

**DINAMIKA POPULASI IKAN LEMURU (*Sardinella longiceps*)
DI PERAIRAN SELAT SAPE NUSA TENGGARA BARAT**

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

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Oleh
NURUL HIDAYAH
NIM. 0310820054



**FAKULTAS PERIKANAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2007**



**DINAMIKA POPULASI IKAN LEMURU (*Sardinella longiceps*)
DI PERAIRAN SELAT SAPE NUSA TENGGARA BARAT**

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

sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Oleh
NURUL HIDAYAH
NIM. 0310820054



**FAKULTAS PERIKANAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2007**



SKRIPSI
DINAMIKA POPULASI IKAN LEMURU (*Sardinella longiceps*)
DI PERAIRAN SELAT SAPE NUSA TENGGARA BARAT

Oleh
NURUL HIDAYAH
NIM. 0310820054

telah dipertahankan di depan penguji
pada tanggal 4 Oktober 2007
dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Dosen Penguji I

(Ir. MARTINUS)
Tanggal:

Dosen Penguji II

(Ir. ALFAN JAUHARI, MS)
Tanggal:

Dosen Pembimbing I

(Ir. TRI DJOKO LELONO, M.Si)
Tanggal:

Dosen Pembimbing II

(Ir. DADUK SETYOHADI, MP)
Tanggal:

Mengetahui
Ketua Jurusan PSPK

(Ir. TRI DJOKO LELONO, M.Si)
Tanggal:



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 jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, Oktober 2007
Mahasiswa

NURUL HIDAYAH



RINGKASAN

Nurul Hidayah. Skripsi tentang dinamika populasi ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) di perairan Selat Sape Nusa Tenggara Barat (dibawah bimbingan **Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si** dan **Ir. Daduk Setyohadi, MP**)

Ikan lemuru merupakan salah satu ikan pelagis kecil yang banyak tertangkap di perairan Selat Sape Nusa Tenggara Barat. Ikan ini selama tujuh tahun terakhir rata-rata menempati posisi ke tiga terbanyak tertangkap yang di daratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Sape. Dengan alat tangkap dominan yang dipergunakan untuk menangkap ikan lemuru adalah bagan perahu dan mini purse seine. Dinamika populasi Ikan adalah kelanjutan dari biologi perikanan yang mempelajari perubahan-perubahan yang terjadi dalam suatu perairan meliputi: pertumbuhan, rekrutmen, dan mortalitas serta menerapkan prinsip pengelolaan sumberdaya yang rasional (Setyohadi *et al*, 1998).

Penelitian dilaksanakan di perairan Selat Sape Nusa Tenggara Barat meliputi PPI Sape sebagai *fishing base* utama, pada bulan Maret - Mei 2007. Dengan tujuan : (1) menduga beberapa parameter biologi ikan lemuru, meliputi: nisbah kelamin, hubungan panjang dan berat, Tingkat Kematangan Gonad (TKG), panjang ikan pertama kali tertangkap, panjang ikan pertama kali matang gonad, dan panjang rata-rata ikan yang tertangkap; (2) menduga parameter pertumbuhan ikan lemuru (K , L_{∞} dan t_0); (3) menduga mortalitas ikan lemuru (Z , M dan F); (4) menduga rekrutmen ikan lemuru; serta (5) menduga status pemanfaatan ikan lemuru.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif yaitu suatu metode dalam meneliti status atau pencarian fakta pada masa sekarang dengan interpretasi yang tepat (Whitney, 1960 dalam Nazir, 1983). Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung di lapang melalui kegiatan sampling ikan lemuru di PPI Sape, wawancara dan dokumentasi. Sedangkan data sekunder diperoleh dari kantor PPI Sape meliputi laporan statistik tahunan. Ikan lemuru yang dipergunakan sebagai sampel merupakan hasil tangkapan alat tangkap bagan perahu dan mini purse seine.

Penelitian mengenai dinamika populasi ikan lemuru di perairan Selat Sape Nusa Tenggara Barat mendapatkan hasil sebagai berikut :

- (1) Parameter biologi ikan lemuru : Nisbah kelamin antara jantan dan betina secara keseluruhan tidak berbeda nyata yaitu 1 : 1,03, namun pada daerah penangkapan Nisa Na'e berbeda nyata (1,5 : 1); hubungan panjang berat ikan lemuru secara keseluruhan bersifat *allometrik positif* ($b = 3,0865$); ikan yang telah matang gonad (48,37 %) dengan persentase tertinggi pada bulan Mei (42,83%) dan berdasarkan daerah penangkapan yaitu Rano (61,42 %); secara keseluruhan didapatkan nilai $L_c = 17,22 \text{ cm} > \text{nilai } L_m = 16,48$, menunjukkan

managemen *mesh size* sudah sesuai. Sedangkan panjang rata-rata ikan yang tertangkap adalah 18,97 cm

- (2) Parameter pertumbuhan di peroleh nilai $k = 0,85$ pertahun, $L_{\infty} = 21,53$ cm, dan $t_0 = -0,21$ tahun, dengan umur maksimum 3,4 tahun.
- (3) Total kematian (Z), alami (M) dan penangkapan (F) secara berturut-turut adalah 2,99, 1,76 dan 1,23.
- (4) Pola rekrutmen hanya terdapat satu pulsa dengan persentase rekrutmen tertinggi berada pada bulan Mei (16,38 %).
- (5) Status pemanfaatan, jika dilihat dari laju eksploitasi ($E = 0,41$) telah *fully exploited* dan dilihat dari *Yield per Rekrut* (Y/R) tingkat pemanfaatan baru sekitar 2 % dari ikan yang masuk ke dalam perairan Selat Sape sedangkan dilihat dari *Biomassa per Rekrut* (B/R) biomassa yang tersisa tinggal setengahnya.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karuni-Nya, sehingga penulisan laporan Skripsi dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Tri Djoko Lelono, M.Si dan Ir. Daduk Setyohadi, MP selaku dosen pembimbing.
2. Bapak Ir. Martinus dan Ir. Alfian Jauhari, MS selaku dosen penguji.
3. Para nelayan di PPI Sape yang telah banyak memberikan bantuannya.
4. Bapak kepala PPI Sape dan para staf yang telah banyak memberikan masukan dan bantuan selama penelitian.
5. Bapak dan Ibuku tersayang, suamiku tercinta serta semua keluargaku yang telah banyak memberikan dukungannya.
6. Teman-teman PSP '03.

Penulis menyadari akan kekurangan dalam laporan ini baik isi maupun susunannya. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan dimasa yang akan datang.

Akhirnya penulis mengharapkan semoga laporan yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang berminat dan memerlukan.

Malang, Oktober 2007

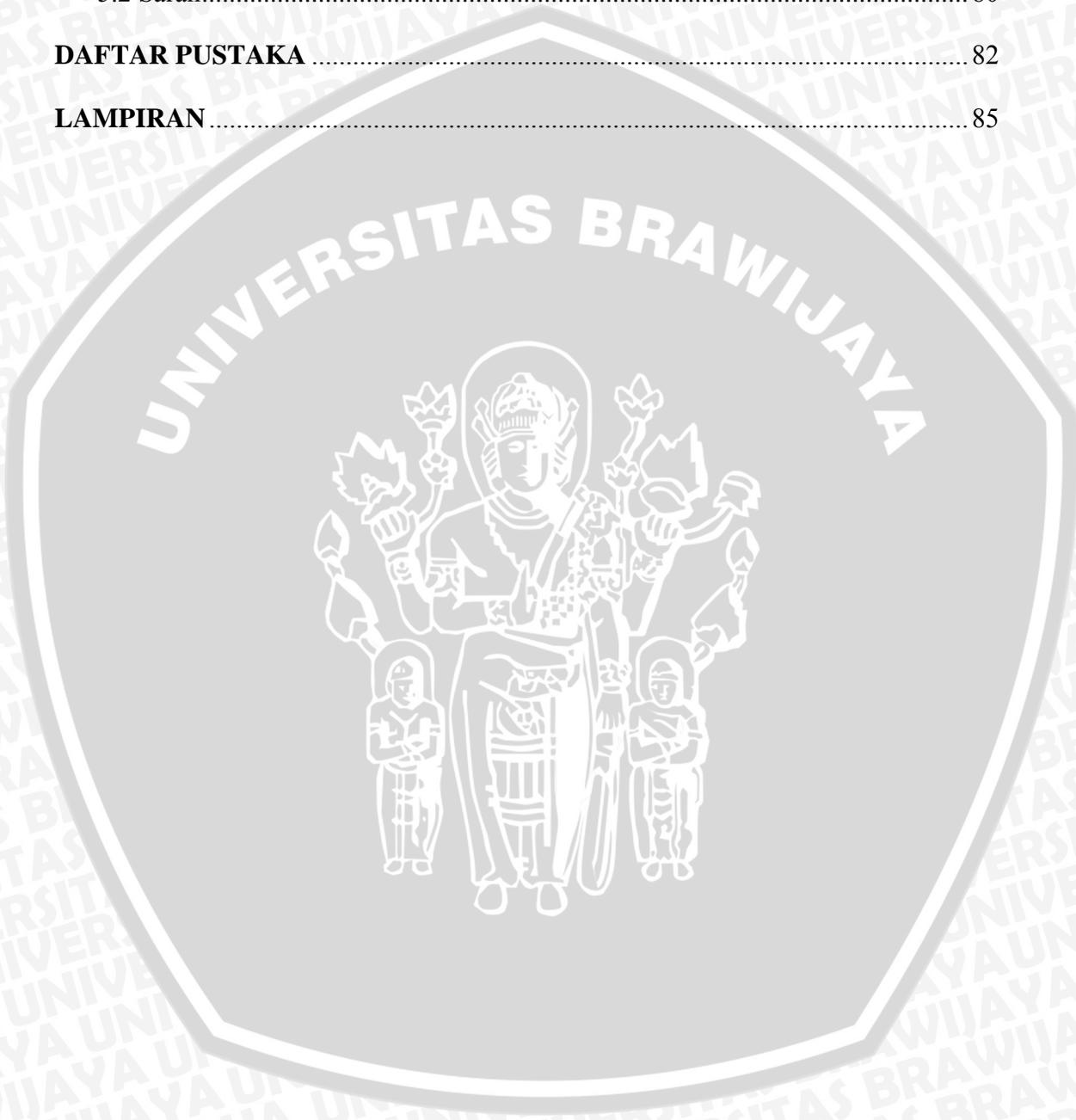
Penulis

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Perumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	5
1.4 Kegunaan.....	6
1.5 Tempat dan waktu.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Deskripsi ikan lemuru.....	7
2.1.1 Klasifikasi.....	7
2.1.2 Morfologi.....	7
2.1.3 Morfometrik.....	9
2.1.4 Distribusi.....	9
2.1.5 Tingkah laku.....	10
2.2 Deskripsi alat tangkap.....	10
2.3 Parameter biologi.....	12
2.3.1 Perbandingan jenis kelamin (sex ratio).....	12
2.3.2 Tingkat kematangn gonad.....	12
2.3.3 Pemijahan.....	13
2.3.4 Panjang ikan pertama kali matang gonad.....	14
2.3.5 Panjang ikan pertama kali tertangkap.....	15
2.3.6 Hubungan panjang dan berat.....	16
2.4 Dinamika populasi ikan.....	18
2.4.1 Pertumbuhan.....	19
2.4.2 Mortalitas (kematian).....	21
2.4.3 Umur.....	22
2.4.4 Definisi kohort, analisis kohort, Virtual Population Analysis dan stok.....	23
2.4.5 Definisi Rekrutmen.....	23
2.4.6 Definisi <i>Yield per Rekrut</i> dan <i>Biomass per rekrut</i>	24

2.5 Status pemanfaatan.....	24
2.5.1 Definisi <i>Overfishing</i>	24
2.5.2 Definisi <i>Underfished</i> dan <i>underfishing</i>	24
2.5.3 Definisi MSY.....	25
2.5.4 Pembagian status menurut para ahli.....	25
III. MATERI DAN METODE	27
3.1 Materi penelitian.....	27
3.1.1 Bahan dan alat.....	27
3.1.2 Tempat dan Waktu penelitian.....	28
3.2 Metode penelitian.....	28
3.2.1 Metode pengambilan sampel.....	29
3.2.2 Prosedur penelitian.....	30
3.3 Analisa data.....	31
3.3.1 Nisbah kelamin.....	32
3.3.2 Hubungan panjang dan berat.....	32
3.3.3 Tingkat kematangan gonad.....	33
3.3.4 Panjang ikan pertama kali matang gonad.....	34
3.3.5 Panjang ikan pertama kali tertangkap dan panjang rata-rata 35 ikan tertangkap.....	37
3.3.6 Kohort.....	39
3.3.7 Parameter pertumbuhan.....	40
3.3.8 Mortalitas total, alami dan penangkapan.....	41
3.3.9 Rekrutmen.....	43
3.3.10 Laju penangkapan.....	43
3.3.11 <i>Yield per Rekrut</i> dan <i>Biomass per Rekrut</i>	44
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	45
4.1 Keadaan umum lokasi penelitian.....	45
4.1.1 Keadaan geografis, topografi dan iklim.....	45
4.1.2 Pangkalan pendaratan ikan.....	46
4.1.3 Keadaan umum perikanan.....	47
4.1.3.1 Kegiatan usaha perikanan.....	47
4.1.3.2 Perkembangan produksi ikan lemuru dan alat tangkap.....	48
4.1.4 Musim ikan lemuru.....	49
4.1.5 Deskripsi alat tangkap.....	50
4.2 Identifikasi ikan.....	51
4.3 Parameter biologi.....	52
4.3.1 Nisbah kelamin.....	52
4.3.2 Hubungan panjang dan berat.....	54
4.3.3 Tingkat kematangan gonad.....	57
4.3.4 Panjang ikan lemuru pertama kali matang gonad.....	60
4.3.5 Panjang ikan lemuru pertama kali tertangkap.....	60
4.3.6 Panjang rata-rata ikan yang tertangkap.....	63
4.4 Status pemanfaatan berdasarkan aspek biologi.....	65
4.5 Pemisahan kohort.....	67
4.6 Parameter pertumbuhan.....	68

4.7 Mortalitas	71
4.8 Rekrutmen	73
4.9 Status pemanfaatan berdasarkan Y/R dan B/R	74
V. PENUTUP	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	85



