikan jaring pada kapal 1 tidak terlalu berat apalagi ketika arus berlawanan dengan arah tarik jaring kantong. Pada saat pengangkatan jaring ke darat untuk dibersihkan juga membutuhkan arus yang relatif tenang karena dengan beban yang berat dari jaring saat ditarik ke atas kapal dapat mengganggu keseimbangan kapal dan dapat membahayakan ABK jika terlempar ke laut.

4.3 Deskripsi Alat Tangkap Set Net “Teichi Ami”

4.3.1 Set Net “Teichi Ami”

Alat tangkap set net adalah alat tangkap ikan pasif. Set net berfungsi sebagai perangkap ikan serta biasanya dioperasikan di perairan pantai. Prinsip kerja set net adalah menghadang migrasi ikan dengan jaring penaju kemudian ikan tersebut tergiring masuk ke dalam serambi dan berakhir di jaring kantong. Ikan yang telah masuk ke dalam kantong akan kesulitan untuk keluar lagi sehingga ikan tersebut akan mudah untuk ditangkap dengan cara menggulung dan mengangkat jaring kantong. Satu unit set net terdiri dari beberapa bagian utama yakni rangka pelampung, pemberat, dan jaring. Jaring set net dibagi menjadi jaring penaju (*leader net*), serambi (*playground*), jaring penaik (*slope net*), dan kantong (*cod end*). Ikan yang memasuki set net umumnya adalah gerombolan ikan yang sedang melakukan migrasi, seperti migrasi untuk mencari makan (*feeding migration*), migrasi untuk memijah (*spawning migration*), atau migrasi lainnya.



Gambar 17. Foto Set Net 2 Kantong di Pulau Libukang

Berdasarkan hasil pengamatan, set net tipe Jepang “Teichi Ami” adalah alat tangkap yang digolongkan dalam jenis perangkap (*trap net*). Pada dasarnya alat tangkap ini memiliki sistem rangka yang kompleks dan seluruhnya terbuat dari

tali (Lampiran 4). Pemasangan rangka dilakukan sekali dan tidak akan diangkat kembali. Perhitungan keseimbangan daya apung dan daya tenggelam sangat dibutuhkan dalam proses pemasangan. Oleh karena itu ilmu tentang set net harus lebih banyak dipelajari dan dikaji.

4.3.2 Kostruksi Set Net

A. Jaring

Jaring Penaju (*leader net*)

Jaring penaju (*leader net*) merupakan bagian utama yang berupa satu lembar jaring yang di berikan tali pelampung pada bagian atas dan tali pemberat bagian bawah. Jaring penaju terbuat dari bahan *polyethylene* dan memiliki simpul *english knot* dengan ukuran mata jaring penaju adalah 24 cm. Penaju dipasang lurus ke arah serambi yang bentuknya seperti *gill net*. Set net yang dioperasikan di Kabupaten Jeneponto ini memiliki jaring penaju sepanjang 300 sampai 500 meter yang dipasang tegak lurus terhadap dasar perairan berbentuk seperti huruf L yang memiliki sudut 90° sampai 100° terhadap dasar perairan. Penaju berfungsi untuk menghadang dan mengarahkan atau menuntun gerombolan ikan supaya menuju ke arah serambi.



Gambar 18. Foto Jaring Serambi Set Net

Jaring Serambi (*playground*)

Jaring serambi (*playground*) berbentuk seperti ruang atau kolam pada kolom perairan yang terbentang dari permukaan sampai dasar laut. Jaring serambi terbuat dari bahan *polyethylene* dan memiliki simpul *english knot* dengan tali pelampung pada bagian atas dan tali pemberat bagian bawah. Ukuran mata jaring serambi adalah 12 cm, lebih kecil dari penaju untuk mencegah ikan yang telah masuk meloloskan diri.



Gambar 19. Foto Jaring Serambi Set Net

Jaring Penaik (*slope net*)

Jaring penaik (*slope net*) merupakan jaring yang menghubungkan jaring serambi dengan jaring kantong. Jaring penaik merupakan jaring yang berbentuk miring dan mengerucut dari bawah ke atas. Jaring ini berfungsi untuk mengarahkan ikan yang telah berada di bagian serambi ke bagian kantong. Jaring penaik ini terdiri dari dua bagian yaitu jaring penaik bagian luar dan jaring penaik bagian dalam. Jaring penaik bagian luar memiliki ukuran mata jaring 12 cm yang sama dengan jaring serambi, sedangkan untuk jaring penaik bagian dalam memiliki ukuran mata jaring yang sama dengan kantong yaitu 3 cm. Jaring penaik terbuat dari bahan *polyethylene* dan tidak memiliki simpul yang bernama *raschel*

net. Pada jaring penaik bagian luar maupun dalam pada tepinya menggunakan jaring tambahan yang disebut srampat (*selvedge*) yang di fungsikan sebagai jaring penguat dan penghubung antara jaring utama dan dengan tali ris atas yang nantinya akan dihubungkan ke rangka set net. Bahan yang digunakan pada srampat sama dengan bahan jaring itu sendiri dan mata jaringnya juga tidak memiliki simpul.



Gambar 20. Foto Jaring Panaik Dalam Set Net

Jaring Kantong (*cod end*)

Jaring kantong (*cod end*) adalah satu-satunya jaring yang tidak menggunakan pemberat pada jaring tetapi menggunakan pelampung yang dipasang secara permanen pada jaring dan dipasang di semua sisi jaring sehingga bentuknya melingkar. Ukuran mata jaring kantong adalah 3 cm dan bahan yang digunakan untuk pembuatan kantong adalah *raschel net* yaitu jaring tanpa simpul. Pada perairan bentuk jaring kantong menyerupai kantong besar atau mangkuk yang terdapat pada perairan. Fungsi dari kantong merupakan tempat penampungan ikan atau gerombolan ikan yang memasuki set net dan sekaligus merupakan tempat pengambilan hasil tangkapan.



Gambar 21. Foto Jaring Kantong Set Net

B. Sistem Rangka

Tali temali dibutuhkan untuk membuat rangka dan mengoperasikan jaring di perairan. Bahan tali yang digunakan dalam pembuatan set net ini adalah *polyethylene* (PE) dan *polypropylene* (PP). Tali temali yang dibutuhkan adalah tali ris, tali pelampung, tali pemberat, dan tali rangka (*frame rope*). Bahan yang digunakan untuk tali ris adalah PE berwarna biru. Pada bagian jaring penaik dan kantong digunakan tali ris yang berdiameter 14 mm, sedangkan pada bagian jaring penaju dan serambi digunakan tali ris dengan diameter 22 mm. Pada pelampung utama yang terdapat pada tali rangka ukurannya relatif besar yang memiliki diameter 30 mm dengan bahan PP berwarna hijau tua. Pelampung pendukung menggunakan tali dengan diameter 28 mm dengan bahan PE berwarna hitam. Sedangkan tali pelampung jaring kantong menggunakan tali dengan diameter 14 mm dengan bahan PE berwarna hitam. Bahan yang digunakan pada bagian tali pemberat penaju dan serambi adalah PP dengan diameter 14 mm berwarna hijau, sedangkan pada jaring penaik berbahan PE dengan diameter 6 mm. Bahan tali yang digunakan untuk semua tali rangka adalah sama yaitu PP dengan diameter 34 mm berwarna hijau. Tipe pintalan untuk semua tali adalah pintalan kiri (Z).



Gambar 22. Foto Tali Rangka Penaju Set Net



Gambar 23. Foto Tali Rangka Serambi Set Net

C. Pelampung

Pelampung Jaring (*Net Buoy*)

Pelampung badan jaring terbuat dari spons berbentuk silinder dan terdiri atas dua ukuran yaitu pelampung besar dengan diameter 9 cm dan pelampung kecil 3 cm. Panjang pelampung besar adalah 15 cm dan panjang pelampung kecil 5 cm. Berat pelampung besar adalah 10 gr dan pelampung kecil 2 gr. Pelampung ini digunakan pada bagian kantong dan jaring penaik bagian dalam.



Gambar 24. Foto Pelampung Kantong Set Net

Pelampung Rangka

Pelampung rangka terdiri dari pelampung utama dan pelampung pendukung. Pelampung utama dipasang pada luar jaring set net yang berfungsi sebagai penahan dari beban alat tangkap. Pelampung utama merupakan pelampung yang langsung berhubungan dengan *sandbag*. Sedangkan pelampung pendukung adalah pelampung yang dipasang tegak lurus dengan jaring yang berfungsi menambah daya apung jaring pada beberapa titik tertentu.

Pelampung terbuat dari bahan plastik yang berbentuk bulat yang terdiri dari tiga jenis. Pelampung *orange* dan merah masing-masing memiliki diameter 30 cm dan 25 cm, sedangkan pelampung hitam memiliki diameter 40 cm. Pelampung *orange* dan merah merupakan pelampung yang ditempatkan dirangka set net kecuali penaju, sedangkan pelampung hitam dipakai disepanjang penaju. Untuk pelampung *orange* dan merah berat nya adalah 2 kg sedangkan pelampung hitam beratnya adalah 3 kg.



Gambar 25. Foto Pelampung Rangka Set Net

D. Pemberat

Pemberat Jaring

Pemberat jaring terbuat dari timah dengan berat 300 gr dan diameter lubang 14 mm. Pemberat timah dipasang pada bagian penaju, serambi, dan jaring penaik sedangkan pada kantong tidak menggunakan pemberat. Selain itu terdapat cincin yang terbuat dari *stainless steel* dengan berat 360 gr dan diameter lingkaran 10 cm yang ditempatkan pada ujung penaju, ujung kedua daun pintu serambi, dan ujung kedua sudut serambi belakang. Fungsi cincin ini adalah untuk menegakkan kembali posisi jaring di badan perairan.



Gambar 26. Foto Cincin Rangka Set Net

Sandbag

Sandbag merupakan pemberat utama pada alat tangkap set net. Bahan yang digunakan untuk membuat *sandbag* adalah pasir kerikil yang dicampur lumpur yang kemudian dimasukkan kedalam karung dengan berat 50 kg. Selain *sandbag* yang digunakan sebagai pemberat rangka, juga terdapat beton. Terdapat sekitar 6 buah beton yang masing-masing beratnya 100 kg yang terpasang set net tersebut. Beton tersebut berfungsi sebagai untuk mencegah rangka bergeser terutama pada ujung penaju yang dekat dengan pantai.



Gambar 27. Foto *Sandbag* Set Net

4.3.3 Operasi Penangkapan Set Net

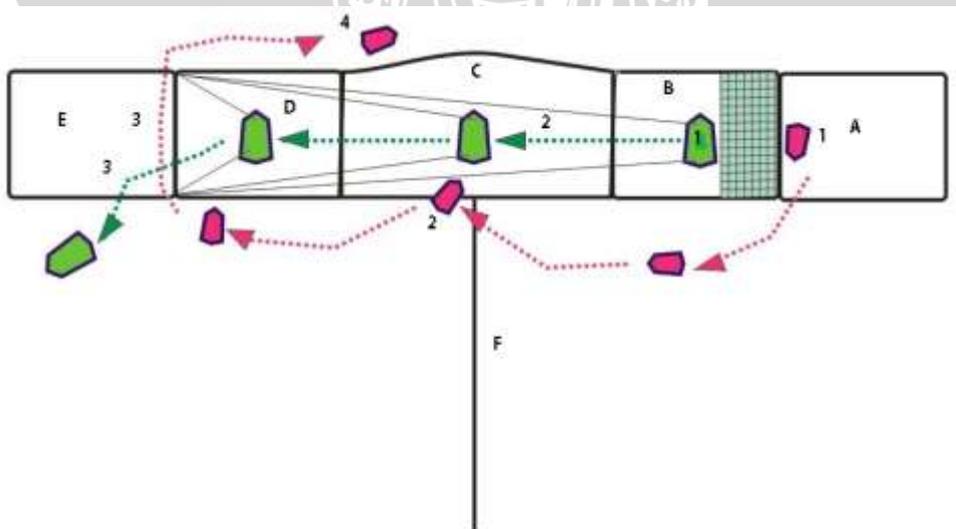
A. Setting

Proses pemasangan jaring pada saat penelitian dilakukan selama 2 hari. Pada proses pemasangan jaring dibagi menjadi dua bagian menurut lokasi kerjanya yaitu proses persiapan di darat dan proses penurunan di laut. Proses persiapan di darat meliputi pengangkatan jaring ke atas kapal dan upacara adat setempat sebelum berangkat melaut (Gambar 28). Sedangkan proses pemasangan jaring di laut adalah tahap-tahap penurunan jaring pada rangka di perairan.

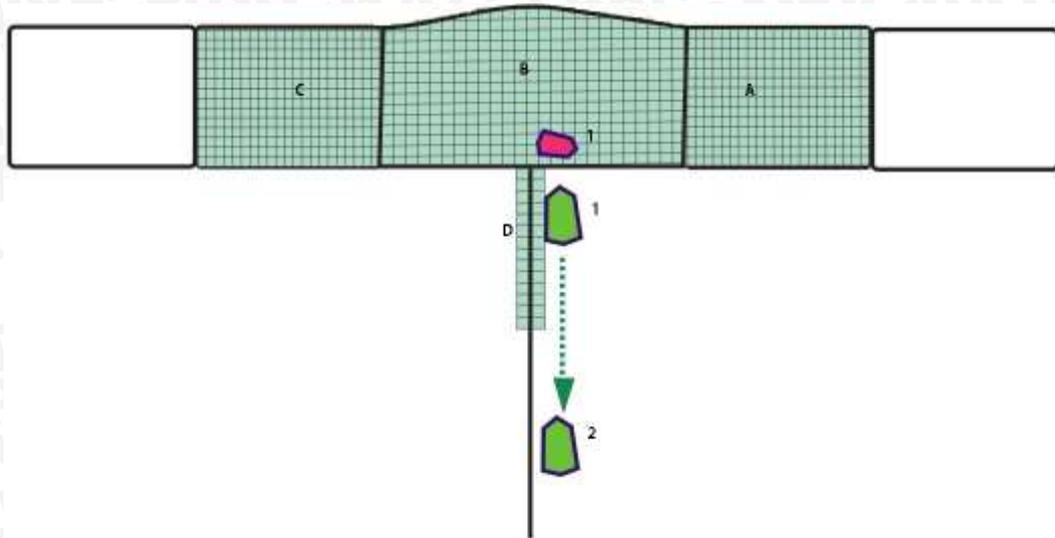


Gambar 28. Upacara Adat Pemasangan Jaring

Setelah upacara adat selesai dilakukan, kapal pertama yang membawa jaring berangkat menuju *fishing ground* sedangkan kapal kedua membawa kompresor yang digunakan untuk memperbaiki jaring yang tidak membuka dengan sempurna. Selain itu kapal kedua membawa beberapa peralatan seperti tali bantuan penarikan, cadangan tali pengikat jaring ke rangka dan pengait untuk memudahkan kapal pertama untuk melakukan pemasangan jaring. Proses penurunan jaring pada *setting* hari pertama dari kapal ke perairan adalah sebagai berikut (Gambar 29 dan Gambar 30):



Gambar 29. Sketsa Pemasangan Jaring Penaik dan Serambi



Gambar 30. Sketsa Pemasangan Jaring Penaju

1. Kapal pertama (hijau) yang berada di ujung rangka jaring penaik sebelah kanan dan kapal kedua (merah) berada dalam posisi berhadapan serta mempersiapkan tali bantuan untuk pemasangan
2. Kapal kedua mengikat tali bantuan ke ujung rangka jaring penaik sebelah kiri dan menghubungkannya dengan tonggak tempat menarik tali pada haluan serta buritan kapal pertama
3. Kapal pertama mulai bergerak perlahan ke arah kiri dengan ABK yang menarik tali bantuan yang telah diikat pada ujung rangka jaring penaik sebelah kiri (Gambar 31)
4. Bersamaan dengan penarikan tali tersebut sebagian ABK kapal 1 mengaitkan tali ris jaring ke rangka dan menurunkan jaring perlahan-lahan dari kapal
5. ABK kapal kedua sebagian turun ke perairan untuk membantu mengikat tali ris jaring ke sisi rangka sebelah kanan dan kiri
6. Kapal pertama akan bergerak perlahan dari sisi penaik kanan menuju serambi dan diteruskan ke sisi penaik sebelah kiri sampai jaring telah turun semua.

7. Setelah semua jaring penaik dan serambi diturunkan, kapal pertama kembali ke *fishing base* untuk mengambil jaring penaju sedangkan kapal kedua tetap di *fishing ground* memperkuat tali temali penghubung antara jaring dan rangka (Gambar 32).
8. Setelah kapal pertama mengambil jaring penaju dari *fishing base*, proses pemasangan jaring penaju diawali dengan mengikatkan ujung jaring penaju ke tali rangka di depan serambi dengan posisi kapal sejajar dengan rangka penaju.
9. Kapal berjalan mundur sejajar dengan tali rangka bersamaan dengan ABK kapal mengait tali rangka dan menyambungkannya dengan jaring serta menurunkan jaring ke perairan sampai seluruh jaring telah diturunkan (Gambar 33).
10. Bersamaan dengan pemasangan jaring penaju oleh kapal pertama, kapal kedua dan ABK nya memperbaiki jaring yang terbelit serta ada yang menyelam untuk memastikan jaring telah membuka dengan sempurna dan memperbaiki kerusakan yang terdapat pada rangka di bawah perairan.
11. Setelah proses *setting* hari pertama selesai kedua kapal kembali ke *fishing base* dan seluruh ABK beristirahat (total waktu *setting* \pm 3 jam).



Gambar 31. Penarikan Tali Bantuan



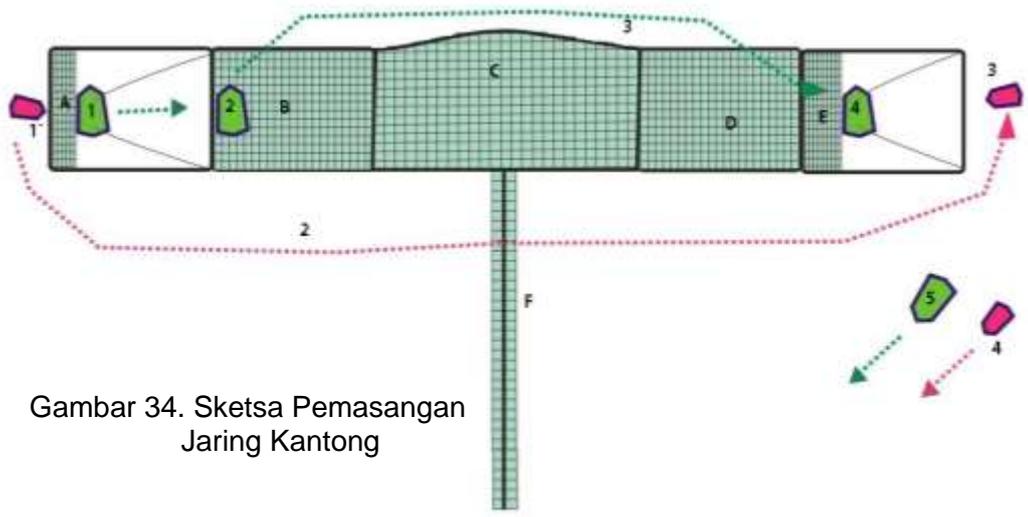
Gambar 32. Penurunan Jaring Serambi



Gambar 33. Penurunan Jaring Penaju

Pada sore hari semua anggota berkumpul dan mempersiapkan pengangkatan jaring kantong kanan dan kiri set net ke atas kapal pertama. Proses pengangkatan jaring kantong sama dengan jaring penaju, serambi, dan penaik. Kedua jaring kantong dimasukkan semua ke kapal pertama dan disusun dengan penataan tertentu agar mudah untuk menurunkannya. Kapal kedua akan meneruskan proses penyelamannya serta perbaikan komponen jaring di perairan pada *setting* hari kedua. *Setting* hari kedua dilanjutkan dengan penurunan

kantong. Proses penurunan jaring pada *setting* hari kedua dari kapal ke perairan adalah sebagai berikut (Gambar 34):



Gambar 34. Sketsa Pemasangan Jaring Kantong

1. Kedua kapal set net berangkat ke *fishing ground*
2. Kapal pertama (hijau) dan ABK nya menuju batas antara rangka penaik dan kantong kiri dan persiapan penurunan jaring
3. Kapal kedua mengikat tali bantuan ke ujung rangka kantong bagian luar dan menghubungkannya dengan tonggak tempat menarik tali pada haluan serta buritan kapal pertama
4. ABK kapal pertama menyambung jaring penaik dan jaring kantong di atas kapal pertama sesaat sebelum diturunkan (Gambar 35)
5. Kapal pertama mulai bergerak perlahan ke arah luar dimana tali bantuan diikatkan dengan para ABK yang menarik secara bersamaan di haluan dan buritan kapal
6. Bersamaan dengan penarikan tali tersebut sebagian ABK mengaitkan tali ris jaring ke rangka dan menurunkan jaring perlahan-lahan dari kapal
7. Proses penalian tali ris jaring kantong ke rangka dilakukan dengan cara berenang dan mengikatkannya ke rangka (Gambar 36)
8. Kapal pertama akan terus bergerak ke arah tali bantuan diikatkan sampai seluruh jaring telah diturunkan ke perairan

9. Bersamaan dengan pekerjaan di kapal pertama, Kapal kedua (merah) serta ABK nya meneruskan pekerjaan pengecekan alat tangkap di perairan dan penyelamannya
10. Untuk jaring kantong sebelah kanan proses penurunannya sama dengan kantong sebelah kiri
11. Setelah proses *setting* hari kedua selesai kedua kapal kembali ke fishing base dan seluruh ABK beristirahat (total waktu setting \pm 2 jam)



Gambar 35. Penyambungan dan Penurunan Kantong



Gambar 36. Pengikatan Tali Ris Kantong dengan Rangka

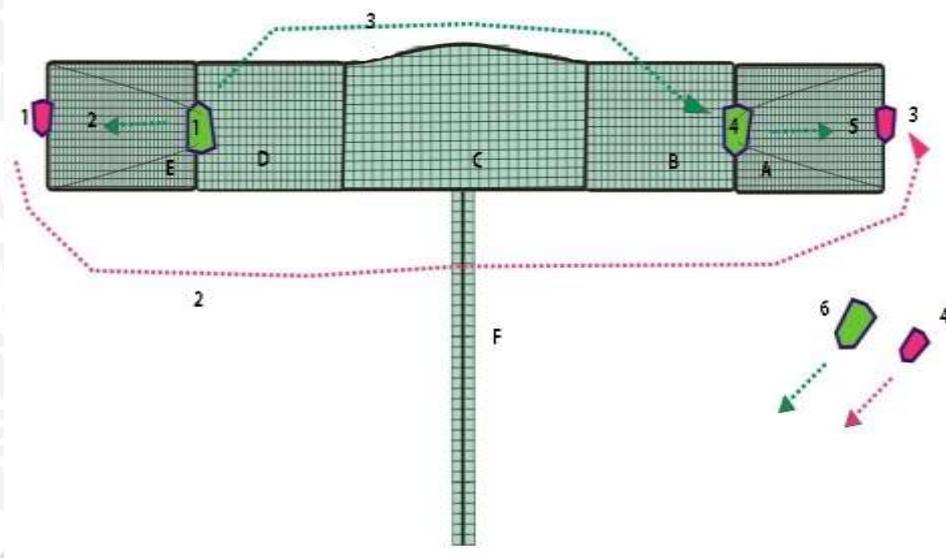
B. Hauling

Hauling set net dilakukan setiap hari pada waktu pagi hari. Sehari setelah pemasangan jaring kantong, kesokan harinya langsung dilakukan *hauling* untuk yang pertama kali. Proses *hauling* set net harus melibatkan semua anggota kelompok. Sebelum proses *hauling* dilakukan terlebih dahulu disiapkan alat-alat bantu yang akan digunakan dan mempermudah pekerjaan, alat tersebut antara lain adalah:

1. Gardan manual yang berfungsi untuk mempermudah penarikan tali pangkal jaring penaik bagian dalam
2. Serok yang digunakan untuk mengangkat hasil tangkapan
3. *Cool box* yang digunakan sebagai wadah hasil tangkapan
4. Terpal plastik yang digunakan sebagai tempat mensortir hasil tangkapan
5. Pengait yang digunakan untuk mengait jaring dan tali agar mudah merapat ke dalam set net

Pengambilan hasil tangkapan membutuhkan 10-15 orang untuk mengangkat jaring. Jika jumlah ini tidak terpenuhi maka akan berpengaruh terhadap waktu pengambilan hasil tangkapan. Dengan jumlah tersebut proses pengangkatan hasil tangkapan pada 2 kantong set net tidak lebih dari 2 jam.

Dalam mengambil hasil tangkapan digunakan dua unit kapal yaitu kapal set net pertama dan kapal set net kedua. Kedua kapal operasi set net ini menggunakan mesin luar (*out board*) dengan jenis mesin Yamaha 4 tak masing-masing 40 PK untuk kapal pertama dan 25 PK untuk kapal kedua. Kedua kapal ini memiliki fungsi yang berbeda yakni kapal pertama sebagai pengambil hasil tangkapan dan kapal kedua sebagai kapal pembantu sekaligus pencatat hasil tangkapan (Gambar 37):



Gambar 37. Sketsa Hauling Set Net

1. Kedua kapal berangkat ke *fishing ground* dari *fishing base* secara bersama-sama
2. Kapal pertama (hijau) mengambil tali pangkal jaring penaik bagian dalam dan mengikatkannya ke gardan dan mulai menarik dengan cara memutar gardan secara bersama-sama. Kegiatan ini dilakukan oleh 6 orang ABK secara besama-sama
3. Kapal kedua (merah) berada pada sisi lain dari kantong dan berhadapan menunggu sampainya kapal pertama dengan mengikatkan kapal pada tali rangka serta mengangkat jaring ujung kantong ke atas kapal agar ikan tidak lolos
4. Secara perlahan tali ditarik sampai pada jaring penaik bagian dalam terangkat ke atas kapal pertama, penarikan ini dilakukan oleh semua ABK secara bersama-sama (Gambar 38)
5. Penarikan jaring dilanjutkan kearah kantong bersamaan dengan menurunkan kembali jaring yang terangkat

6. Setelah hampir sampai di kapal kedua, dipersiapkan sero dan terpal yang di gunakan untuk mengambil hasil tangkapan dan mengelompokkannya kapal pertama (Gambar 39)
7. Setelah disortir, ikan di masukkan ke dalam *cool box* dan keranjang sesuai dengan jenisnya (Gambar 40)
8. Kapal kedua memiliki fungsi tambahan mengeluarkan mamalia laut yang masuk ke dalam alat tangkap, contoh: penyu, lumba-lumba, dan paus (Gambar 41)
9. Setelah pengangkatan kantong pertama kanan selesai dilanjutkan dengan pengambilan kantong kiri dengan cara yang sama
10. Setelah pengambilan hasil tangkapan selesai kedua kapal kembali ke *fishing base* bersama-sama



Gambar 38. *Hauling Set Net*



Gambar 39. Pengangkatan Tangkapan



Gambar 40. Penyortiran Tangkapan



Gambar 41. Pelepasan Penyu dari Dalam Jaring

4.3.4 Kapal Dan Alat Bantu Penangkapan

Kapal yang dipakai pada alat tangkap set net adalah sebagai berikut (Lampiran 7):

1. Kapal set net 1 berupa kapal kayu dengan panjang 12 meter, lebar 2,5 meter, dan dalam 1 meter. Kapal pertama set net dilengkapi dengan mesin penggerak motor tempel 40 PK merk Yamaha 4 Tak (Gambar 42). Diatas kapal ini terdapat alat bantu lainnya seperti pengait dan serok yang digunakan untuk mempercepat proses pengambilan hasil tangkapan. Selain itu juga terdapat penggulung tali jaring (gardan manual) yang digunakan untuk meringankan proses penarikan jaring sewaktu *hauling*. Kapal kayu ini berfungsi untuk mengangkat jaring pada kantong set net (Gambar 45).
2. Kapal set net 2 berupa kapal fiberglass dengan panjang 8 meter, lebar 2 meter, dan dalam 0,8 meter. Kapal kedua set net dilengkapi dengan mesin penggerak motor tempel 25 PK merk Yamaha 4 Tak (Gambar 43). Kapal ini hanya bertugas sebagai kapal bantu dalam pengambilan hasil tangkapan dan kapal yang digunakan untuk memperbaiki komponen alat tangkap yang mengalami kerusakan. Pada waktu pemasangan jaring kapal ini bertugas membawa mesin kompresor yang digunakan untuk menyelam ABK penyelam untuk memastikan jaring terbuka sempurna di badan perairan (Gambar 44).



Gambar 42. Kapal 1 Set Net



Gambar 43. Kapal 2 Set Net



Gambar 44. Pengait dan Cool Box



Gambar 45. Gardan Manual

4.4 Deskripsi Ikan Cendro

Ikan Cendro yang didaratkan di Pulau Libukang memiliki nama lokal Ikan Tenru Lakbu. Ikan Cendro memiliki panjang rata-rata 50-80 cm. Memiliki bentuk badan *sagitiform* dengan kecepatan renang yang cepat. Ikan Cendro berbadan panjang dan gilik dari kepala sampai ekor. Kedua rahang Ikan Cendro sangat panjang ke depan dan menyerupai gergaji yang tajam. Pada kedua rahangnya terdapat gigi-gigi lancip (*canine*) sepanjang rahang dan mengarah ke belakang. Ikan Cendro mempunyai sirip *dorsal*, *anal*, dan *pectoral*. Warna Ikan Cendro adalah hitam atau hijau kebiruan pada bagian atas *linea lateralis* dan putih perak pada bawah *linea lateralis*. Ikan Cendro memiliki daging yang berwarna putih dan hanya sedikit daging merahnya. Bagian atas sirip dorsal gelap pada bagian bawahnya demikian pula pada ujung sirip ekor dan sirip dada. Pada Ikan Cendro yang baru saja mati terdapat bintik-bintik hitam pada bagian tengah badan membujur ke belakang sampai badan ekor. Selama penelitian hanya satu ekor Ikan Cendro tertangkap pada ukuran 130 cm. Ikan cendro termasuk ikan buas dan ikan predator yang memakan ikan kecil (Lampiran 20).