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbedaan antara <i>S. longiceps</i> dengan <i>S. lemuru</i> secara morfometrik.....	9
2. Beberapa penelitian panjang pertama kali matang gonad ikan <i>S. lemuru</i>	14
3. Beberapa penelitian panjang pertama kali matang gonad ikan <i>S. longiceps</i> ...	15
4. Panjang ikan <i>S. longiceps</i> pertama kali tertangkap hasil dari beberapa penelitian	15
5. Panjang ikan <i>S. lemuru</i> pertama kali tertangkap hasil dari beberapa penelitian	16
6. Beberapa penelitian hubungan panjang dan berat ikan <i>S. longiceps</i>	17
7. Beberapa penelitian hubungan panjang dan berat ikan <i>S. lemuru</i>	18
8. Beberapa penelitian parameter pertumbuhan <i>S. lemuru</i> di Selat Bali.....	20
9. Beberapa penelitian parameter pertumbuhan <i>S. longiceps</i>	20
10. Kematian total (Z), alami (M) dan penangkapan ikan <i>S. lemuru</i> oleh beberapa penulis.....	21
11. Kematian total (Z), alami (M) dan penangkapan ikan <i>S. longiceps</i> oleh beberapa penulis.....	22
12. Contoh perhitungan nisbah kelamin jantan dan betina	32
13. Pembagian Tingkat kematangan gonad	35
14. Contoh perhitungan panjang pertama kali matang gonad.....	36
15. Perkembangan produksi ikan pelagis kecil yang didaratkan di PPI Sape.....	48
16. Perkembangan alat tangkap di PPI Sape.....	49
17. Morfologi dan Morfometrik ikan <i>S. longiceps</i> di Selat Sape NTB selama penelitian dibandingkan dengan literatur.....	52
18. Nisbah kelamin ikan lemuru berdasarkan <i>Fishing ground</i> di Selat Sape NTB.....	53
19. Nisbah kelamin ikan lemuru berdasarkan bulan penangkapan di Selat Sape NTB.....	54
20. Persamaan hubungan panjang dan berat ikan lemuru (<i>S. longiceps</i>) berdasarkan <i>fishing ground</i> , bulan dan total di Selat Sape NTB	55
21. Nilai Panjang pertama kali tertangkap berdasarkan daerah penangkapan, perbulan, peralat tangkap, dan total di Selat Sape NTB	61
22. Penentuan nilai L' dan panjang kelas yang dipergunakan dalam analisis	64
23. Perhitungan panjang rata-rata ikan <i>S. longiceps</i> yang tertangkap.....	64
24. Perbandingan anatara nilai Lc dan Lm antar daerah penangkapan, bulan, alat tangkap dan total di Selat Sape NTB	66
25. Jumlah ikan yang tertangkap di atas dan di bawah ukuran pertama kali matang gonad di Selat Sape NTB	67
26. Nilai pemisahan kohort ikan <i>S. longiceps</i> dengan menggunakan <i>battacarya's method</i> di Selat Sape NTB.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Perkembangan produksi hasil tangkapan ikan lemuru	3
2. <i>Sardinella longiceps</i>	8
3. <i>Sardinella lemuru</i>	9
4. Gonad ikan dalam berbagai tingkatan	13
5. Hasil produksi ikan lemuru selama tahun 2006	50
6. Persentase tingkat kematangan gonad ikan <i>S. longiceps</i> pada tiap daerah penangkapan.....	58
7. Persentase tingkat kematangan gonad ikan <i>S. longiceps</i> pada tiap bulan pengambilan sampel.....	58
8. Perbandingan tingkat kematang gonad ikan <i>S. longiceps</i> yang belum matang dan telah matang kelamin.....	59
9. Grafik hubungan antara L' dengan $L - L'$	64
10. Kurva pertumbuhan ikan <i>S. longiceps</i> menggunakan plot VBGF dalam FISAT di Selat Sape NTB.....	69
11. Kurva pertumbuhan ikan <i>S. longiceps</i> di Selat Sape NTB berdasarkan persamaan <i>Von Bertalanffy</i> yang diperoleh.....	70
12. Plot Powel – Wetherall berdasarkan data pada tabel 22	72
13. <i>Lenght converted catch curve</i> untuk perhitungan nilai Z , M , dan F ikan lemuru di Selat Sape NTB	72
14. Pola rekrutmen ikan <i>S. longiceps</i> di Selat Sape NTB	77
15. Grafik nilai Y/R dan B/R ikan <i>S. longiceps</i> di Selat Sape NTB	76
16. Grafik isobar nilai Y/R	77
17. Grafik isobar nilai B/R	77



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Peta <i>fishing ground</i> di Selat Sape.....	85
2. Gambar alat tangkap bagan perahu.....	86
3. Gambar alat tangkap mini purse seine.....	87
4. Gambar ikan <i>S. longiceps</i> hasil penelitian di perairan selat sape NTB.....	88
5. Perhitungan nisbah kelamin ikan <i>S. longiceps</i> berdasarkan <i>fishing ground</i> , bulan dan total.....	89
6. Grafik hubungan panjang dan berat ikan <i>S. longiceps</i> berdasarkan <i>fishing ground</i> , bulan dan total.....	95
7. Persentase TKG di tiap <i>fishing ground</i> , bulan penangkapan dan total.....	98
8. Gambar gonad <i>S. longiceps</i> berdasarkan jenis kelamin dan TKG.....	99
9. Perhitungan nilai panjang pertama kali matang gonad ikan <i>S. longiceps</i> di Selat Sape NTB.....	100
10. Perhitungan nilai Lc berdasarkan <i>fishing ground</i> , bulan, alat tangkap dan total.....	111
11. Grafik pemisahan kohort <i>S. longiceps</i> berdasarkan tanggal sampling.....	114
12. Pemisahan kelas panjang ikan <i>S. longiceps</i> ditiap tanggal pengambilan sampel.....	115
13. Persentase nilai rekrutmen tiap bulan.....	116

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Setyohadi *et al* (1998), dinamika populasi ikan merupakan kelanjutan dari biologi perikanan yang mempelajari pergerakan (perubahan-perubahan dasar yang terjadi dalam populasi seperti kecepatan mortalitas, rekrutmen dan pertumbuhan) serta menerapkan prinsip pengelolaan sumber daya perikanan yang rasional. Selanjutnya Tarumingkeng (1994) menambahkan bahwa proses-proses ekologis seperti pertumbuhan populasi dapat digambarkan sebagai lintasan yang berubah tempat atau berpindah status dari satu titik ke titik berikutnya. Proses perubahan status adalah proses dinamis, dan proses inilah yang menjadi pusat perhatian dalam kajian dinamika populasi.

Wilayah perairan di propinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) terbagi atas sebelas perairan utama sebagai tempat aktivitas perikanan yaitu Laut Jawa, Laut Flores, Samudera Hindia, Selat Lombok, Selat Alas, Selat Sape, Selat Sumba, Teluk Saleh, Teluk Cempi, Teluk Bima, dan Teluk Waworada. Luas lautnya diperkirakan sebesar 142.014 km² dengan *Maximum Sustainable Yield* (MSY) sekitar 102.804 ton/tahun. Sementara itu, tingkat pemanfaatannya pada tahun 2005 telah mendekati MSY atau sekitar 79,4 % dan terdapat beberapa jenis ikan di wilayah perairan ini yang telah *overfishing* seperti cumi-cumi di Selat Alas dan udang di Teluk Cempi (Anonymous, 2006a).

Di dalam Anonymous (2005) disebutkan bahwa, luas wilayah perairan Kabupaten Bima sebesar 3.674,09 km², dengan MSY sebesar 25.808 ton/tahun. Sedangkan total produksi perikanan tangkap di Kabupaten Bima pada tahun 2005 sebesar 20.681,3 ton. Dari tiga belas (13) Kecamatan yang ada di Kabupaten Bima, Kecamatan Sape

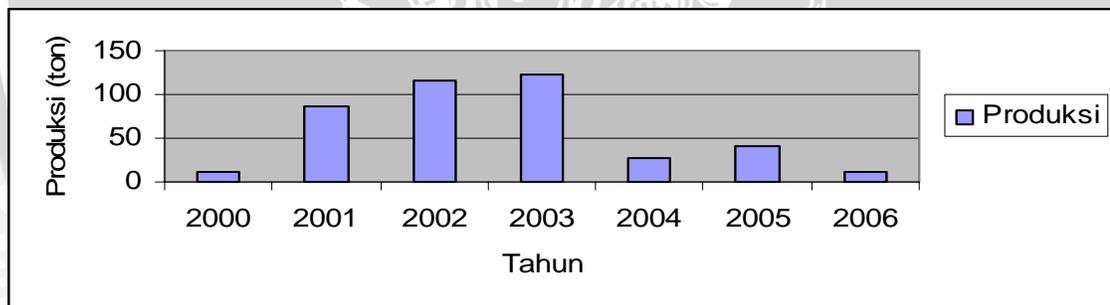
mempunyai produksi perikanan terbesar dengan total produksi pada tahun 2005 sebesar 9.306 ton (44,99 %), yang kegiatan penangkapan ikan oleh nelayan daerah Sape, terkonsentrasi di perairan Selat Sape. Perairan Selat Sape merupakan perairan yang sempit, dengan luas 1.881 km². Secara geografis perairan ini cukup strategis karena berbatasan langsung dengan laut Flores dan Samudera Hindia. Potensi sumberdaya ikan di Selat Sape bersifat *multispecies*, sehingga informasi mengenai masing-masing species sangat diperlukan untuk menentukan pemanfaatan dan pengelolaan perikanan laut dalam menjaga kelestariannya.

Selama tujuh tahun terakhir, sumberdaya yang paling banyak dieksploitasi dilihat dari segi kuantitas hasil tangkapan yang di daratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Sape adalah sumberdaya ikan pelagis kecil (61,61 %). Diantaranya adalah ikan lemuru (6,3 %), ikan ini menempati posisi ke tiga setelah ikan layang (54,7 %) dan teri (31,5 %), kemudian diikuti ikan tembang (5,8 %) dan kembung (1,7 %). Sedangkan alat tangkap yang banyak digunakan untuk menangkap ikan-ikan pelagis kecil pada tahun 2006 adalah bagan perahu 248 unit dan mini purse seine 12 unit. Kedua alat tangkap ini memiliki ukuran mata jaring yang kecil, sehingga memungkinkan ikan dari berbagai ukuran dapat ditangkap termasuk dalam hal ini adalah ikan lemuru (Anonymous, 2000-2006b).

Berdasarkan karakteristik Selat Sape yang telah dipaparkan di atas, kondisi tersebut menyebabkan bukan saja nelayan yang berasal dari Kecamatan Sape Kabupaten Bima yang melakukan kegiatan penangkapan di perairan tersebut, tetapi juga banyak nelayan yang berasal dari daerah lain seperti nelayan dari Kecamatan-kecamatan lain yang berada di Kabupaten dan Kota Madya Bima maupun nelayan dari daerah Flores Nusa Tenggara Timur (NTT). Sehingga peluang lebih tangkap perikanan lemuru di Selat Sape

cukup besar. Hal ini dapat dilihat dari data-data perkembangan hasil tangkapan ikan lemuru di Selat Sape yang di daratkan di PPI Sape selama tujuh tahun terakhir (lihat gambar 1) (Anonymous, 2000-2006b).

Ikan lemuru merupakan salah satu ikan ekonomis penting, namun secara kuantitatif relatif kecil dibandingkan jenis ikan lainnya. Meskipun demikian, perlu ditunjang dengan manajemen yang tepat agar kelestarian dan produktifitasnya dapat terjaga. Sehingga diperlukan pengetahuan mengenai parameter biologi dan dinamika populasi ikan lemuru sebagai dasar dan alternatif pengelolaan sehingga tidak terjadi kondisi lebih tangkap pertumbuhan maupun lebih tangkap rekrutmen atau bahkan kepunahan dari species tersebut. Karena justru dengan harganya yang murah, ikan ini diharapkan dapat menjadi tumpuan penyediaan sumber protein hewani bagi golongan masyarakat menengah ke bawah.



Gambar 1. Perkembangan Produksi Hasil Tangkapan Ikan Lemuru

1.2 Perumusan masalah

Ikan lemuru tertangkap hampir di seluruh perairan Indonesia dan terdiri dari beberapa jenis. Di dalam statistik perikanan Indonesia jenis ikan lemuru tersebut adalah: *Sardinella longiceps*, *S. aurita*, *S. leiogaster*, *S. clupeiodes*, dan *S. lemuru* (Burhanuddin *et al.*, 1984 dalam Setyohadi *et al.*, 1998; Martinus, *et al.*, 2004). Ikan lemuru juga tertangkap di perairan Selat Sape, namun pengetahuan tentang jenis ikan lemuru apa

yang tertangkap di perairan ini belum diketahui secara pasti, maka diperlukan proses identifikasi untuk mengetahui jenis ikan lemuru yang tertangkap di wilayah perairan tersebut.

Sistem pengkajian stok pada umumnya ada empat cara yaitu : secara tidak langsung, langsung, metode penandaan dan kajian ekologis. Cara yang paling mudah dan banyak diterapkan pada daerah tropis adalah secara tidak langsung tetapi melalui pendekatan analitik. Pendekatan ini yaitu dengan cara melalui penarikan contoh ikan dengan melandaskan pada ukuran panjang ikan yaitu frekuensi kelas panjang. Sistem ini dapat memungkinkan mengkonversi kelas panjang ke umur. Sistem ini dikenal dengan kajian dinamika populasi ikan. Sehingga ukuran panjang ikan yang tertangkap menjadi sangat penting, karena dengan mengetahui komposisi ukuran ikan yang tertangkap tersebut, secara biologis sumber daya dapat diketahui.

Dinamika populasi ikan adalah mempelajari perubahan-perubahan yang terjadi dalam suatu perairan meliputi pertumbuhan, rekrutmen dan mortalitas. Permasalahan yang menarik pada pertumbuhan adalah menyangkut bagaimanakah hubungan panjang dan berat ikan lemuru di perairan Selat Sape yang dapat menunjukkan tingkat kesuburan dari perairan tersebut sehingga dapat mempengaruhi koefisien pertumbuhan ikan (k), dan bagaimanakah *mesh size* dari alat tangkap apakah sudah sesuai dengan kaidah lestari atau justru belum yaitu dengan membandingkan antara nilai panjang pertama kali tertangkap dengan panjang pertama kali matang gonad, karena dapat dipergunakan untuk mencegah terjadinya lebih tangkap pertumbuhan. Sedangkan jika dilihat dari rekrutmen pada bulan manakah puncak rekrutmen terjadi, hal ini dapat digunakan sebagai manajemen musim. Sedangkan mortalitas ada dua yaitu mortalitas alami dan mortalitas akibat penangkapan. Mortalitas yang dapat dikontrol adalah mortalitas akibat

penangkapan. Sehingga bagaimanakah nilai dari mortalitas penangkapan pada ikan lemuru di perairan Selat Sape belum diketahui. Karena dengan mengetahui nilai mortalitas akibat penangkapan dan mortalitas total status pemanfaatan di perairan tersebut dapat diketahui.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan :

1. Untuk menduga beberapa parameter biologi ikan lemuru meliputi: nisbah kelamin, hubungan panjang dan berat, Tingkat Kematangan Gonad (TKG), panjang ikan pertama kali tertangkap, panjang ikan pertama kali matang gonad, dan panjang rata-rata ikan yang tertangkap.
2. Menduga parameter pertumbuhan ikan lemuru yang meliputi : panjang asimtotik ikan (L_{∞}), koefisien pertumbuhan (k), dan waktu pada saat panjang ikan 0 cm (t_0).
3. Menduga rekrutmen dari ikan lemuru
4. Menduga laju mortalitas dari ikan lemuru yang meliputi : mortalitas total (Z), mortalitas alami (M), dan mortalitas penangkapan (F)
5. Untuk mengetahui status pemanfaatan ikan lemuru di perairan tersebut ditinjau dari : laju eksploitasi dan *Yield per Rekrut*.

1.4. Kegunaan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi tentang beberapa parameter biologi ikan maupun parameter dinamika populasi ikan sebagai indikator mengenai status pemanfaatan sumberdaya ikan lemuru di perairan Selat Sape. Sehingga dapat

menjadi pijakan nelayan, masyarakat, maupun pemerintah dalam pengelolaan ikan lemuru yang berorientasi kelestarian sumberdaya, optimal dan berkelanjutan.

1.5 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian di laksanakan di Perairan Selat Sape Nusa Tenggara Barat meliputi Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Sape sebagai *fishing base* utama. Pada bulan Maret, April dan Mei 2007.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi ikan Lemuru

2.1.1 Klasifikasi ikan lemuru

Phylum : Chordata

Class : Pisces

Sub class : Teleostei

Ordo : Clupeiformes

Family : Clupeidae

Genus : *Sardinella*

Species : *Sardinella spp* (Saenin, 1995)

Ikan-ikan lemuru yang tertangkap di Indonesia terdiri dari beberapa jenis yaitu : *Sardinella longiceps*, *Sardinella aurita*, *Sardinella leiogaster*, dan *Sardinella clupeioides*. Yang dalam Statistik Perikanan Indonesia digabung menjadi satu dengan nama lemuru (*Sardinella longiceps*). Namun ada pula ikan lemuru di Indonesia yang banyak tertangkap di perairan Selat Bali, jenis ini disebut dengan *Sardinella lemuru* (Burhanuddin *et al.*, 1984 dalam Setyohadi *et al.*, 1998; Martinus, *et al.*, 2004).