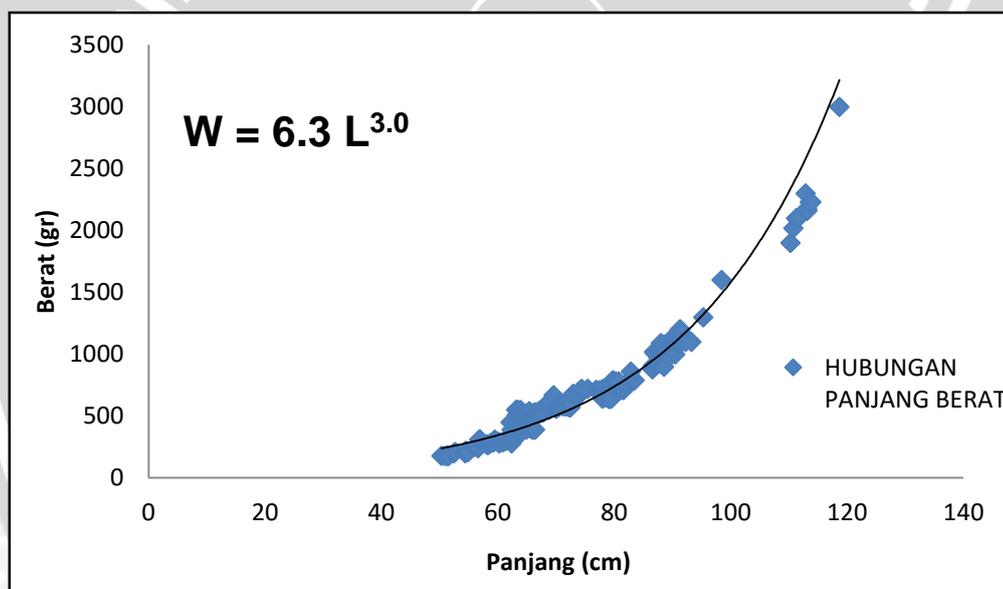


Gambar 46. Ikan Cendro (*Tylosurus* sp)

4.5 Parameter Biologi Ikan

4.5.1 Hubungan Panjang Berat

Hasil pengukuran panjang berat pada Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) selama melakukan penelitian diperoleh ukuran panjang total (TL) berkisar antara 50,3 cm sampai 118,7 cm dan rata-rata panjang ikan sekitar 73,58 cm. Sedangkan kisaran berat Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) antara 180 sampai 3000 gram dengan rata-rata berat ikan sekitar 680,077 gram. Hubungan panjang dan berat ikan diduga mengikuti persamaan $W = a L^b$ dimana berat ikan merupakan fungsi dari panjang. Persamaan regresi panjang dan berat yang didapatkan adalah sebagai berikut (Gambar 47):



Gambar 47. Grafik Hubungan Panjang Berat Ikan Cendro (*Tylosurus sp*)

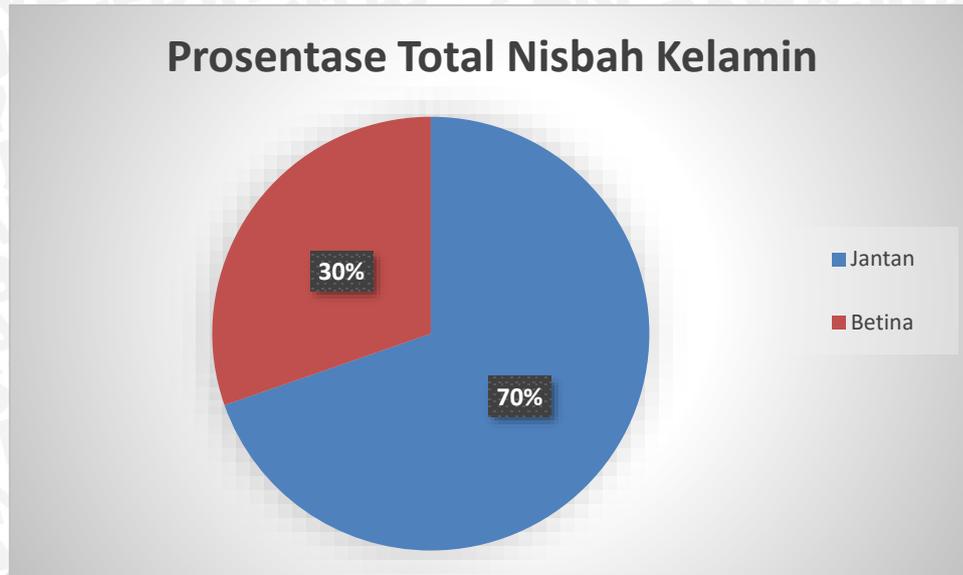
Hubungan panjang dan berat pada Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) digambarkan melalui titik-titik atau yang biasa disebut *scatter*. Berdasarkan analisis regresi yang telah dilakukan dengan bantuan Ms. Excel didapatkan besar koefisien korelasi 0.97. Besar koefisien korelasi didapatkan dari akar R-square yang terdapat pada tabel hasil regresi. Dengan koefisien korelasi sebesar 0.97 maka hubungan panjang dan berat Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) bersifat kuat.

Berdasarkan gambar 47 diatas didapatkan nilai b dari hasil sampling Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) sebesar 2.965 dan jika dibulatkan akan menjadi 3.0. Pertumbuhan Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) yang didaratkan di Pulau Libukang bersifat *isometrik* yang berarti pertumbuhan panjang ikan seimbang dengan penambahan beratnya karena nilai $b = 3$.

Dengan adanya hasil diatas dapat disimpulkan bahwa kondisi perairan di Teluk Mallasoro - Pulau Libukang terutama untuk faktor ketersediaan makanan tercukupi. Organisme yang struktur trofiknya berada di bawah trofik level dari Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) jumlahnya cukup atau stabil meskipun adanya kegiatan penangkapan maupun adanya predator lain. Hal ini menyebabkan pertumbuhan panjang dan berat seimbang. Ketersediaan makanan tersebut seimbang dikarenakan perairan Teluk Mallasoro masih sangat alami dan 70% nya merupakan lahan budidaya rumput laut. Potensi terumbu karang dan padang lamun yang sangat besar juga terdapat di lokasi ini.

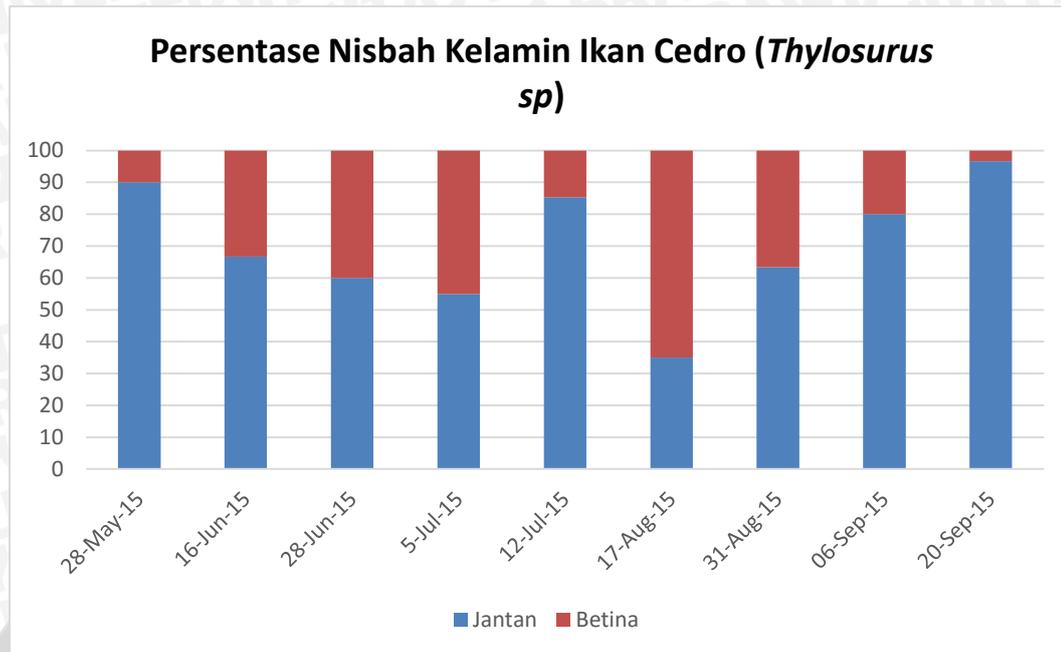
4.5.2 Nisbah Kelamin

Perbandingan jenis kelamin Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) sangat penting untuk dilakukan dan diketahui. Karena dari perbandingan jenis kelamin jantan dan betina, kita dapat menduga suatu populasi tersebut dalam keadaan seimbang atau tidak. Suatu populasi dikatakan ideal yaitu memiliki proporsi kelamin 1:1 yang artinya proporsi jantan sebanding dengan betina. Jumlah ikan betina merupakan penentu dari kelanjutan dan keberhasilan populasi spesies tersebut. Hal tersebut terjadi karena pada saat musim kawin atau mencari pasangan akan terjadi persaingan yang sangat tinggi sehingga banyak ikan jantan yang mengalami mortalitas alami.



Gambar 48. Persentase Total Nisbah Kelamin

Pengamatan terhadap jenis kelamin Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) yang tertangkap oleh alat tangkap set net "Teichi Ami" di Pulau Libukang menunjukkan bahwa jumlah ikan jantan cenderung lebih banyak dari ikan betina (Gambar 48) yaitu sebanyak 179 ekor atau sama dengan 70 % dari jumlah keseluruhan sampel ikan, sedangkan untuk ikan betina berjumlah 78 ekor atau sama dengan 30 % dari total keseluruhan sampel. Didapatkan perbandingan 2:1 dengan rincian rata-rata setiap bulannya perbandingan ikan jantan selalu lebih tinggi dari ikan betina. Dengan hasil perbandingan diatas dapat disimpulkan bahwa populasi Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) di perairan Teluk Mallasoro-Pulau Libukang harus mendapatkan pengawasan dan pengelolaan yang lebih baik untuk mempertahankan kelestarian (Gambar 49) karena menurut Saputra et. al. (2009), dengan banyaknya ikan betina dari pada ikan jantan membuat populasi masih dapat dipertahankan walaupun ada kematian alami dan penangkapan. Keseimbangan perbandingan jumlah individu jantan dan betina mengakibatkan kemungkinan terjadinya pembuahan yang maksimal pada waktu musim kawin.

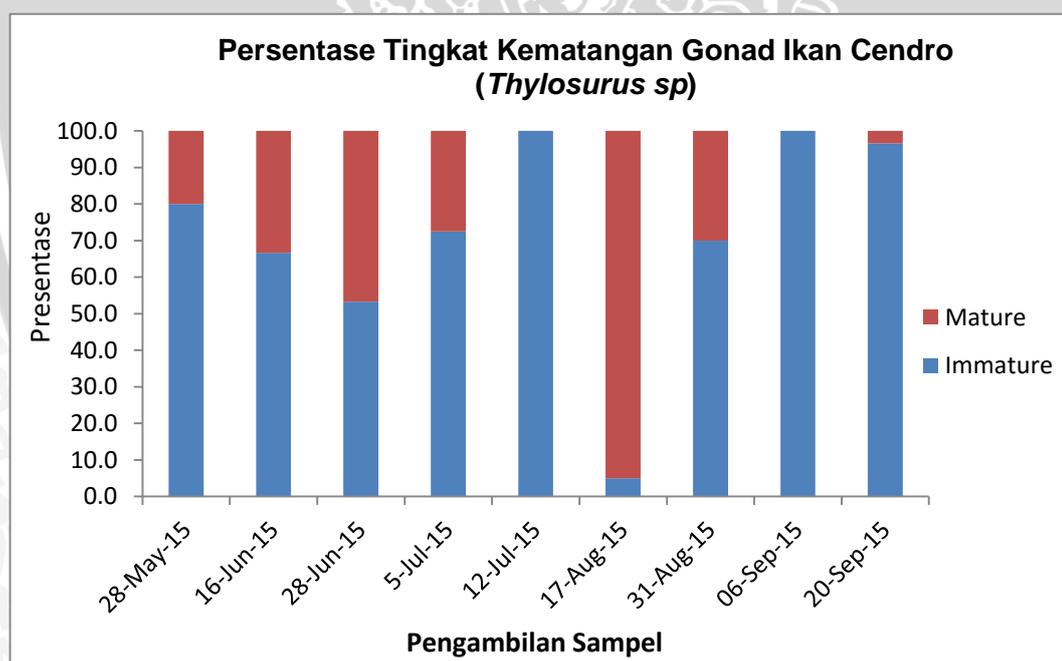


Gambar 49. Grafik Persentase Nisbah Kelamin Ikan Cedro (*Tylosurus sp*) Jantan dan Betina Per Pengambilan Sampel

4.5.3 Tingkat Kematangan Gonad

Tingkat Kematangan Gonad (TKG) merupakan tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. TKG sangat diperlukan untuk menentukan perbandingan antara ikan yang belum dan sudah matang gonadnya dari stok di perairan, ukuran ikan matang gonad, waktu pemijahan, dan sebagainya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Ikan Cedro (*Tylosurus sp*) jantan maupun betina tingkat kematangan gonadnya ada di level I, II, III, dan IV. Tingkat kematangan gonad Ikan didominasi ikan yang belum matang gonad. Jumlah ikan yang belum matang gonad sebanyak 190 ekor atau sama dengan 74 % dari jumlah keseluruhan sampel ikan, sedangkan untuk yang telah matang gonad berjumlah 67 ekor atau sama dengan 26 % dari total keseluruhan sampel. Didapatkan perbandingan 4 : 1 dengan rincian rata-rata setiap bulannya perbandingan yang belum matang selalu lebih tinggi dari ikan yang sudah matang gonad.

Pada pengambilan sampel tanggal 12 Juli 2015 dan 6 September 2015 tidak terdapat ikan yang sudah matang gonad pada semua sampel ikan yang diambil. Tidak ditemukannya ikan yang matang gonad pada pengambilan sampel tersebut diduga karena ikan yang matang gonad beruaya ke perairan yang lebih dalam karena kebutuhan mencari makan. Sedangkan pada tanggal 17 Agustus 2015 dengan jumlah 19 ekor atau 90% dari tangkapan sedang matang gonad. Banyaknya ikan yang matang gonad pada tanggal tersebut diduga ikan sedang beruaya ke daerah pesisir untuk melakukan pemijahan (Gambar 50). Tingkat kematangan gonad sangat berpengaruh dengan hubungan panjang. Kondisi isometrik akan membuat ikan matang gonad secara teratur karena ikan siklus migrasi biologi ikan adalah migrasi mencari makan dan dilanjutkan migrasi untuk kawin.



Gambar 50. Grafik Persentase Tingkat Kematangan Gonad Ikan Cendro (*Thylosurus sp*)

4.5.4 Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Perkembangan kematangan gonad pada umumnya ditunjukkan oleh indeks kematangan gonad (*Gonado Somatic Index*). Hasil penelitian secara

keseluruhan nilai indeks kematangan gonad Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) bervariasi setiap kali pengambilan sampelnya. Berkisar antara 0.042 % sampai 6.083 %. Rata-rata IKG pengambilan sampel pertama adalah 0,714 %, ke-dua 1,411 %, ke-tiga 1,28 %, ke-empat 1,045 %, ke-lima 0,279 %, ke-enam 2,679 %, ke-tujuh 1,126 %, ke-delapan 0,4 %, dan ke-sembilan 0,242 %. Yustina *et al* (2002), menyatakan bahwa ikan yang mempunyai nilai IKG lebih kecil dari 20 % adalah kelompok ikan yang dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahunnya. Hal ini mengindikasikan bahwa Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) yang tertangkap oleh alat tangkap set net "Teichi Ami" di Pulau Libukang termasuk yang bernilai IKG sangat kecil, sehingga dikategorikan ikan yang dapat memijah lebih dari sekali setiap tahunnya. Nilai IKG meningkat seiring dengan meningkatnya kematangan gonad. Hal ini menunjukkan bahwa Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) di perairan Teluk Mallasoro belum memasuki tahap matang gonad. Ada sebagian ikan yang matang gonad tetapi lebih didominasi oleh ikan yang belum matang gonad.

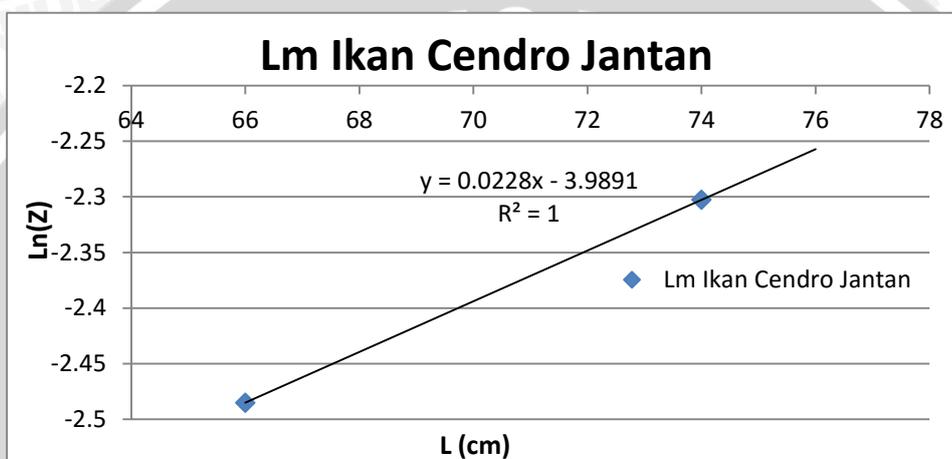
4.5.5 Panjang Ikan Pertama Kali Matang Gonad (*Length at first mature/Lm*)

Panjang ikan pertama kali matang gonad yang dimaksud adalah suatu panjang dimana 50 % dari contoh ikan pada saat sudah matang gonad (TKG III dan TKG IV), ukuran panjang ini biasanya disebut Lm atau L₅₀.

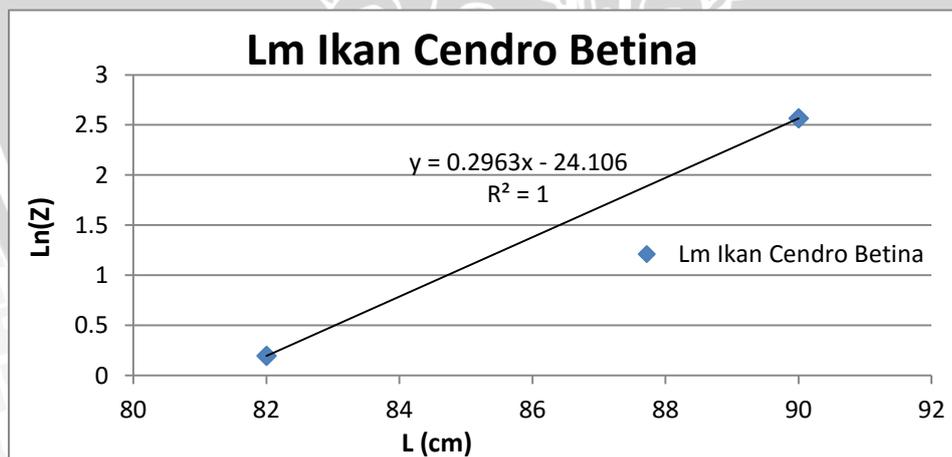
Hasil dari perhitungan Lm dengan menggunakan regresi linier dari proporsi kematangan gonad (TKG III dan TKG IV) berdasarkan kelas panjangnya didapatkan nilai Lm pada Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) jantan yaitu 78.5 cm, dengan 86.5% ikan belum matang gonad (TKG I dan II) tertangkap oleh alat tangkap. Nilai Lm ikan betina yaitu 81.34 cm dengan 44.3 % ikan belum matang gonad (TKG I dan II) (Lampiran 12).

Berdasarkan hasil perhitungan nilai Lc dan Lm pada Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) didapatkan hasil pada Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) jantan maupun

betina nilai $L_m > L_c$. Hal ini berarti Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) jantan maupun betina hasil tangkapan alat tangkap set net "Teichi Ami" merupakan ikan yang belum layak tangkap. Karena sewaktu ikan tersebut tertangkap, ikan belum sempat melakukan pemijahan. Dari nilai tersebut dapat diperkirakan bahwa Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) jantan maupun betina yang pertama matang gonad pada umur kurang lebih 9 bulan jika di lihat dari kurva pertumbuhan. (Gambar 51 dan gambar 52).



Gambar 51. Grafik Lm Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) Jantan



Gambar 52. Grafik Lm Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) Betina

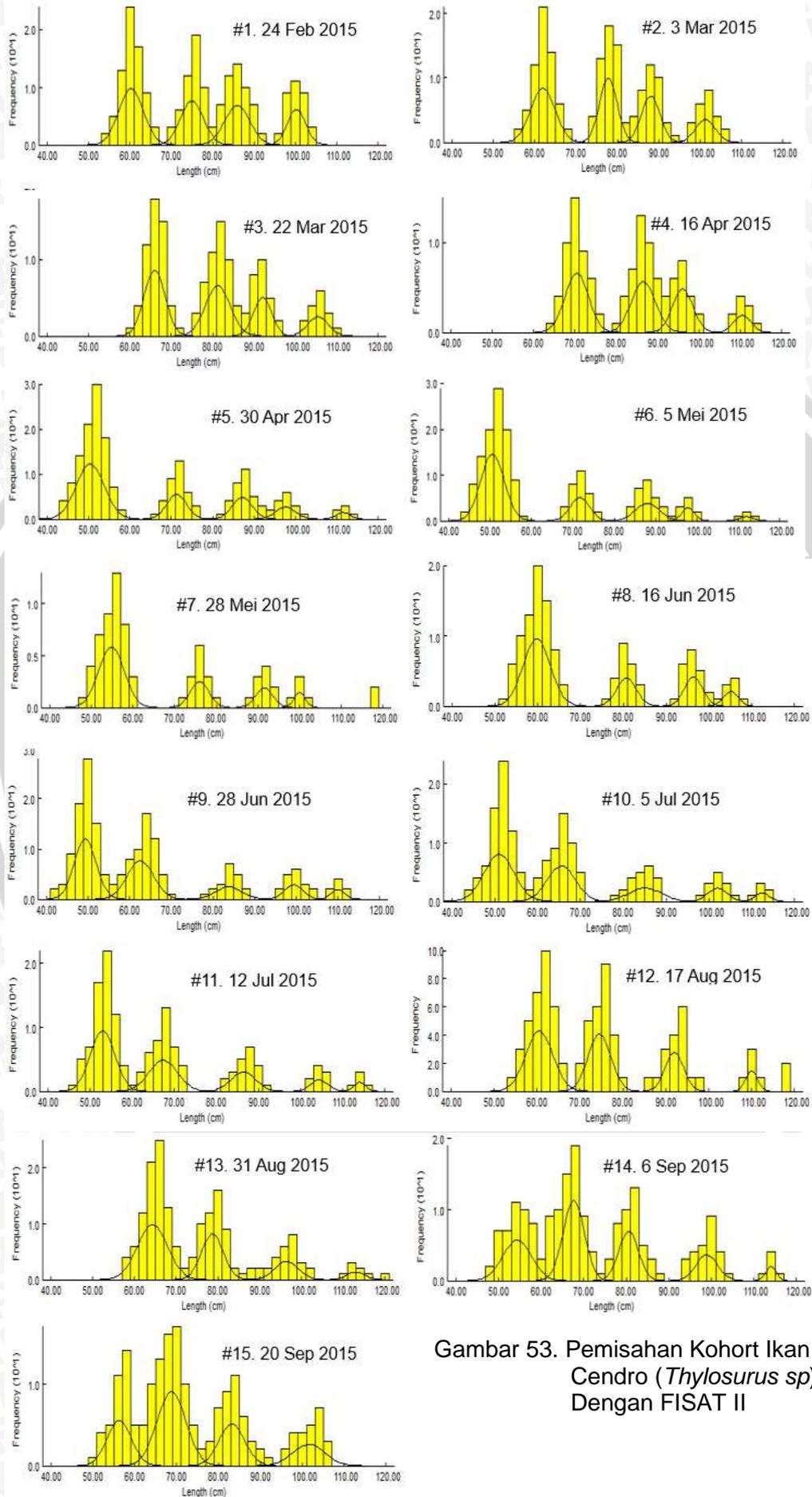
4.6 Aspek Dinamika Populasi

Beberapa aspek dinamika populasi yang perlu diketahui dari Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) diantaranya yaitu pertumbuhan stok Ikan Cendro (*Tylosurus sp*), *recruitment*, mortalitas alami dan mortalitas akibat penangkapan, analisa *yield per recruit* dan *biomass per recruit*.

4.6.1 Kelompok Umur Ikan Cendro (*Tylosurus sp*)

Pemisahan kelompok umur Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) menggunakan Metode Bhattacharya yang terdapat dalam program Fisat dengan menggunakan data pengambilan sampel per bulan (Februari – September). Dapat dilihat pada gambar 53 hasil pemisahan kelompok ukuran ikan.

Dari pemisahan kelompok umur dibawah (Gambar 53) terlihat bahwa pada pengambilan data pertama tanggal 24 Februari 2015 sampai pengambilan data keempat 16 April 2015 terdapat 4 kohort yang sama dan mengalami pertumbuhan. Pada pengambilan data kelima tanggal 30 April 2015 terdapat satu kohort baru sehingga menjadi lima kohort yang berbeda. Pada pengambilan data ke 7 pada tanggal 28 Mei 2015 hilangnya satu kohort pada populasi tersebut. Dari fenomena bhattacharya diatas terlihat Pada setiap bulannya kohort ikan bergerak ke ukuran yang lebih besar akan tetapi jumlah nilai rata-rata semakin kecil. Sehingga dapat ditarik hubungan bahwa semakin besar ukuran ikan maka stok ikan dalam perairan akan semakin sedikit. Hal tersebut dipengaruhi oleh kondisi oseanografi, mortalitas alami maupun penangkapan, dan kecepatan rekrutmennya. Hasil grafik pemisahan kelompok panjang Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) pada bulan Februari sampai September.



Gambar 53. Pemisahan Kohort Ikan Cendro (*Thylosurus* sp) Dengan FISAT II

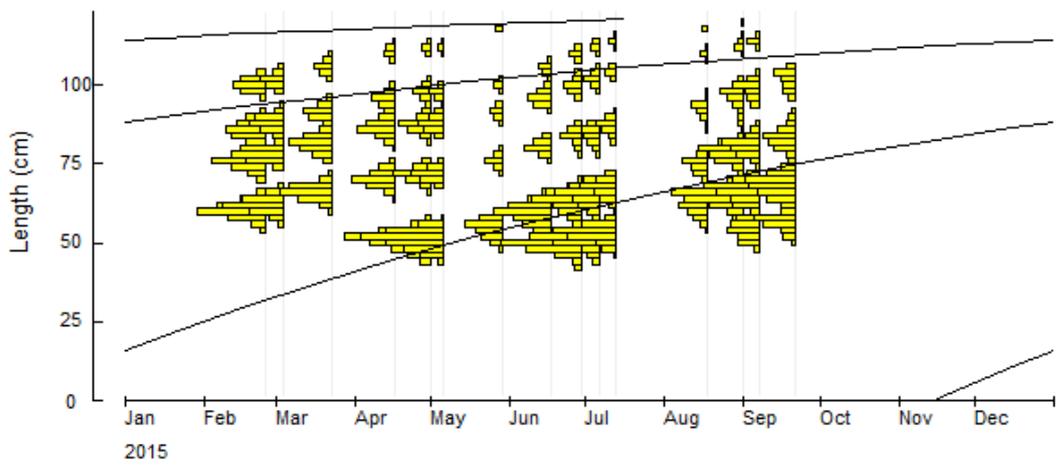
Metode Bhattacharya sangat memperhatikan nilai indeks separasi. Menurut Sparre & Venema (1999) menjelaskan bahwa jika nilai indeks separasi kurang dari 2 maka tidak mungkin dilakukan pemisahan kelompok umur akan terjadi tumpang tindih antar kelompok ukuran ikan. Hal ini menunjukkan bahwa hasil pemisahan kelompok umur Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) dapat diterima dan digunakan untuk analisis berikutnya. Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) pada umumnya memiliki 4-5 kelompok umur yang cenderung membentuk sebaran normal. Nilai dari standar deviasi yang semakin tinggi menunjukkan keragaman ukuran panjang Ikan Cendro (*Tylosurus sp*).

4.6.2 Parameter Pertumbuhan

Penggabungan data frekuensi panjang Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) selama penelitian digunakan sebagai data masukan dalam program FISAT II (FAO-ICLARM Fish Stock Assessment Tools) melalui program ELEFAN 1, dapat diperoleh nilai k dan L^∞ , yang pada dasarnya untuk mendapatkan nilai k dan L^∞ yaitu *analisa visual*, *response surface analysis*, dan *automatic search*.

Dalam penelitian ini penentuan nilai K dan L^∞ dilakukan melalui bagian *automatic search*. Kelebihan dari program fisat ini adalah didapatkan nilai K dan L^∞ dengan mencari nilai R_n yang paling tinggi dengan nilai 0.160 dengan SL 121 dan SS 15.00. R_n merupakan nilai kerapatan yang sangat mempengaruhi nilai K dan L^∞ . Nilai R_n dicari dari perhitungan 15 *starting sampel*. *Starting sampel* yang digunakan adalah pada *starting sampel* ke 2, karena pada *starting sampel* ini garis pertumbuhan sudah melalui puncak kohort. Hasil dugaan untuk nilai panjang maksimum L^∞ dan K (koefisien kecepatan pertumbuhan) dengan menggunakan program FISAT ELEFAN 1 diperoleh nilai $L^\infty = 129.5$ cm dan K sebesar 1.01 pertahun. Sedangkan kurva pertumbuhannya melalui plot VBGF dapat dilihat pada gambar 54. Menurut Effendi (1979) faktor dalam umumnya adalah faktor yang sulit

dikontrol seperti keturunan, jenis kelamin, umur, parasit, dan penyakit. Faktor luar yang utama mempengaruhi pertumbuhan ikan yaitu suhu dan makanan.



Gambar 54. Kurva Plot Sebaran Kelas Panjang

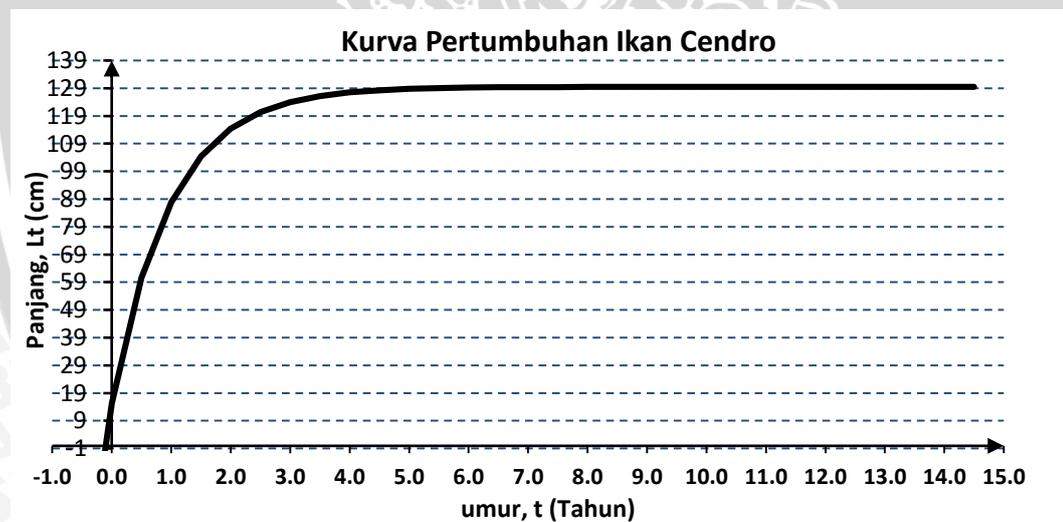
Pada gambar 54 menunjukkan bahwa pada Bulan Februari sampai awal Bulan April terdapat empat kohort ikan yang sama hal tersebut dimungkinkan cuaca pada saat itu konstan sama dan alat tangkap sedang beroperasi, sedangkan di akhir Bulan April munculnya satu kohort baru karena pada dua minggu sebelumnya tidak dilakukan penangkapan. Tidak dilakukannya penangkapan dikarenakan arus dan angin besar sehingga berbahaya melakukan penangkapan. Kemungkinan pada waktu cuaca buruk tersebut terdapat recruitmen baru pada stok di Teluk Mallasoro.