2.1.2 Morfologi ikan lemuru

a. *Sardinella longiceps* (Valenciennes, 1847)

Badan berbentuk subsilinder, sirip anal berjari-jari lemah 12-13, sisik bujur 45-49, sirip ventral berjari-jari lemah 8-9, sirip dorsal berjari-jari lemah 13-21. Terdapat sebuah titik emas di belakang insang yang membuka, diikuti sebuah garis midlateral berwarna keemasan. Serta terdapat sebuah bintik hitam yang jelas di batas belakang tutup insang. Dibandingkan dengan *Sardinella neglecta* dan *Sardinella lemuru*, ikan ini memiliki

kepala yang lebih panjang dan gill rakers yang banyak. Posisi mulut superior dengan jumlah gill rakers 150-255. Pada jantan ikan ini mempunyai panjang maksimum berdasarkan *Standart lenght* (SL) 23 cm (Whitehead, P.J.P., 1985). Gambar *S. longiceps* dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. *Sardinella longiceps* (Randall, J.E., 1997)

b. *Sardinella lemuru* (Bleeker, 1853)

Menurut Merta (1999) dalam Putra (2005), ciri-ciri *Sardinella lemuru*: bentuk badan memanjang dan silindris, bulat, perut bundar dengan duri-duri yang tidak membentuk lurus tajam. Sirip punggung berjari-jari lemah 16-17, sedangkan sirip duburnya 14-15 jari-jari lemah. Tapisan insang halus dan jumlahnya banyak. Termasuk ikan pemangsa plankton. Dapat mencapai panjang 20 cm umumnya 10-15 cm. Warna biru kehijauan bagian atas, putih perak pada bagian bawah, sirip punggung abu-abu kekuningan, sirip ekor dan lain-lainnya tembus cahaya.

Menurut Whitehead, P.J.P (1985), ikan *Sardinella lemuru* memiliki ciri-ciri: terdapat sebuah spot (bintik emas) di belakang insang yang terbuka, diikuti garis midlateral berwarna emas, terdapat sebuah bintik hitam terang di batas belakang dari pelapis insang, posisi mulut jenis ini terminal dengan jumlah gill rakers 77-188 dan dibandingkan dengan *Sardinella longiceps* jenis ini memiliki kepala yang lebih pendek.

Gambar *Sardinella lemuru* dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. *Sardinella lemuru* (Randall,J.E., 1997)

2.1.3 Morfometrik ikan lemuru

Secara morfometrik, perbedaan antara *Sardinella longiceps* dan *Sardinella lemuru* dapat dilihat pada tabel 1 (Randall,J.E., 1997):

Tabel 1. Perbedaan antara *Sardinella longiceps* dengan *Sardinella lemuru*

No	Pembeda	<i>Sardinella longiceps</i>	<i>Sardinella lemuru</i>
1	Standart lenght (SL)	86,6 % total Lenght (TL)	86,1 % total Lenght (TL)
2	Fork length	89,3 % TL	90,2 % TL
3	Pre-anal lenght	65,8 % TL	64,1% TL
4	Pre-dorsal lenght	38,8 % TL	37,1% TL
5	Pre-ventral lenght	45,5 % TL	43.4% TL
6	Pre-pectoral lenght	24,8 % TL	22,9% TL
7	Tinggi tubuh	20,6 % TL	17,6% TL
8	Panjang kepala (HL)	25 % TL	22,4% TL
9	Diameter mata	19,5 % HL	22,7% HL

Dalam Martinus, *et al* (2004), menyatakan bahwa perbedaan antara *Sardinella longiceps* dan *Sardinella lemuru* dapat dilihat dari panjang kepala yaitu masing-masing berkisar antara 29-35 % panjang baku (SL) dan 26-29 % SL.

2.1.4 Distribusi ikan lemuru

a. *Sardinella longiceps*

Penyebaran meliputi : Samudera India hanya pada bagian utara dan barat, Teluk Aden, Teluk Oman, tetapi tidak terlihat dilaut merah atau laut persia, dari timur ke

bagian selatan India, di pantai timur ke Andhara mungkin ke pulau Andaman. Hasil penelitian pada species ini mungkin sama seperti *Sardinella lemuru* yang ada di Indonesia (Whitehead, P.J.P., 1985).

b. Sardinella lemuru

Penyebaran jenis ini meliputi samudera India bagian barat, Phuket (Thailand), pantai selatan di Jawa Timur dan Bali serta Australia. Pasifik barat, laut Jawa, Philipina Hongkong, pulau Taiwan, Jepang selatan, tetapi tidak dapat diketahui bentuk penyebaran ikan *Sardinella lemuru* yang terjadi pada Samudera Atlantik (Whitehead, P.J.P., 1985).

2.1.5 Tingkah laku ikan lemuru

Pada siang hari ikan-ikan lemuru berada di dasar perairan membentuk gerombolan-gerombolan yang padat dan kompak, sedangkan pada malam hari naik ke permukaan membentuk gerombolan-gerombolan yang menyebar. Ikan-ikan lemuru dapat juga muncul pada siang hari apabila cuaca mendung yang disertai hujan gerimis (Zupanovich, 1967 dalam Martinus *et al*, 2004). Wudianto (2001) menambahkan bahwa, terdapat beberapa alasan kenapa ikan - ikan pelagis termasuk lemuru membentuk gerombolan antara lain: adanya konsentrasi makanan, menghindari predator, dan mencari lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan hidupnya

2.2 Deskripsi alat tangkap

a. Bagan perahu (*boat lift net*)

Merupakan jaring angkat yang pengoperasiannya dapat berpindah-pindah di tempat yang diperkirakan banyak ikannya. Bagan perahu ini terdiri dari satu atau lebih perahu yang pada bagian kiri dan kanannya terdapat anjang-anjang dan pada bagian bawah

anjang-anjang ini terdapat bingkai yang berbentuk bujur sangkar yang terbuat dari bambu atau kayu sebagai tempat untuk mengikatkan jaring, serta terdapat gulungan (*roller*), lampu dan serok (Subani dan Barus, 1989).

Pengoperasiannya dilakukan pada malam hari dengan bantuan lampu. Hasil tangkapan berupa: tembang (*Sardinella fimbriata*), teri (*Stolephorus spp*), lemuru (*Sardinella spp*), japuh (*Dussumleria spp*), selar (*Selar spp*), layang (*Decapterus spp*), cumi-cumi (*loligo spp*), sotong (*Sepia spp*), dan lain sebagainya (Subani dan Barus, 1989).

b. Purse seine

Merupakan suatu alat penangkap ikan yang digolongkan dalam kelompok jaring lingkaran (*sourrounding net*). Jaring purse seine merupakan alat tangkap yang efektif untuk menangkap ikan-ikan pelagis yang berada dalam kawasan yang besar, baik di perairan pantai atau lepas pantai. Purse seine dibedakan atas purse seine mini dan purse seine besar. Purse seine mini memiliki panjang jaring 200 m dan 300 m, sedangkan purse seine besar dengan panjang jaring 400 m dan 600 m. jaring berbentuk empat persegi panjang (tanpa kantong), dilengkapi dengan tali kolor yang dilewatkan melalui cincin-cincin yang dikaitkan pada bagian bawah jaring (Sukandar, 2004).

Pengoperasiannya dilakukan pada malam hari dengan bantuan lampu petromak. Hasil tangkapan berupa ikan layang (*Decapterus spp*), ikan kembung (*Rastrelliger spp*), lemuru (*Sardinella spp*), tembang (*Sardinella fimbriata*), cumi-cumi (*loligo spp*) dan lain-lain (Sukandar, 2004).

2.3 Parameter Biologi

2.3.1 Perbandingan jenis kelamin (*Sex ratio*)

Penentuan jenis kelamin pada ikan dapat dilakukan dengan mengamati bentuk dan warna gonad. Jika gonad berbentuk memanjang dan warnanya putih itu adalah testis dan ikan tersebut berjenis kelamin jantan. Sebaliknya jika gonad berbentuk oval dan berwarna orange atau merah kekuningan maka itu adalah ovarium dan ikan tersebut berjenis kelamin betina (Potier dan Nurhakim, 1994).

Ritterbush (1975) dalam Potier dan Nurhakim (1994) menghitung fekunditas ikan lemuru dari perairan Selat Bali, yaitu berkisar antara 60.000-70.000 butir pada kedua gonadnya. Selain itu dari hasil pengamatan diketahui bahwa nisbah jantan dan betina ikan lemuru di perairan Selat Bali adalah 1:1. Menurut Soerjodinoto (1960) dalam Potier dan Nurhakim (1994), nisbah jantan dan betina ikan lemuru tidak tetap, tetapi jantan biasanya mendominasi populasi.

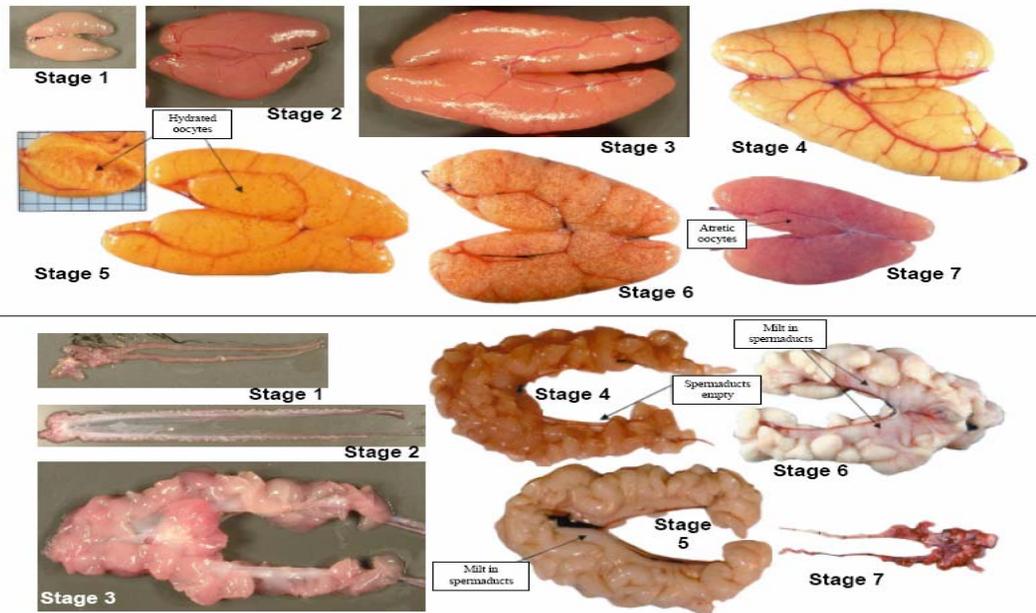
2.3.2 Tingkat kematangan gonad

Perkembangan gonad yang semakin matang merupakan bagian dari reproduksi ikan sebelum terjadi pemijahan. Pencatatan perubahan atau tahap-tahap kematangan gonad diperlukan untuk mengetahui perbandingan ikan-ikan yang akan melakukan reproduksi dan yang tidak. Dari pengetahuan tahap gonad ini juga akan didapatkan keterangan bilamana ikan itu akan memijah, baru memijah atau sudah selesai memijah (Effendie, 2002).

Menurut Effendie (1979) dalam Sumiono dan Jamali (2001) menyatakan bahwa berat gonad semakin bertambah dan mencapai maksimum ketika ikan akan memijah, kemudian setelah memijah beratnya cenderung menurun. Selanjutnya Effendie (2002) menyatakan bahwa dalam menentukan tingkat kematangan gonad secara morfologi

dapat dilihat dari bentuk, ukuran panjang dan berat, warna dan perkembangan isi gonad.

Adapun gambar gonad ikan dalam berbagai tingkatan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Gonad ikan dalam berbagai tingkatan (Tomkiewicz, 2002)

2.3.3 Pemijahan

Pemijahan adalah keluarnya sel telur, yang telah dibuahi atau yang akan dibuahi (Blackhart, K. *et al.*, 2006). Menurut Soejodinoto (1960) dalam Martinus *et al* (2004), ikan lemuru cenderung datang ke pantai untuk bertelur karena salinitasnya rendah. Menurut nelayan makin banyak hujan yang jatuh di pantai, adalah merupakan tanda makin dekat datangnya ikan lemuru, kemudian ikan lemuru akan hilang karena hujan sangat sedikit yaitu pada bulan-bulan Maret dan April.

Ikan *Sardinella longiceps* memijah pada bulan Juli-September dan puncaknya pada bulan Juli-Agustus (Raja, 1967 dalam Martinus *et al.*, 2004). Selanjutnya menurut Whitehead, P.J.P (1985), Ikan *Sardinella longiceps* musim kawin (berkembang biak) hanya sekali dalam setahun, di pantai barat India terjadi ketika temperatur dan kadar garam rendah selama bulan angin muson barat laut. Bertelur pada bulan Agustus-

September, terjadi pada temperatur 22,0 °C-28,0 °C. Pembuahan terjadi secara eksternal (di luar tubuh).

Ikan-ikan lemuru di perairan Selat Bali diperkirakan memijah pada bulan Juni-Juli (Dwiponggo, 1972 dalam Martinus *et al*, 2004). Selanjutnya Whitehead, P.J.P (1985) Ikan *Sardinella lemuru*, pemijahan terjadi pada bulan September-Februari dan mencapai puncaknya pada bulan Desember-Februari.

2.3.4 Panjang ikan pertama kali matang gonad (Lm)

Panjang ikan pertama kali matang gonad (Lm) adalah panjang pada 50 % dari individu tertentu yang diperkirakan sebagai individu dewasa yang reproduktif (telah matang kelamin) (Blackhart, K. *et al.*, 2006). Ikan *Sardinella longiceps* yang berumur satu tahun (100 mm) belum dapat ditentukan jenis kelaminnya (*indeterminate*), berumur dua tahun (150 mm) belum matang kelamin (*immature*) dan berumur tiga tahun (190 mm) adalah ikan-ikan pemijah aktif (Raja, 1969 dalam Martinus *et al*, 2004). Panjang pertama kali matang gonad (Lm) ikan *Sardinella lemuru* hasil dari beberapa penelitian dapat dilihat pada tabel 2. Sedangkan panjang pertama kali matang gonad (Lm) ikan *Sardinella longiceps* hasil dari beberapa penelitian dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 2. Beberapa penelitian panjang pertama kali matang gonad ikan *Sardinella lemuru*

Lm (cm)	Panjang (cm)	Sex	Negara	Lokasi	Referensi
SL	13,5-15,0	betina	Indonesia	Selat Bali	Soerjodinoto, R., 1960
SL	14,0-14,0	jantan	Indonesia	Selat Bali	Soerjodinoto, R., 1960

Tabel 3. Beberapa penelitian panjang pertama kali matang gonad ikan *Sardinella longiceps*

Lm (cm)	Tmak (tahun)	Sex	Negara	Lokasi	Referensi
15,00 TL		unsexed	India	Madras	Nair, R.V., 1960
15,9 TL		betina	India	Parangipettai	Kumar, K. and K. Balasubrahmanyam, 1988
16,2 TL		unsexed	India	Mangalore	Dhulkhed, M.H., 1964
17,1 TL	1,97	jantan	Yaman	Mukalla-Ras Fartak, 1980-83	Sanders, M.J and M. Bouhlel, 1984
17,4 TL	2	betina	Yaman	Mukalla-Ras Fartak, 1980-83	Sanders, M.J and M. Bouhlel, 1984

2.3.5 Panjang ikan pertama kali tertangkap (Lc)

Panjang saat pertama kali tertangkap (Lc) diperlukan untuk mengetahui *mesh size* alat tangkap, apakah telah memperhatikan aspek kelestarian lingkungan atau belum. Untuk itu nilai Lc harus dibandingkan dengan nilai Lm. Jika $Lc > Lm$ maka artinya *mesh size* jaring telah mendukung aspek kelestarian lingkungan, tetapi sebaliknya jika $Lc < Lm$ maka *mesh size* jaring tidak sesuai dengan manajemen kelestarian lingkungan dan sebaliknya ukurannya diperbesar agar ikan mempunyai kesempatan memijah minimal satu kali (Windrayuti, 2003 dalam Cahyono, 2005).