Nilai K diduga dipengaruhi oleh faktor makanan yang melimpah atau kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan. Nilai K yang tinggi adalah cepat kembalinya kondisi perikanan dari tekanan penangkapan yang berlebihan atau kematian alami. Menurut Sparred dan Venema (1998) bahwa nilai K dapat menentukan seberapa cepat ikan mencapai panjang asimtotik (L_{∞}).

Setelah didapatkan K dan L_{∞} maka nilai t_0 dapat diduga dengan menggunakan rumus turunan persamaan *Plot Ford Walford*
$$L_t \left[\frac{L_{\infty} - L_t}{L_{\infty}} \right]^{-k} = t_0 - k * t$$

Pada penelitian ini pendugaan t_0 dilakukan dengan cara pendugaan dari pembagian hasil garis sisa bhattaharya dengan jumlah 12 bulan tersebut. Sehingga dapat diperoleh nilai $t_0 = -0,125$ tahun. Dengan diketahuinya nilai $K = 1.01$, $L_\infty = 129.5$ dan $t_0 = -0,125$, maka didapatkan persamaan pertumbuhan panjang Von Bertalanffy untuk Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) adalah $L_t = 129.5 (1 - e^{-1.01(t+0.125)})$.

Umur Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) diduga pada saat umur $t=0$ tahun mempunyai panjang 15.35 cm, sedangkan untuk umur ikan pada saat mencapai panjang maksimum 123 cm diperkirakan berumur (t_{mak}) 4.4 tahun. Pada gambar 55 dapat dilihat ketika ikan masih muda pertumbuhannya cepat kemudian ketika sudah tua pertumbuhannya lambat. Hasil perhitungan t_{max} dan t_0 dapat dilihat pada lampiran 14.



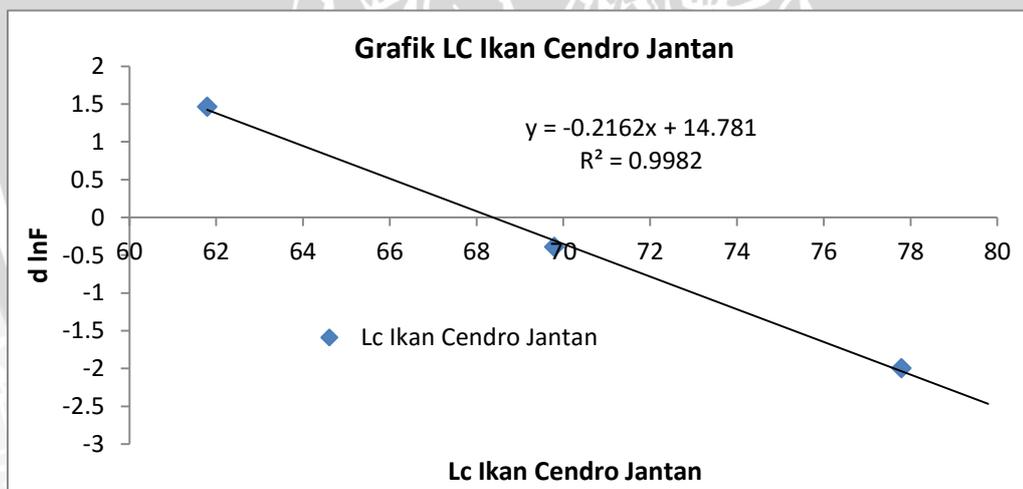
Gambar 55. Kurva Pertumbuhan Panjang Von Bertalanffy Ikan Cendro (*Tylosurus sp*)

4.6.3 Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (*Length at first capture/ Lc*)

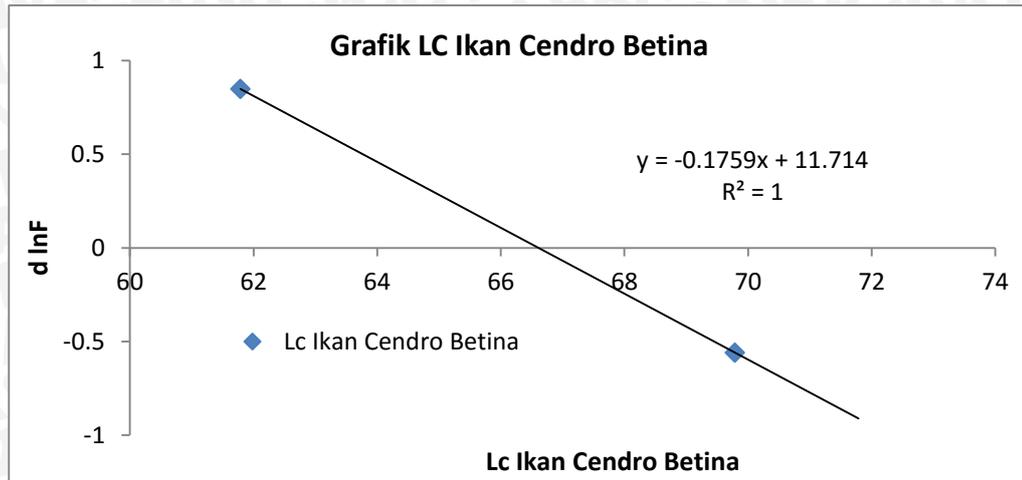
Nilai L_c (*length at first capture*) yaitu panjang 50% pertama kali tertangkap. Pendugaan ukuran ikan yang pertama kali tertangkap dilakukan dengan membuat grafik hubungan antara distribusi panjang kelas (sumbu X) dengan jumlah ikan

yang dinyatakan dengan persentase kumulatif (sumbu Y) sehingga terbentuk kurva linier. Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa nilai Lc pada Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) jantan adalah 68.3 cm dan betina 66.6 cm. (Gambar 56 dan gambar 57).

Nilai Lc juga sangat berpengaruh kepada Lm, karena nilai $Lc > Lm$ maka ikan belum layak ditangkap karena ikan belum pernah mengalami pemijahan. Jika penangkapan terus menerus dilakukan pada ikan jantan dengan ukuran 68.3 cm dan ikan betina 66.6 cm atau kurang dari ukuran tersebut maka akan sangat berpengaruh terhadap ketersediaan stok ikan. Bisa saja Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) di perairan tersebut mulai berkurang populasinya dan punah karena penangkapan yang tidak dikendalikan. Dari nilai Lc tersebut dapat diperkirakan bahwa Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) jantan maupun betina pertama kali tertangkap pada umur kurang lebih 6 bulan setelah menetas (Lampiran 13).



Gambar 56. Grafik Lc Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) Jantan

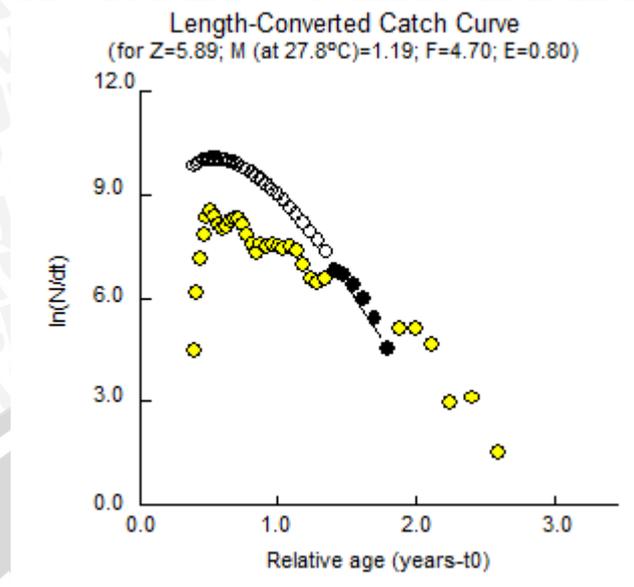


Gambar 57. Grafik Lc Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) Betina

4.6.4 Mortalitas

Analisis mortalitas total Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) diduga dengan menggunakan kurva pada gambar 58 didapat melalui program FISAT dengan nilai K dan L^∞ sebagai data masukan. Selain itu juga dimasukkan nilai suhu perairan. Nilai suhu perairan di Teluk Mallasoro Laut Flores berdasarkan pengambilan data suhu kontinu setiap bulan selama 8 bulan penelitian adalah 27.8°C . Selain nilai suhu dimasukkan dan diproses maka akan keluar nilai mortalitas total (Z), mortalitas alami (M), dan mortalitas akibat penangkapan (F), serta laju eksploitasi (E).

Hasil dugaan Program FISAT II tentang mortalitas Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) yang tertangkap pada alat tangkap set net "Teichi Ami" di Jeneponto-Sulawesi Selatan adalah mortalitas total sebesar 5.89, mortalitas alami sebesar 1.19, mortalitas akibat penangkapan sebesar 4.70, dan laju eksploitasi sebesar 0.80. Mortalitas akibat penangkapan Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) yang tertangkap pada alat tangkap set net "Teichi Ami" lebih besar karena pada perairan tersebut alat tangkap set net sangat mendominasi dan alat tangkap set net memiliki sifat menghadang arah pergerakan ikan.

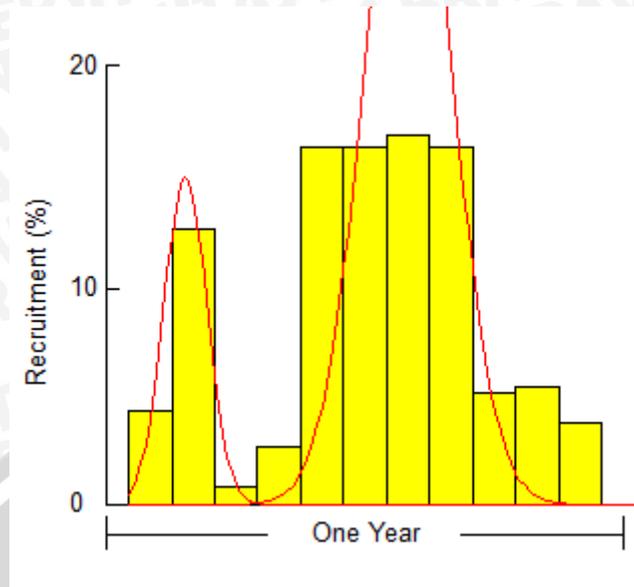


Gambar 58. Kurva Mortalitas Ikan Cendro (*Tylosurus sp*)

Menurut Sparre dan Venema, (1998) besarnya kematian karena faktor penangkapan disebabkan oleh banyaknya usaha yang bergerak di bidang penangkapan terutama yang menggunakan alat tangkap yang bergerak di bidang usaha penangkapan ikan, tidak adanya pembatasan daerah operasional, kurangnya sosialisasi dari pihak pemerintah setempat atau instansi terkait kepada pihak nelayan untuk memberi pemahaman tentang pentingnya kelestarian sumberdaya ikan, tidak adanya peraturan yang mengatur tentang ukuran ikan yang boleh ditangkap dan boleh dipasarkan.

4.6.5 Rekrutmen

Hasil pola rekrutmen Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) selama penelitian data frekuensi panjang diperoleh melalui program rekrutment pattern dalam program FISAT II. Hasil analisa dari program tersebut dapat dilihat pada tabel 6.



Gambar 59. Pola Rekrutmen Ikan Cendro (*Tylosurus sp*)

Pada gambar 59 berdasarkan gambar tersebut rekrutmen memiliki dua puncak dalam satu tahun. Persentase rekrutmen terus mengalami peningkatan hingga mencapai puncak rekrutmen dalam bulan tertentu. Setelah mengalami puncak rekrutmen maka persentase rekrutmen akan mengalami penurunan. Grafik yang berwarna kuning menunjukkan dugaan rekrutmen yang terjadi tiap bulan selama satu tahun. Terlihat pada Bulan Februari dan Bulan Juli terdapat puncak yang diduga terjadi rekrutmen. Dari gambar di atas juga dapat diduga bahwa Ikan Cendro juga mengalami rekrutmen setiap bulannya meskipun dengan jumlah yang tidak terlalu besar. Besarnya nilai rekrutmen Ikan Cendro perbulan dapat dilihat tabel 6.

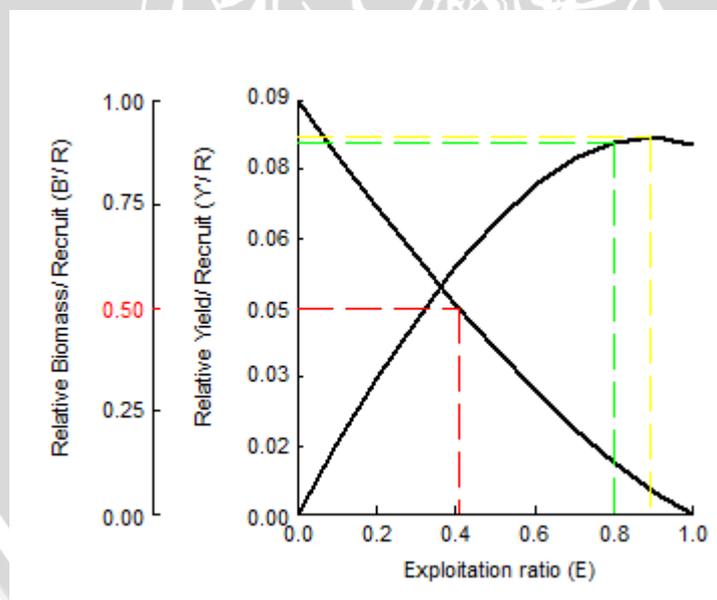
Tabel 7. Nilai Rekrutment Berdasarkan Recruitment Pattern FISAT II

Bulan	Persentase Recruitment
Januari	4.16
Februari	12.61
Maret	0.86
April	2.67
Mei	16.39
Juni	16.21
Juli	16.79
Agustus	16.26
September	4.99
Oktober	5.44
November	3.62
Desember	0,00

Berdasarkan tabel 6 persentase tertinggi terjadi pada bulan Februari dan Juli. Pada Bulan Januari-Februari dan Juli-Agustus kondisi perairan tidak menentu yang diikuti dengan perubahan arus dan musim. Berdasarkan data dari lapangan pada Bulan Februari dan Agustus merupakan puncak masuknya ikan besar ke area penangkapan yang dibuktikan dengan banyaknya hasil tangkapan yang diperoleh dan mempunyai ukuran besar serta matang gonad. Terlihat pada tabel 15 dari Bulan Mei sampai Bulan Agustus nilai rekrutmen hampir sama sehingga dapat diduga pada bulan-bulan tersebut Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) melakukan ruaya pemijahan. Pada Bulan Desember persentase rekrutmen 0% karena pada Bulan Desember diduga Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) berada di luar daerah penangkapan atau melakukan ruaya mencari makan. Pada bulan Januari rekrutmen kembali terjadi tetapi ikan tidak terlalu banyak. Kemungkinan lain yaitu ikan yang masuk daerah penangkapan masih berukuran sangat kecil sehingga ikan-ikan tersebut dapat lolos dari alat tangkap.

4.6.6 Analisa Yield/Recruit (Y/R) dan Biomassa/Recruit (B/R)

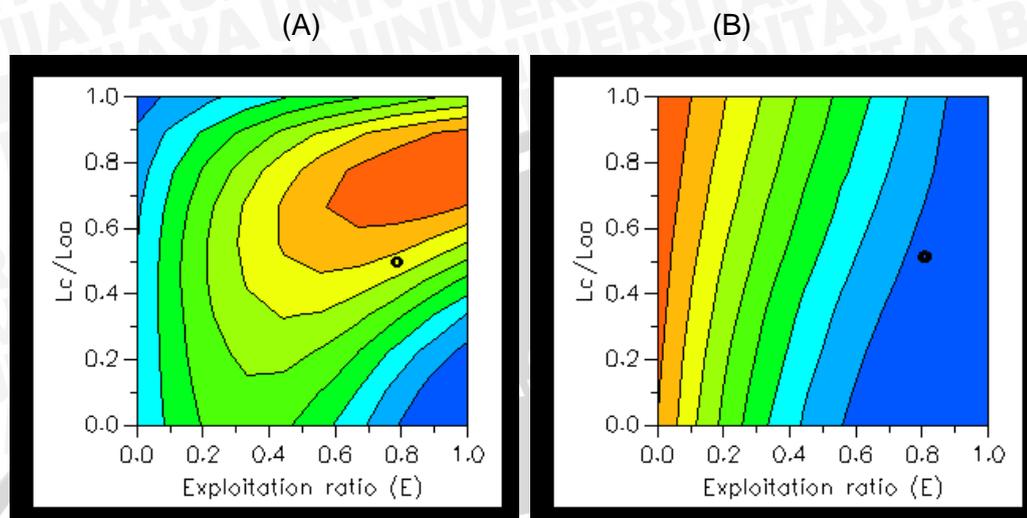
Perhitungan yield per rekrut dan biomassa per rekrut dilakukan menggunakan program FISAT II yaitu knife-edge. Program ini menggunakan beberapa parameter seperti nilai $M=1.19$, $K=1.01$, $L_c=66.6$, $L_\infty=129.5$, dan $E=0.80$. Rumus perhitungan dimulai hasil nilai M/K sebesar 1.18 dan L_c/L_∞ sebesar 0.55 maka didapatkan nilai *yield per recruit* (Y/R) sebesar 0.060 per tahun. Sedangkan untuk nilai *biomass per recruit* (B/R) sebesar 0.067 per tahun. Nilai *yield per recruit* (Y/R) menunjukkan Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) yang masuk dalam perairan dan tertangkap oleh nelayan sebesar 6.0 %. Sedangkan nilai biomassa menunjukkan biomassa yang tersisa dari ikan yang masuk ke dalam perairan sebesar 6.7 % bahwa penangkapan sudah mengalami *over fishing* sehingga biomassa yang tersisa di perairan tersebut semakin berkurang. Hasil grafik nilai *yield per recruit* dan *biomass per recruit* dapat dilihat pada gambar 60.



Gambar 60. Grafik nilai Yield/Recruit dan Biomassa/Recruit

Pada gambar 60 menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai eksploitasi (penangkapan) maka nilai Y/R semakin meningkat, sedangkan untuk nilai (B/R)

jumlahnya akan semakin sedikit. Berikut grafik isobar nilai Y/R dan B/R Ikan Cendro (*Tylosurus sp.*).



Gambar 61. (a) Grafik Isobar Y/R dan (b) B/R Ikan Cendro (*Tylosurus sp.*)

Berdasarkan gambar 61 (a) dan (b) menunjukkan bahwa adanya titik hitam pada masing-masing gambar merupakan perpotongan nilai antara laju eksploitasi (E) dengan (L_c/L_∞). Pada gambar tersebut terdapat sembilan unsur warna yang menunjukkan tingkat pemanfaatan dari Ikan Cendro (*Tylosurus sp.*), untuk grafik Y/R warna merah menunjukkan semakin tinggi tingkat pemanfaatan perikanan dan untuk grafik B/R berbanding terbalik dengan grafik Y/R. Grafik B/R yang berwarna merah menunjukkan semakin banyak sumberdaya Ikan Cendro (*Tylosurus sp.*).

Perpotongan yang dihasilkan pada grafik Y/R menjelaskan bahwa perikanan sudah mengalami *over fishing*. Titik hitam yang sudah berada di warna kuning menunjukkan tingkat pemanfaatan Ikan Cendro (*Tylosurus sp.*) yang sudah tinggi di Teluk Mallasoro-Laut Flores Kabupaten Jeneponto. Pernyataan ini juga didukung oleh perhitungan laju eksploitasi dengan nilai $E = 0.80$ yang menyatakan bahwa tekanan penangkapan sudah tinggi. Pada grafik B/R titik hitam yang berada pada warna biru menunjukkan stok ikan yang sudah sedikit karena tingkat pemanfaatan yang sudah tinggi.

4.6.7 Alternatif Pengelolaan Perikanan

Pihak pengelola harus mampu menentukan beberapa pilihan yang sulit dan bersifat kuantitatif, misalnya mengenai seberapa besar perkembangan perikanan harus diizinkan, batas spesifikasi tentang bentuk penangkapan (musim penangkapan, ukuran ikan, hasil tangkapan, dan lokasi penangkapan), pengalokasian sumber keuangan untuk penegakan hukum dari berbagai regulasi dan peningkatan produksi. Untuk menentukan berbagai alternatif terbaik dalam pengelolaan sumberdaya perikanan maka diperlukan pengkajian stok (Widodo dan Suadi, 2006).

Pada hasil penelitian Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) aspek biologi menunjukkan Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) tidak memijah di setiap bulan karena setiap bulan tidak selalu ada ikan yang matang gonad akan tetapi pada setiap bulannya. Presentase TKG yang belum matang adalah 74 % dan yang matang hanya 26 % dari total keseluruhan sampel. Nisbah kelamin Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) mempunyai perbedaan yang nyata yaitu jantan dan betina 2:1 yang berarti terjadi persaingan yang sangat tinggi pada saat musim kawin. Hubungan Panjang dan berat Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) menunjukkan *isometrik* dimana pertumbuhan panjang ikan sama dengan pertambahan beratnya karena nilai $b = 3$ yang berarti perairan teluk mallasoro masih sangat subur. Panjang ikan pertama kali matang gonad (Lm) jantan yaitu 78.5 cm, dengan 86.5% ikan belum matang gonad dan Lm ikan betina yaitu 81.34 cm dengan 44.3 % ikan belum matang gonad dengan kata lain ikan yang tertangkap lebih banyak yang belum matang gonad. Dari aspek biologi dapat dilihat bahwa nelayan set net "Teichi Ami" Jenepono-Sulawesi Selatan menangkap ikan yang masih belum pernah memijah dan sudah memijah seharusnya nelayan harus menangkap ikan yang berukuran 66 cm dan atau lebih besar, dengan cara memperbesar ukuran mesh size kantong set net "Teichi Ami" atau diadakan seleksi pada saat hauling hasil tangkapan karena ikan yang

tertangkap pada set net 99% adalah ikan hidup dan melepaskan kembali ke perairan sehingga dapat mencapai nilai L_m .

Pada hasil penelitian Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) aspek dinamika populasi diketahui pertumbuhan $L_\infty=129.5$ cm, $K=1.01$ pertahun, $t_0=-0,125$ tahun, $L_{mak} = 123$ cm dengan umur maksimal $t_{mak} = 4.4$ tahun. Panjang Ikan yang pertama kali tertangkap (L_c) pada Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) jantan adalah 68.3 cm dan betina 66.6 cm. Tingkat kematian total yaitu $Z = 5.89$, sedangkan kematian alami $M = 1.19$, kematian akibat penangkapan $F = 4.70$. Laju penangkapan $E=0.80$ yang melebihi 0.5 menunjukkan *over fishing*. Nilai Y/R sebesar 6.0% dan B/R sebesar 6.7% menunjukkan tingkat pemanfaatan yang maksimum dan biomasa tinggal sedikit karena di sebabkan oleh penangkapan. Sebaiknya pemerintah bisa membuat peraturan tentang ukuran ikan yang boleh ditangkap, dan diperjualbelikan.

Pengkajian stok menempati peringkat utama dalam langkah-langkah pengelolaan sumberdaya perikanan karena dengan adanya pengkajian stok, kita dapat melakukan berbagai prediksi dengan perhitungan yang akurat serta mampu merancang, memberikan alasan yang kuat, dan melaksanakan sekumpulan jenis pengendalian terhadap aktivitas penangkapan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Pulau Libukang, Kabupaten Jeneponto-Sulawesi Selatan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Karakteristik massa perairan didapatkan suhu rata-rata 27.82 °C, pasang tertinggi setinggi 166 cm dan surut terendah setinggi 2 cm, dan kecepatan arus rata-rata adalah 13.03 cm/s, yang digunakan sebagai pendugaan waktu operasional, pendugaan jumlah tangkapan, dan keselamatan penangkapan.
2. Hubungan panjang berat Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) di Teluk Mallasoro-Laut Flores adalah bersifat *isometric* yang menyatakan kondisi perairan subur, nisbah kelamin jantan dan betina 2:1 membuat persaingan perkawinan tinggi dengan Lm jantan yaitu 78.5 cm dan betina 81.34. TKG total ikan 73.9 % belum matang dan hanya 26.1% matang yang membuat ketidakseimbangan populasi Ikan Cendro.
3. Parameter pertumbuhan $L_{\infty} = 129.5$ cm, $K = 1.01$ per tahun, umur $t_0 = -0,125$ tahun, dengan panjang maksimum (L_{mak}) 123.025 cm dengan umur t_{mak} 4.4 tahun. L_c jantan 68.3 cm dan betina 66.6 cm dengan mortalitas total $Z = 5.89$ per tahun, mortalitas penangkapan $F = 4.70$ per tahun, mortalitas alami $M = 1.19$ per tahun, dengan laju eksploitasi $E = 0.80$ per tahun yang menunjukkan *over fishing*. Di dapatkan nilai Y/R sebesar 0.060 per tahun dan nilai B/R sebesar 0.067 per tahun. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan ikan cendro di alat tangkap set net Jeneponto-Sulawesi Selatan sudah maksimum dengan stok biomassa yang tinggal sedikit.

5.2 Saran

Saran yang dapat penulis berikan untuk perkembangan perikanan selanjutnya yaitu:

1. Tingkat pemanfaatan Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) pada alat tangkap set net "Teichi Ami" Jeneponto-Sulawesi Selatan sudah maksimum dan biomassa Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) tinggal sedikit, untuk mengurangi tingkat penurunan sumberdaya Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) di Perairan Teluk Mallasoro-Laut Flores karena ikan yang tertangkap belum matang gonad, maka perlu adanya penyesuaian ukuran mata jaring alat tangkap set net di bagian kantong dengan menghitung selektifitas alat tangkap. Atau tetap pada ukuran tersebut, akan tetapi ada seleksi untuk melepaskan ikan di bawah ukuran boleh tangkap pada saat melakukan *hauling* karena 99% ikan yang tertangkap masih hidup dan sehat.
2. Penelitian hanya dilakukan 5 bulan untuk parameter biologi dan 8 bulan untuk dinamika populasi, untuk mendapatkan data parameter pertumbuhan yang akurat maka diperlukan penelitian lebih lanjut dengan waktu lebih lama (lebih dari 1 tahun) dan sampel ikan sebanyak mungkin lebih baik.
3. Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut tentang biologi dan dinamika populasi ikan spesies lain yang banyak tertangkap pada alat tangkap set net "Teichi Ami" untuk dapat mengelola perikanan yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisti, Prisna. 2010. Personality plus for teens. Yogyakarta: Pustaka Grhatama.
- Ali, S.A, Nessa M. Natsir, Djawad Iqbal, Omar B.A Sharifuddin, Djamali Azikin. 2005. Hubungan Antara Kematangan Gonad Ikan Terbang (*Hirundichthys Oxycephalus Bleeker*, 1852) Dengan Beberapa Parameter Lingkungan Di Laut Flores, Sulawesi Selatan
- Aswar. 2011. Skripsi. Struktur Populasi Dan Tekanan Eksploitasi Ikan Tembang (*Sardinella Fimbriata*) Di Perairan Laut Flores Kabupaten Bulukumba. Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Bambang, 2007. Beberapa Parameter Biologi Ikan Kuniran (*Upeneus sulphureus*) Hasil Tangkapan Cantrang yang Didaratkan di Brondong Jawa Timur. Balai Riset Perikanan Laut Jawa Timur.
- Bhattacharya, C. G. 1967. A Simple Method of Resolution Into Gaussian Component. *Biometrics*.
- Budiharjo, A. 2002. Pakan Tambahan Alternatif untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Wader (*Rasbora argyrotaenia*). *Biodiversitas* 3(2): 225-230.
- Diana, Erlis. 2007. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Wader (*Rasbora Argyrotaenia*) Di Sekitar Mata Air Pongok. Klaten. Jawa Tengah. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Duxbury, A. 2002. *Fundamentals of Oceanography-4th*. New York: McGraw- Hill.
- Effendi, M.I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri Cikuray 46 : Bogor.
- Effendi, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri: Bogor.
- FAO, 2015. *Tylosurus crocodilus* (Péron & Lesueur, 1821). <http://www.fishbase.org/summary/Tylosurus-crocodilus.html>. Diakses pada tanggal 3 Mei 2015 pukul 15.00 WIB
- Gawaksa, H Pria, 2014. Keanekaragaman Ikan Hasil Tangkapan Nelayan di Pusat Pelelangan Ikan (PPI Kota Kendari). <http://faktaharpa.blogspot.com/2014/03/keanekaragaman-ikan-hasil-tangkapan.html>. Diakses pada tanggal 3 Mei 2015 pukul 15.00 WIB.

Gordon, A. L., A. Field and A. G. Ilahude, 1994. Thermocline of the Flores and Banda Seas. *J. Geophys. Res.*, 88, 18,235 – 18,242.

Harlyan, Ledhyane Ika. 2013. Length at First Capture. <http://ledhyane.lecture.ub.ac.id/files/2013/10/Length-at-first-capture.pdf>.

Junior. Mega Y, 2015. Komposisi Hasil Tangkapan Set Net Di Teluk Mallasoro Kabupaten Jeneponto Makassar Sulawesi Selatan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang

King, C.A.M.1963. Introduction to Coastal Oceanography. McGraw Hill. NewYork

Marpaung, Friska F. 2015. Skripsi. Perbandingan Karakteristik Massa Air Di Teluk Ekas, Lombok Timur Dan Teluk Malasoro, Sulawesi Selatan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Program Studi Ilmu Kelautan. Universitas Padjadjaran. Jatinangor.

Najamuddin et.al, 2004. Pendugaan Ukuran Pertama Kali Matang Gonad Ikan Layang Deles (*Decapterus Macrosoma Bleeker*). Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar

Nasir. M, 1985. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta, Hal 597

Pauly, D. 1984. Some simple methods for the assessment of tropical fish stocks. *FAO Fish. Tech. Pap.* (234): 52 p.

Pet-Soede, C., Cesar, H. S. J., & Pet, J. S. (1999). An Economic Analysis of Blast Fishing on Indonesian Coral Reefs. *Environmental Conservation* (inpress), 26 (1).

Pradana. A Eka, 2014. Sistem Pengoperasian Alat Tangkap Set Net (Stationary Uncovered Pound Nets) "*Teichi Ami*" Di Teluk Mallasoro Kabupaten Jeneponto Sulawesi Selatan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang

Prihatiningsih, et al. 2013. Dinamika Populasi Ikan Swanggi (*Priacanthus tayenus*) di Perairan Tangerang – Banten. Balai Penelitian Perikanan Laut: Jakarta.

Purba, N. P. 2013. Pengantar Ilmu Kelautan. Jatinangor: Ilmu Dan Teknologi Kelautan, Universitas Padjadjaran.

Rahardjo, M.F et al. 2006. Tingkat Kematangan Gonad, Faktor Kondisi, dan Hubungan Panjang-Berat Ikan Tajuk (*Aphaerus rutilans* Cuvier, 1830) di Perairan Laut Dalam Palabuhanratu, Jawa Barat. Institut Pertanian Bogor: Bogor.