Nilai panjang ikan pertama kali tertangkap untuk *Sardinella longiceps* dan *Sardinella lemuru* bervariasi berdasarkan perbedaan tempat dan waktu penelitian. Variasi tersebut dapat dilihat pada tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Panjang ikan *Sardinella longiceps* pertama kali tertangkap hasil dari beberapa penelitian

Lc (cm)	Kelas Panjang (cm)	Tempat	Tahun	Referensi
13,5	3,5 – 17,5 cm TL	Manila Bay Philippines	1978 - 1979	Ingles, J. and D. Pauly, 1984

Tabel 5. Panjang ikan *Sardinella lemuru* pertama kali tertangkap hasil dari beberapa penelitian

Lc (cm)	Kelas Panjang (cm)	Tempat	Tahun	Referensi
15,98	7,5-20,5	Selat Bali	1977	Dwiponggo, A.T Hariati, S.Baron, M.L. Palomaros, D. Pauly (1986)
15	10,5-21,5	Selat Bali	1979	Dwiponggo, A.T Hariati, S.Baron, M.L. Palomaros, D. Pauly (1986)
16,75	12,5-20,5	Selat Bali	1980	Dwiponggo, A.T Hariati, S.Baron, M.L. Palomaros, D. Pauly (1986)
13,47	7,5-19,5	Selat Bali	1981	Dwiponggo, A.T Hariati, S.Baron, M.L. Palomaros, D. Pauly (1986)
16,8	11,5-19,5	Palawan Philipina	1965	Ingles,J dan D. Pauly (1984)

2.3.6 Hubungan panjang dan berat

Hubungan panjang dan berat merupakan faktor penting dalam studi biologi ikan dan pengkajian stok ikan. Hubungan panjang berat terutama penting sebagai parameter persamaan hasil dan dalam mengestimasi berat dari ikan dari ukuran panjang yang ada dan dapat digunakan untuk studi perkembangan gonad, metamorfosis, kematangan dan kondisi lingkungan (Le Cren, 1951 dalam Abdurahiman, 2004).

Carlander (1956) dalam Effendie (2002) menyatakan bahwa nilai koefisien hubungan panjang berat ikan akan mendekati 3, kisaran umumnya antara 2,5 – 3,5. Jika

nilai yang didapat diluar dari itu kemungkinan dapat disebabkan kesalahan perhitungan atau bentuk tubuh ikan yang tidak biasa.

Macam-macam cara dalam pengukuran panjang ikan ada tiga macam yaitu panjang total (TL), *fork lenght* (FL), *standart lenght*/panjang baku (SL). Namun menurut Sumiono dan Jamali (2001) panjang Standart Lenght (SL) tidak dianjurkan untuk digunakan dalam penarikan contoh frekuensi panjang.

Hubungan panjang dan berat ikan *Sardinella longiceps* hasil dari beberapa penelitian dapat dilihat pada tabel 6. Menurut Dulkhed (1967) dalam Martinus *et al*, (2004), *Sardinella longiceps* dari Mangalore , India, pertumbuhannya pada umumnya bersifat alometrik positif. Nilai b-nya berkisar antara 3,1086-3,66169 untuk ikan-ikan jantan, betina dan yang belum bisa dibedakan jenis kelaminnya.

Tabel 6. Beberapa penelitian hubungan panjang dan berat ikan *Sardinella longiceps*

a	b	Sex	Negara	Lokasi	Penemu
0,0158	3,000	unsexed	Oman	Southern Region, 1985	Al-Barwani, M.A., A. Prabhakar, J.A. Dorr III and M. Al-Mandhery, 1989
0,0126	3,030	jantan	Oman	Capital Region, 1986	Al-Barwani, M.A., A. Prabhakar, J.A. Dorr III and M. Al-Mandhery, 1989
0,0067	3,186	unsexed	Yemen	Mukalla-Ras Fartak, 1980-83	Sanders, M.J and M. Bouhlel, 1984

Hasil beberapa penelitian di beberapa tempat yang berbeda tentang hubungan panjang berat ikan *Sardinella lemuru* dapat dilihat pada tabel 7. Hasil

penelitian Martinus, *et al* (2004) di perairan Selat Bali didapatkan bahwa hubungan panjang dan berat ikan *Sardinella lemuru* untuk ikan-ikan jantan, betina dan yang belum dapat ditentukan jenis kelaminnya bersifat allometrik positif ($b > 3$) dimana nilai b yang diperoleh 3,29, artinya penambahan berat lebih cepat dibandingkan penambahan panjangnya.

Tabel 7. Beberapa penelitian hubungan panjang dan berat ikan *Sardinella lemuru*

a	b	Sex	Panjang (cm)	Tipe panjang	Negara	Lokasi	Penemu
0,0299	2,671	unsexed			Indonesia	Selat Bali	Ritterbush, S., 1975
0,0095	3,59900	unsexed	4,0-13,0	SL	China	Daya Bay, Guangdong, 1985-86	Xu, G., W. Zheng and G. Huang (eds.), 1994
0.0012	3.752	unsexed	6-17	TL	Indonesia	Southern coasts, Indian Ocean	Pauly, D., A. Cabanban and F.S.B. Torres, Jr., 1996

2.4 Dinamika Populasi Ikan

Menurut Tarumingkeng (1994), populasi adalah sehimpunan individu atau kelompok individu suatu jenis makhluk hidup yang tergolong dalam satu species (atau kelompok lain yang dapat melangsungkan interaksi genetik dengan jenis yang bersangkutan), dan pada suatu waktu tertentu menghuni suatu wilayah atau tata ruang tertentu. Adapun sifat-sifat khas yang dimiliki oleh suatu populasi adalah kerapatan (densitas), laju kelahiran (natalitas), laju kematian (mortalitas), sebaran (distribusi) umur, potensi biotik, sifat genetik, perilaku dan pemencaran (dispersi). Selanjutnya menurut Setyohadi *et al* (1998) menyatakan bahwa, dinamika populasi ikan merupakan kelanjutan dari biologi

perikanan yang mempelajari pergerakan (perubahan-perubahan dasar yang terjadi dalam populasi seperti kecepatan mortalitas, rekrutmen dan pertumbuhan) serta menerapkan prinsip pengelolaan sumber daya perikanan yang rasional. Bintoro (2005) menambahkan bahwa penelitian tentang dinamika populasi pada umumnya bersifat kuantitatif sehingga ketepatan data yang digunakan untuk penelitian sangat berpengaruh dalam menghasilkan suatu kesimpulan.

2.4.1 Pertumbuhan

Pertumbuhan ikan bisa dikatakan sebagai laju perubahan ukuran (bagian tubuh) ikan berdasarkan perubahan waktu. Pertumbuhan bisa diekspresikan sebagai pertambahan panjang, pertambahan berat, pertambahan jumlah populasi, pertambahan ukuran otolith, sisik operkulum atau bagian tubuh lainnya dihubungkan dengan ikan. Studi tentang pertumbuhan pada dasarnya adalah untuk menentukan pertambahan ukuran sebagai fungsi dari umur atau waktu; $W(t) = f(t)$. Oleh karena itu estimasi stok ikan bekerja dengan data komposisi umur. Pendekatan analitis terhadap pertumbuhan ikan berawal dari tingkah laku species yang mempunyai hubungan nyata antar ukuran panjang total ikan dengan kondisi musim tahunan. Hal ini diperjelas lagi hampir setiap species mempunyai masa pemijahan relatif singkat, sehingga suatu kelompok ikan (cohort) terpisah dari kelompok lainnya dalam perbedaan satu tahun musim (Wiadnya, *et al.*, 1997). Beberapa penelitian tentang parameter pertumbuhan ikan *Sardinella lemuru* dan *Sardinella longiceps*, masing-masing disajikan pada tabel 8 dan 9.

Tabel 8. Hasil beberapa penelitian parameter pertumbuhan *Sardinella lemuru* di Selat Bali

L_{∞} (cm TL)	K (th^{-1})	t_0 (tahun)	Metode	Sumber
20,6	0,79	-0,23	ELEFAN	Gumilar (1985) dalam Merta, <i>et al</i> (2000)
21,1	0,8	-	ELEFAN	Dwiponggo, <i>et al</i> (1986) dalam Merta, <i>et al</i> (2000)
22,3	0,85	-	ELEFAN	Dwiponggo, <i>et al</i> (1986) dalam Merta, <i>et al</i> (2000)
22,5	1,0	-	ELEFAN	Dwiponggo, <i>et al</i> (1986) dalam Merta, <i>et al</i> (2000)
23,2	1,28	-	ELEFAN	Dwiponggo, <i>et al</i> (1986) dalam Merta, <i>et al.</i> (2000)
22,71	0,961	-0,1789	ELEFAN	Merta (1992) dalam Merta, <i>et al</i> (2000)
24	0,9	-0,15	Rumus Pauly (1984)	Setyohadi, <i>et al</i> (1998)

Keterangan : Program ELEFAN I (Brey and Pauly, 1986)

Tabel 9. Hasil beberapa penelitian parameter pertumbuhan *Sardinella longiceps*

L_{∞} (cm TL)	K (th^{-1})	t_0 (tahun)	Lokasi	Sumber
24,00	0,55	-0,31	Gulf of Aden Yaman	Edwards, R.R.C., A. Ghaddaf and S. Shaher, 1991
20,6	-	-0,2	Selat Madura	Sutjipto, <i>et al</i> (1992) dalam Martinus, <i>et al</i> (2004)

2.4.2 Mortalitas (kematian)

Mortalitas adalah ukuran laju kematian ikan. Terjadi saat seluruh tahap kehidupan dari populasi cenderung menurun sesuai umur. Kematian dapat diakibatkan oleh berbagai faktor seperti polusi, kelaparan dan penyakit, tetapi sumber utama adalah predasi (stok yang tidak dieksploitasi) dan penangkapan. Kematian alami adalah kematian ikan yang disebabkan oleh faktor usia, pemangsa, kanibal, penyakit dan mungkin karena bertambahnya populasi. Sedangkan kematian akibat penangkapan adalah laju kematian ikan total yang disebabkan oleh kegiatan penangkapan (Blackhart, K. *et al.*, 2006).

Hasil pendugaan dari beberapa penulis tentang laju kematian ikan lemuru (*Sardinella Lemuru*) di perairan Selat Bali dan Selat Madura disajikan pada tabel 10.

Sedangkan untuk *Sardinella longiceps* disajikan pada tabel 11.

Tabel 10. Dugaan laju kematian total (Z), alami (M) dan penangkapan (F) ikan *Sardinella Lemuru* oleh beberapa penulis

Sumber	Z (th ⁻¹)	M (th ⁻¹)	F (th ⁻¹)
Ritterbus (1975) dalam Martinus, <i>et al</i> (2004)	1,4	0,8-0,9	0,5-0,6
Sujastani dan Nurhakim (1977) dalam Martinus, <i>et al</i> (2004)	2,74	1,42	1,32
Sujastani dan Nurhakim (1977) dalam Martinus, <i>et al</i> (2004)	2,76	1,42	1,34
Sujastani dan Nurhakim (1977) dalam Martinus, <i>et al</i> (2004)	1,43	1,42	0,01
Sujastani dan Nurhakim (1977) dalam Martinus, <i>et al</i> (2004)	2,89	1,42	1,47
Gumilar (1985) dalam Martinus, <i>et al</i> (2004)	3,23	1,22	2,01
Darmawan., <i>et al</i> (1992) dalam Martinus, <i>et al</i> (2004)	4,12	1,98	2,14
Setyohadi., <i>dkk.</i> (1997) dalam Martinus, <i>et al</i> (2004)	3,19	1,47	1,72
Merta (1992) dalam Merta, <i>et al</i> (2000)	4,48	1,00	3,38

Tabel 11. Dugaan laju kematian total (Z), alami (M) dan penangkapan (F) ikan *Sardinella Longiceps* oleh beberapa penulis

Sumber	Z (th ⁻¹)	M (th ⁻¹)	F (th ⁻¹)	Lokasi
Raja, 1969 <i>dalam</i> Martinus <i>et al</i> , 2004	0,09 – 1,88	0,26		India
Ingles, J. and D. Pauly, 1984	7,37	2,1	5,27	Manila Bay Philippines

2.4.3 Umur

Ikan *Sardinella longiceps* di India dapat mencapai umur 2,5 tahun, yaitu tumbuh menjadi 155-170 mm dalam satu tahun dan 190 mm dalam dua tahun. *Sardinella longiceps* di Samudera Hindia dapat mencapai umur maksimum 5 tahun. Sedangkan di perairan Calicut (India) dapat mencapai umur maksimum 4 tahun dengan panjang maksimum 20 cm (Homel dan Nayudu, 1942 *dalam* Martinus, *et al.*, 2004; Beverton, R.J.H., 1963; Dalzell, P. and R.A. Ganaden, 1987).

Penelitian Dwiponggo (1972) *dalam* Martinus, *et al* (2004), dengan mempergunakan rumus pertumbuhan *Von Bertalanffy* (RPVB), diketahui bahwa ikan lemuru di perairan Selat Bali dapat mencapai umur kira-kira empat tahun lebih dengan panjang masing-masing umur 94, 151, 180, 206 mm. Pendapat ini sama dengan yang diungkapkan oleh Ritterbush, S. (1975), menyatakan bahwa *Sardinella lemuru* dapat mencapai umur maksimum 4,5 tahun.

2.4.4 Definisi kohort, analisis kohort, Virtual Population Analisis dan stok

Kohort adalah sekumpulan ikan yang lahir dalam waktu musim telur yang sama dan lahir dalam periode yang sama serta berasal dari stok yang sama. Analisis kohort adalah analisis restropektive hasil tangkapan yang diperoleh dari suatu kelas tahun pada tiap umur (atau interval panjang tubuh) terhadap masa hidupnya dalam penangkapan. Memudahkan pendugaan kematian dalam proses penangkapan dan kelimpahan tiap umur. Meliputi penggunaan algoritma Virtual Population Analisis (VPA) (Blackhart, K. *et al.*, 2006).

Menurut Gulland, 1965 dan Fry, 1949 dalam Lassen, H. dan P. Medley, 2000, VPA adalah metode umum untuk memudahkan progresi dari sebuah waktu kohort. VPA digunakan ketika Baranov mendapatkan penggabungan hasil observasi penangkapan harus dapat dipisahkan berikutnya.

Sedangkan stok adalah bagian dari populasi ikan yang biasanya dengan bentuk migrasi yang jelas, tempat bertelur yang spesifik, dan jarak perikanan yang subjektif. Stok ikan harus diperlakukan sebagai total ataupun telur-telur stok. Total stok juga merupakan jumlah ikan yang masih muda maupun yang sudah dewasa, baik berdasarkan jumlah maupun beratnya, sedang stok telur merupakan jumlah atau berat dari individu yang cukup umur untuk bereproduksi (Blackhart, K. *et al.*, 2006).

2.4.5 Definisi rekrutmen

Ada dua definisi dari rekrutmen. Pertama menurut Gulland, J. A. (1969), rekrutmen merupakan proses dimana ikan muda masuk ke dalam areal eksploitasi dan pertama kali melakukan kontak dengan alat tangkap dan yang kedua definisi dari Everhart, Eiper dan Youngs (1977), rekrutmen merupakan penambahan anggota baru ke dalam populasi

agregat. Dalam hal ini tidak dipertimbangkan faktor umur atau ukuran ikan dari Gulland (Setyohadi, *et al.*, 2004).

2.4.6 Derfinisi *Yield per Rekruit (Y/R)* dan *Biomasa per Rekruit (B/R)*

Yield per Rekruit (Y/R) adalah suatu model yang menggambarkan keadaan dari stok dan hasil tangkapan dalam suatu situasi dimana pola penangkapannya sama untuk suatu waktu yang cukup panjang dimana semua ikan telah mengalaminya sejak mereka direkrut (Sparre dan Venema, 1999). Selanjutnya menurut Blackhart, K., *et al.* (2006), *Y/R* adalah model untuk menghitung hasil tangkapan dalam bentuk berat tiap waktu, tapi lebih sering digunakan sebagai persentase hasil maksimum untuk beberapa kombinasi dari kematian alami, kematian penangkapan, dan waktu yang dibutuhkan pada perikanan. Sedangkan *Biomassa per Rekruit (B/R)* adalah biomassa rata-rata tahunan dari ikan-ikan yang hidup sebagai suatu fungsi dari mortalitas penangkapan (upaya) (Sparre dan Venema, 1999).

2.5 Status pemanfaatan

2.5.1 Definisi *Overfishing*

Overfishing secara umum adalah tindakan yang mempengaruhi tekanan tangkapan ikan (peningkatan tangkapan ikan) jauh diatas tingkat optimal. Pengurangan tekanan tangkapan ikan pada waktu medium, menunjukkan peningkatan pada jumlah total penangkapan. Berdasarkan petunjuk standar nasional, *overfishing* terjadi pada suatu stok yang menunjukkan level dari angka kematian ikan yang membahayakan jumlah suatu stok untuk menghasilkan MSY yang berkelanjutan (Blackhart, K., *et al.*, 2006).

Overfishing dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu *growth overfishing* (pertumbuhan *overfishing*) dan *rekrutment overfishing*. Menurut Pauly (1983), *growth overfishing* adalah terjadi ketika ikan-ikan muda yang masuk ke dalam daerah

penangkapan, ditangkap sebelum mereka tumbuh menjadi ukuran yang boleh ditangkap. Jadi menurut para pengamat biologi perikanan, masalahnya adalah dalam memperkirakan umur yang paling cocok dan atau ukuran pada saat pertama kali tertangkap dan menyarankan pada pelaku perikanan tentang ukuran mata jaring yang diperbolehkan sehingga ikan-ikan muda dapat melarikan diri. Sedangkan lebih tangkap rekrutmen adalah terjadi karena penangkapan secara besar-besaran terhadap ikan-ikan dewasa baik yang sudah matang gonad maupun tidak, sehingga pada suatu saat tidak akan cukup induk-induk ikan untuk menghasilkan ikan-ikan muda.

2.5.2 Definisi *Underfished* dan *underfishing*

Underfished merupakan sifat/karakteristik/kondisi stok ikan dimana jumlah hasil tangkapannya bisa lebih besar dari pada sekarang. Sedangkan *underfishing* adalah tekanan tangkapan ikan masih di bawah tingkat optimal (Blackhart, K., et al., 2006).

2.5.3 Definisi MSY

Merupakan rata-rata penangkapan atau hasil tertinggi yang dapat diteruskan diambil dari persediaan/stok di bawah kondisi lingkungan yang ada. Untuk beberapa species dengan rekrutmen yang naik turun, nilai maximum kemungkinan didapat dengan mengambil beberapa ikan pada beberapa tahun dari pada yang lain. Dapat pula disebut : tingkat penangkapan maximum yang seimbang, atau penangkapan yang sesuai (Blackhart, K., et al., 2006).

2.5.4 Pembagian status pemanfaatan menurut para ahli

Dwiponggo (1987), FAO (1994), dan Bintoro (1995) dalam Bintoro (2005) mengemukakan bahwa berdasarkan status pemanfaatan sumberdaya perikanan dapat dibagi menjadi enam kelompok yaitu :

1. *Unexploited*

Stok sumberdaya perikanan belum tereksploitasi (masih perawan). Aktifitas penangkapan sangat dianjurkan untuk mendapatkan keuntungan dari reproduksi.

2. *Lightly exploited*

Stok sumberdaya baru tereksploitasi sedikit (<25 % MSY). Peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat dianjurkan karena tidak mengganggu kelestarian sumberdaya. CPUE masih bisa meningkat.

3. *Moderately exploited*

Stok sumberdaya sudah tereksploitasi setengah dari MSY. Peningkatan jumlah upaya penangkapan masih dianjurkan tanpa mengganggu kelestarian sumberdaya. CPUE mungkin mulai menurun.

4. *Fully Exploited*

Stok sumberdaya sudah tereksploitasi mendekati MSY. Peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat tidak dianjurkan walaupun hasil tangkapan masih bisa meningkat karena akan mengganggu kelestarian sumberdaya. CPUE pasti menurun.

5. *Over exploited*

Stok sumberdaya sudah turun karena tereksploitasi melebihi nilai MSY. Upaya penangkapan harus diturunkan karena terganggunya sumberdaya.

6. *Depleted*

Stok sumberdaya dari tahun ketahun jumlahnya menurun drastis. Upaya penangkapan sangat dianjurkan untuk dihentikan karena kelestarian sumberdaya sudah mulai terancam.

III. MATERI DAN METODE

3.1 Materi penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan lemuru (*Sardinella spp*) yang tertangkap dengan menggunakan alat tangkap bagan perahu dan mini purse seine yang didaratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Sape, Kecamatan Sape, Kabupaten Bima, NTB.

3.1.1 Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Ikan lemuru (*Sardinella spp*) sebagai ikan yang diteliti/diamati
- Es untuk mengawetkan ikan agar tetap segar

Alat yang digunakan antara lain :

- Penggaris dengan ketelitian 1 mm sebagai alat untuk mengukur panjang total ikan (TL)
- Timbangan digital dengan ketelitian 0,1 gram untuk menimbang berat tubuh ikan
- Seperangkat alat bedah (*section*) untuk membedah tubuh ikan guna mengamati jenis kelamin dan TKG
- Peta untuk menunjukkan daerah penangkapan ikan (*fishing ground*)
- Formulir membantu mempermudah dalam mengetahui jenis ikan, pencatatan informasi biologi dan informasi pelayaran
- Papan alas sebagai tempat alas ikan yang akan diamati
- *Cool box* sebagai tempat penyimpanan ikan

- Kamera sebagai alat dokumentasi
- Alat tulis, kalkulator dan komputer untuk keperluan penulisan, pencatatan dan analisa data.

3.1.2 Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di perairan Selat Sape, yang meliputi Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Sape sebagai *fishing base* utama, di Desa Bugis, Kecamatan Sape, Kabupaten Bima, NTB. Pada bulan Maret sampai dengan Mei 2007.

3.2 Metode penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status atau pencarian fakta pada masa sekarang dengan interpretasi yang tepat (Whitney, 1960 dalam Nazir, 1983). Tujuan dari penelitian deskriptif ini adalah untuk membuat gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki.

Jenis penelitian deskriptif yang digunakan adalah metode survey. Survey dilakukan di PPI Sape. Metode survey adalah penyelidikan yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada dan mencari keterangan-keterangan secara faktual. Metode survey membedah dan mengkuliti serta mengenal masalah-masalah serta mendapatkan pembenaran terhadap keadaan dan praktek-praktek yang sedang berlangsung. Dalam metode ini juga dikerjakan evaluasi serta perbandingan-perbandingan terhadap hal-hal yang telah dikerjakan orang dalam menangani situasi atau masalah yang serupa dan hasilnya dapat digunakan dalam pembuatan rencana dan pengambilan keputusan dimasa mendatang. Penyelidikan dilakukan secara bersamaan

terhadap sejumlah individu atau unit, baik secara sensus atau menggunakan sampel (Nazir, 1983).

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dilapang dengan cara: sampling di PPI Sape, wawancara (yang disertai daftar pertanyaan) serta dokumentasi, sehingga data yang diperoleh: panjang ikan, berat ikan, nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad, dan daerah penangkapan ikan. Sedangkan data sekunder merupakan data pelengkap yang diperoleh melalui dinas yang terkait, dalam hal ini adalah kantor PPI Sape meliputi data laporan tahunan perikanan tangkap.

3.2.1 Metode pengambilan sampel

Dalam penelitian ini pengambilan sampel adalah dengan teknik acak sederhana, yaitu teknik pengambilan sampel dimana semua individu dalam populasi diberi kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi anggota sampel (Nazir, 1983).

Sampel diambil pada bulan Maret, April dan Mei 2007, diambil 1-2 kali sebulan tergantung ada tidaknya ikan lemuru yang didaratkan di PPI Sape. Sehingga total sampling yang dilakukan sebanyak lima kali, yakni pada bulan Maret satu kali sedangkan pada bulan April dan Mei masing-masing dua kali. Setiap kali sampling, diambil secara acak hasil tangkapan ikan lemuru masing-masing dari 2-3 alat tangkap bagan perahu dan purse seine. Dengan cara mencatat hasil tangkapan ikan lemuru dalam keranjang (kg) kemudian diambil 10 % setiap keranjang dari hasil tangkapan masing-masing alat tangkap tersebut. Pengambilan ikan lemuru sebagai sampel dilakukan tanpa pemulihan.

3.2.2 Prosedur penelitian

Prosedur pengambilan sampel dalam penelitian ini: pertama-tama ikan lemuru yang ada di lapang diidentifikasi dulu berdasarkan Whitehead, P.J.P (1985), Randal (1997) dan Martinus, *et al* (2004). Setelah diketahui species dari ikan lemuru tersebut maka dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Pencucian ikan

Pencucian ikan lemuru yang diperoleh dalam keadaan segar hasil tangkapan nelayan. Dimaksudkan agar ikan bersih dari sisa kotoran dan darah sebelum melakukan pengukuran.

b. Pengukuran panjang total ikan (*Total Length/TL*)

Setelah ikan dibersihkan, kemudian dilakukan pengukuran panjang total ikan (TL) dalam satuan cm dengan menggunakan penggaris. Panjang ikan diukur dari bagian terdepan (*teranterior*) kepala sampai dengan bagian belakang (*terposterior*) sirip ekor.

c. Penimbangan berat tubuh (W)

Penimbangan dilakukan dengan cara ikan diletakkan di atas timbangan elektrik, yang sebelumnya dipastikan bahwa jarum menunjukkan angka nol terlebih dahulu, dengan maksud agar tidak terjadi bias. Setelah itu membaca skala yang ditunjukkan oleh jarum pada timbangan dalam satuan gram.

d. Pembedahan (*section*) ikan

Pembedahan dilakukan untuk mengetahui jenis kelamin (*sex*), TKG dan *maturity*-nya. Dengan cara menggantung bagian anal (anus) ke arah punggung (dorsal). Sisi lain menggantung bagian anal ke arah perut atau ventral hingga operculum, setelah itu dilanjutkan ke arah dorsal.

e. Penentuan jenis kelamin

Penentuan jenis kelamin dapat diketahui dengan cara melihat warna dari gonad ikan. Apabila gonad ikan berwarna putih maka berarti testis (jantan) dan gonad berwarna merah kekuningan atau orange maka berarti ovarium (betina). Dapat juga diketahui dengan jalan jika terdapat sperma berarti kelamin jantan dan jika terdapat telur berarti betina.

f. Penentuan Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Penentuan TKG dilakukan berdasarkan klasifikasi Raja (1966). Untuk TKG I dan II dianggap belum matang gonad (*immature*) serta untuk TKG III dan IV ikan sudah dianggap matang gonad (*mature*).

g. Pencatatan data

Pencatatan sampel dibedakan berdasarkan lokasi penangkapan dan jenis alat tangkap.

h. Analisa data

Data dianalisa dengan menggunakan kalkulator dan komputer.

i. Hasil

j. Kesimpulan

3.3 Analisa Data

Analisa data biologi dilakukan dengan menggunakan program excel untuk menduga parameter biologi ikan lemuru yang terdiri dari nisbah kelamin, hubungan panjang dan berat, analisa TKG, panjang ikan pertama kali matang gonad (Lm), panjang ikan pertama kali tertangkap (Lc) dan panjang rata-rata. Sedangkan analisa untuk mengetahui parameter pertumbuhan, mortalitas, laju eksploitasi, pola rekrutmen ikan lemuru dan

Yield per Rekrut ikan lemuru dilakukan dengan bantuan program FISAT (FAO ICLARM STOCK ASSESSMENT TOLL).

3.3.1 Nisbah kelamin

Ditujukan untuk mengetahui perbandingan antara ikan jantan dan betina di dalam suatu populasi yang berasal dari data sampel. Pengujian dilakukan dengan menggunakan uji X^2 (chi-square) dengan selang kepercayaan 95 % (Surjadi, 1980 dalam Sumadhiharga, K Dan F.D. Hukom, 1989). Contoh perhitungan nisbah kelamin, dapat dilihat pada tabel 12.

$$X^2 = \frac{\sum(f_o - f_h)^2}{f_h} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana : f_o = persentase hasil penangkapan

f_h = persentase yang diharapkan

Tabel 12. Perhitungan perbandingan kelamin jantan dan betina ikan lemuru

Jenis kelamin	Jumlah (ekor)	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
Jantan						
Betina						
Jumlah						$X^2 \text{ hit} =$

Jika : $X^2_{hitung} < X^2_{tab} (0,05)$ terima H_0 , artinya tidak ada perbedaan nyata untuk nisbah kelamin jantan dan betina.

$X^2_{hitung} > X^2_{tab} (0,05)$ terima H_1 , artinya ada perbedaan nyata untuk nisbah kelamin jantan dan betina.

3.3.2 Hubungan panjang dan berat

Hubungan panjang dan berat ikan lemuru diperoleh melalui data panjang total (TL) cm dan berat tubuh (W) gram. Selanjutnya dianalisa dengan menggunakan pendekatan yang dikemukakan Hile (1936) dalam Effendie (2002) sebagai berikut :

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

Dimana :

W = berat ikan (gram)

L = panjang (TL) ikan dalam cm

a = konstanta

b = faktor kondisi

Untuk menduga besaran konstanta a dan b, persamaan tersebut ditrasformasikan ke dalam bentuk linier, menjadi :

$$\ln(W) = \ln(a) + b * \ln(L) \dots\dots\dots(3)$$

$$Y = a + bx \dots\dots\dots(4)$$

Intersep = ln a; Slope = b

Menurut Richter dalam Effendie (2002), kemungkinan-kemungkinan untuk mendapatkan nilai b : Jika $b > 3$, maka penambahan berat lebih cepat dari pada penambahan panjang disebut **allometrik positif**; Jika $b < 3$, maka penambahan berat lebih lambat dari pada penambahan panjang disebut **allometrik negatif**; dan Jika $b = 3$, maka penambahan berat seimbang dengan penambahan panjang disebut **isometrik**.

Nilai b (faktor kondisi) yang didapat, dilakukan pengujian lagi dengan menggunakan uji t hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan dari nilai b yang didapat.

Pengujiannya sebagai berikut :

$$t_{\text{hit}} = \frac{|3-b|}{SD_b / \sqrt{n}} \dots\dots\dots (5)$$

Dimana : SD_b = standart deviasi dari b

n = jumlah ikan sampel

t_{tab} = 0,05; (n-1)

H_0 = b = 3; H_1 = b \neq 3

Jika $t_{\text{hit}} < t_{\text{tab}}$ berarti H_0 diterima dan H_1 ditolak, jika $t_{\text{hit}} > t_{\text{tab}}$, maka H_1 diterima dan tolak H_0 .

3.3.3 Tingkat kematangan gonad (TKG)

Pembagian TKG ikan lemuru dilakukan berdasarkan klasifikasi Raja (1966) dalam Lelono (1999), dapat dilihat pada tabel 13. Klasifikasi ini mengungkapkan bahwa jika ikan berada pada TKG I dan II maka ikan tersebut belum matang gonad (*immature*) dan jika ikan berada pada TKG III dan IV maka ikan tersebut telah matang gonad (*mature*).

Data TKG yang diperoleh dilapang, dianalisa berdasarkan daerah penangkapan dan bulan penangkapan, dihitung dalam bentuk persen (%). TKG digunakan untuk mengetahui daerah pemijahan dan musim pemijahan ikan lemuru. Daerah pemijahan dapat diduga dengan melihat daerah penangkapan mana yang memiliki persentase TKG III tertinggi. Sedangkan musim pemijahan dapat diperkirakan sebulan setelah persentase TKG III tertinggi terjadi.

Tabel 13. Pembagian Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

TKG	Jantan	Betina
I (Dara, <i>immature</i>)	Testis sangat kecil, pada tingkat awal seperti benang yang bening, silindris kemudian gelap, putih kemerahan, struktur seperti daun dengan <i>vas deferens</i> yang sangat panjang sebelah kiri hampir selalu lebih panjang	Ovari lembek, silindris, berwarna merah telur (<i>pink</i>) atau warna daging (<i>fles</i>) kadang-kadang ungu dan merah gelap. Permukaan lembut, tidak ada terlihat saluran darah. Ovari kelitan seperti batang yang ditempelkan, pendek dan montok
II (Pemasakan, <i>Maturing</i>)	Testis menebal, berwarna putih sampai putih krem. <i>Vas deferens</i> penuh dengan spermatogonia. Organ memanjang sampai 85-90 % panjang rongga badan.	Ovari membengkak, kompak, gelap dan kuning, dengan penampilan granular. Perkembangan pembuluh darah sangat jelas. Organ-organ meluas hampir ke seluruh rongga badan (80-90 %)
III (Mijah, <i>Running</i>)	Testis gelap berwarna putih, lembek, mengisi seluruh rongga badan, sering ujungnya melipat dengan sedikit tekanan dari dalam (<i>internal</i>) pada ujung posterior keluar cairan sperma atau dengan sedikit tekanan secara <i>eksternal</i> pada perut, testis mengalir keluar.	Ovari berwarna kuning orange, penuh dengan pembuluh-pembuluh darah yang bercabang-cabang pada permukaan ovari kelihatan seperti kantong-kantong yang berwarna krem seperti penuh dengan sagu rebus yang memenuhi seluruh rongga badan dan sering melebihi sehingga ujung anteriornya melipat ke bawah. Tunika sangat kurus, dengan sedikit tekanan akan pecah.
IV (Salin, <i>Spent</i>)	Testis berwarna daging yang gelap, mengkerut, pipih seperti pita, pengerut dengan daerah <i>patchy</i> yang bening.	Ovari memanjang berwarna madu, <i>blood-shot</i> , lunak, mudah dibengkokkan dan seperti gelatin. Sel-sel darah dari kapiler-kapiler yang pecah kelihatan sebagai gumpalan-gumpalan yang berwarna kemerah-merahan.