- Randall, J.E., G.R. Allen, and R.C. Steene. 1990. Fishes of the Great Barrier Reef and Coral Sea. University of Hawaii Press, Honolulu. 506pp.
- Reppy. R.R, 1993. Pengoperasian Jaring Sollong Di Perairan Pantai Bebalang. Kecamatan Manganitu, Kabupaten Kepulauan Sagihe Talaud. Laporan Praktek Keterampilan Magang. Universitas Sam Ratulangi. Fakultas Perikanan. Manado.
- Romimohtarto. 2001. Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan tentang Biota Laut: Jakarta. Penebar Swadaya. 504 hal.
- Saputra, Suradi Wijaya et al. 2009. Beberapa Aspek Biologi Ikan Kuniran (*Upeneus spp*) Di Perairan Demak. Universitas Diponegoro: Semarang
- Sinis, I Apostolos. 2005. First record of *Tylosurus crocodilus* (Péron & Lesueur 1821) (Pisces: Belonidae) in the Mediterranean (North Aegean Sea, Greece). Department of Zoology, School of Biology, Aristotle University. Thessaloniki, Greece.
- Sparre, P dan Venema, S.C. 1999. Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis. Buku I: Manual. Pusat Penelitian dan Pengembangan: Jakarta.
- Stewart, R. H. 2003. Introduction to Phisycal Oceanography. Departement of Oceanography. Texas A dan M University.
- Sulistiono et al. 2009. Beberapa Aspek Biologi Ikan Layang Deles (*Decapterus macrosoma*) di perairan Banda Neira, Maluku. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Takapaha S.A, Kumajas H. James, Katiandagho E. Matchen, 2010. Pengaruh Jenis Umpan Terhadap Hasil Tangkapan Pancing Layang-Layang Di Selat Bangka Minahasa Utara. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. UNSRAT. Manado
- Trippel EA, Kjesbu OS, Solemial P. 1997. Effects of adult age and size structure on reproductive output in marine fishes. In R. Christopher Chambers and Edward A. Trippel (eds). Early life history and recruitment in fish populations. Fish and Fisheries Series 21, Chapman and Hall. p 31-62.
- Wahyuddin, 2012. Identifikasi Pertanian Lahan Kering Di Kabupaten Jeneponto Dengan Menggunakan Citra Satelit Resolusi Menengah. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar
- Widodo J, dan Suadi, 2006. Buku Pengelolaan Sumberdaya Perikanan Laut. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

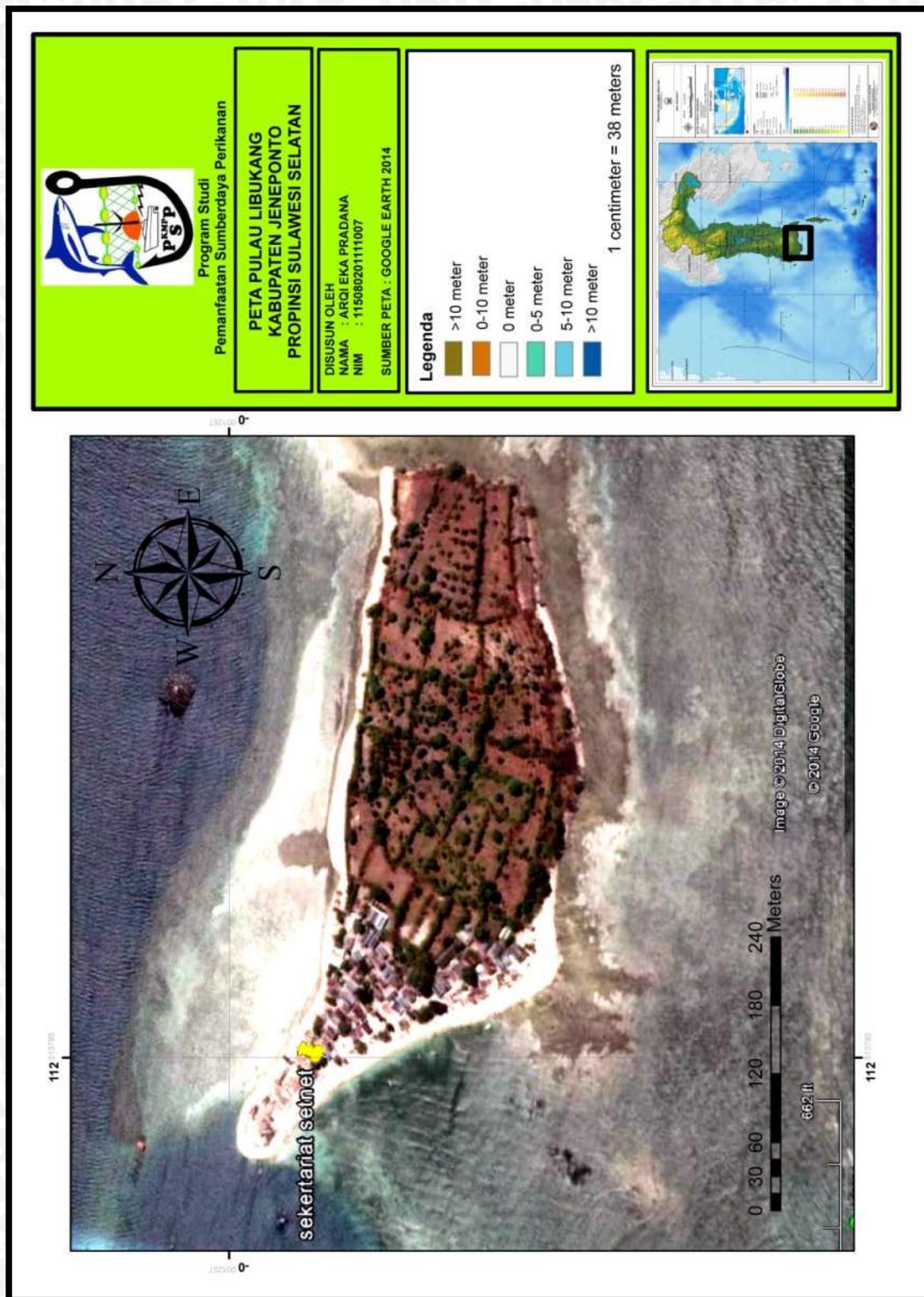
Wirtky, K. 1961. Physical Oceanography of South East Asian Water. California: The University of California, Scripps Institution of Oceanography.

Yustina and Arnentis, 2002. Aspek reproduksi ikan kapiék (*Puntius schwanefeldi* Bleeker) di Sungai Rangau - Riau, Sumatra. *Jurnal Matematika dan Sains* 7(1): 5-14.

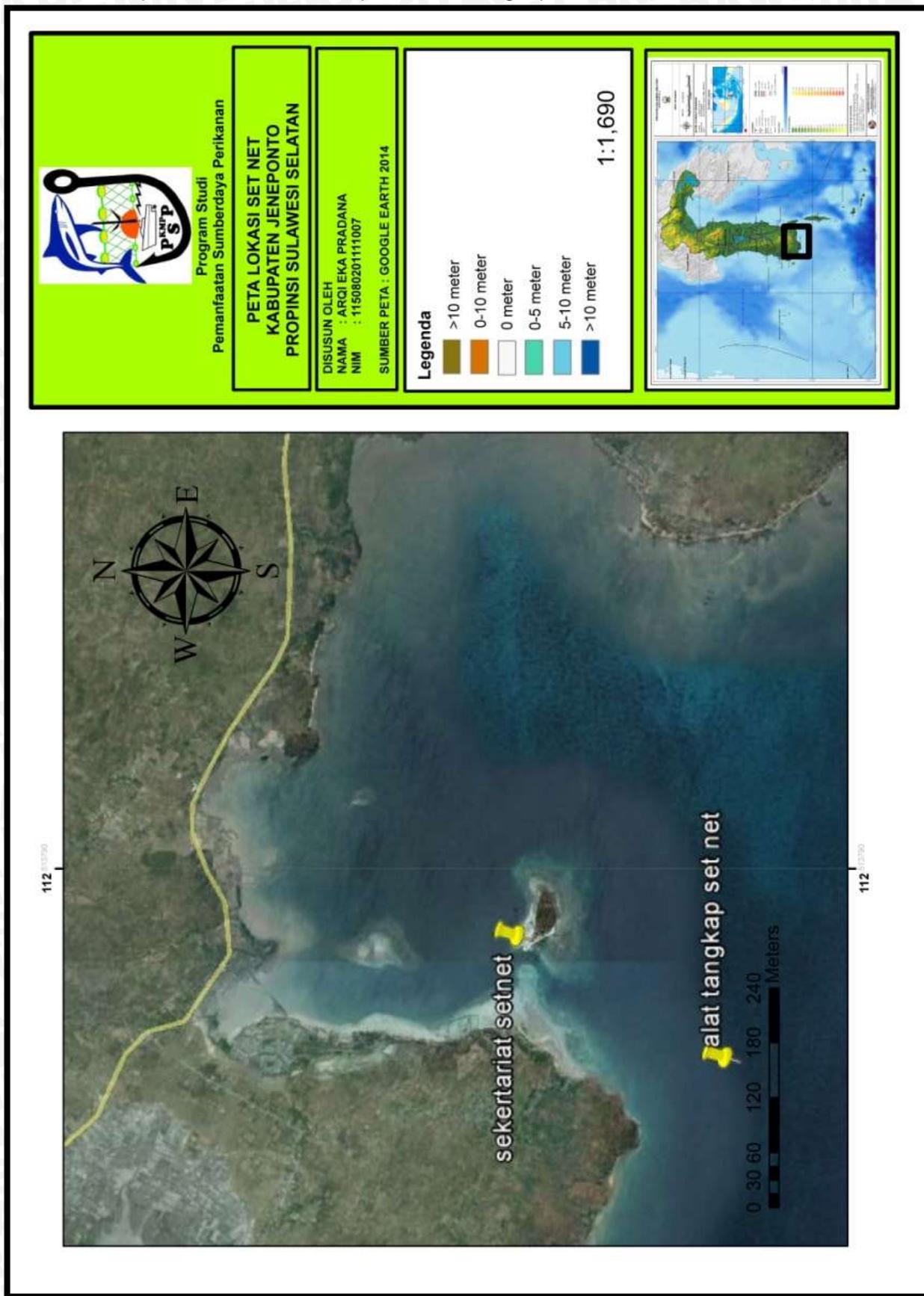


LAMPIRAN

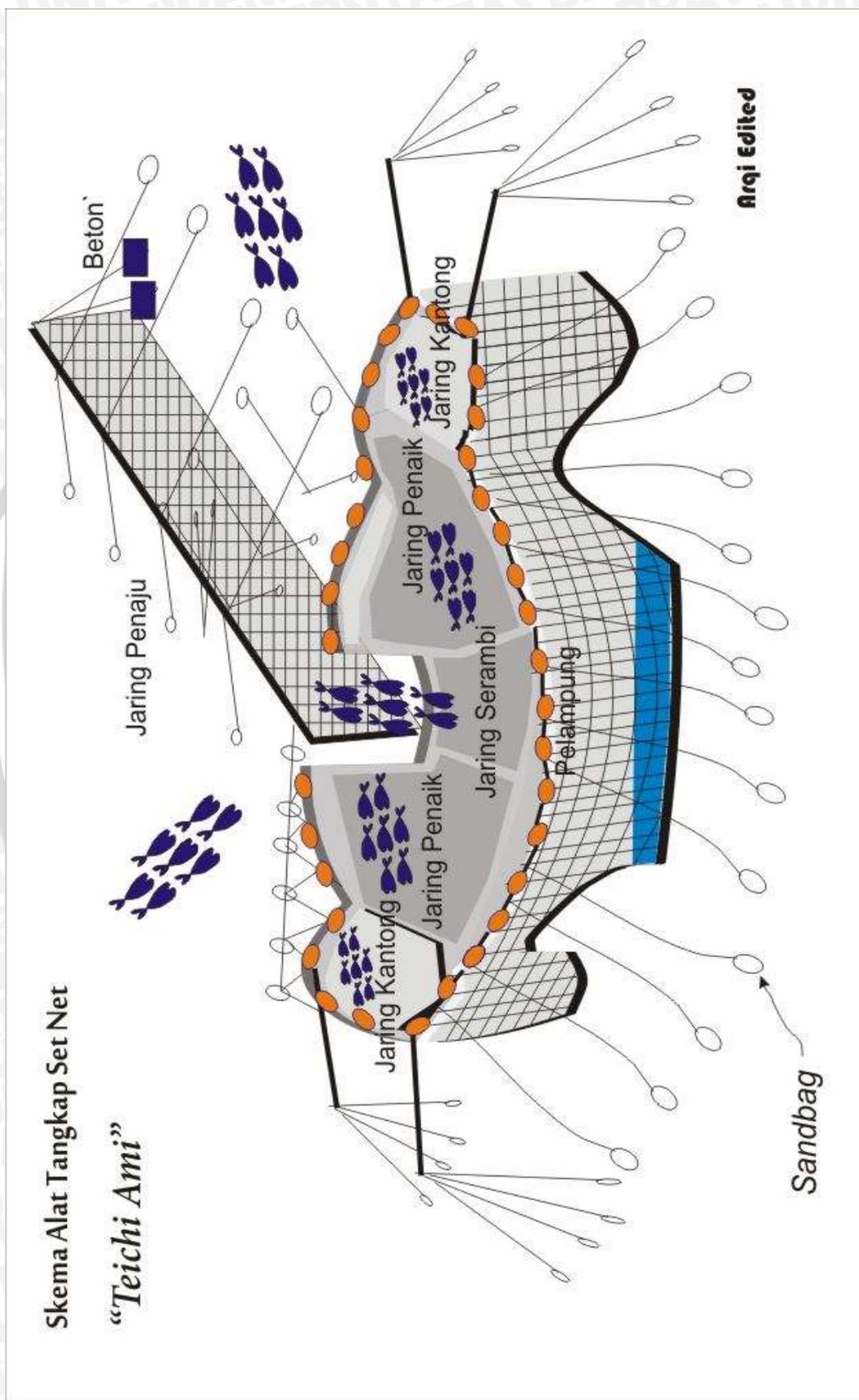
Lampiran 1. Peta Pulau Libukang



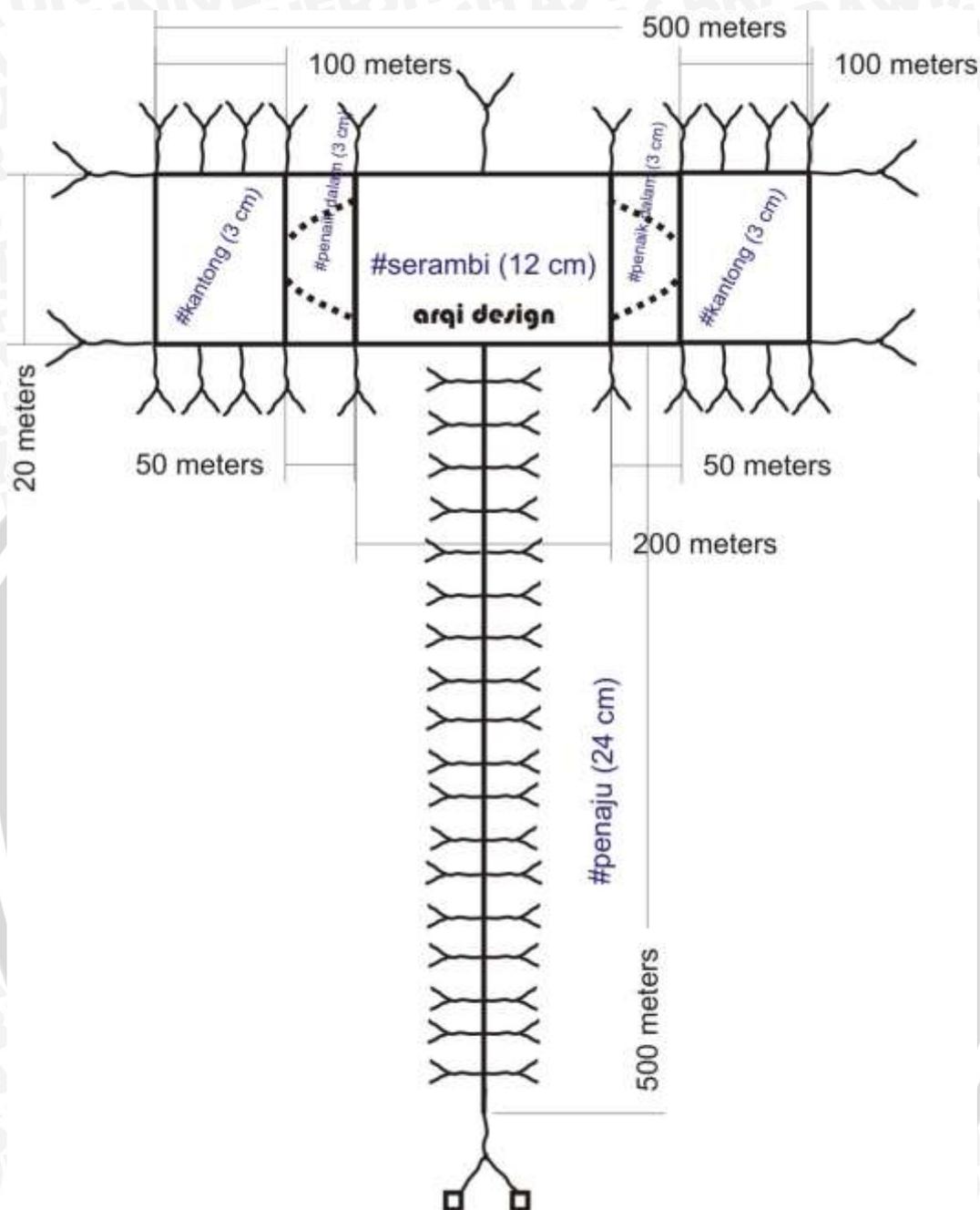
Lampiran 2. Lokasi Penempatan Alat Tangkap Set Net



Lampiran 3. Skema Operasional Set Net Tipe "Teichi Ami"



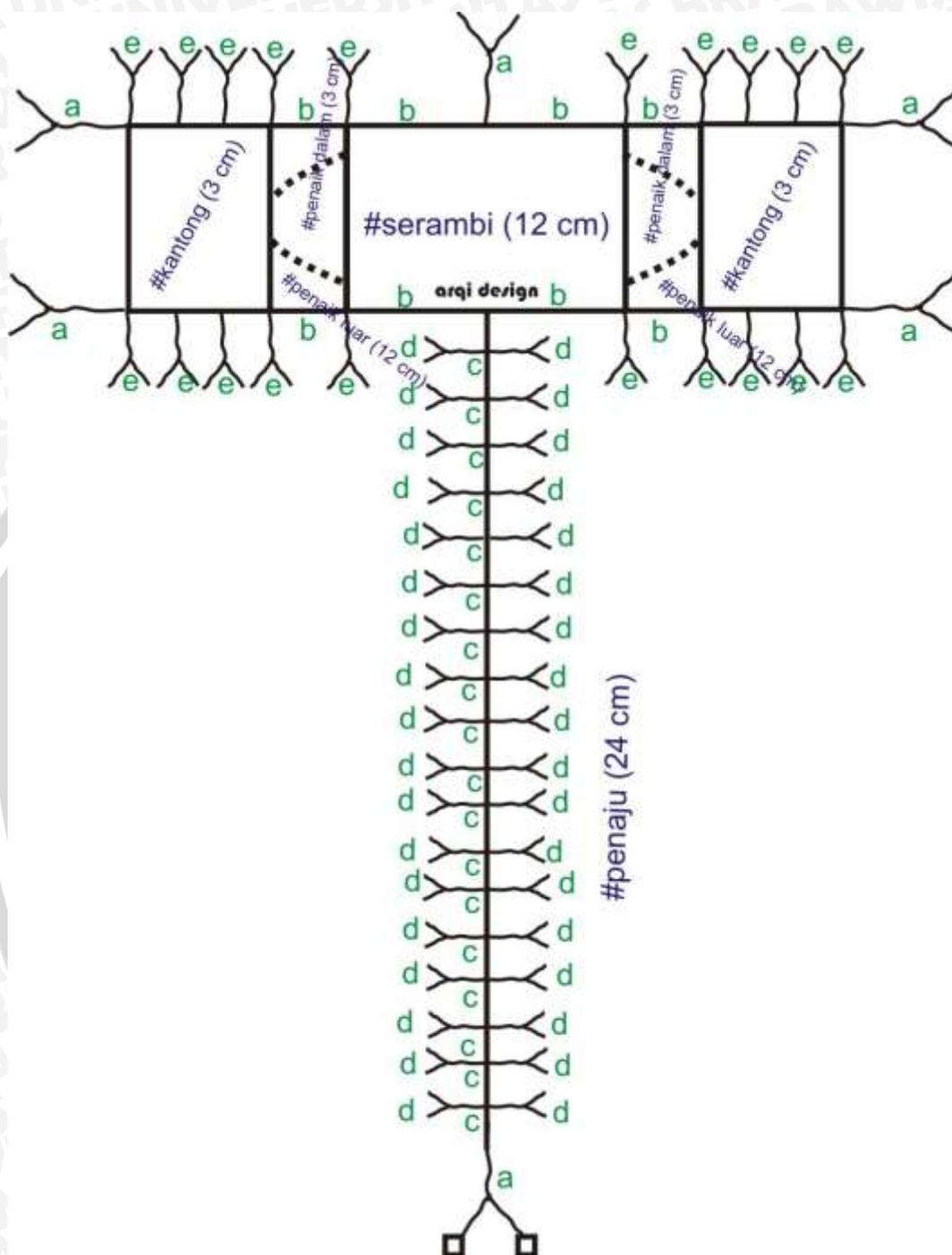
Lampiran 4. Gambar Ukuran Set Net Tipe "Teichi Ami"



Keterangan:

- | | | | |
|-------------------|-----------|------------------------|-------------------------|
| 1. Jaring Penaju | p x l | : 500 meter X 20 meter | |
| 2. Jaring Serambi | p x l x t | : 200 meter | } X 20 meter X 20 meter |
| 3. Jaring Penaik | p x l x t | : 50 meter | |
| 4. Jaring Kantong | p x l x t | : 100 meter | |

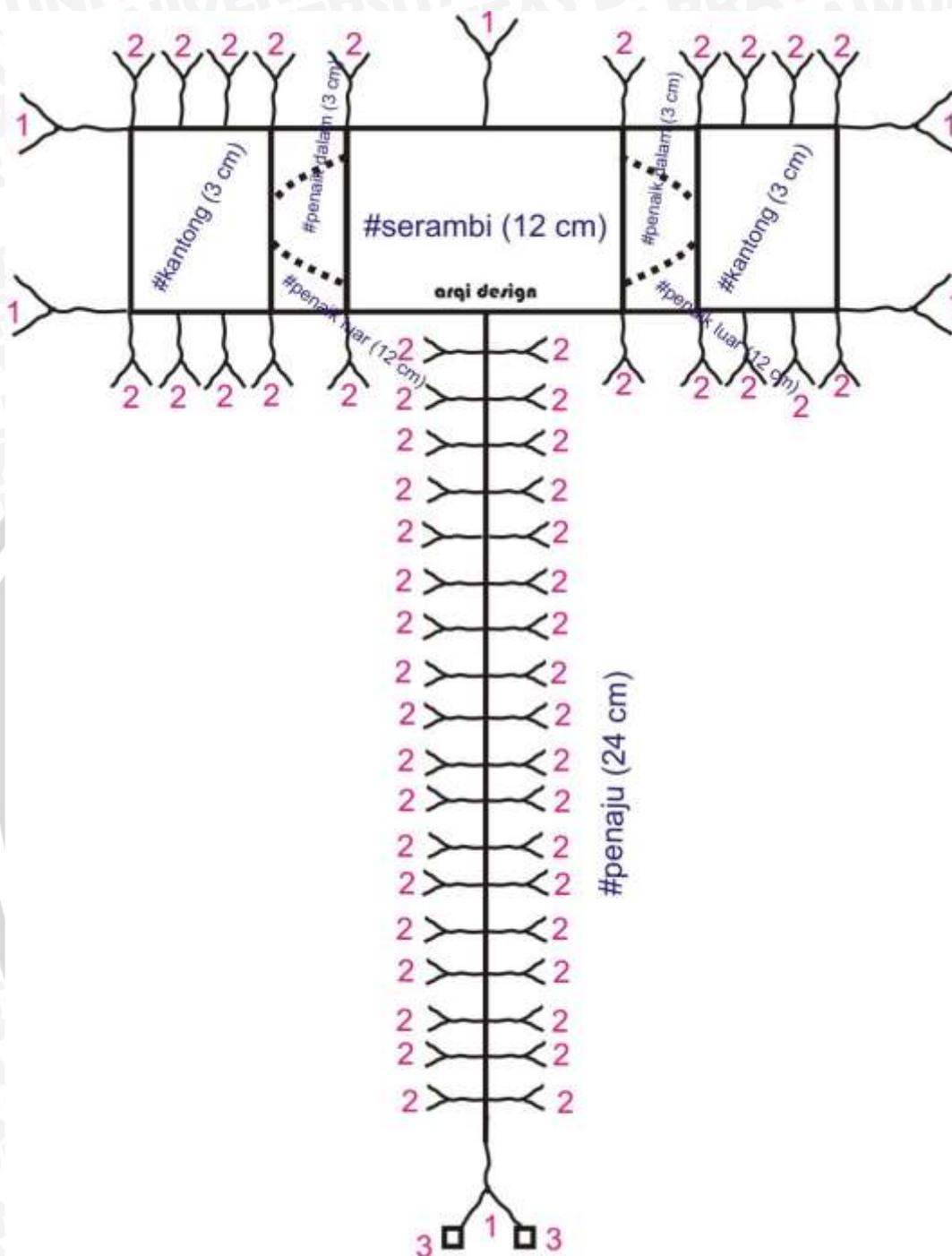
Lampiran 5. Gambar Distribusi Pelampung Set Net Tipe "Teichi Ami"



Keterangan:

No	Nama	Jumlah
a	Pelampung <i>Orange</i>	12 buah
b	Pelampung Merah	2 buah
c	Pelampung Hitam	1 buah
d	Pelampung Hitam	4 buah
e	Pelampung Merah	2 buah

Lampiran 6. Gambar Distribusi Pemberat Set Net Tipe "Teichi Ami"

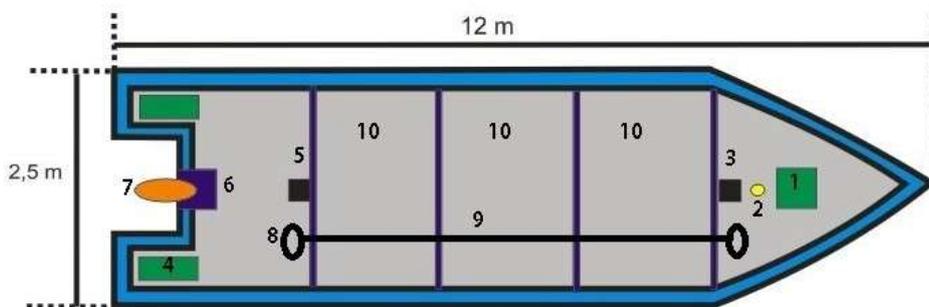


Keterangan:

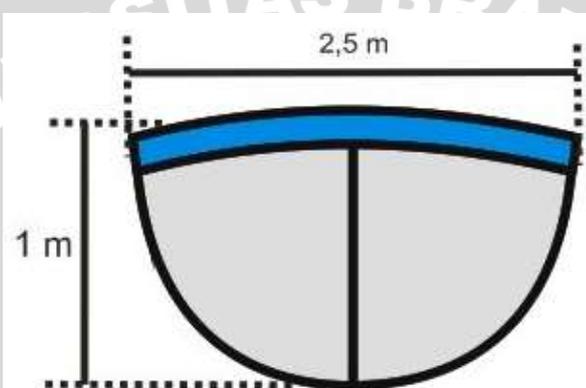
No	Nama	Jumlah
1	Pemberat Sandbag	250 buah
2	Pemberat Sandbag	30 buah
3	Beton	3 buah

Lampiran 7. Gambar dan Keterangan Lengkap Kapal Set Net

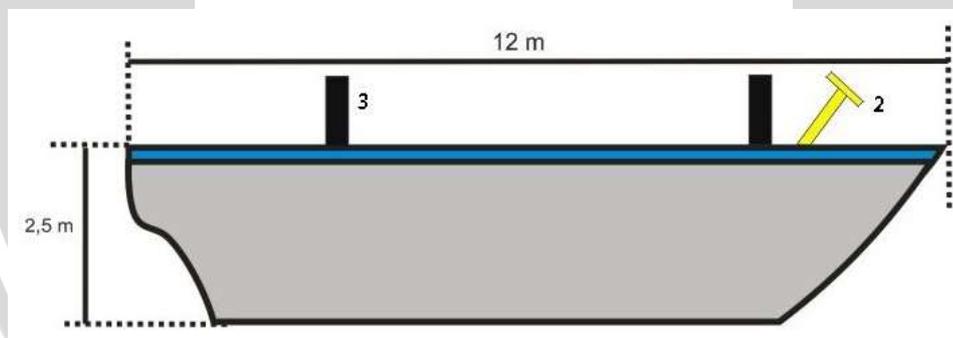
a) Kapal pertama Set Net



Tampak Atas



Tampak Depan



Tampak Samping

Keterangan:

1. Palka depan
2. Pompa air
3. Tiang penarik jaring depan
4. Palka belakang
5. Tiang penarik jaring belakang
6. Ruang kemudi
7. Mesin kapal
8. Gardan manual
9. Tiang gardan manual
10. Ruang kerja

No.	Identitas Kapal	Keterangan
1	Nama kapal	Set Net 1
2	Pemilik kapal	Kelompok Nelayan Set Net
3	Area fishing ground	Perairan Teluk Mallasoro Laut Flores
4	Radius pelayaran	0 mil-4mil dari pantai
5	Bahan kapal	Kayu
6	Mesin kapal	Mesin tempel Yamaha 4 Tak
7	Kekuatan mesin	40 PK
8	Dimensi kapal	1. Panjang : 12 m 2. Lebar : 2,5 m 3. Tinggi : 1 m
9	Daya tamping	25 orang

Perhitungan GT (*Gross Tonnage*) kapal 1:

Diketahui : P : 12 meter

L : 2.5 meter

D : 1 meter

f : 0.70 (faktor untuk kapal motor)

Ditanya : GT kapal 1 set net?

Jawab :

$$GT = 0.25 \times (P \times L \times D \times f)$$

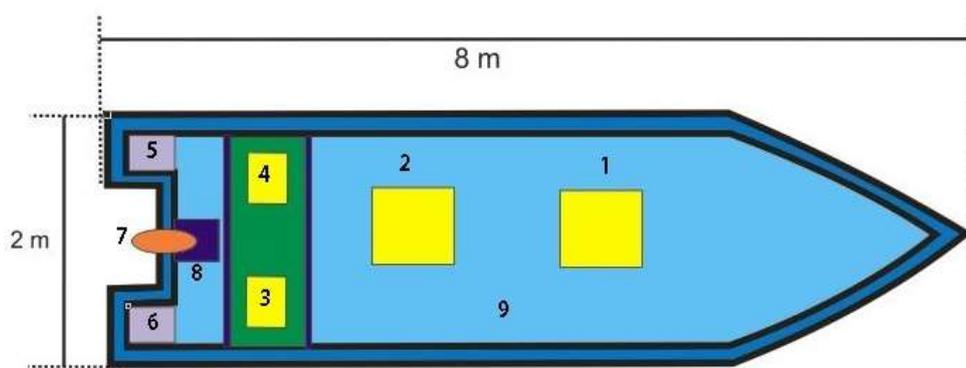
$$GT = 0.25 \times (12 \times 2.5 \times 1 \times 0.70)$$

$$GT = 0.25 \times 21$$

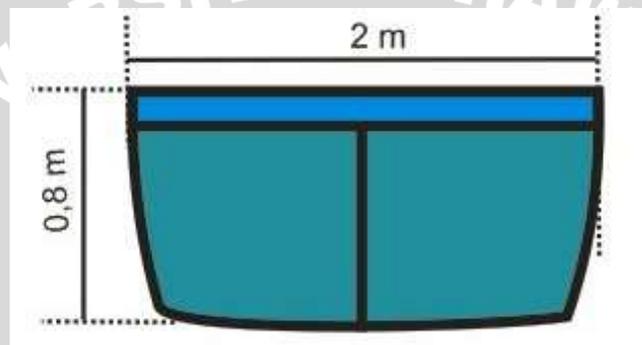
$$GT = 5.25$$

Jadi GT (*Gross Tonnage*) kapal 1 adalah **5.25**

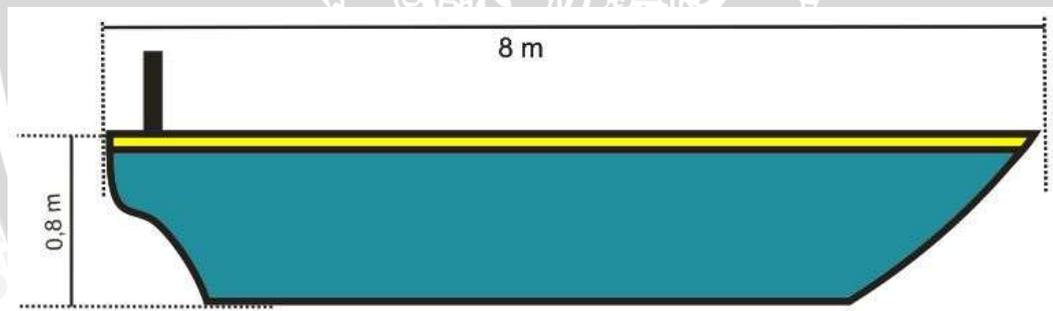
b) Kapal kedua Set Net



Tampak Atas



Tampak Depan



Tampak Samping

Keterangan:

1. Palka ikan 1
2. Palka ikan 2
3. Palka ikan 3
4. Palka ikan 4
5. Tangki bensin
6. Persediaan bahan bakar
7. Mesin kapal
8. Ruang kemudi
9. Ruang kerja

No.	Identitas Kapal	Keterangan
1	Nama kapal	Set Net 2
2	Pemilik kapal	Kelompok Nelayan Set Net
3	Area fishing ground	Perairan Teluk Mallasoro Laut Flores
4	Radius pelayaran	0 mil-4mil dari pantai
5	Bahan kapal	Fiberglass
6	Mesin kapal	Mesin tempel Yamaha 4 Tak
7	Kekuatan mesin	25 PK
8	Dimensi kapal	4. Panjang : 8 m 5. Lebar : 2 m 6. Tinggi : 0.8 m
9	Daya tamping	10 orang

Perhitungan GT (*Gross Tonnage*) kapal 2:

Diketahui : P : 8 meter
L : 2 meter
D : 0.8 meter
f : 0.70 (faktor untuk kapal motor)

Ditanya : GT kapal 2 set net?

Jawab :

$$GT = 0.25 \times (P \times L \times D \times f)$$

$$GT = 0.25 \times (8 \times 2 \times 0.8 \times 0.70)$$

$$GT = 0.25 \times 8.96$$

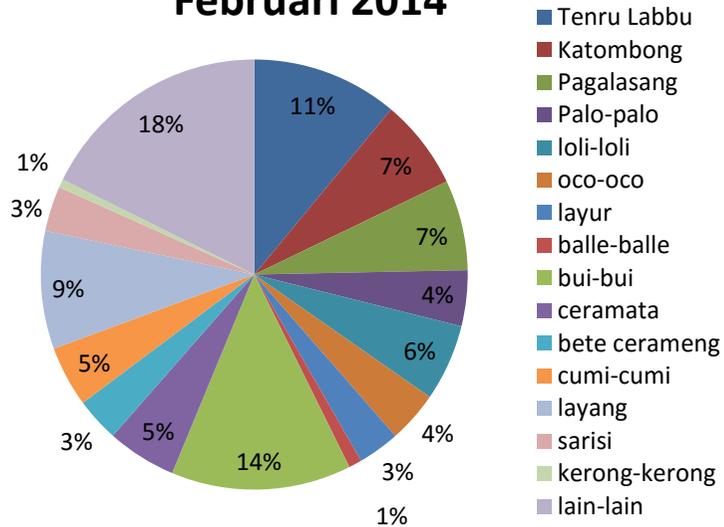
$$GT = 2.24$$

Jadi GT (*Gross Tonnage*) kapal 2 adalah **2.24**

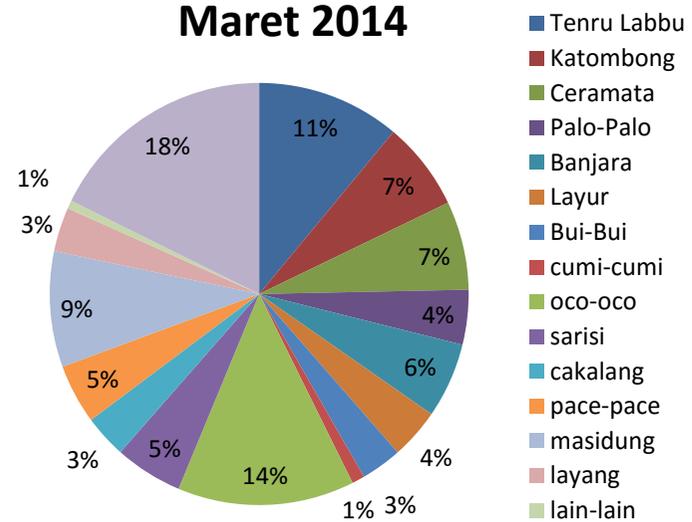
Lampiran 8. Hasil Tangkapan Tahun 2011-2014 dan Contoh Komposisi Bulanan

NO	TAHUN	EFFORT (f)	CATCH (Y)	CPUE (Y/f)	U_est	Y_est	TC	TR	□ (Keuntungan)
1	2011	105	33824.5	322.1380952	194.4677152	20419.1101	9450000	169122500	159672500
2	2012	151	25472.3	168.6907285	157.7475676	23819.88271	13590000	127361500	113771500
3	2013	148	20370	137.6351351	160.1423599	23701.06926	13320000	101850000	88530000
4	2014	101	8237	81.55445545	197.6607716	19963.73793	9090000	41185000	32095000

**Komposisi Hasil Tangkapan
Februari 2014**



**Komposisi Hasil Tangkapan
Maret 2014**



Lampiran 9. Hasil Pengambilan Data Oseanografi

a. Suhu

Bulan	Waktu Pengambilan Data (rata-rata)				
	9:00	12:00	15:00	18:00	21:00
MEI	27.75	28.55	29.1	27.65	26.8
JUNI	28.16667	29.53333	28.26667	27.06667	26.3
JULI	27.40323	29.05645	28.64516	27.28226	26.32258
AGUSTUS	27.53226	28.75806	29.14516	27.59677	26.43548
SEPTEMBER	28.46	29.24	28.7	27.16	25.96

Suhu Min	25.5
Suhu Max	30
Rata-Rata Total	27.82126

b. Kecerahan

Kecerahan 1 pada kedalaman 25 meter

Kecerahan 2 pada kedalaman 8 meter

1	Min	8
	Max	9.5
	Average	8.861417
2	Min	3.2
	Max	5
	Average	4.603937

c. Salinitas

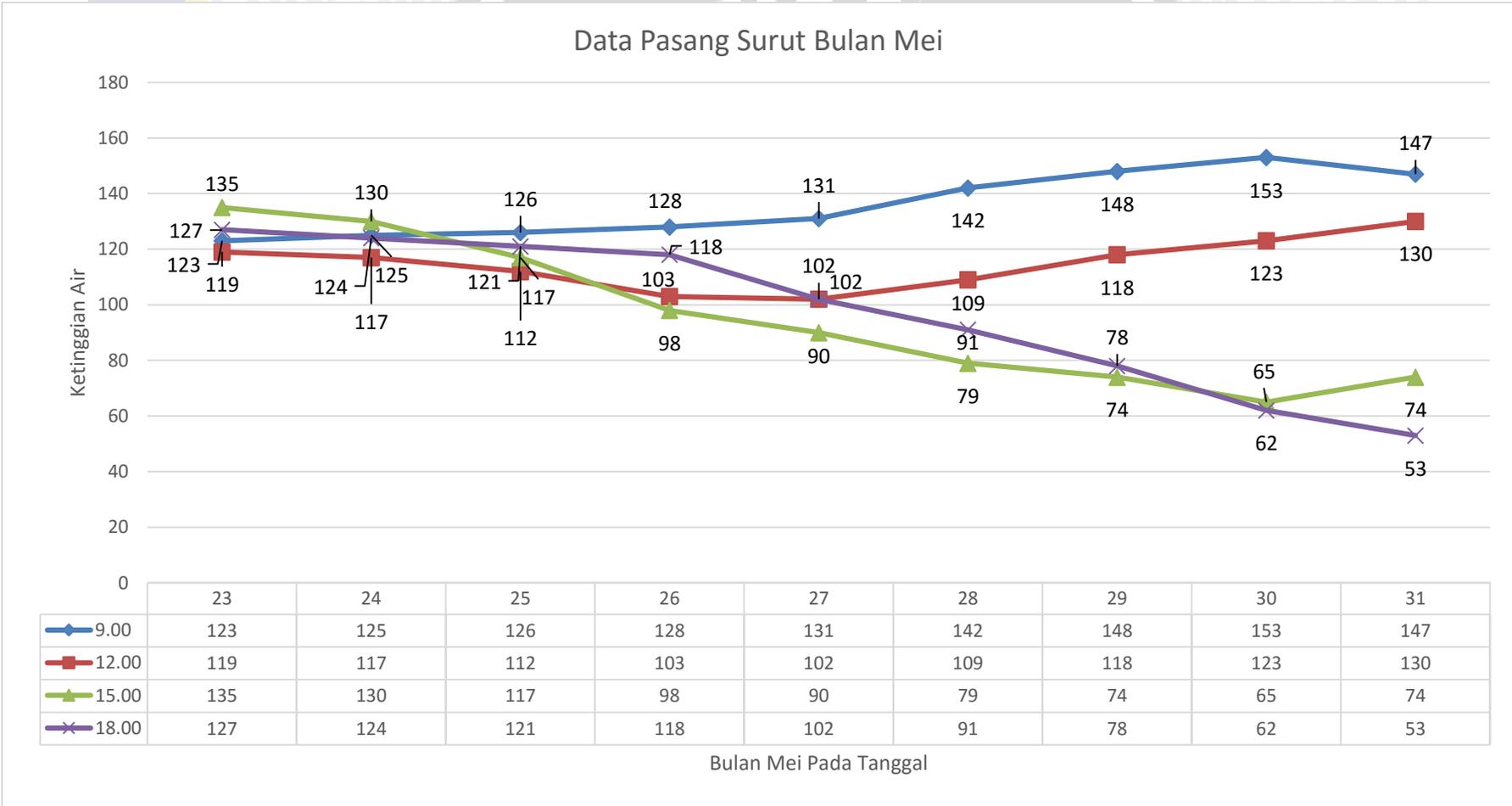
Salinitas 1 pada fishing ground

Salinitas 2 pada fishing base

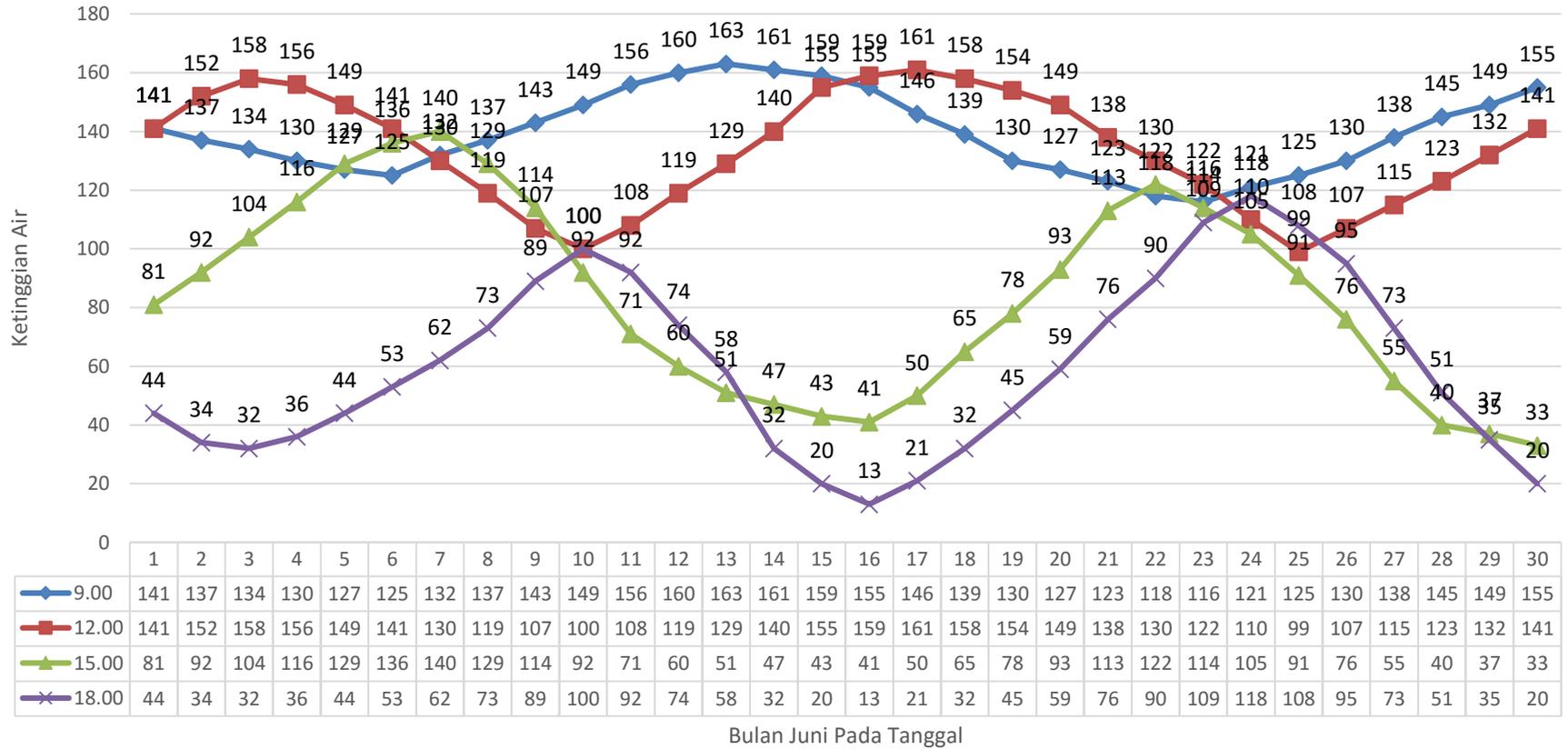
1	min	34
	max	36
	average	35.26772

2	min	32
	max	34
	average	33.69291

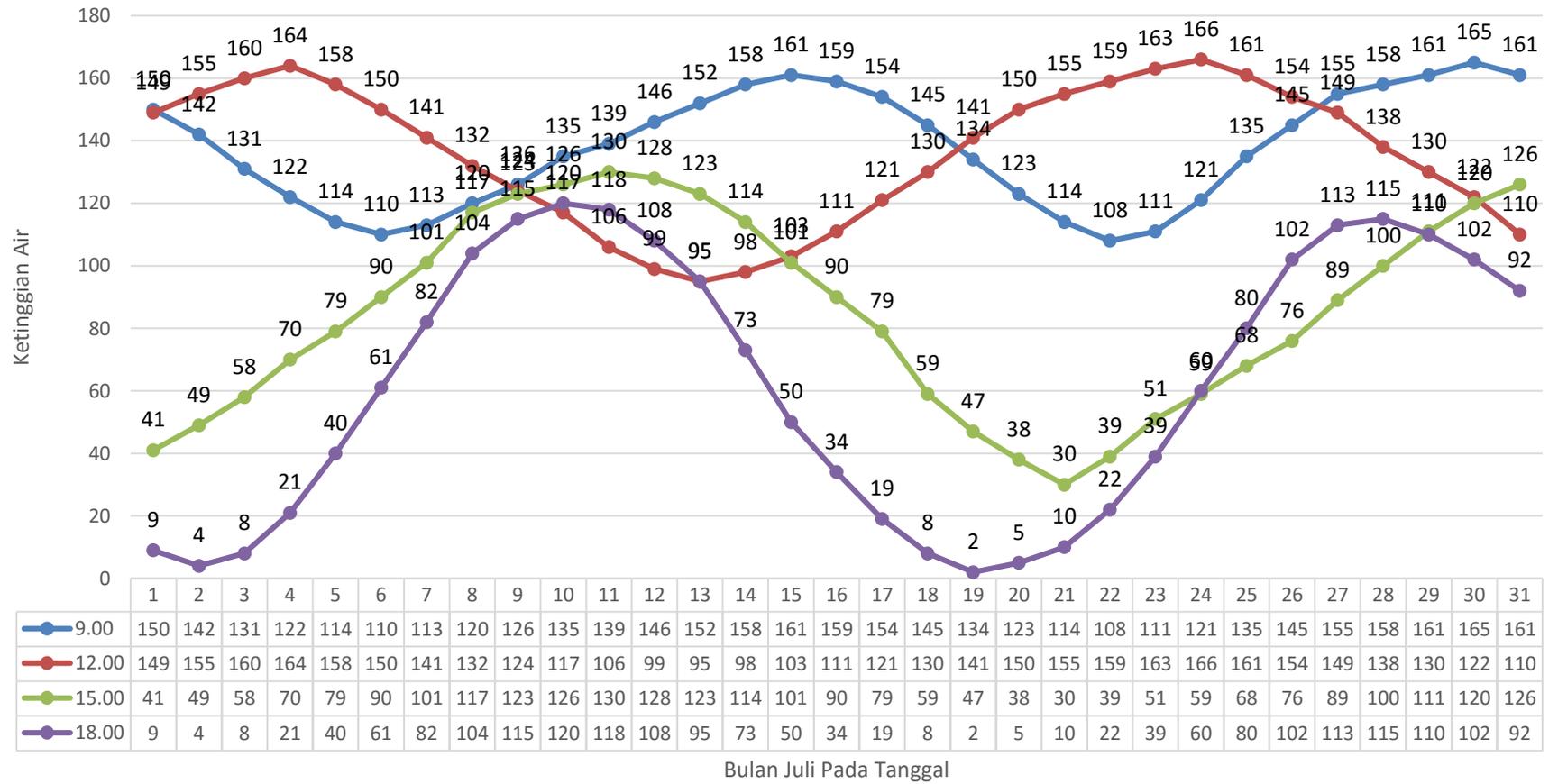
d. Pasang Surut



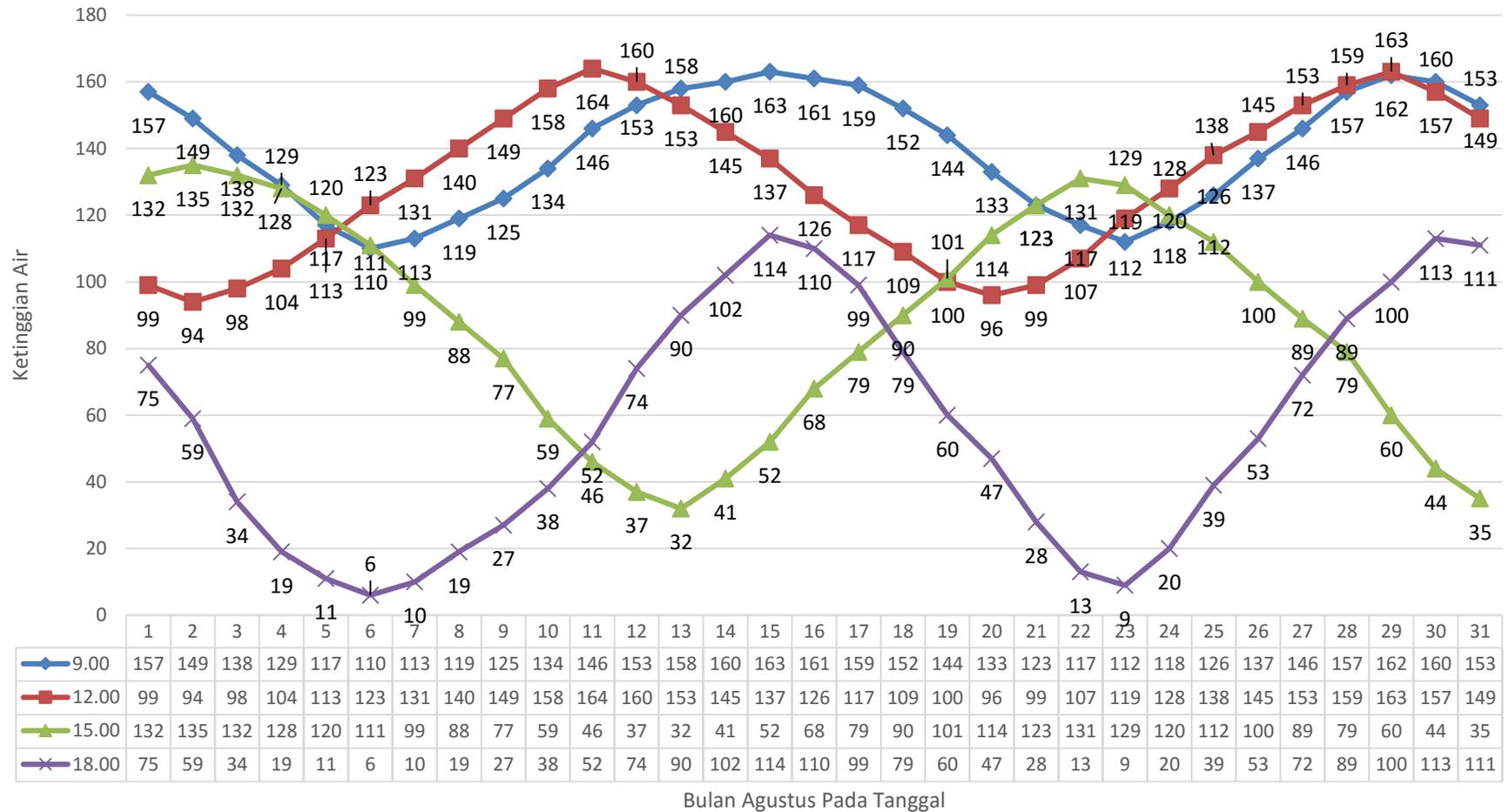
Data Pasang Surut Bulan Juni



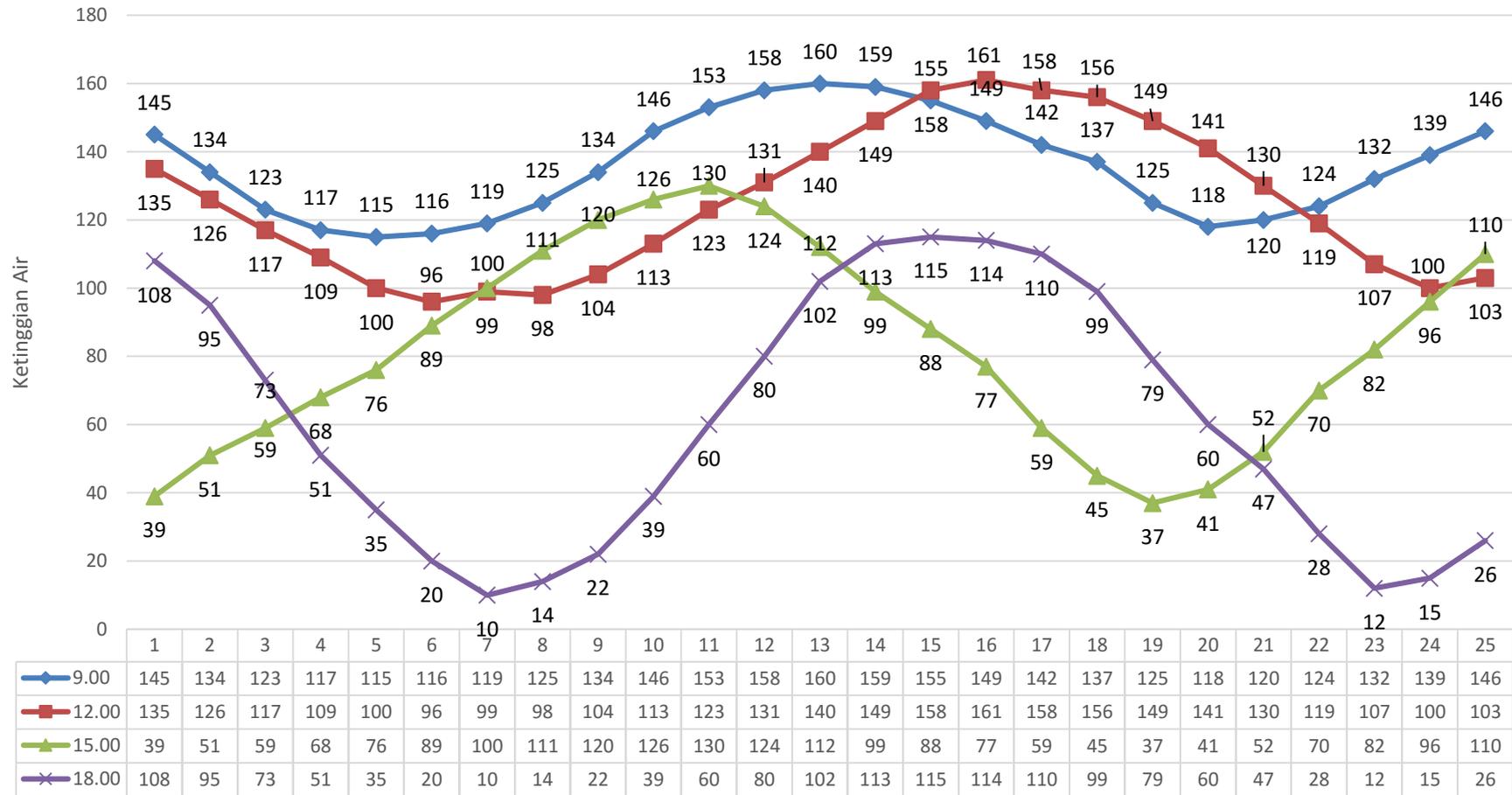
Data Pasang Surut Bulan Juli



Data Pasang Surut Bulan Agustus

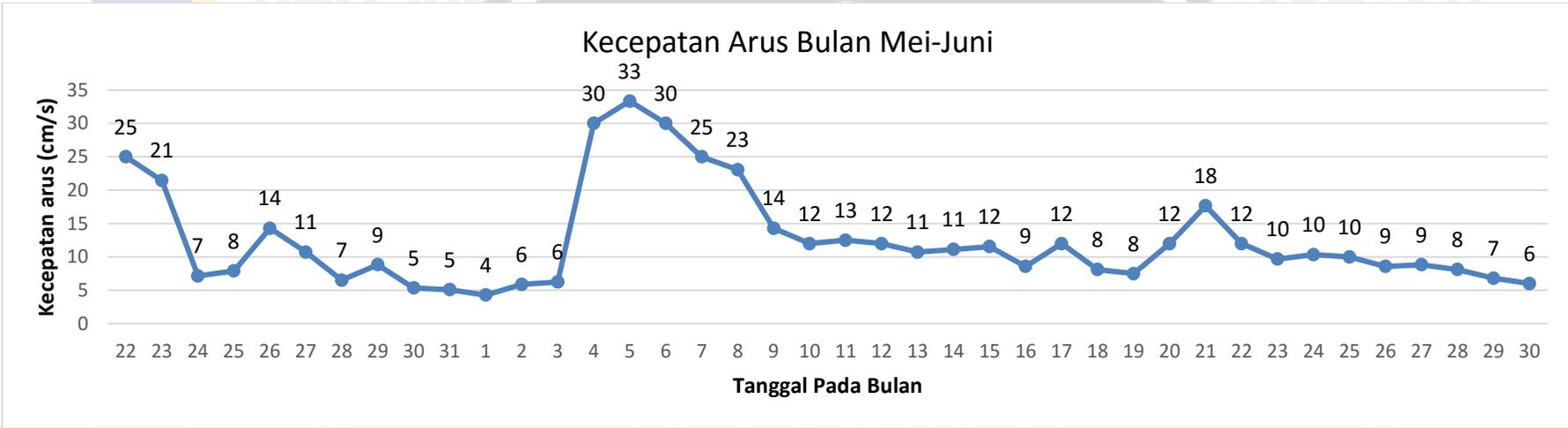


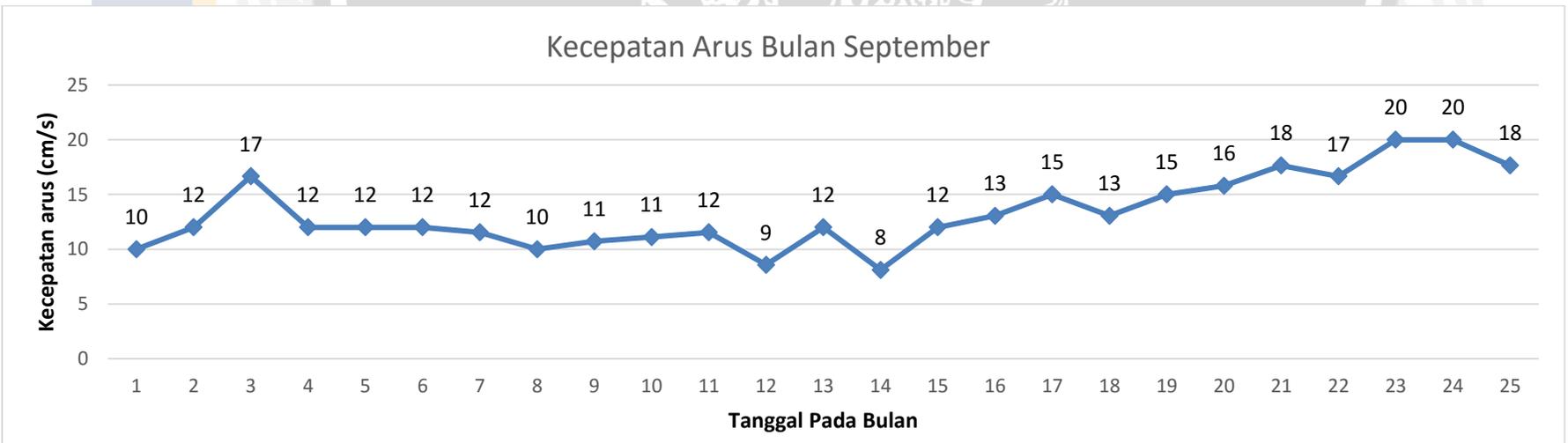
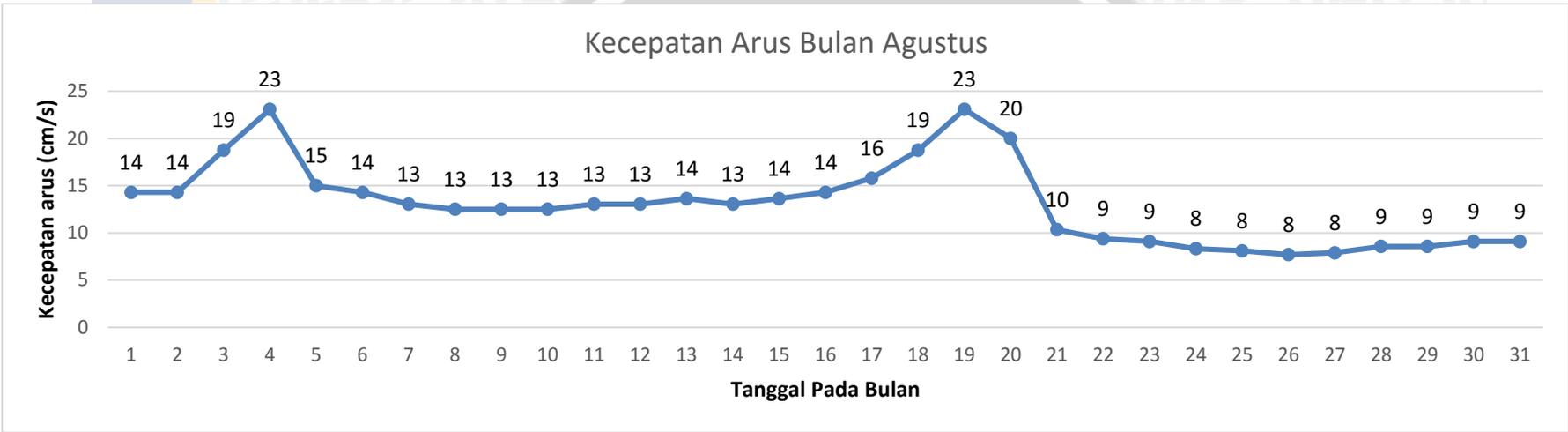
Data Pasang Surut Bulan September