3.3.4 Panjang ikan pertama kali matang gonad

Panjang ikan pertama kali matang gonad sering disimbolkan dengan *length fifty* (L_{50}) atau *length maturity* (L_m). Pendugaan panjang ikan pertama kali matang gonad bisa dihitung dengan menggunakan rumus (Wiadnya, 1992 dalam Lelono, 1999) :

$$Q = \frac{1}{1 + e^{-a(l - L_{50})}} \dots\dots\dots(6)$$

Dimana : Q = Fraksi dari kelas panjang yang matang gonad (TKG III dan IV)

l = nilai maksimal yang menunjukkan 100 % matang

e = 2,718

a = konstanta

L = Interval kelas panjang (cm)

L₅₀ = panjang ikan pada saat 50 % matang kelamin

Persamaan logistik tersebut bisa ditransfer ke dalam bentuk linier dengan :

$$\text{Ln} \left(\frac{Q}{1-Q} \right) = - a * L_{50} + a * L \dots\dots\dots(7)$$

Contoh perhitungan L₅₀ dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Perhitungan panjang ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) pertama kali matang gonad (L₅₀)

Interval L	Nilai tengah	Mature	Immature	Total	$Q = \frac{\text{Mature}}{\text{Total}}$	1-Q	$\frac{Q}{1-Q}$	$\ln \left(\frac{Q}{1-Q} \right)$
	Jumlah							

Selanjutnya nilai panjang ikan pertama kali matang gonad dicari melalui

pendekatan: $L_{50} = - \frac{a}{b} = - \frac{\text{intersep}}{\text{slope}} \dots\dots\dots(8)$

3.3.5 Panjang ikan pertama kali tertangkap dan panjang rata-rata

Untuk menduga panjang ikan pertama kali tertangkap (L_c) dapat dilihat pada data frekuensi panjang yaitu hasil perhitungan nilai tengah modulus tertinggi dari frekuensi nilai tengah kelas. Pada ikan lemuru dapat dianalisa dengan sebaran frekuensi panjang dengan pendekatan sebaran normal (Sparre, Per dan Siabren C. Vernema, 1999), yaitu dengan persamaan :

$$F(j) = \frac{n * dL}{s \sqrt{2\pi}} * e^{-\left(\frac{(L - \bar{L})^2}{2s^2}\right)} \dots\dots\dots(9)$$

- Dimana :
- $F_c(L)$ = frekuensi ikan yang termasuk dalam kelas panjang
 - dl = interval setiap kelas panjang
 - π = 3,14
 - e = 2,72
 - n = jumlah contoh dalam sampling tersebut
 - L = nilai tengah kelas panjang
 - \bar{L} = rata-rata panjang satu cohort ikan
 - s = standart deviasi terhadap rata-rata panjang

Untuk menduga panjang ikan pertama kali tertangkap perbulan, peralat tangkap maupun *perfishing ground*, persamaan diatas ditrasfer kedalam bentuk linier, yaitu :

$$\Delta \ln F(j) = a - b * \left(L + \left(\frac{dl}{2} \right) \right) \dots\dots\dots(10)$$

- Dimana :
- $\Delta \ln F(j)$ = selisih antara klas panjang dalam ln
 - j = simbol untuk perbedaan dua kelas panjang
 - $\left(L + \left(\frac{dl}{2} \right) \right)$ = batas atas dari masing-masing kelas panjang

a, b = konstanta

Jadi nilai panjang pertama kali tertangkap dapat diduga dengan cara :

$$L_c = \frac{a}{b} \dots\dots\dots(11)$$

Panjang rata-rata (\bar{L}) dapat dihitung apabila telah diketahui panjang L' (yaitu panjang dimana panjang ikan pada ukuran tersebut dan yang lebih panjang berada pada penangkapan yang penuh). Dimana L' adalah batas bawah dari interval kelas. Penentuan batas bawah mana dari interval kelas yang ada yang dijadikan sebagai L' dengan mengetahui terlebih dahulu ukuran interval ikan yang mana yang berada pada lokasi penangkapan yang penuh. Apabila telah diketahui nilai dari L' maka panjang rata-rata dapat dihitung yaitu dimulai dari ukuran panjang L' ke atas. Sehingga didapatkan panjang rata-rata (\bar{L}) selalu lebih besar dari panjang L' dan panjang L' selalu lebih besar dari pertama kali tertangkap ($L_c < L' < \bar{L}$). Panjang rata-rata dihitung dengan mempergunakan formula (Sparre dan Venema, 1999) :

$$\bar{L} = \frac{\sum F(j) * L(j)}{\sum F(j)} \dots\dots\dots(12)$$

Dimana :

F(j) = frekuensi ikan yang termasuk dalam kelas panjang

L(j) = nilai tengah kelas

\bar{L} = panjang rata-rata ikan

3.3.6 Kohort ikan

Kohort adalah kelompok individu yang mempunyai umur sama atau hari kelahiran sama. Distribusi frekuensi panjang total diperoleh dengan cara mengelompokkan data panjang total menjadi beberapa kelas panjang. Data frekuensi panjang total tersebut digunakan untuk mengidentifikasi cohort dengan bantuan metode *Bhattacharya* dalam FISAT. Metode ini merupakan pemisahan sejumlah distribusi normal dari distribusi keseluruhan panjang total, dimana masing-masing mewakili suatu cohort. Pemisahan cohort benar jika nilai SI (*Separation Index*) antara cohort lebih besar dari dua.

Dalam proses analisis metode Battacharya ada dua input penting untuk memperoleh pola kohort, input pertama adalah kelas panjang dan input kedua adalah identifikasi visual frekuensi setiap group memakai grafik yang telah disediakan untuk analisis ini. Fungsi yang dijalankan adalah persamaan :

$$\ln(N_{i+1}) - \ln(N_i) = a_j + b_j * L_i \dots \dots \dots (13)$$

Dimana N_i dan N_{i+1} adalah frekuensi suksesif pada komponen yang sama dari satu group lemuru per satu set yang ditujukan oleh kelompok umur (j) dan L_i adalah limit kelas teratas dari N_i . Nilai rata-rata distribusi normal ditentukan oleh persamaan 14, sedangkan standart deviasi (σ_j) di tentukan dengan persaman 15 dan SI dihitung lewat persamaan 16 (Gayanilo, *et al.*, 2005).

$$\bar{L} = -a_j / b_j \dots \dots \dots (14)$$

$$(\sigma_j) = (-\Delta L / b_j)^{1/2} \dots \dots \dots (15)$$

$$SI = \Delta \bar{L}_j / \Delta \sigma_j \dots \dots \dots (16)$$

Dimana :

ΔL = ukuran kelas konstan (yaitu 2)

\bar{L}_j = perbedaan diantara rata-rata suksesif

$\Delta \sigma_j$ = merupakan nilai duga perbedaan standart deviasi

3.3.7 Parameter pertumbuhan

Pertumbuhan panjang ikan prinsipnya akan mengikuti model pertumbuhan *Von Bertalanffy*, yaitu :

$$L_t = L_{\infty}(1 - e^{-k(t-t_0)}) \dots\dots\dots(17)$$

Dimana :

L_t = panjang ikan (cm) pada saat umur t (tahun)

L_{∞} = panjang ikan maksimum yang mungkin tercapai

e = bilangan natural (2,72)

k = konstantan kecepatan pertumbuhan panjang pertahun.

t = umur ikan dalam tahun

t_0 = umur ikan hipotesis pada saat panjangnya 0

Untuk menduga parameter k dan L_{∞} di atas dilakukan melalui pendekatan Gulland dan Fox (Sparre, *et al.*, 1999) sebagai berikut :

$$\frac{\Delta L}{\Delta t} = a - b * \frac{(L_t + L_{t+1})}{2} \dots\dots\dots(18)$$

Dimana :

$\Delta L/\Delta t$ = pertambahan panjang per pertambahan umur

$\frac{L_t + L_{t+1}}{2}$ = rata-rata panjang antara 2 umur yang berbeda

a,b = konstanta



Nilai panjang L_{∞} dan konstanta pertumbuhan diestimasi dari persamaan :

$$L_{\infty} = -a/b \dots\dots\dots(19)$$

$$k = b \dots\dots\dots(20)$$

Untuk mempermudah perhitungan, data sebaran frekuensi panjang yang didapat dari sampling, pendugaan parameter pertumbuhan dikerjakan dengan bantuan program komputer ELEFAN I dalam FISAT. Paket ini berdasarkan pemisahan kelas panjang setiap hasil sampling. FISAT menyediakan tiga pilihan kepada pengguna untuk mengidentifikasi kurva pertumbuhan terbaik dalam satu set data frekuensi panjang meliputi : (1) analisa kurva secara visual, (2) response surface analysis, dan (3) Automatic search. Sehingga akan didapatkan nilai k dan L_{∞} (Gayanilo, *et al.*, 2005).

Untuk menghitung t_0 menggunakan perhitungan grafik VBGF and Length Frekuensi Plot dalam ELEFAN I dalam FISAT. Perhitungan t_0 didapat dengan menarik garis pertumbuhan sehingga garis tersebut berada pada posisi $X = 0$, kemudian posisi X ini dibagi dengan bulan selama 1 tahun. Atau dapat pula menggunakan rumus empiris Pauly (1984) sebagai berikut :

$$\text{Log}_{10} (-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \log_{10} L_{\infty} - \log_{10} k \dots\dots\dots(21)$$

3.3.8 Pendugaan kematian/mortalitas alami (M), kematian penangkapan (F) dan kematian total (Z)

Kematian total (Z) dapat diduga bantuan metode Powell-Wetherall Plot sebagai berikut (Sparre, Per dan Siabren C. Vernema, 1999) :

$$\bar{L} - L' = a + b * L' \dots\dots\dots(22)$$

$$Z/K = -(1+b)/b \text{ dan} \dots\dots\dots(23)$$

$$L_{\infty} = -a/b \dots \dots \dots (24)$$

Dimana :

L_{∞} = panjang maksimum dari ikan jika tidak ada penangkapan dan kematian oleh sebab lainnya.

\bar{L} = rata-rata panjang ikan yang tertangkap

L' = panjang dimana semua ikan pada ukuran tersebut dan yang lebih panjang berada pada penangkapan penuh.

Kematian (Z) dapat juga dicari dengan bantuan program FISAT melalui *Mortality Estimation (length converted catch curve)*, dengan memasukkan nilai L_{∞} dan k. Dengan rumus acuan (Gayanilo *et al.*, 2005) sebagai berikut :

$$\ln(N_i/\Delta t_i) = a + b \cdot t_i \dots \dots \dots (25)$$

Dimana :

N_i = jumlah ikan pada kelas panjang i

Δt = waktu yang diperlukan ikan untuk tumbuh hingga mencapai kelas panjang i

t = umur (umur relatif, dihitung dari $t_0 = 0$)

b = dengan perubahan tanda, merupakan nilai duga dari Z

Mortalitas alami dari ikan juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dari temperatur (Gayanilo *et al.*, 2005). Keterkaitan ini dapat diekspresikan berdasarkan pertumbuhan panjang ikan dengan model multilinier :

$$\text{Log } M = -0,0066 - 0,279\log(L_{\infty}) + 0,6543\log(k) + 0,4634\log(T) \dots \dots \dots (26)$$

Diamana :

M = mortalitas alami dalam stok

L_{∞} = panjang yang mungkin dicapai oleh ikan dalam cm



T = temperatur rata-rata ($^{\circ}\text{C}$) dari perairan dimana stok didapatkan, misalnya dari data oceanografi.

k = Koefisien kecepatan pertumbuhan

Kematian total merupakan penjumlahan dari kematian alami dengan kematian akibat penangkapan. Dengan diketahuinya nilai kematian total dan kematian alami, maka kematian akibat penangkapan dapat dicari dengan rumus :

$$F = Z - M \dots\dots\dots(27)$$

Dimana :

Z = Mortalitas total

M = Mortalitas alami

F = Mortalitas penangkapan

3.3.9 Rekrutmen

Dari data frekuensi panjang ikan lemuru dapat diduga pola rekrutmen yang terjadi. Untuk mempermudah analisis dipergunakan bantuan program FISAT (*recruitment patterns*) dengan memasukkan informasi parameter pertumbuhan L_{∞} dan k seta t_0 bila tersedia. Dua pilihan yang disediakan dalam program FISAT untuk analisis ini yaitu pilihan pertama menggunakan data frekuensi panjang dan pilihan kedua menggunakan restructured data (Gayanilo *et al.*, 2005).

3.3.10 Laju penangkapan (E)

Dugaan laju penangkapan (E) menggunakan masukan dari nilai F dan Z. Nilai E ini didapatkan dari pembagian antara F dan Z, sehingga:

$$E = \frac{F}{Z} \dots\dots\dots(28)$$

Jika : $E > 0,5 = \text{over fishing}$

$E < 0,5 = \textit{under fishing}$

$E = 0,5 = \textit{MSY}$

3.3.11 Yield per Rekrut (Y/R) dan Biomassa per Rekrut (B/R) Beverton and Holt (1966)

Analisis *Yield per Rekrut (Y/R)* dalam Program FISAT, di pergunakan untuk menentukan laju eksploitasi yang menghasilkan yield maksimum (E_{max}), laju eksploitasi dari selisih pertambahan Y'/R pada saat sepersepuluh nilai $E = 0$ ($E_{0,1}$) dan juga nilai $E_{0,5}$, yaitu nilai pada saat E dikurangi 50 % dari biomass yang tidak tereksplorasi. Input yang dibutuhkan adalah nilai rasio antara L_c/L_∞ dan ratio M/K . Yang selanjutnya analisis ini akan menunjukkan status pemanfaatannya. Demikian juga halnya dengan analisis *Biomassa per Rekrut (B/R)*.

Nilai Y/R didapatkan dari persamaan :

$$Y/R = EU^{M/K} \left\{ 1 - \frac{3U}{(1+m)} + \frac{3U^2}{(1+2m)} - \frac{U^3}{(1+3m)} \right\} \dots\dots\dots(29)$$

Dimana : $U = 1 - (L_c/L_\infty)$

$m = (1-E) / (M/K) = (K/Z)$

$E = F/Z$ (Gayanilo, *et al.*, 2005)

Selanjutnya nilai B/R dihitung dengan persamaan :

$$B/R = (Y/R)/F \dots\dots\dots(30)$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Keadaan umum lokasi penelitian

4.1.1 Keadaan geografis, topografi dan iklim

Penelitian dilaksanakan di daerah pesisir Desa Bugis Kecamatan Sape Kabupaten Bima, dengan tempat pendaratan ikan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Pelabuhan Perikanan Sape Kabupaten Bima NTB. Wilayah Desa Bugis merupakan salah satu wilayah dari 6 Desa di Kecamatan Sape yang berbatasan langsung dengan Selat Sape. Menurut letak geografis, Desa Bugis berada pada posisi $118^{\circ}59'25''$ BT dan $08^{\circ}35'09''$ LS, dengan batas wilayah sebagai berikut (Anonymous, 2006b):

- Sebelah Utara : Desa Sangia atau Desa Kowo
- Sebelah Selatan : Desa Soro Kecamatan Lambu
- Sebelah Barat : Desa Naru atau Desa Rasabou
- Sebelah Timur : Selat Sape atau Desa Bajo Pulau

Desa Bugis adalah wilayah Timur Utara Kabupaten Bima yang jaraknya dengan ibu kota kabupaten terdekat kurang lebih 45 km sedangkan jarak ke ibu kota kecamatan terdekat 2 km. Desa Bugis terdiri dari 4 dusun, yakni : Dusun Langgar, Dusun Na'e, Dusun Bajo Sarae dan Dusun Gusung yang didalamnya tersebar 15 RT dengan jumlah penduduk 6.998 jiwa, dan yang telah bekerja sebanyak 2061 jiwa. Dari jumlah tersebut yang bermata pencaharian sebagai nelayan sebanyak 72,8 %. Luas wilayah desa mencapai 60,55 Ha dengan peruntukan paling besar pada tanah hutan dan pemukiman.