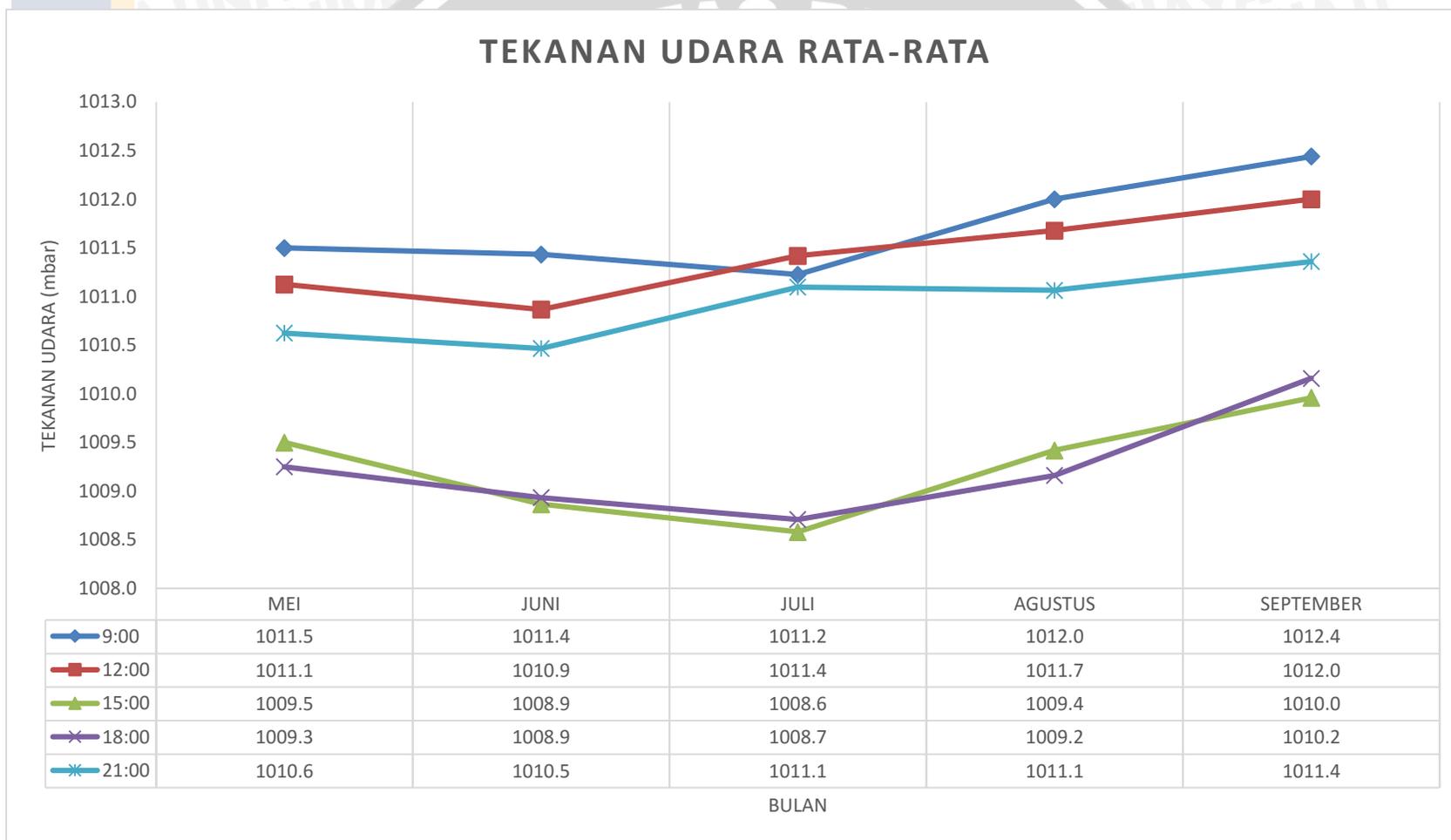
Bulan September Pada Tanggal

e. Kecepatan Arus



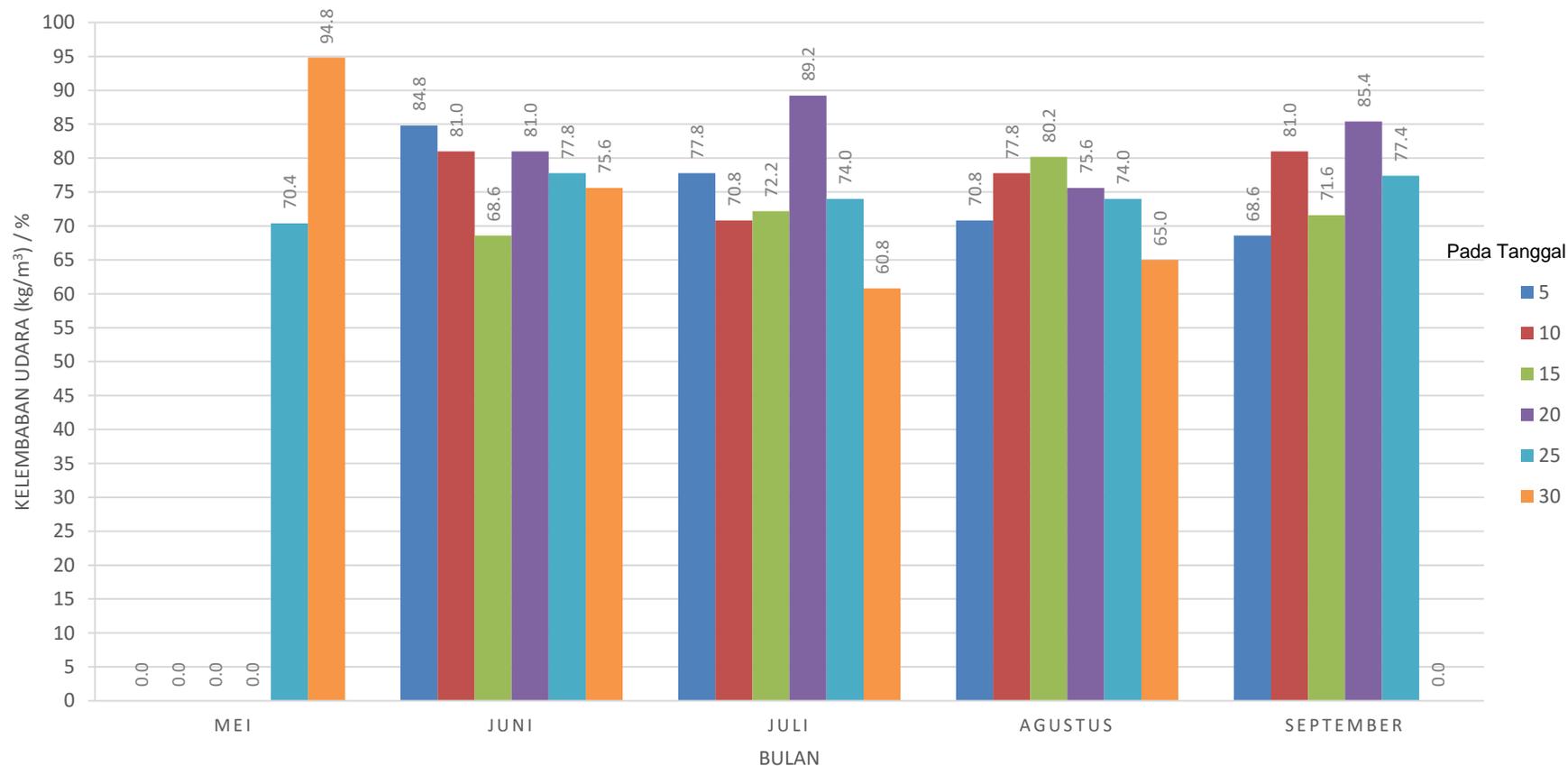


f. Tekanan Udara



g. Kelembaban Udara

**RATA-RATA SAMPEL PERSENTASE KELEMBABAN UDARA TELUK MALLASORO
SULAWESI SELATAN TAHUN 2015**



h. Kecepatan Dan Arah Angin

Tanggal	Waktu Pengambilan Data									
	9.00	ARAH	12.00	ARAH	15.00	ARAH	18.00	ARAH	21.00	ARAH
24-May-15	10	ESE	9	NE	9	WNW	9	S	12	ESE
25-May-15	12	ESE	18	SSE	5	ESE	10	SE	20	SE
26-May-15	11	ESE	19	SSE	7	E	15	SE	24	ESE
27-May-15	12	SE	8	S	10	S	9	SE	22	SE
28-May-15	9	SSE	19	SSE	22	E	18	SSE	9	SSE
29-May-15	13	ESE	23	SE	15	SSE	27	SE	24	SSE
30-May-15	13	ESE	15	SSE	10	S	26	ESE	25	SE
31-May-15	18	SE	24	SE	16	SSE	5	S	15	SE
1-Jun-15	9	SE	12	SSE	15	S	22	SE	18	SE
2-Jun-15	5	SSW	5	SSW	13	W	15	ESE	15	SE
3-Jun-15	8	E	11	SSE	9	ESE	15	SE	18	ESE
4-Jun-15	17	SE	19	SE	11	SE	14	ESE	18	SSE
5-Jun-15	19	SE	21	SSE	32	ESE	15	ESE	19	SE
6-Jun-15	16	ESE	19	SE	17	S	15	ESE	19	SE
7-Jun-15	19	SE	21	SSE	32	ESE	15	ESE	24	ESE
8-Jun-15	16	ESE	19	SE	16	SE	14	SE	23	ESE
9-Jun-15	20	SE	18	SE	12	SE	14	SE	12	SE
10-Jun-15	15	SE	18	SE	9	SE	28	SSE	25	SE
11-Jun-15	14	ESE	23	SE	18	SSE	8	S	22	SE
12-Jun-15	20	SE	23	SSE	15	SE	21	SSE	18	SE
13-Jun-15	22	SSE	24	SE	23	SSE	17	ESE	24	SE
14-Jun-15	22	SSE	20	SE	11	SE	12	SE	12	SE
15-Jun-15	19	SE	23	SSE	18	SSE	9	E	24	SE
16-Jun-15	19	SE	26	SSE	20	SSE	22	SE	23	SE
17-Jun-15	8	SE	11	W	12	W	11	W	11	N
18-Jun-15	4	SSW	4	WNW	11	WNW	9	W	8	ENE
19-Jun-15	6	S	5	W	4	NW	8	W	11	N
20-Jun-15	5	E	5	ESE	6	NW	8	W	4	NNE
21-Jun-15	4	W	8	NW	8	NW	8	W	5	ESE
22-Jun-15	8	S	9	SSE	17	W	11	NNW	4	S
23-Jun-15	5	NE	5	S	15	WNW	11	NW	4	SE
24-Jun-15	5	E	5	N	11	S	8	E	5	N
25-Jun-15	4	W	8	E	5	E	9	WNW	5	N
26-Jun-15	5	E	9	E	18	NE	9	NW	8	NW
27-Jun-15	4	SSW	4	W	5	W	11	NW	8	E
28-Jun-15	5	S	5	W	13	NW	9	NW	8	E
29-Jun-15	4	NNW	5	SSE	18	W	11	SSW	4	SSW
30-Jun-15	4	NNW	9	W	13	W	4	S	4	SW
1-Jul-15	8	NE	8	S	8	SW	5	SSE	8	NE

Tanggal	Waktu Pengambilan Data									
	9.00	ARAH	12.00	ARAH	15.00	ARAH	18.00	ARAH	21.00	ARAH
2-Jul-15	8	NE	9	ESE	18	W	8	N	8	NE
3-Jul-15	5	E	9	ESE	18	WNW	8	N	8	E
4-Jul-15	8	E	8	W	17	WNW	8	N	9	E
5-Jul-15	8	E	8	W	15	NW	9	N	9	E
6-Jul-15	9	NE	7	W	13	NW	9	NE	10	NE
7-Jul-15	8	NE	9	W	13	NW	11	NE	11	NE
8-Jul-15	8	NE	10	W	12	NW	11	NE	11	NW
9-Jul-15	14	SE	15	SSE	15	ESE	19	SE	10	SE
10-Jul-15	18	SE	16	SE	16	ESE	19	SE	15	SE
11-Jul-15	19	SSE	18	SE	19	SE	24	ESE	9	SE
12-Jul-15	20	SSE	19	SE	19	SSE	23	ESE	17	SSE
13-Jul-15	18	SSE	18	SE	20	SSE	12	SE	19	SE
14-Jul-15	20	SSE	22	SE	21	SE	25	SE	15	SE
15-Jul-15	25	SE	23	SSE	23	SE	22	SE	18	SE
16-Jul-15	28	SSE	25	SSE	24	SE	18	SE	15	SE
17-Jul-15	29	SSE	30	SSE	25	SSE	12	SE	18	ESE
18-Jul-15	30	SE	32	SE	27	SSE	25	SE	18	SSE
19-Jul-15	28	SE	30	SE	28	SSE	22	SE	19	SE
20-Jul-15	28	SSE	29	SE	27	SSE	18	SE	19	SE
21-Jul-15	19	SE	20	SSE	16	ESE	12	ESE	12	SSE
22-Jul-15	18	ESE	16	ESE	14	ESE	13	SSE	11	ESE
23-Jul-15	9	ESE	9	ESE	11	ESE	9	SSE	9	ESE
24-Jul-15	9	ESE	9	ESE	13	ESE	10	SSE	10	ESE
25-Jul-15	8	ESE	10	ESE	13	ESE	11	SSE	11	ESE
26-Jul-15	8	ESE	10	ESE	12	ESE	11	SSE	11	SE
27-Jul-15	14	SE	15	SSE	15	ESE	19	SE	10	SE
28-Jul-15	16	ESE	19	SE	17	S	15	ESE	19	SE
29-Jul-15	16	SE	21	SSE	22	ESE	15	ESE	24	ESE
30-Jul-15	20	ESE	19	SE	16	SE	16	SE	23	ESE
31-Jul-15	20	SE	18	SE	12	SE	16	SE	23	SE
1-Aug-15	16	ESE	19	SE	17	S	15	ESE	25	SE
2-Aug-15	19	SE	18	SSE	19	ESE	15	ESE	24	ESE
3-Aug-15	16	ESE	21	SE	30	SE	14	SE	19	ESE
4-Aug-15	28	SSE	25	SSE	24	SE	18	SE	15	SE
5-Aug-15	30	SSE	28	SSE	25	SSE	12	SE	15	ESE
6-Aug-15	24	SE	20	SE	20	SSE	13	SE	18	SSE
7-Aug-15	18	SE	19	SE	19	SSE	22	SE	19	SE
8-Aug-15	19	SSE	19	SE	17	SSE	12	SE	12	SE
9-Aug-15	10	SE	15	SSE	16	ESE	12	ESE	12	SSE
10-Aug-15	9	SE	12	SSE	15	S	22	SE	18	SE
11-Aug-15	10	SE	11	SSE	12	SE	15	SE	18	SE

Tanggal	Waktu Pengambilan Data									
	9.00	ARAH	12.00	ARAH	15.00	ARAH	18.00	ARAH	21.00	ARAH
12-Aug-15	14	SE	15	SSE	15	ESE	19	SE	10	SE
13-Aug-15	16	ESE	19	SE	17	S	15	ESE	19	SE
14-Aug-15	10	SE	15	SSE	16	ESE	12	ESE	12	SSE
15-Aug-15	11	SE	12	SSE	15	S	22	SE	18	SE
16-Aug-15	10	SE	13	SSE	113	S	22	SE	19	SE
17-Aug-15	8	NW	6	NE	6	NW	8	N	6	N
18-Aug-15	7	W	3	E	6	NW	9	NW	8	N
19-Aug-15	5	W	4	W	5	W	7	W	7	NW
20-Aug-15	4	W	4	W	4	W	7	W	5	W
21-Aug-15	5	W	4	W	4	W	7	W	5	W
22-Aug-15	4	W	4	NW	5	NW	8	NW	6	NW
23-Aug-15	5	W	5	NW	5	NW	6	NNW	7	NW
24-Aug-15	8	E	8	W	9	W	9	N	9	E
25-Aug-15	6	NNW	4	W	8	W	7	NW	4	NNW
26-Aug-15	5	NE	6	W	8	NW	8	NW	4	NNW
27-Aug-15	7	NE	7	NW	4	NNW	8	NW	8	NE
28-Aug-15	7	E	6	NW	4	NNW	9	NW	8	NE
29-Aug-15	9	E	9	NW	8	NE	9	NW	5	E
30-Aug-15	8	E	9	NNW	8	NE	10	NNW	6	E
31-Aug-15	9	NE	8	NNW	9	NE	9	NE	8	E
1-Sep-15	4	NE	8	W	8	NE	8	NE	9	E
2-Sep-15	4	NE	7	NW	9	NE	6	NW	10	NE
3-Sep-15	4	E	5	NW	7	NE	5	NW	11	NE
4-Sep-15	4	NE	4	NW	7	NNW	7	NW	11	NE
5-Sep-15	5	NE	5	NW	7	NNW	7	NNW	10	NE
6-Sep-15	8	E	4	NW	8	NW	9	NNW	9	NE
7-Sep-15	4	E	5	W	8	NW	8	NNW	10	E
8-Sep-15	6	NE	8	W	9	NW	9	NW	11	E
9-Sep-15	7	E	6	W	10	NW	12	NW	11	E
10-Sep-15	13	NE	9	NW	17	NE	19	NW	19	NE
11-Sep-15	13	SE	11	SE	24	SE	23	NW	22	NE
12-Sep-15	12	SE	10	SSE	25	ESE	25	NE	24	ESE
13-Sep-15	15	SSE	19	SSE	25	SE	28	ESE	22	SE
14-Sep-15	17	SSE	24	SE	26	ESE	27	SE	21	ESE
15-Sep-15	16	SSE	23	SSE	24	ESE	26	ESE	22	SE
16-Sep-15	18	SSE	23	SSE	24	ESE	26	SE	22	SSE
17-Sep-15	19	SE	25	ESE	27	SE	25	SSE	22	SSE
18-Sep-15	19	SSE	24	ESE	26	SSE	24	SSE	23	SE
19-Sep-15	20	ESE	23	SE	27	SE	25	SE	23	SE
20-Sep-15	20	ESE	23	SE	25	SSE	27	ESE	24	SE
21-Sep-15	22	ESE	25	SE	26	SE	26	ESE	25	ESE

Tanggal	Waktu Pengambilan Data									
	9.00	ARAH	12.00	ARAH	15.00	ARAH	18.00	ARAH	21.00	ARAH
22-Sep-15	21	ESE	23	SE	26	SE	27	ESE	24	ESE
23-Sep-15	22	ESE	23	SSE	24	SSE	28	SE	23	ESE
24-Sep-15	20	ESE	22	SSE	26	SSE	28	SE	22	ESE
25-Sep-15	22	ESE	22	SSE	25	SE	28	SE	23	ESE

*Satuan untuk kecepatan angin adalah km/jam



Lampiran 10. Hasil Pengambilan Data Biologi

No	Panjang TL (cm)	Log L	Berat (gr)	Log W	TKG	Berat Gonad (gr)	Sex	IKG (%)	Tanggal
1	52.7	3.965	210	5.347	1	0.4	1	0.190	28-May-15
2	51.3	3.938	180	5.193	1	0.3	1	0.167	28-May-15
3	52.4	3.959	200	5.298	1	0.3	1	0.150	28-May-15
4	60.3	4.099	280	5.635	1	0.4	1	0.143	28-May-15
5	59.1	4.079	290	5.670	1	0.4	1	0.138	28-May-15
6	58.1	4.062	270	5.598	1	0.3	1	0.111	28-May-15
7	59.3	4.083	290	5.670	1	0.4	1	0.138	28-May-15
8	58.3	4.066	270	5.598	1	0.5	1	0.185	28-May-15
9	64.2	4.162	460	6.131	4	1.7	1	0.370	28-May-15
10	71.3	4.267	580	6.363	4	32.2	0	5.552	28-May-15
11	79.2	4.372	690	6.537	3	28.1	0	4.072	16-Jun-15
12	68.7	4.230	550	6.310	3	1.2	1	0.218	16-Jun-15
13	56.9	4.041	310	5.737	1	0.4	1	0.129	16-Jun-15
14	62.8	4.140	310	5.737	1	0.4	1	0.129	16-Jun-15
15	62.5	4.135	300	5.704	1	0.4	1	0.133	16-Jun-15
16	62.9	4.142	340	5.829	1	0.4	1	0.118	16-Jun-15
17	60.1	4.096	290	5.670	1	0.3	1	0.103	16-Jun-15
18	78.6	4.364	650	6.477	2	19.8	0	3.046	16-Jun-15
19	68.3	4.224	590	6.380	1	0.3	1	0.051	16-Jun-15
20	62.2	4.130	450	6.109	2	0.9	1	0.200	16-Jun-15
21	63.4	4.149	440	6.087	2	0.9	1	0.205	16-Jun-15
22	64.0	4.159	460	6.131	4	1.8	1	0.391	16-Jun-15
23	67.2	4.208	530	6.273	2	0.9	1	0.170	16-Jun-15
24	67.4	4.211	530	6.273	2	0.8	1	0.151	16-Jun-15
25	54.4	3.996	200	5.298	1	3.4	0	1.700	16-Jun-15
26	54.9	4.006	210	5.347	1	3.6	0	1.714	16-Jun-15
27	62.4	4.134	280	5.635	1	0.4	1	0.143	16-Jun-15
28	72.5	4.284	570	6.346	4	34.5	0	6.053	16-Jun-15
29	64.6	4.168	410	6.016	1	0.5	1	0.122	16-Jun-15
30	71.9	4.275	580	6.363	4	34.2	0	5.897	16-Jun-15
31	72.6	4.285	600	6.397	4	36.5	0	6.083	16-Jun-15
32	72.4	4.282	570	6.346	4	32.6	0	5.719	16-Jun-15
33	63.9	4.157	410	6.016	1	0.5	1	0.122	16-Jun-15
34	64.7	4.170	440	6.087	2	0.9	1	0.205	16-Jun-15
35	81.1	4.396	710	6.565	3	28.9	0	4.070	16-Jun-15
36	82.0	4.407	750	6.620	3	29.6	0	3.947	16-Jun-15
37	67.1	4.206	540	6.292	3	1.1	1	0.204	16-Jun-15
38	62.4	4.134	390	5.966	1	0.5	1	0.128	16-Jun-15
39	66.0	4.190	390	5.966	2	0.7	1	0.179	16-Jun-15

No	Panjang TL (cm)	Log L	Berat (gr)	Log W	TKG	Berat Gonad (gr)	Sex	IKG (%)	Tanggal
40	63.7	4.154	540	6.292	1	3.9	0	0.722	16-Jun-15
41	65.4	4.181	540	6.292	2	0.6	1	0.111	16-Jun-15
42	61.8	4.124	310	5.737	1	0.4	1	0.129	16-Jun-15
43	67.2	4.208	540	6.292	3	1.2	1	0.222	16-Jun-15
44	82.6	4.414	790	6.672	3	29.6	0	3.747	28-Jun-15
45	78.1	4.358	720	6.579	3	27.4	0	3.806	28-Jun-15
46	79.8	4.380	780	6.659	3	28.5	0	3.654	28-Jun-15
47	79.6	4.377	760	6.633	3	28.4	0	3.737	28-Jun-15
48	83.3	4.422	790	6.672	3	30.0	0	3.797	28-Jun-15
49	80.3	4.386	780	6.659	3	28.6	0	3.667	28-Jun-15
50	77.7	4.353	700	6.551	3	26.8	0	3.829	28-Jun-15
51	76.9	4.343	710	6.565	3	26.6	0	3.746	28-Jun-15
52	67.2	4.208	530	6.273	2	0.9	1	0.170	28-Jun-15
53	67.4	4.211	530	6.273	2	0.8	1	0.151	28-Jun-15
54	66.7	4.200	510	6.234	2	0.7	1	0.137	28-Jun-15
55	66.9	4.203	520	6.254	2	0.8	1	0.154	28-Jun-15
56	64.9	4.173	500	6.215	2	0.7	1	0.140	28-Jun-15
57	65.7	4.185	490	6.194	2	0.7	1	0.143	28-Jun-15
58	51.3	3.938	180	5.193	1	0.2	1	0.111	28-Jun-15
59	54.5	3.998	210	5.347	1	3.4	0	1.619	28-Jun-15
60	56.9	4.041	310	5.737	1	0.3	1	0.097	28-Jun-15
61	60.1	4.096	290	5.670	1	0.3	1	0.103	28-Jun-15
62	60.9	4.109	290	5.670	1	0.3	1	0.103	28-Jun-15
63	61.7	4.122	310	5.737	1	0.4	1	0.129	28-Jun-15
64	61.2	4.114	300	5.704	1	0.4	1	0.133	28-Jun-15
65	63.9	4.157	550	6.310	1	5.0	0	0.909	28-Jun-15
66	63.2	4.146	550	6.310	1	4.8	0	0.873	28-Jun-15
67	79.1	4.371	640	6.461	2	16.3	0	2.547	28-Jun-15
68	86.9	4.465	1020	6.928	4	1.8	1	0.176	28-Jun-15
69	88.5	4.483	1080	6.985	4	1.9	1	0.176	28-Jun-15
70	87.7	4.474	1030	6.937	4	1.8	1	0.175	28-Jun-15
71	90.1	4.501	1140	7.039	4	1.9	1	0.167	28-Jun-15
72	91.3	4.514	1200	7.090	4	2.0	1	0.167	28-Jun-15
73	111	4.708	2020	7.611	3	1.2	1	0.059	28-Jun-15
74	88.5	4.483	1020	6.928	3	28.2	0	2.765	5-Jul-15
75	88.0	4.477	1000	6.908	3	27.9	0	2.790	5-Jul-15
76	87.6	4.473	980	6.888	3	26.9	0	2.745	5-Jul-15
77	56.6	4.036	240	5.481	1	0.4	1	0.167	5-Jul-15
78	74.2	4.307	680	6.522	2	18.3	0	2.691	5-Jul-15
79	56.0	4.025	250	5.521	1	0.2	1	0.080	5-Jul-15
80	63.3	4.148	370	5.914	1	1.7	0	0.459	5-Jul-15

No	Panjang TL (cm)	Log L	Berat (gr)	Log W	TKG	Berat Gonad (gr)	Sex	IKG (%)	Tanggal
81	82.9	4.418	860	6.757	4	1.8	1	0.209	5-Jul-15
82	64.1	4.160	370	5.914	1	1.6	0	0.432	5-Jul-15
83	64.3	4.164	390	5.966	1	1.8	0	0.462	5-Jul-15
84	64.9	4.173	390	5.966	1	1.8	0	0.462	5-Jul-15
85	65.2	4.177	410	6.016	2	0.9	1	0.220	5-Jul-15
86	65.6	4.184	400	5.991	2	0.9	1	0.225	5-Jul-15
87	74.1	4.305	680	6.522	2	18.6	0	2.735	5-Jul-15
88	74.4	4.309	710	6.565	2	19.0	0	2.676	5-Jul-15
89	75.5	4.324	720	6.579	2	19.1	0	2.653	5-Jul-15
90	90.3	4.503	1080	6.985	3	30.0	0	2.778	5-Jul-15
91	90.8	4.509	1080	6.985	4	30.2	0	2.796	5-Jul-15
92	90.9	4.510	1100	7.003	4	31.0	0	2.818	5-Jul-15
93	91.4	4.515	1160	7.056	4	31.3	0	2.698	5-Jul-15
94	91.6	4.517	1170	7.065	4	31.8	0	2.718	5-Jul-15
95	50.3	3.918	180	5.193	1	0.1	1	0.056	5-Jul-15
96	50.9	3.930	180	5.193	1	0.1	1	0.056	5-Jul-15
97	64.6	4.168	420	6.040	1	0.5	1	0.119	5-Jul-15
98	64.7	4.170	420	6.040	1	0.5	1	0.119	5-Jul-15
99	65.2	4.177	450	6.109	2	0.6	1	0.133	5-Jul-15
100	65.8	4.187	460	6.131	2	0.6	1	0.130	5-Jul-15
101	112	4.715	2100	7.650	2	0.9	1	0.043	5-Jul-15
102	113.2	4.729	2180	7.687	2	1.0	1	0.046	5-Jul-15
103	114	4.735	2230	7.710	3	1.2	1	0.054	5-Jul-15
104	119	4.777	3000	8.006	4	1.8	1	0.060	5-Jul-15
105	68.3	4.224	590	6.380	1	0.3	1	0.051	5-Jul-15
106	69.1	4.236	620	6.430	1	0.4	1	0.065	5-Jul-15
107	69.1	4.236	620	6.430	1	0.4	1	0.065	5-Jul-15
108	69.6	4.243	670	6.507	1	0.4	1	0.060	5-Jul-15
109	73.0	4.290	680	6.522	2	0.6	1	0.088	5-Jul-15
110	74.0	4.304	700	6.551	2	0.6	1	0.086	5-Jul-15
111	74.4	4.309	720	6.579	2	0.7	1	0.097	5-Jul-15
112	78.0	4.357	640	6.461	2	18.0	0	2.813	5-Jul-15
113	86.7	4.462	910	6.813	2	19.1	0	2.099	5-Jul-15
114	64.9	4.173	520	6.254	1	8.5	0	1.635	12-Jul-15
115	63.3	4.148	510	6.234	1	5.1	0	1.000	12-Jul-15
116	63.9	4.157	510	6.234	1	6.6	0	1.294	12-Jul-15
117	62.4	4.134	310	5.737	1	0.5	1	0.161	12-Jul-15
118	58.7	4.072	280	5.635	1	0.4	1	0.143	12-Jul-15
119	59.5	4.086	300	5.704	1	0.5	1	0.167	12-Jul-15
120	58.3	4.066	270	5.598	1	0.5	1	0.185	12-Jul-15
121	62.8	4.140	320	5.768	1	0.5	1	0.156	12-Jul-15

No	Panjang TL (cm)	Log L	Berat (gr)	Log W	TKG	Berat Gonad (gr)	Sex	IKG (%)	Tanggal
122	86.9	4.465	1020	6.928	1	0.5	1	0.049	12-Jul-15
123	88.1	4.478	1020	6.928	1	0.5	1	0.049	12-Jul-15
124	88.3	4.481	1020	6.928	1	0.5	1	0.049	12-Jul-15
125	88.6	4.484	1030	6.937	1	0.5	1	0.049	12-Jul-15
126	89.1	4.490	1030	6.937	2	0.6	1	0.058	12-Jul-15
127	89.2	4.491	1050	6.957	2	0.8	1	0.076	12-Jul-15
128	89.8	4.498	1070	6.975	2	0.8	1	0.075	12-Jul-15
129	78.1	4.358	650	6.477	1	7.4	0	1.138	12-Jul-15
130	78.3	4.361	680	6.522	1	8.9	0	1.309	12-Jul-15
131	79.3	4.373	720	6.579	2	0.7	1	0.097	12-Jul-15
132	79.8	4.380	790	6.672	2	0.8	1	0.101	12-Jul-15
133	79.0	4.369	710	6.565	2	0.7	1	0.099	12-Jul-15
134	79.4	4.374	720	6.579	2	0.8	1	0.111	12-Jul-15
135	79.5	4.376	760	6.633	2	0.7	1	0.092	12-Jul-15
136	71.6	4.271	600	6.397	2	0.8	1	0.133	12-Jul-15
137	71.8	4.274	610	6.413	2	0.8	1	0.131	12-Jul-15
138	71.9	4.275	610	6.413	2	0.8	1	0.131	12-Jul-15
139	71.3	4.267	590	6.380	2	0.8	1	0.136	12-Jul-15
140	70.3	4.253	570	6.346	2	0.7	1	0.123	12-Jul-15
141	70.6	4.257	580	6.363	2	0.7	1	0.121	12-Jul-15
142	70.0	4.248	560	6.328	2	0.7	1	0.125	12-Jul-15
143	70.9	4.261	590	6.380	2	0.8	1	0.136	12-Jul-15
144	91.7	4.519	1100	7.003	2	0.8	1	0.073	12-Jul-15
145	86.6	4.461	880	6.780	2	0.7	1	0.080	12-Jul-15
146	87.2	4.468	920	6.824	2	0.8	1	0.087	12-Jul-15
147	66.3	4.194	530	6.273	2	0.7	1	0.132	12-Jul-15
148	80.1	4.383	780	6.659	3	28.6	0	3.667	17-Aug-15
149	77.5	4.350	710	6.565	3	26.8	0	3.775	17-Aug-15
150	76.9	4.343	710	6.565	3	26.6	0	3.746	17-Aug-15
151	79.1	4.371	650	6.477	2	16.3	0	2.508	17-Aug-15
152	87.0	4.466	1010	6.918	4	1.8	1	0.178	17-Aug-15
153	88.0	4.477	1090	6.994	4	1.9	1	0.174	17-Aug-15
154	87.7	4.474	1030	6.937	4	1.8	1	0.175	17-Aug-15
155	90.6	4.506	1130	7.030	4	1.9	1	0.168	17-Aug-15
156	91.4	4.515	1200	7.090	4	2.0	1	0.167	17-Aug-15
157	71.7	4.272	580	6.363	4	34.2	0	5.897	17-Aug-15
158	72.6	4.285	600	6.397	4	36.5	0	6.083	17-Aug-15
159	72.3	4.281	570	6.346	4	32.6	0	5.719	17-Aug-15
160	83.3	4.422	790	6.672	3	30	0	3.797	17-Aug-15
161	80.8	4.392	780	6.659	3	28.6	0	3.667	17-Aug-15
162	77.9	4.355	700	6.551	3	26.8	0	3.829	17-Aug-15

No	Panjang TL (cm)	Log L	Berat (gr)	Log W	TKG	Berat Gonad (gr)	Sex	IKG (%)	Tanggal
163	88.0	4.477	1010	6.918	3	27.9	0	2.762	17-Aug-15
164	87.6	4.473	980	6.888	3	26.9	0	2.745	17-Aug-15
165	83.5	4.425	790	6.672	3	29.8	0	3.772	17-Aug-15
166	64.5	4.167	460	6.131	4	1.7	1	0.370	17-Aug-15
167	64.0	4.159	460	6.131	4	1.8	1	0.391	17-Aug-15
168	70.6	4.257	580	6.363	2	0.7	1	0.121	31-Aug-15
169	70.1	4.250	560	6.328	2	0.7	1	0.125	31-Aug-15
170	70.9	4.261	590	6.380	2	0.8	1	0.136	31-Aug-15
171	91.5	4.516	1100	7.003	2	0.8	1	0.073	31-Aug-15
172	86.6	4.461	880	6.780	2	0.7	1	0.080	31-Aug-15
173	87.5	4.472	920	6.824	2	0.8	1	0.087	31-Aug-15
174	66.6	4.199	530	6.273	2	0.7	1	0.132	31-Aug-15
175	62.5	4.135	450	6.109	2	0.9	1	0.200	31-Aug-15
176	63.4	4.149	450	6.109	2	0.9	1	0.200	31-Aug-15
177	64.4	4.165	470	6.153	4	1.8	1	0.383	31-Aug-15
178	67.2	4.208	530	6.273	2	0.9	1	0.170	31-Aug-15
179	67.4	4.211	530	6.273	2	0.8	1	0.151	31-Aug-15
180	65.8	4.187	460	6.131	2	0.6	1	0.130	31-Aug-15
181	111	4.712	2100	7.650	2	0.9	1	0.043	31-Aug-15
182	113.2	4.729	2160	7.678	2	1.0	1	0.046	31-Aug-15
183	114	4.733	2230	7.710	3	1.2	1	0.054	31-Aug-15
184	81.6	4.402	710	6.565	3	28.9	0	4.070	31-Aug-15
185	82.4	4.412	750	6.620	3	29.6	0	3.947	31-Aug-15
186	67.5	4.212	540	6.292	3	1.1	1	0.204	31-Aug-15
187	77.8	4.354	700	6.551	3	26.8	0	3.829	31-Aug-15
188	88.5	4.483	1000	6.908	3	27.9	0	2.790	31-Aug-15
189	87.6	4.473	980	6.888	3	26.9	0	2.745	31-Aug-15
190	83.5	4.425	790	6.672	3	29.8	0	3.772	31-Aug-15
191	61.2	4.114	300	5.704	1	0.4	1	0.133	31-Aug-15
192	63.5	4.151	550	6.310	1	4.8	0	0.873	31-Aug-15
193	79.1	4.371	640	6.461	2	16.3	0	2.547	31-Aug-15
194	51.3	3.938	180	5.193	1	0.2	1	0.111	31-Aug-15
195	54.5	3.998	220	5.394	1	3.4	0	1.545	31-Aug-15
196	79.1	4.371	640	6.461	2	16.3	0	2.547	31-Aug-15
197	79.5	4.376	640	6.461	2	16.3	0	2.547	31-Aug-15
198	63.3	4.148	510	6.234	1	5.7	0	1.118	6-Sep-15
199	63.9	4.157	510	6.234	1	6.6	0	1.294	6-Sep-15
200	62.4	4.134	310	5.737	1	0.5	1	0.161	6-Sep-15
201	58.7	4.072	280	5.635	1	0.4	1	0.143	6-Sep-15
202	59.5	4.086	310	5.737	1	0.5	1	0.161	6-Sep-15
203	58.3	4.066	270	5.598	1	0.5	1	0.185	6-Sep-15

No	Panjang TL (cm)	Log L	Berat (gr)	Log W	TKG	Berat Gonad (gr)	Sex	IKG (%)	Tanggal
204	62.8	4.140	320	5.768	1	0.5	1	0.156	6-Sep-15
205	87.9	4.476	1010	6.918	1	0.5	1	0.050	6-Sep-15
206	88.1	4.478	1020	6.928	1	0.5	1	0.049	6-Sep-15
207	88.3	4.481	1020	6.928	1	0.5	1	0.049	6-Sep-15
208	58.4	4.067	270	5.598	1	0.3	1	0.111	6-Sep-15
209	59.3	4.083	290	5.670	1	0.4	1	0.138	6-Sep-15
210	56.9	4.041	310	5.737	1	0.3	1	0.097	6-Sep-15
211	67.6	4.214	530	6.273	2	0.8	1	0.151	6-Sep-15
212	67.4	4.211	530	6.273	2	0.8	1	0.151	6-Sep-15
213	66.5	4.197	510	6.234	2	0.7	1	0.137	6-Sep-15
214	66.4	4.196	520	6.254	2	0.8	1	0.154	6-Sep-15
215	64.4	4.165	500	6.215	2	0.7	1	0.140	6-Sep-15
216	65.7	4.185	490	6.194	2	0.7	1	0.143	6-Sep-15
217	51.4	3.940	180	5.193	1	0.2	1	0.111	6-Sep-15
218	54.5	3.998	210	5.347	1	3.4	0	1.619	6-Sep-15
219	56.9	4.041	310	5.737	1	0.3	1	0.097	6-Sep-15
220	60.3	4.099	290	5.670	1	0.3	1	0.103	6-Sep-15
221	60.9	4.109	290	5.670	1	0.3	1	0.103	6-Sep-15
222	61.7	4.122	310	5.737	1	0.4	1	0.129	6-Sep-15
223	61.4	4.117	300	5.704	1	0.4	1	0.133	6-Sep-15
224	63.2	4.146	550	6.310	1	4.8	0	0.873	6-Sep-15
225	79.4	4.374	640	6.461	2	16.1	0	2.516	6-Sep-15
226	51.6	3.944	180	5.193	1	0.2	1	0.111	6-Sep-15
227	54.4	3.996	210	5.347	1	3.4	0	1.619	6-Sep-15
228	67.8	4.217	530	6.273	2	0.9	1	0.170	20-Sep-15
229	66.2	4.193	510	6.234	2	0.7	1	0.137	20-Sep-15
230	64.8	4.171	500	6.215	2	0.7	1	0.140	20-Sep-15
231	65.8	4.187	490	6.194	2	0.7	1	0.143	20-Sep-15
232	67.8	4.217	530	6.273	2	0.8	1	0.151	20-Sep-15
233	66.2	4.193	520	6.254	2	0.8	1	0.154	20-Sep-15
234	68.9	4.233	590	6.380	1	0.3	1	0.051	20-Sep-15
235	62.3	4.132	450	6.109	2	0.9	1	0.200	20-Sep-15
236	63.3	4.148	440	6.087	2	0.9	1	0.205	20-Sep-15
237	64.8	4.171	440	6.087	2	0.9	1	0.205	20-Sep-15
238	64.7	4.170	440	6.087	2	0.9	1	0.205	20-Sep-15
239	66.0	4.190	390	5.966	2	0.7	1	0.179	20-Sep-15
240	66.4	4.196	390	5.966	2	0.8	1	0.205	20-Sep-15
241	73.0	4.290	680	6.522	2	0.6	1	0.088	20-Sep-15
242	74.0	4.304	700	6.551	2	0.6	1	0.086	20-Sep-15
243	86.6	4.461	880	6.780	2	0.7	1	0.080	20-Sep-15
244	87.5	4.472	920	6.824	2	0.8	1	0.087	20-Sep-15

No	Panjang TL (cm)	Log L	Berat (gr)	Log W	TKG	Berat Gonad (gr)	Sex	IKG (%)	Tanggal
245	88.6	4.484	900	6.802	2	0.9	1	0.100	20-Sep-15
246	89.5	4.494	980	6.888	2	0.9	1	0.092	20-Sep-15
247	110	4.703	1900	7.550	2	0.9	1	0.047	20-Sep-15
248	112.9	4.727	2300	7.741	2	1.0	1	0.043	20-Sep-15
249	111	4.712	2100	7.650	2	1.0	1	0.048	20-Sep-15
250	113.2	4.729	2160	7.678	2	1.0	1	0.046	20-Sep-15
251	90.5	4.505	1000	6.908	2	0.9	1	0.090	20-Sep-15
252	91.3	4.514	1100	7.003	2	1.0	1	0.091	20-Sep-15
253	92.3	4.525	1100	7.003	2	1.0	1	0.091	20-Sep-15
254	93.3	4.536	1100	7.003	2	1.0	1	0.091	20-Sep-15
255	95.3	4.557	1300	7.170	2	1.0	1	0.077	20-Sep-15
256	98.5	4.590	1600	7.378	2	1.0	1	0.063	20-Sep-15
257	76.9	4.343	710	6.565	3	27.7	0	3.901	20-Sep-15

Keterangan :

Sex 0 = betina; 1 = jantan

TKG = tingkat kematangan gonad 1-4 (1-2 = mentah; 3-4 = matang)

RATA-RATA PANJANG	73.5867704
MIN	50.3
MAX	118.7

Pengambilan data	1	0	Jumlah	%	
	Jantan	Betina		Jantan	Betina
28-May-15	9	1	10	90.0	10.0
16-Jun-15	22	11	33	66.7	33.3
28-Jun-15	18	12	30	60.0	40.0
5-Jul-15	22	18	40	55.0	45.0
12-Jul-15	29	5	34	85.3	14.7
17-Aug-15	7	13	20	35.0	65.0
31-Aug-15	19	11	30	63.3	36.7
6-Sep-15	24	6	30	80.0	20.0
20-Sep-15	29	1	30	96.7	3.3
Jumlah	179	78	257	69.6	30.4

Tanggal Pengambilan Data	1+2	3+4	Jumlah	%	%
	Immature	Mature		Immature	Mature
28-May-15	8	2	10	80.0	20.0
16-Jun-15	22	11	33	66.7	33.3
28-Jun-15	16	14	30	53.3	46.7
5-Jul-15	29	11	40	72.5	27.5
12-Jul-15	34	0	34	100.0	0.0
17-Aug-15	1	19	20	5.0	95.0
31-Aug-15	21	9	30	70.0	30.0
6-Sep-15	30	0	30	100.0	0.0
20-Sep-15	29	1	30	96.7	3.3
Jumlah	190	67	257	73.9	26.1

Tanggal Pengambilan Data	Rata-rata IKG
28-May-15	0.714345
16-Jun-15	1.411734
28-Jun-15	1.280725
5-Jul-15	1.045413
12-Jul-15	0.279412
17-Aug-15	2.679488
31-Aug-15	1.126313
6-Sep-15	0.400085
20-Sep-15	0.242147



Lampiran 11. Hubungan Panjang dan Berat

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.9749617
R Square	0.9505503
Adjusted R Square	0.9503564
Standard Error	0.1249585
Observations	257

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	76.53913	76.53913	4901.755	1.6E-168
Residual	255	3.981733	0.015615		
Total	256	80.52086			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-6.333541	0.181475	-34.9003	4.2E-99	-6.69092	-5.97616	-6.69092	-5.97616
X Variable 1	2.9651011	0.042351	70.01253	1.6E-168	2.881699	3.048503	2.881699	3.048503
a=	-6.333541							
b=	2.9651011	Dibulatkan	= 3.0					

$H_0 = 3$ isometri $H_1 \neq 3$ allometri
 terima H_0 tolak H_1 dan hubungan panjang berat isometrik karena nilai $b = 3.0$

Lampiran 12. Tabel Perhitungan Lm

a. Lm Jantan

X					y	
L	F	UNMAT	MAT	porsi mat (Q)	Q/(1-Q) (Z)	ln Z
50	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
58	15	15	0	0	0	#NUM!
66	65	60	5	0.076923077	0.083333333	-2.48491
74	44	40	4	0.090909091	0.1	-2.30259
82	6	6	0	0	0	#NUM!
90	25	18	7	0.28	0.388888889	-0.94446
98	11	7	4	0.363636364	0.57142857	-0.55962
106	1	1	0	0	0	#NUM!
114	11	8	3	0.272727273	0.375	-0.98083
122	1	0	1	1	#DIV/0!	#DIV/0!

Turunan Rumus

$$Q = \frac{1}{(1 + e^{-a(L-L_{50})})}$$

$$\frac{1}{Q} = 1 + e^{-a(L-L_{50})}$$

$$\frac{1}{Q} - 1 = e^{-a(L-L_{50})}$$

$$\ln\left(\frac{1}{Q} - 1\right) = -a(L - L_{50})$$

$$Lm = \frac{3.898}{0.022} = 78.5 \text{ cm}$$

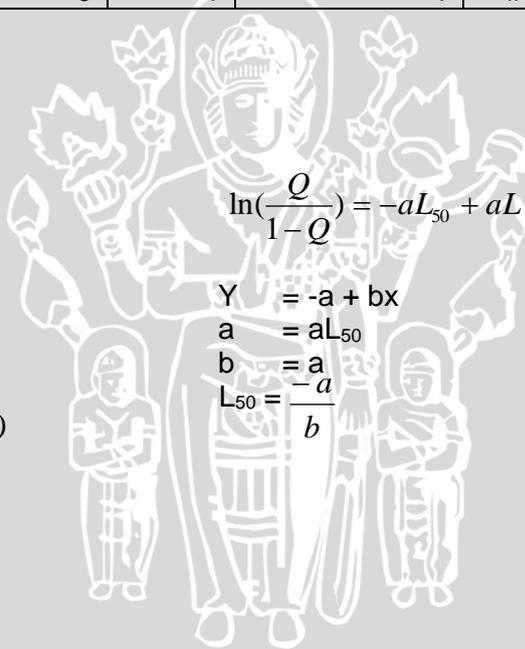
$$\ln\left(\frac{Q}{1-Q}\right) = -aL_{50} + aL$$

$$Y = -a + bx$$

$$a = aL_{50}$$

$$b = \frac{a}{L_{50}}$$

$$L_{50} = \frac{-a}{b}$$



b. Lm Betina

X				y		
L	F	UNMAT	MAT	porsi mat (Q)	Q/(1-Q) (Z)	ln Z
50	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
58	6	6	0	0	0	#NUM!
66	14	14	0	0	0	#NUM!
74	8	0	8	1	#DIV/0!	#DIV/0!
82	31	14	17	0.548387097	1.214286	0.194156
90	14	1	13	0.928571429	13	2.564949
98	5	0	5	1	#DIV/0!	#DIV/0!
106	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
114	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
122	0	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Turunan Rumus

$$Q = \frac{1}{(1 + e^{-a(L-L_{50})})}$$

$$\frac{1}{Q} = 1 + e^{-a(L-L_{50})}$$

$$\frac{1}{Q} - 1 = e^{-a(L-L_{50})}$$

$$\ln\left(\frac{1}{Q} - 1\right) = -a(L - L_{50})$$

$$Lm = \frac{24.10}{0.29} = 81.34 \text{ cm}$$

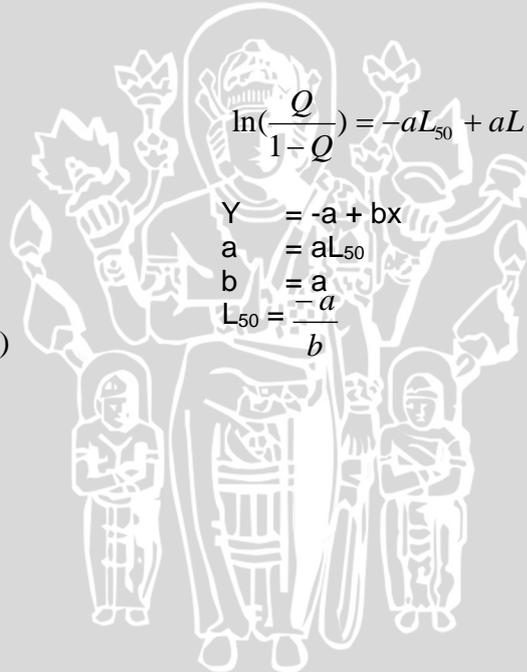
$$\ln\left(\frac{Q}{1-Q}\right) = -aL_{50} + aL$$

$$Y = -a + bx$$

$$a = aL_{50}$$

$$b = a$$

$$L_{50} = \frac{-a}{b}$$



Dengan Hasil Regresi Lm Jantan Sebagai Berikut:

SUMMARY OUTPUT

Regression Statistics					
Multiple R	1				
R Square	1				
Adjusted R Square	65535				
Standard Error	0				
Observations	2				

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	0.016621	0.016621	#NUM!	#NUM!
Residual	0	0	65535		
Total	1	0.016621			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%	Upper 95.0%
Intercept	-3.98906	0	65535	#NUM!	-3.9890595	-3.98906	-3.98906	-3.98906
X Variable 1	0.02279	0	65535	#NUM!	0.02279019	0.02279	0.02279	0.02279

Lmin	50.3	n	257
Lmax	118.7	lebar	1.863256
Rentang	68.4		
Kelas	36.70993		

Dengan Hasil Regresi Lm Betina Sebagai Berikut:

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	1
R Square	1
Adjusted R Square	65535
Standard Error	0
Observations	2

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	2.810331	2.810331	#NUM!	#NUM!
Residual	0	0	65535		
Total	1	2.810331			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	-24.1065	0	65535	#NUM!	-24.1065	-24.1065	-24.1065	-24.1065
X Variable 1	0.296349	0	65535	#NUM!	0.296349	0.296349	0.296349	0.296349

Lampiran 13. Tabel Perhitungan Lc

1. Perhitungan Lc Jantan

No.	L	F	LnF	$\Delta \ln F$	$L + \Delta L/2$
1	50	0	#NUM!	#NUM!	53.78944
2	58	15	2.70805	1.466337	61.78944
3	66	65	4.174387	-0.3902	69.78944
4	74	44	3.78419	-1.99243	77.78944
5	82	6	1.791759	1.427116	85.78944
6	90	25	3.218876	-0.82098	93.78944
7	98	11	2.397895	-2.3979	101.7894
8	106	1	0	2.397895	109.7894
9	114	11	2.397895	-2.3979	117.7894
10	122	1	0	0	125.7894
				Y	X

Turunan Rumus

$$F_c(x) = \frac{n \cdot \Delta L}{S \sqrt{2\pi}} \times e^{-\frac{(L - L_0)^2}{2 \cdot S^2}}$$

$$\Delta \ln F_c(z) = \left(\frac{\Delta L * L_{50}}{S^2} \right) * \left(L + \frac{\Delta L}{2} \right) - \frac{\Delta L}{S^2} * \left(L + \frac{\Delta L}{2} \right)^2$$

$$\Delta \ln F_c(z) = \frac{\Delta L * L_{50}}{S^2} - \frac{\Delta L}{S^2} * \left(L + \frac{\Delta L}{2} \right)$$

$$\Delta \ln F_c(z) = a - b * \left(L + \frac{\Delta L}{2} \right)$$

$$L_c = L_{50} = \frac{\Delta L * L_{50}}{S^2} * \frac{S^2}{\Delta L} = \frac{a}{b}$$

$$L_c = \frac{14.78}{-0.21} = 68.37 \text{ cm}$$

2. Perhitungan Lc Betina

No.	L	F	LnF	ΔLnF	$L + \Delta L/2$
1	50	0	#NUM!	#NUM!	53.78944
2	58	6	1.791759	0.847298	61.78944
3	66	14	2.639057	-0.55962	69.78944
4	74	8	2.079442	1.354546	77.78944
5	82	31	3.433987	-0.79493	85.78944
6	90	14	2.639057	-1.02962	93.78944
7	98	5	1.609438	#NUM!	101.7894
8	106	0	#NUM!	#NUM!	109.7894
9	114	0	#NUM!	#NUM!	117.7894
10	122	0	#NUM!	#NUM!	125.7894
				Y	X

Turunan Rumus

$$F_c(x) = \frac{n \cdot \Delta L}{S \sqrt{2\pi}} \times e^{-\left(\frac{L - L_0}{S}\right)^2}$$

$$\Delta \ln F_c(z) = \left(\frac{\Delta L * L_{50}}{S^2}\right) * \left(L + \frac{\Delta L}{2}\right) - \frac{\Delta L}{S^2} * \left(L + \frac{\Delta L}{2}\right)^2$$

$$\Delta \ln F_c(z) = \frac{\Delta L * L_{50}}{S^2} - \frac{\Delta L}{S^2} * \left(L + \frac{\Delta L}{2}\right)$$

$$\Delta \ln F_c(z) = a - b * \left(L + \frac{\Delta L}{2}\right)$$

$$L_c = L_{50} = \frac{\Delta L * L_{50}}{S^2} * \frac{S^2}{\Delta L} = \frac{a}{b}$$

$$L_c = \frac{11.71}{-0.17} = 66.60 \text{ cm}$$

Hasil Regresi Lc Jantan Sebagai Berikut:

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.9991
R Square	0.998201
Adjusted R Square	0.996403
Standard Error	0.103818
Observations	3

ANOVA					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	5.981535	5.981535	554.9627	0.027008
Residual	1	0.010778	0.010778		
Total	2	5.992314			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	14.78116	0.643211	22.98028	0.027685	6.608395	22.95392	6.608395	22.95392
X Variable 1	-0.21617	0.009176	-23.5576	0.027008	-0.33277	-0.09958	-0.33277	-0.09958

N	257	Rentang Kelas	68.4
L min	50.3	K	9.025077
L max	118.7	Interval	7.578882

Hasil Regresi Lc Betina Sebagai Berikut:

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	1
R Square	1
Adjusted R Square	65535
Standard Error	0
Observations	2

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	1	0.989703	0.989703	#NUM!	#NUM!
Residual	0	0	65535		
Total	1	0.989703			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95.0%</i>	<i>Upper 95.0%</i>
Intercept	11.71385	0	65535	#NUM!	11.71385	11.71385	11.71385	11.71385
X Variable 1	-0.17586	0	65535	#NUM!	-0.17586	-0.17586	-0.17586	-0.17586

N	257	Rentang Kelas	68.4
L min	50.3	K	9.025077
L max	118.7	Interval	7.578882

Lampiran 14. Pertumbuhan Ikan Cendro

Pertumbuhan panjang Ikan Cendro (*Tylosurus sp*) berdasarkan Von Bertalanffy, perhitungan t_0 berdasarkan rumus Pauly (1964):

T	Lt
-0.5	-30.4355
0	32.97801
0.5	71.24844
1	94.34486
1.5	108.2837
2	116.6958
2.5	121.7726
3	124.8365
3.5	126.6855
4	127.8015
4.5	128.4749
5	128.8814
5.5	129.1266
6	129.2747
6.5	129.364
7	129.4179
7.5	129.4505
8	129.4701
8.5	129.482
9	129.4891
9.5	129.4934
10	129.496
10.5	129.4976
11	129.4986
11.5	129.4991
12	129.4995
12.5	129.4997
13	129.4998
13.5	129.4999
14	129.4999
14.5	129.5

$$\text{Log}(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 \text{Log } L_{\infty} - \text{Log } 1.038 \text{Log } K$$

$$= -0.3922 - 0.2752 \text{Log}(129.5) - \text{Log } 1.038 \text{Log}(1.01)$$

$$\rightarrow \text{Log}(-t_0) = -0.125 \quad -t_0 = 0.125 \quad t_0 = 0.125$$

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

$$Lt = 129.5(1 - e^{-1.01(t+0.125)})$$

$$L_{\infty} = \frac{L_{\max}}{0.95}$$

$$129.5 = \frac{L_{\max}}{0.95}$$

$$L_{\max} = 129.5 \times 0.95$$

$$L_{\max} = 123.025 \text{ cm}$$

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

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

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

$$-\text{Ln} \left(1 - \frac{Lt}{L_{\infty}} \right) = -Kt_0 + Kt$$

$$-\text{Ln} \left(1 - \frac{129.49}{129.5} \right) = -1.01 \times (-0.125) + 1.01 t$$

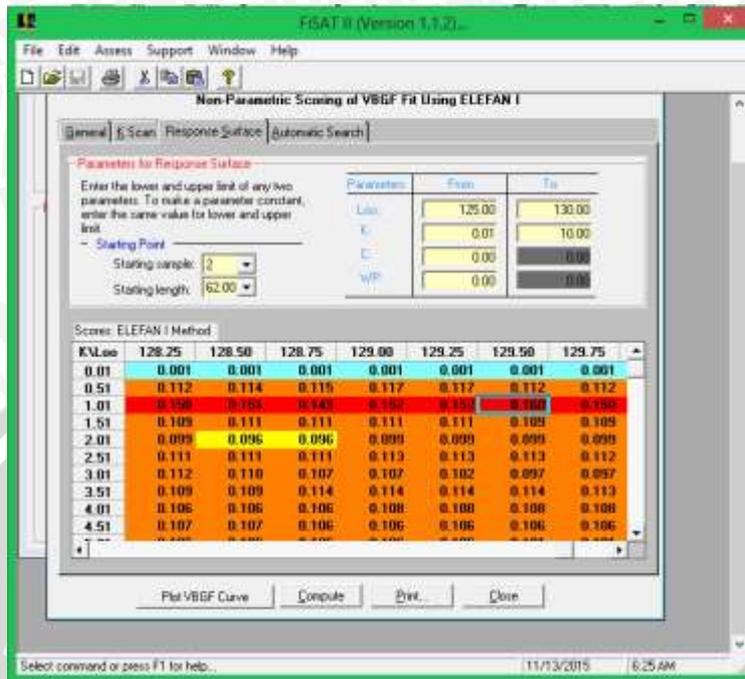
$$-\text{Ln}(1 - 0.99) = 0.126 + 1.01 t$$

$$-\text{Ln}(0.01) = 0.126 + 1.01 t$$

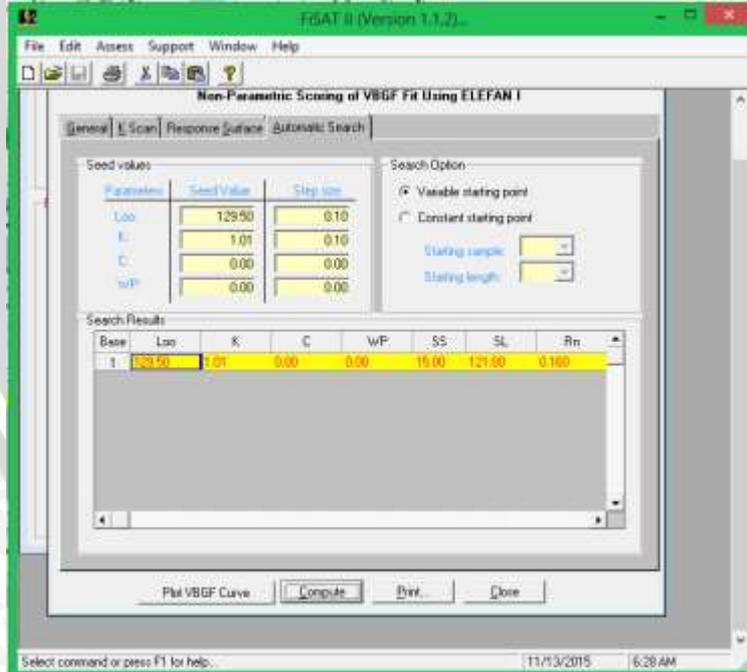
$$4.6051 - 0.126 = 1.01 t \rightarrow t = \frac{4.479}{1.01} \rightarrow t_{\max} = 4,4 \text{ tahun}$$