Topografi Desa Bugis berupa lahan datar dari lembah kaki bagian timur pegunungan Sape yang rata-rata ketinggian tempat sekitar 6 meter diatas permukaan laut (dpl). Letak desa yang dekat dengan pantai atau penduduknya mayoritas bermukim

disepanjang pesisir membawa konsekuensi kecenderungan masyarakat desa memperoleh penghasilan atau mata pencaharian utama dari potensi hasil perikanan. Bentuk kegiatan pesisir yang dilakukan masyarakat adalah menangkap ikan atau melaut, budidaya mutiara serta beberapa penduduk ada yang mengusahakan burung walet sebagai sumber ekonomi lain yang hasilnya juga sangat tinggi.

Secara umum wilayah Desa Bugis, Kecamatan Sape, Kabupaten Bima beriklim tropis dan memiliki dua musim yaitu musim kemarau dan hujan. Musim hujan biasanya berlangsung mulai bulan Oktober sampai dengan bulan April. Sedangkan musim kemarau berlangsung mulai bulan Mei sampai dengan bulan September. Suhu rata-rata minimum mencapai 24°C dan suhu rata-rata maksimum mencapai 32°C .

4.1.2 Pangkalan Pendaratan Ikan

Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Sape merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi NTB yang difungsikan sebagai DKP Mini untuk kebutuhan operasional lapangan. Dalam memperlancar tugasnya, PPI sape dilengkapi fasilitas-fasilitas sebagai berikut :

a. Fasilitas Dasar.

Fasilitas dasar yang harus ada pada setiap pelabuhan guna menjamin kelancaran kegiatan pelabuhan tersebut. Beberapa fasilitas dasar yang dimaksud adalah arel PPI, dermaga, jalan kompleks dan *break water*.

b. Fasilitas fungsional.

Fasilitas fungsional secara langsung dimanfaatkan untuk keperluan sendiri maupun diusahakan lebih lanjut oleh BUMN, BUMD, Badan Hukum Indonesia dan perorangan. Beberapa fasilitas fungsional yang dimaksud adalah gedung pelelangan ikan (sekarang

tidak berfungsi), Tangki air bersih, tangki BBM, genset, ruang bengkel, balai pertemuan nelayan, kantor PPI, pos jaga, *ice stroge*, dan sumur artesis sebagai sumber air tawar.

c. Fasilitas Pendukung.

Fasilitas pelengkap yang mendukung keberadaan dan penggunaan fasilitas pokok dan fungsional. Beberapa fasilitas pendukung yang dimaksud antara lain berupa mesin ketik, kendaraan operasional, musollah, keranjang ikan, kereta dorong, timbangan, mesin hitung, meja, kursi dan almari.

4.1.3 Keadaan umum perikanan

4.1.3.1 Kegiatan usaha perikanan

Desa Bugis adalah salah satu desa pesisir pantai timur Bima NTB yang memiliki potensi yang cukup besar dibidang perikanan. Usaha dibidang perikanan yang berkembang paling pesat adalah usaha dibidang penangkapan dan budidaya mutiara.

Kegiatan penangkapan ikan dilakukan umumnya di perairan Selat Sape (gambar lampiran 1) hingga perairan laut Flores. Perairan ini bukan saja didominasi oleh nelayan dari desa bugis saja tapi nelayan juga banyak yang berasal dari desa-desa lainnya di Kabupaten dan Kota Madya Bima bahkan nelayan dari propinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) melakukan kegiatan penangkapan di wilayah perairan ini. Hasil tangkapannya dapat berupa ikan-ikan pelagis kecil, pelagis besar, udang, cumi-cumi dan ikan-ikan demersal.

Pemasaran hasil perikanan dari PPI Sape berupa produk ikan segar dan ikan olahan dalam bentuk ikan kering hasil penjemuran. Daerah tujuan distribusi meliputi wilayah lokal Kabupaten dan Kota Madya Bima dan distribusi antar kota meliputi Sumbawa, Lombok, Flores NTT bahkan di wilayah Jawa Timur. Produksi perikanan dari PPI Sape

yang didistribusikan dalam bentuk ikan segar sebesar 222 ton (12,4 %) dan ikan olahan kering sebanyak 1.564 ton (87,60 %) berupa ikan asin (Anonymous, 2006b).

4.1.3.2 Perkembangan produksi ikan lemuru dan alat tangkap

Ikan lemuru termasuk sumberdaya ikan pelagis kecil dan cukup banyak tertangkap di perairan Selat Sape. Selama kurun waktu tujuh tahun terakhir, rata-rata produksi ikan lemuru menempati urutan ketiga terbanyak tertangkap dan di daratkan di PPI Sape. Jenis ikan pelagis lainnya adalah layang, teri, tembang dan kembung. Perkembangan produksi ikan pelagis kecil yang di daratkan di PPI Sape dapat dilihat pada tabel 15

Tabel 15. Perkembangan Produksi Ikan Pelagis Kecil Yang di Daratkan di PPI Sape

No	Jenis ikan	Volume Produksi (kg)						
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
1	Layang	425.413	574.416	339.917	708.962	711.291	368.462	425.413
2	Teri	264.984	124.932	336.286	473.441	451.327	127.873	264.984
3	Tembang	19.984	67.827	28.507	78.934	125.984	35.925	19.984
4	Lemuru	11.379	87.000	114.974	121.625	27.228	41.900	11.379
5	Kembung	19.166	8.910	10.293	14.776	22.149	14.528	19.166

Sumber : Laporan Statistik PPI Sape (2000-2006b)

Untuk ikan lemuru perkembangan produksinya dari tahun ketahun mengalami peningkatan dan penurunan (gambar 1). Dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2003, produksi ikan lemuru mengalami peningkatan tiap tahunnya. Tapi mulai tahun 2004 sampai dengan 2006 produksi ikan lemuru mengalami penurunan. Hasil wawancara dengan nelayan setempat dan pegawai PPI, hal ini dapat disebabkan perubahan cuaca yang kurang menentu dari tahun-tahun tersebut dapat juga disebabkan penggunaan alat

tangkap yang masih skala kecil atau tradisional dengan *grose tonage* kapal yang berkisar antara 5-10 GT, seperti bagan perahu, mini purse seine, pukat pantai, dan jaring insang sehingga hasil tangkapan yang diperoleh kurang memuaskan. Perkembangan alat tangkap selama kurun waktu 2003-2006 dapat dilihat pada tabel 16.

Tabel 16. Perkembangan Alat Tangkap di PPI Sape

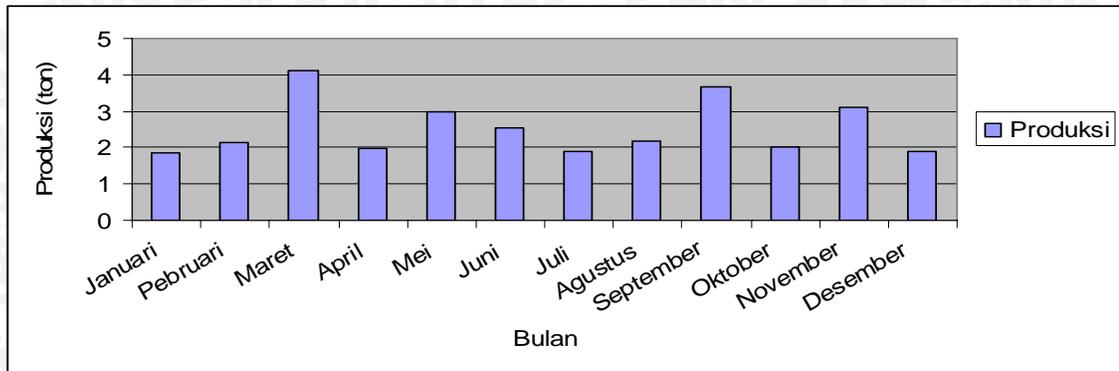
No	Alat Tangkap	Tahun			
		2003	2004	2005	2006
1	Pukat Pantai	88	100	100	49
2	Jaring Insang	35	35	36	109
3	Bagan Perahu	200	248	248	387
4	Mini Purse seine	11	11	12	33

Sumber : Laporan Statistik PPI Sape (2003-2006b)

4.1.4 Musim ikan lemuru

Musim Ikan lemuru dapat dibedakan menjadi tiga yaitu : musim puncak, sedang dan paceklik. Menurut nelayan setempat musim puncak biasanya jatuh pada bulan September-Februari, musim sedang pada bulan Maret-Juni dan musim paceklik berlangsung pada bulan Juli-Agustus. Dengan rata-rata hasil tangkapan pada musim puncak berkisar antar 5-6 ember (1 ember \pm 40 kg), musim sedang 1-2 ember dan musim paceklik 0,5-1 ember.

Data statistik PPI Sape tahun 2006 (gambar 5) menunjukkan bahwa ikan lemuru tertangkap sepanjang tahun walaupun dalam skala kecil. Produksi ikan lemuru tertinggi berada pada bulan Maret (13,5 %). Kemudian pada bulan-bulan berikutnya mengalami penurunan dan meningkat kembali pada bulan September (12,1 %) dan November (10,3 %) (Anonymous, 2006b).



Gambar 5. Hasil Produksi Ikan Lemuru Selama Tahun 2006

4.1.5 Deskripsi Alat tangkap

Jenis Alat tangkap yang banyak dioperasikan untuk menangkap ikan-ikan pelagis kecil termasuk ikan lemuru di perairan Selat Sape adalah bagan perahu dan mini purse seine. Dengan peruntukan frekuensi melaut dan hasil tangkapan yang dominan adalah alat tangkap bagan perahu.

a) Bagan Perahu

Selama penelitian jenis bagan yang ada di PPI Sape yang dipergunakan nelayan setempat untuk menangkap ikan di perairan Selat Sape adalah jenis bagan satu perahu (gambar lampiran 2). Konstruksi bagan perahu terdiri dari : rumah bagan, tangan bagan, perahu bagan, tiang dan tali besi baja. Dengan alat Bantu berupa 4-6 buah lampu petromak dan satu buah serok. Selama penelitian didapatkan ukuran kapal : panjang berkisar antara 12-13 m, lebar 2-2,5 m dan dalam 1,5 m. Sedangkan ukuran jaring berbahan nilon memiliki panjang 12,5-13 m, lebar 14-16 m dengan *mesh size* 3-5 mm.

Pengoperasiaanya dilakukan pada malam hari, dengan bantuan lampu petromak. Jika telah menemukan daerah penangkapan yang sesuai dan diperkirakan ikan-ikan banyak terdapat di daerah tersebut maka nelayan mulai memasang jaring dan menurunkan jaring sampai dengan kedalaman tertentu, kemudian lampu petromak diturunkan. Apabila ikan-

ikan telah banyak berkumpul diatas jaring, maka jaring diangkat secara vertikal ke atas dan ikan diambil dengan mempergunakan bantuan serok.

b) Mini purse seine

Alat tangkap mini purse seine (gambar lampiran 3) selama penelitian juga menangkap ikan lemuru. Jenis ini merupakan purse seine tipe satu kapal. Dengan alat bantu berupa 2-3 lampu petromak. Ukuran kapal purse seine selama penelitian : panjang 11-12 m, lebar 2,8-3 m dan dalam 1,5 m. Sedangkan ukuran jaring dengan bahan nilon memiliki panjang 160-175 m dan lebar 24-27 m, dengan *mesh size* 1-1,25 inci.

Pengoperasiaanya dilakukan pada malam hari dengan bantuan lampu petromak. Keberhasilan pengoperasian alat tangkap purse seine memperhatikan beberapa faktor yaitu: pencarian kelompok ikan, pengepungan gerombolan ikan dan kecepatan penarikan tali kolor. Pelingkaran dilakukan dengan cepat, kemudian secepatnya menarik *purse line* diantara cincin-cincin yang ada, sehingga jaring akan berbentuk seperti mangkuk. Kecepatan tinggi diperlukan dalam hal ini agar ikan tidak dapat meloloskan diri. Setelah ikan berada didalam mangkuk jaring, kemudian ikan diambil dengan mempergunakan bantuan serok.

4.2 Identifikasi ikan

Pada umumnya masyarakat yang hidup di daerah pesisir pantai Sape menyebut ikan lemuru dengan nama lokal ikan ciro. Dari hasil identifikasi berdasarkan Whitehead, P.J.P (1985), Randal, J.E (1997) dan Martinus, *et al* (2004) yang dilakukan selama penelitian, ikan lemuru yang diperoleh termasuk species *Sardinella longiceps*. Hasil identifikasi secara morfologi dan morfometrik terhadap ikan lemuru selama penelitian (gambar lampiran 4) dapat dilihat pada tabel 17.

Tabel 17. Morfologi dan Morfometrik ikan *Sardinella longiceps* di Selat Sape NTB selama penelitian dibandingkan dengan literatur

Morfologi	<i>S. longiceps</i>		Morfometrik	<i>S. longiceps</i>	
	Hasil Penelitian	Whitehead (1985)		Hasil Penelitian	Randal (1997) dan Martinus, et al (2004)
Jari-jari lemah sirip anal	12-13	12-13	SL	86,36 - 86,5 % TL	86,6 % TL
Jari-jari lemah sirip dorsal	13-18	13-21	FL	88,88 – 89 % TL	89,3 % TL
Jari-jari lemah sirip ventral	7-9	8-9	Pre-anal length	64,65 – 65,34 % TL	65,8 % TL
Warna Garis midlateral	keemasan	keemasan	Per-dorsal length	34,34 – 38,5 % TL	38,8 % TL
Sebuah bintik hitam di batas belakang tutup insang	ada	ada	Pre-ventral length	44,32 – 49,49 % TL	45,5 % TL
Posisi mulut	superior	superior	Pre-pectoral length	26,76 – 30 % TL	24,8 % TL
			Panjang kepala	29,24 – 32,37 % TL	29 – 35 % TL

4.3 Parameter biologi

Pada saat dilakukan pengukuran biologi ikan selama penelitian, berdasarkan waktu pengambilan sampling, ikan yang digunakan bervariasi. Hal ini sesuai dengan produksi tangkapan yang didapat pada saat pengambilan sampling. Data-data yang didapat dari pengukuran biologi ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) meliputi berat tubuh (W), panjang total (TL), Tingkat Kematangan Gonad (TKG) dan jenis kelamin.

4.3.1 Nisbah kelamin

Nisbah kelamin ditujukan untuk mengetahui perbandingan antara ikan jantan dan betina dalam suatu populasi yang berasal dari data sampel. Nisbah kelamin Ikan lemuru selama penelitian dapat dilihat pada tabel 18 dan 19 serta lampiran 5.

Dari tabel 18 didapatkan bahwa nisbah kelamin jantan dan betina untuk daerah penangkapan Nisa Na'e berbeda nyata, dengan ikan jantan lebih banyak dibandingkan ikan betina. Wilson (1982) dalam Sumadhiharga, K dan F.D. Hukom (1989), menyatakan bahwa rasio kelamin mungkin tidak seimbang disebabkan kurangnya ikan betina pada suatu perairan, karena akan memijah. Perbedaan nisbah kelamin ini kurang baik dalam usaha mempertahankan suatu populasi atau kelestarian. Idealnya nisbah kelamin antara jantan dan betina haruslah seimbang, jika seimbang kesempatan terjadinya pembuahan untuk bereproduksi atau beregenerasi semakin besar.

Tabel 18. Nisbah Kelamin ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) berdasarkan *fishing ground* di Selat Sape NTB

Daerah Penangkapan	Jantan	Betina	X ² hitung	X ² tabel	Analisa	Keterangan
Gili Banta	93	112	0,86	3,84	X ² hitung < X ² tabel : terima Ho, tolak H ₁	tidak berbeda nyata
Gili Lawa	217	195	0,29	3,84	X ² hitung < X ² tabel : terima Ho, tolak H ₁	tidak berbeda nyata
Nggelu	82	107	1,74	3,84	X ² hitung < X ² tabel : terima Ho, tolak H ₁	tidak berbeda nyata
Nisa Nae	86	56	4,46	3,84	X ² hitung > X ² tabel : tolak Ho, terima H ₁	berbeda nyata
Rano	59	68	0,5	3,84	X ² hitung < X ² tabel : terima Ho, tolak H ₁	tidak berbeda nyata
Soi	65	71	0,19	3,84	X ² hitung < X ² tabel : terima Ho, tolak H ₁	tidak berbeda nyata
So'o Se'e	121	138	0,44	3,84	X ² hitung < X ² tabel : tolak Ho, terima H ₁	tidak berbeda nyata

Dari tabel 19, berdasarkan bulan penangkapan, nisbah kelamin ikan lemuru tidak ada yang berbeda nyata. Demikian juga secara keseluruhan selama penelitian didapatkan jumlah betina lebih banyak dari pada jantan dengan perbandingan (1,03 : 1), setelah dilakukan uji chi-square pada taraf kepercayaan 0,05 didapatkan nisbah kelamin antara betina dan jantan tidak berbeda nyata. Hasil ini tidak berbeda dengan penelitian

Ritterbush (1975) dalam Poiter dan Nurhakim (1994), menyatakan bahwa nisbah jantan dan betina ikan *Sardinella lemuru* yang merupakan species paling mirip dengan *Sardinella longiceps* di perairan Selat Bali tidak berbeda nyata yaitu dengan perbandingan 1 : 1

Tabel 19. Nisbah kelamin ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) di Selat Sape NTB berdasarkan bulan penangkapan dan total

Bulan	Jantan	Betina	X ² hitung	X ² tabel	Analisa	Keterangan
Maret	141	142	0,0018	3,84	X ² hitung < X ² tabel : terima Ho, tolak H ₁	tidak berbeda nyata
April	285	302	0,084	3,84	X ² hitung < X ² tabel : terima Ho, tolak H ₁	tidak berbeda nyata
Mei	297	303	0,01	3,84	X ² hitung < X ² tabel : terima Ho, tolak H ₁	tidak berbeda nyata
Total	723	747	0,02	3,84	X ² hitung < X ² tabel : terima Ho, tolak H ₁	tidak berbeda nyata

4.3.2 Hubungan Panjang Dan Berat

Hubungan panjang dan berat merupakan faktor penting dalam studi biologi ikan dan pengkajian stok ikan. Hubungan panjang berat terutama penting sebagai parameter persamaan hasil dan dalam mengestimasi berat dari ikan dari ukuran panjang yang ada dan dapat digunakan untuk studi kondisi lingkungan (Le Cren, 1951 dalam Abdurahiman, 2004). Selanjutnya menurut Effendie (2002), hubungan panjang dan berat ikan diduga mengikuti persamaan $W = aL^b$ dimana berat ikan merupakan fungsi dari pada panjang ikan.

Hasil pengukuran panjang dan berat ikan lemuru selama penelitian didapatkan ukuran panjang total (TL) yaitu berkisar antara 13,2-20,4 cm, tiap bulannya memiliki panjang total yang berbeda. Perbedaan ini dapat dikarenakan daerah penangkapan yang

berbeda-beda ditiap bulan pengambilan sampel. Karena pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dimana ikan tersebut berada, maka pendugaan model hubungan panjang dan berat ikan lemuru yang diperoleh selama penelitian dilakukan terpisah berdasarkan daerah penangkapan, bulan dan total. Hasil analisa hubungan panjang dan berat ikan lemuru dapat dilihat pada tabel 20.

Tabel 20. Persamaan hubungan panjang berat ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) pada masing-masing *fishing ground*, bulan penangkapan dan total di Selat Sape NTB

Daerah Penangkapan, bulan dan total	Kisaran TL (cm)	a	b	Persamaan	r^2	t hitung	t tabel	keterangan
Gili Banta	13,2-18,4	0,0097	2,9693	$W=0.0097L^{2,9693}$	0,8514	1,498	1,96	Isometrik
Gili Lawa	14,4-20,3	0,0045	3,2319	$W=0.0045L^{3,2319}$	0,9237	15,993	1,96	allometrik (+)
Nggelu	15,2-18,7	0,0082	3,0247	$W=0.0082L^{3,0247}$	0,8167	1,154	1,96	Isometrik
Nisa Nae	13,9-18,5	0,0271	2,6059	$W=0.0271L^{2,6059}$	0,8457	17,360	1,96	allometrik (-)
Rano	14,7-20,4	0,0019	3,5308	$W=0.0019L^{3,5308}$	0,9378	20,337	1,96	allometrik (+)
Soi	13,7-19,9	0,0083	3,0109	$W=0.0083L^{3,0109}$	0,9335	0,4325	1,96	Isometrik
So'o Se'e	14,5-18,5	0,0043	3,2455	$W=0.0043L^{3,2455}$	0,8531	10,765	1,96	allometrik (+)
Maret	13,9-18,7	0,025	2,6328	$W = 0,025L^{2,6328}$	0,8478	20,228	1,96	allometrik (-)
April	13,6-20,4	0,0078	3,0428	$W = 0,0078L^{3,0428}$	0,9337	3,537	1,96	allometrik (+)
Mei	13,7-20,0	0,0045	3,2255	$W = 0,0045L^{3,2255}$	0,8801	18,792	1,96	allometrik (+)
Total	13,6-20,4	0,0068	3,0865	$W = 0,0068L^{3,0865}$	0,9014	11,234	1,96	allometrik (+)

Dari tabel 20, setelah dilakukan uji t masing-masing daerah penangkapan dan bulan penangkapan di dapatkan bahwa nilai t hitung ada yang lebih besar dan ada pula yang lebih kecil dari t tabel 95%. Jika t hitung lebih besar dari t tabel 95% maka hubungan

panjang dan beratnya bersifat *allometrik* dan jika t hitung lebih kecil dari t tabel bersifat *isometrik*. Dari hasil analisa didapatkan bahwa, untuk daerah penangkapan Nisa na'e, hubungan panjang dan berat yang diperoleh bersifat *allometrik negatif*, hal ini berarti bahwa pertambahan panjangnya lebih cepat dari pada pertambahan beratnya (ikan kurus). Untuk daerah penangkapan Gili lawa, Rano dan So'o se'e bersifat *allometrik positif* hal ini berarti bahwa pertambahan beratnya lebih cepat dari pada pertambahan panjangnya (ikan gemuk). Sedangkan daerah penangkapan Gili banta, Nggelu dan Soi bersifat *isometrik*, hal ini berarti bahwa pertambahan panjang dan beratnya seimbang. Dan untuk bulan penangkapan diperoleh bahwa pada bulan Maret pertumbuhannya bersifat *allometrik negatif*, bulan April dan Mei bersifat *allometrik positif*. Hal yang mungkin menyebabkan variasi nilai b antar *fishing ground*, yaitu ketersediaan kandungan plankton sebagai sumber makanan ikan di perairan tersebut. Semakin gemuk ikan yang didapat maka menunjukkan semakin subur pula perairan tersebut.

Secara keseluruhan didapat nilai $b = 3,0865$ yang berarti bersifat *allometrik positif* ($b > 3$) dengan t hitung lebih besar daripada t tabel pada taraf nyata 0,05. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda seperti penelitian Ikan *Sardinella longiceps* di Mangalore (India), pertumbuhannya pada umumnya bersifat *allometrik positif* dengan nilai b antara 3,1086-3,66169 untuk ikan jantan, betina dan yang belum bisa dibedakan jenis kelamin (Dulkhed, 1967 dalam Martinus et al 2004). Demikian juga halnya penelitian di Mukalla Ras Fartak (Yaman) di dapatkan nilai $b = 3,186$ (*alometrik positif*) (Sanders, M.J dan M. Bouhlel, 1984).

Hubungan antara panjang dan berat ikan lemuru digambarkan oleh titik-titik (*scater*) yang cenderung dekat dengan garis regresi dan berpencah secara merata baik di sisi kiri atau kanan dari garis regresi tersebut. Secara keseluruhan didapat nilai r^2 (0,9014), hal

ini menunjukkan bahwa sebaran data yang ada hampir mendekati garis estimasi yang dapat diartikan bahwa hubungan panjang dan berat ikan lemuru sangat erat dan setiap panjang ikan akan mempengaruhi pertambahan beratnya. Grafik hubungan panjang dan berat ikan lemuru setiap *fishing ground*, bulan penangkapan dan total disajikan pada lampiran 6.

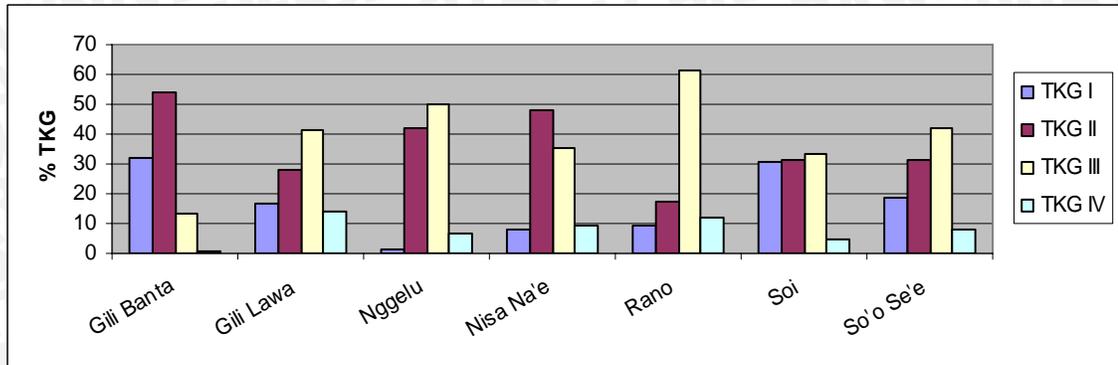
4.3.3 Tingkat Kematangan Gonad

Penentuan tingkat kematangan gonad dilakukan berdasarkan klasifikasi Raja (1966) dalam Lelono (1997). Menyatakan bahwa ikan-ikan yang berada pada TKG I dan II dinyatakan belum matang gonad dan TKG III dan IV dinyatakan telah matang gonad.

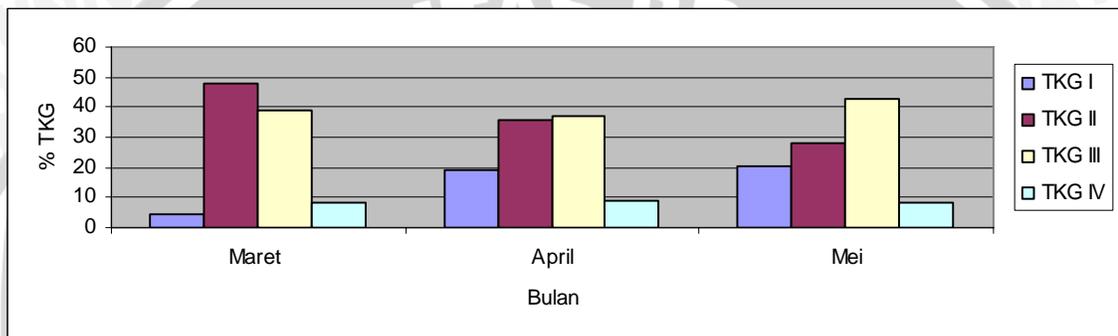
Persentase pada setiap TKG dari tiap daerah penangkapan dan bulan pengambilan sampel berbeda-beda (gambar 6 dan 7 serta lampiran 7). Dari gambar tersebut didapatkan bahwa terdapat ikan-ikan pada kematangan gonad I. Hal ini dapat dimungkinkan bahwa di tiap daerah penangkapan maupun bulan penangkapan tersebut terdapat penambahan baru individu ikan lemuru pada populasi perairan tersebut.

Persentase TKG III, paling banyak berada pada daerah penangkapan Rano (61,42 %) dan yang kedua adalah Nggelu (50,26 %). Hal ini dapat mengindikasikan bahwa daerah penangkapan tersebut kemungkinan sebagai lokasi pemijahan bagi ikan lemuru.

Sedangkan persentase terendah TKG III berada pada daerah Gili banta (13,66 %).



Gambar 6. Persentase tingkat kematangan gonad pada tiap daerah penangkapan

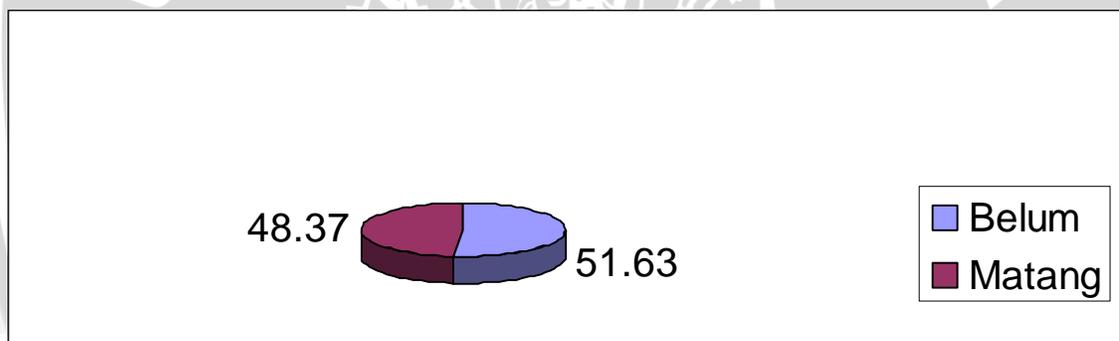


Gambar 7. Persentase tingkat kematangan gonad pada tiap bulan pengambilan sampel

Menurut Effendie (2002) persentase tingkat kematangan gonad pada setiap saat dapat dipakai untuk menduga terjadinya pemijahan. Hal ini akan ditandai dengan peningkatan persentase TKG yang tinggi pada setiap akan mendekati musim pemijahan. Persentase TKG III tertinggi berada pada bulan Mei yakni sebesar 42,83 %. Merta (1992) dalam Setyohadi, et al (1998), menyatakan bahwa musim pemijahan dapat diperkirakan sebulan setelah TKG III tertinggi terjadi. Sehingga kemungkinan ikan *Sardinella longiceps* yang didapat dari data sampel memijah pada bulan Juni. Namun menurut Raja (1967) dalam Martinus et al (2004), Ikan *Sardinella longiceps* memijah pada bulan Juli-September dan puncaknya pada bulan Juli-Agustus. Perbedaan yang didapat dari penelitian ini, jika dibandingkan dengan literatur dapat disebabkan karena

pengambilan sampel tidak dilakukan dalam satu tahun penuh, sehingga belum dapat memprediksi secara pasti terjadinya pemijahan ikan lemuru (*Sardinella longiceps*).

Secara keseluruhan selama penelitian didapatkan bahwa ikan yang matang gonad lebih sedikit dibandingkan ikan-ikan yang belum matang gonad (gambar 8) yakni 48,37 % : 51,63%. Hal ini kurang baik dalam hal untuk mempertahankan kelestarian sumberdaya perikanan lemuru di perairan tersebut tersebut. Jika terjadi secara terus menerus dalam waktu yang lama, maka akan mengancam kelestarian sumberdaya perikanan lemuru. Idealnya jumlah ikan yang tertangkap, haruslah lebih banyak yang telah matang gonad. Sedangkan gambar gonad ikan lemuru yang dibedakan berdasarkan jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad dapat dilihat pada lampiran 8.



Gambar 8. Perbandingan TKG ikan lemuru yang belum matang dan matang kelamin

Pengetahuan mengenai musim pemijahan dan lokasi pemijahan digunakan dalam alternatif pengelolaan yaitu penerapan manajemen musim dan manajemen area. Penerapan yang dilakukan adalah penutupan atau pembatasan alat tangkap yang beroperasi pada bulan Juni, karena diduga pada bulan ini banyak ikan yang sudah matang gonad dan mulai memijah. Lebih khusus lagi penutupan atau pembatasan penangkapan pada daerah penangkapan Rano dan