Pendugaan L^∞ , K, dan to

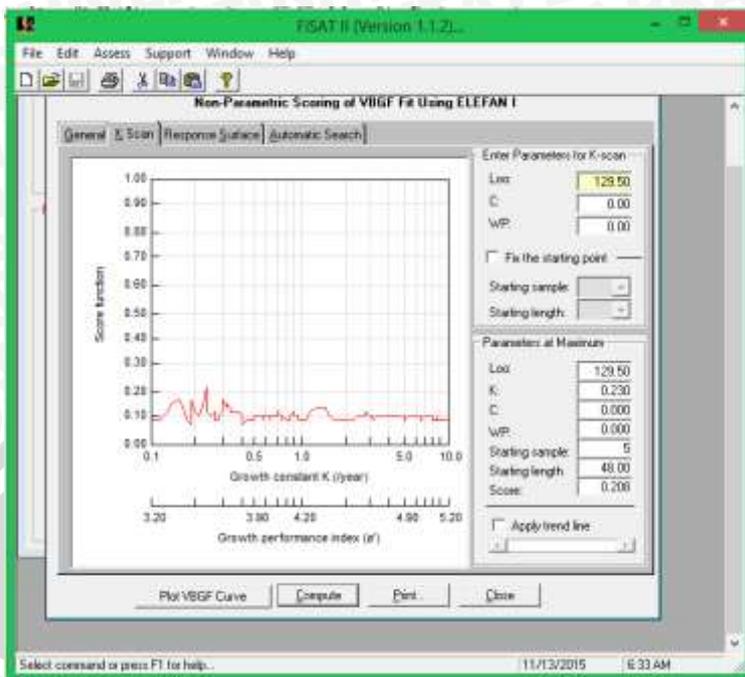
1. Response Surface



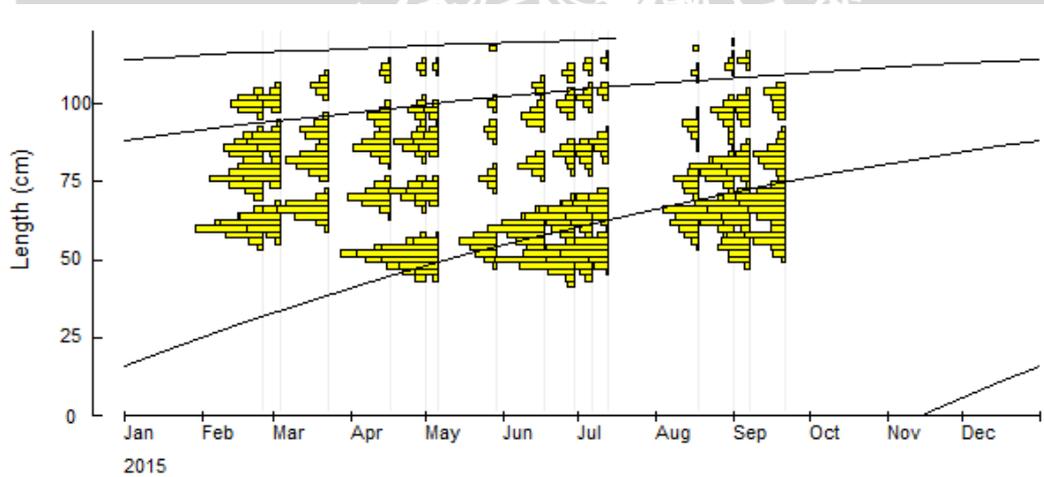
2. Automatic Search



3. K Scan

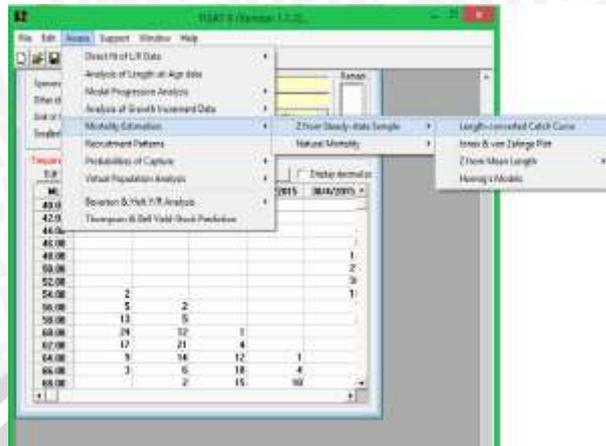
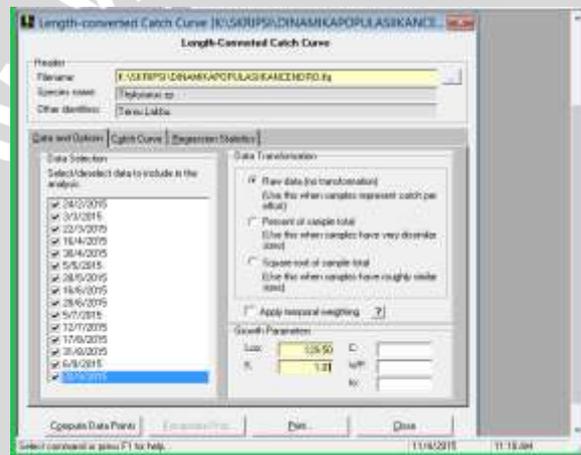


4. Kurva Pemisahan Umur Kohort VBGF

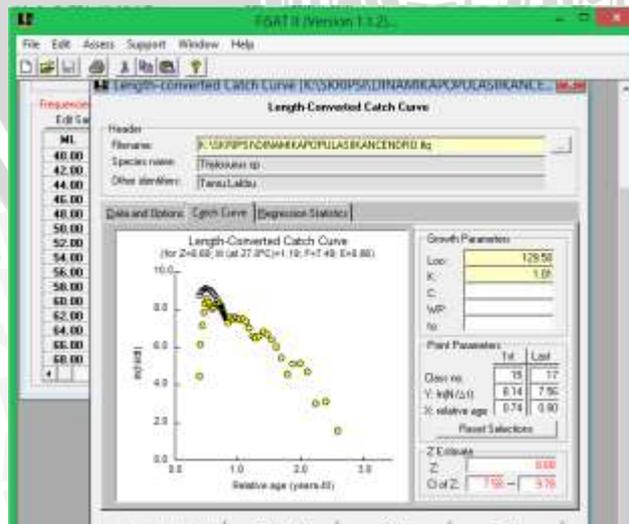


Lampiran 15. Mortalitas Menggunakan Program FISAT II

1. Masuk Aplikasi Mortality Estimation

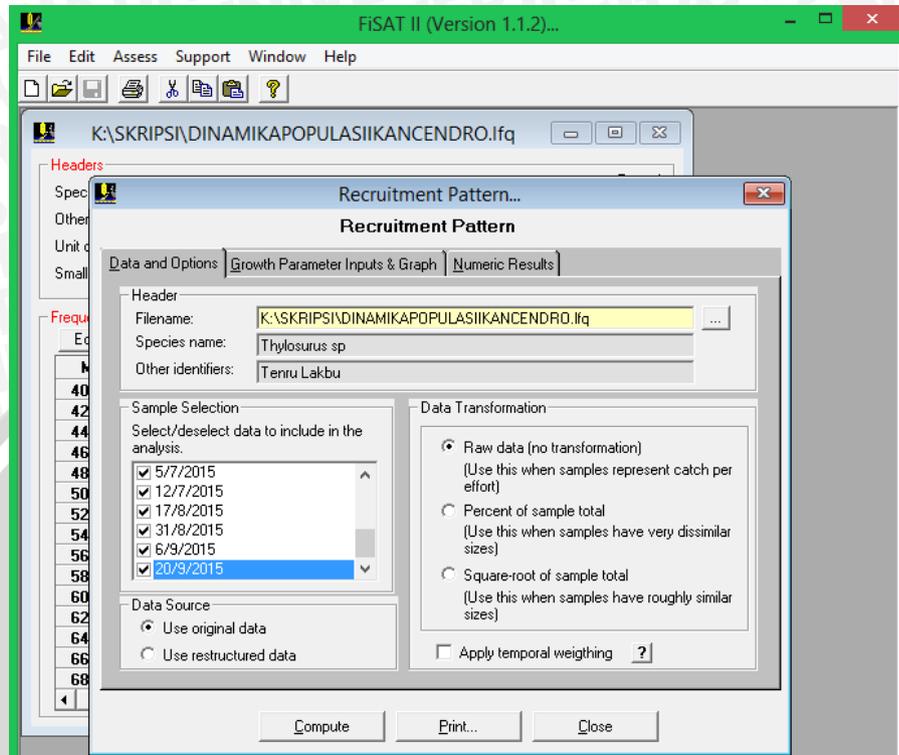
2. Memasukkan Nilai L_{∞} dan K

3. Memasukkan data suhu perairan dan melakukan perhitungan

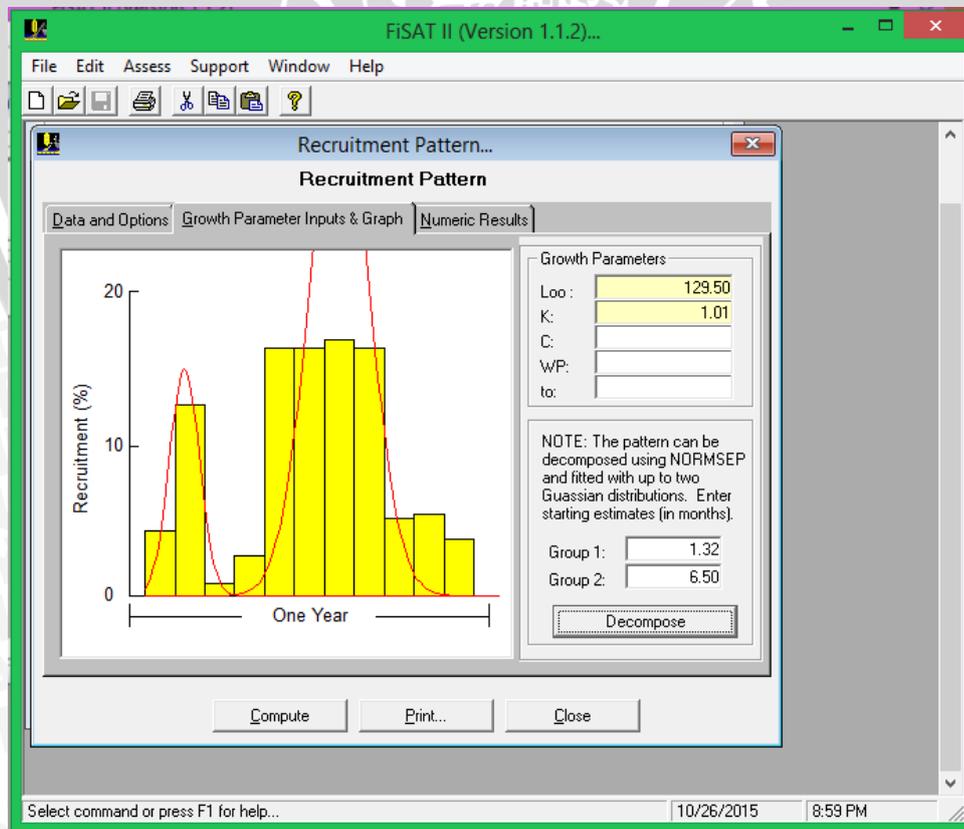


Lampiran 16. Rekrutmen Menggunakan Program FISAT II

1. Buka Aplikasi Recruitment Patern



2. Masukkan Data Yang Dibutuhkan dan Hitung (Compute)

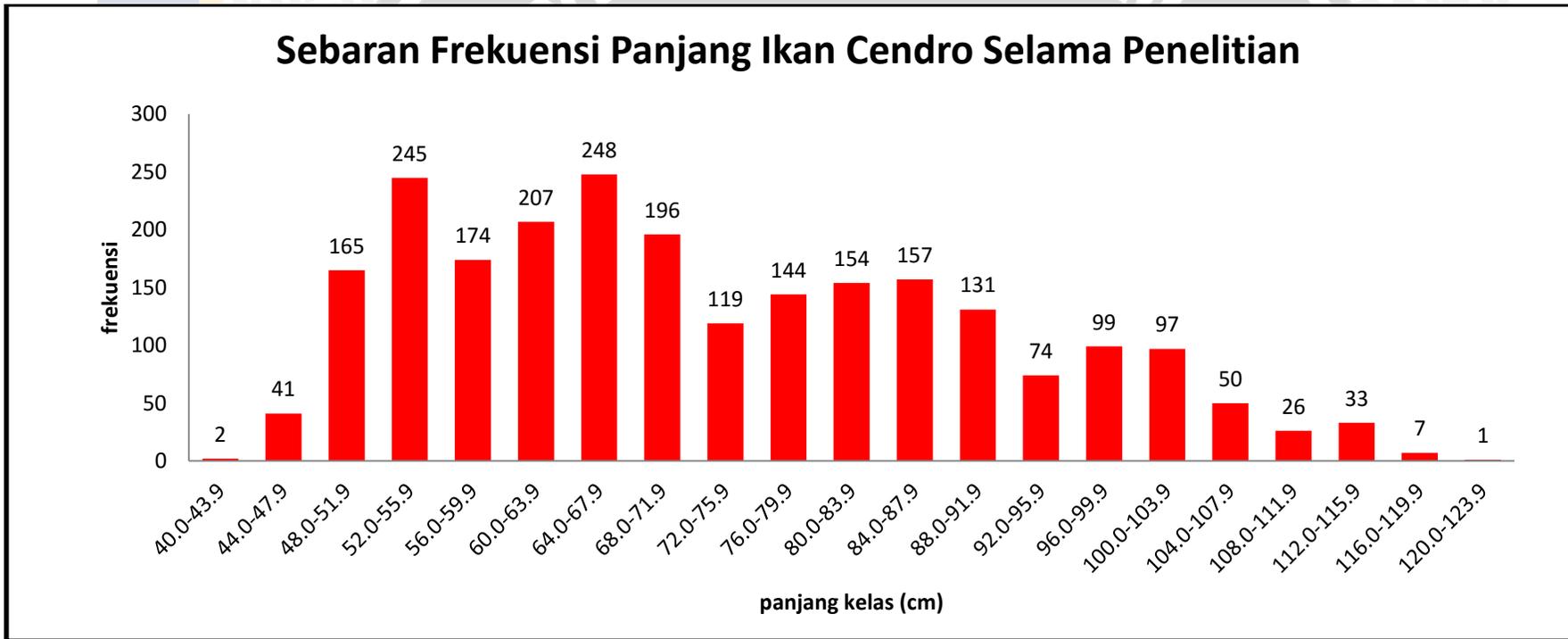


Lampiran 17. Data Frekuensi Panjang

DATA LF PER SAMPLING PERIOD TEICHI AMI															
Mid Length (cm)	TIME SERIES														
	24 Februari 2015	3 Maret 2015	22 Maret 2015	16 April 2015	30 April 2015	1-5 Mei 2015	28 Mei 2015	16 Juni 2015	28 Juni 2015	5 Juli 2015	12 Juli 2015	17 Agustus 2015	31 Agustus 2015	6 September 2015	20 September 2015
40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
44	0	0	0	0	4	2	0	0	3	2	0	0	0	0	0
46	0	0	0	0	8	8	0	0	9	4	1	0	0	0	0
48	0	0	0	0	14	14	1	0	19	6	5	0	0	2	0
50	0	0	0	0	21	20	4	0	28	16	7	0	0	7	1
52	0	0	0	0	30	29	7	1	15	24	17	0	0	7	4
54	2	0	0	0	18	20	9	6	5	12	22	1	0	11	5
56	5	2	0	0	7	9	13	10	3	5	12	3	0	10	11
58	13	5	0	0	2	1	8	13	5	2	4	5	4	8	14
60	24	12	1	0	0	0	3	20	8	4	1	7	6	3	5
62	17	21	4	0	0	0	0	15	10	7	3	10	12	9	5
64	9	14	12	1	0	0	0	8	17	9	6	6	21	10	10
66	3	6	18	4	1	0	0	3	12	15	8	2	25	15	13
68	0	2	15	10	4	3	0	0	5	10	13	0	13	19	16
70	3	0	4	15	9	8	0	0	1	5	7	2	6	9	17
72	6	0	1	9	13	11	1	0	0	0	4	5	2	4	10
74	12	4	0	6	6	6	3	0	0	0	0	6	4	1	5
76	19	13	3	2	3	2	6	1	0	0	0	9	10	3	2

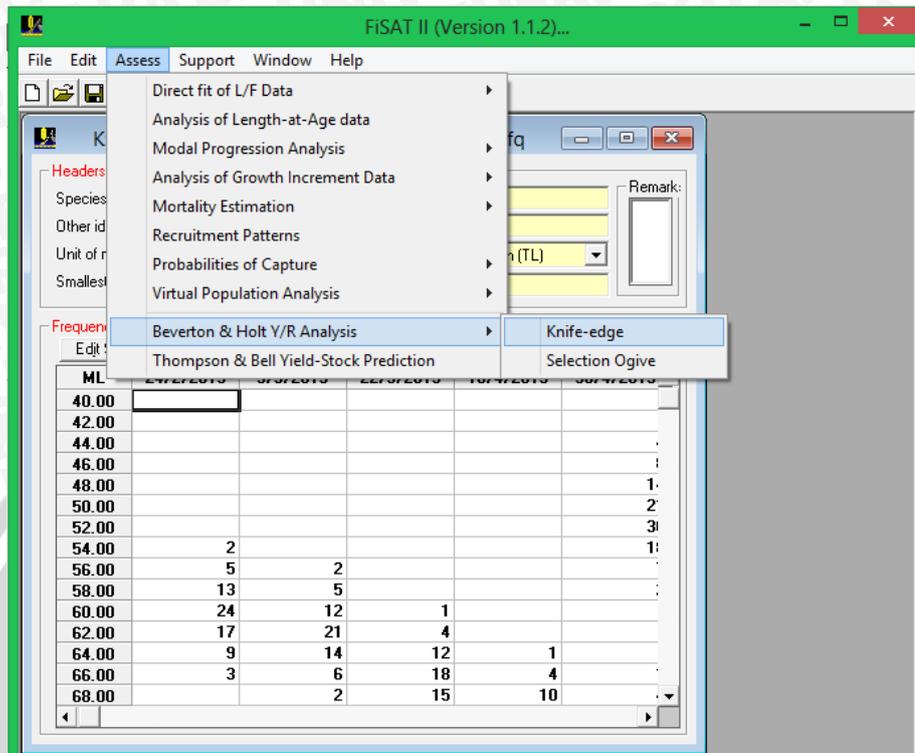
Mid Length (cm)	TIME SERIES														
	24 Februari 2015	3 Maret 2015	22 Maret 2015	16 April 2015	30 April 2015	1-5 Mei 2015	28 Mei 2015	16 Juni 2015	28 Juni 2015	5 Juli 2015	12 Juli 2015	17 Agustus 2015	31 Agustus 2015	6 September 2015	20 September 2015
78	10	18	7	0	0	0	3	4	1	1	0	4	12	8	3
80	3	15	11	1	0	0	1	9	2	2	0	1	16	10	7
82	7	3	15	4	1	0	0	6	3	4	2	0	9	13	9
84	12	4	10	7	4	3	0	3	7	5	3	0	2	5	11
86	14	8	4	13	8	7	0	0	5	6	5	1	1	3	6
88	10	12	3	10	11	9	1	0	2	4	7	1	2	1	3
90	7	10	8	6	5	5	3	0	0	0	4	3	2	0	2
92	2	3	10	4	3	3	4	1	0	0	1	4	2	0	1
94	0	1	5	6	2	1	2	6	0	0	0	6	4	3	0
96	2	0	2	8	4	3	0	8	2	0	0	1	6	4	2
98	9	3	0	4	6	5	1	5	5	1	0	1	8	5	4
100	11	6	0	2	3	2	3	2	6	3	0	0	3	9	4
102	9	8	2	0	1	0	1	1	3	5	2	0	2	4	5
104	3	4	4	0	0	0	0	3	2	3	4	0	0	1	7
106	0	2	6	0	0	0	0	4	0	1	3	0	0	0	3
108	0	0	3	2	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0
110	0	0	1	4	2	1	0	0	4	1	0	3	1	0	0
112	0	0	0	3	3	2	0	0	2	3	1	1	3	1	0
114	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2	3	0	2	4	0
116	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
118	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0
120	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Mid Length (cm)	TIME SERIES														
	24 Februari 2015	3 Maret 2015	22 Maret 2015	16 April 2015	30 April 2015	1-5 Mei 2015	28 Mei 2015	16 Juni 2015	28 Juni 2015	5 Juli 2015	12 Juli 2015	17 Agustus 2015	31 Agustus 2015	6 September 2015	20 September 2015
Jumlah	212	176	149	122	194	175	76	130	188	162	146	85	180	190	185

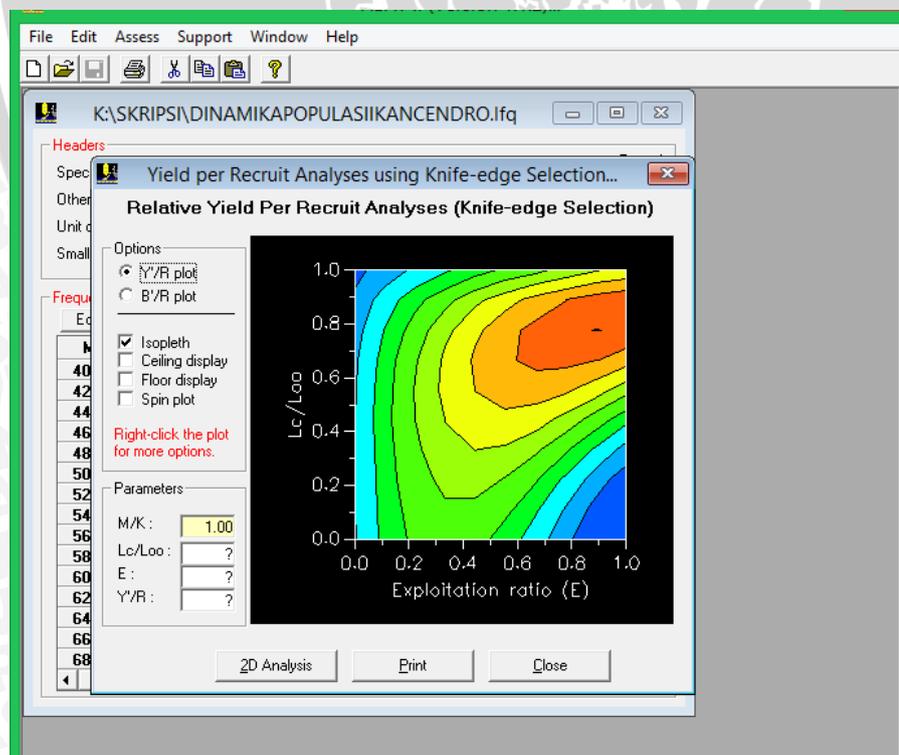


Lampiran 18. Perhitungan Y/R dan B/R

1. Masuk Ke Aplikasi Beverton & Holt Y/R Analysis



2. Masukkan nilai M/K dan Pilih Y/R atau B/R untuk Analisis



Lampiran 19. Tingkat Kematangan Gonad Ikan Cedro

TKG BETINA IKAN CENDRO

TKG	Gambar	Keterangan
1		<ul style="list-style-type: none"> • Ovari kecil dan masih sedikit bening, • Panjang sampai kedepan rongga tubuh. • Warna jernih • Permukaan licin • Telur belum terlihat jelas
2		<ul style="list-style-type: none"> • Ukuran ovarium lebih besar. • Pewarnaan lebih gelap kekuning-kuningan. • Telur sedikit terlihat jelas dengan mata • Permukaan masih sedikit licin
3		<ul style="list-style-type: none"> • Ovari makin besar, • Telur berwarna kuning, • Mudah dipisahkan. • Butir minyak tidak tampak • Mengisi 1/2-2/3 rongga perut, usus terdesak.

TKG	Gambar	Keterangan
4		<ul style="list-style-type: none"> • Ovari berkerut • Dinding tebal, • Butir telur sisa terdapat didekat pelepasan. • Banyak telur kurang dari pada tingkat III

TKG JANTAN IKAN CENDRO

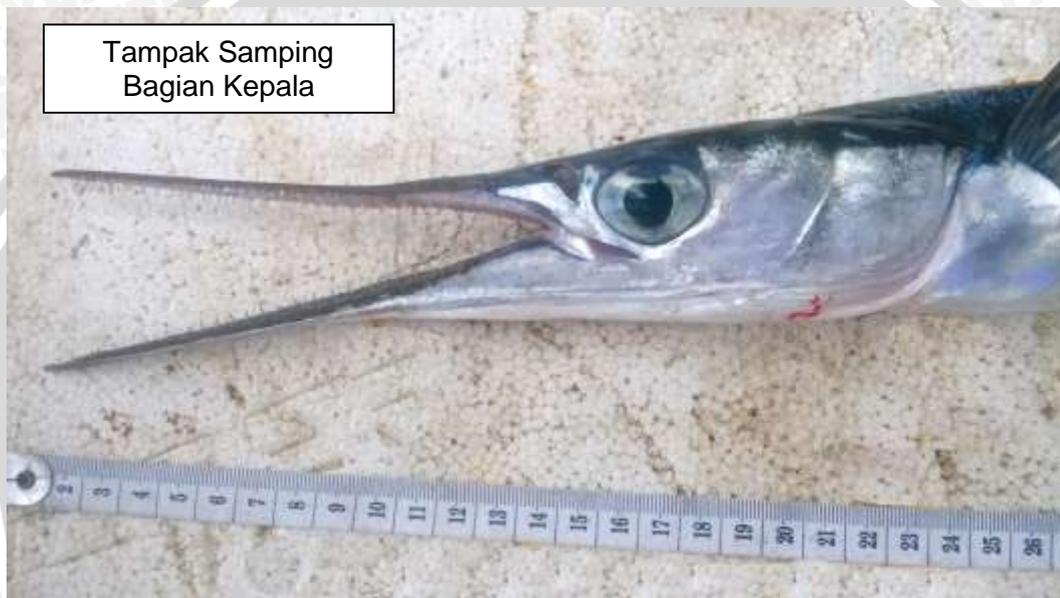
TKG	Gambar	Keterangan
1		<ul style="list-style-type: none"> • Testis seperti benang dengan isi bening kekuningan, • Lebih pendek (terbatas) dan terlihat ujungnya di rongga tubuh.
2		<ul style="list-style-type: none"> • Ukuran testis lebih besar. • Pewarnaan putih seperti Susu kemerahan • Bentuk lebih jelas daripada tingkat I

TKG	Gambar	Keterangan
3		<ul style="list-style-type: none"> • Permukaan testis tampak kasar. • Warna makin merah keruh • Testis makin besar.
4		<ul style="list-style-type: none"> • Permukaan kasar keriput • Warna merah keruh • Testis bagian belakang Kempis dan di bagian dekat pelepasan masih berisi.

Lampiran 20. Foto Ikan Cendro



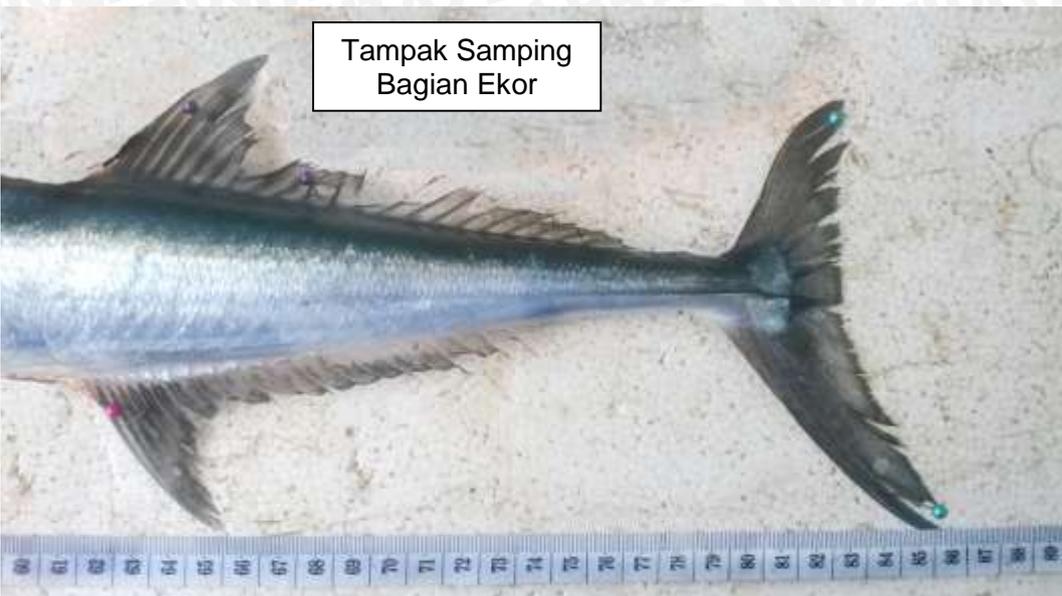
Tampak Samping



Tampak Samping Bagian Kepala



Tampak Samping Bagian Badan



Tampak Samping
Bagian Ekor



Tampak Atas
Bagian Kepala



Tampak Atas
Bagian Badan



Tampak Atas
Bagian Ekor



Tampak Bawah



Tampak Bawah Bagian Kepala



Tampak Bawah Bagian Badan



Tampak Bawah Bagian Ekor

Lampiran 21. Dokumentasi Penelitian

<p style="text-align: center;">Gambar</p>  <p style="text-align: center;">Pengukuran suhu</p>	<p style="text-align: center;">Gambar</p>  <p style="text-align: center;">Pengukuran pasut</p>
 <p style="text-align: center;">Pengukuran arus dan kecerahan</p>	 <p style="text-align: center;">Pengambilan sampel air laut</p>
 <p style="text-align: center;">Pembedahan gonad</p>	 <p style="text-align: center;">Pengukuran ikan penelitian</p>
 <p style="text-align: center;">Pelampung bantu rangka</p>	 <p style="text-align: center;">Pelampung jarring</p>



Rangka set net



Pelampung utama rangka



Hauling set net



Perawatan jaring penaju



Penarikan jaring penaju



Perawatan jaring kantong



Penyortiran hasil tangkapan



Pelepasan penyu yang tertangkap

Lampiran 22. Dokumentasi Lain

- Foto bersama kelompok nelayan



- Foto tangkapan ikan cendro terbesar



➤ Potensi Pulau Libukang

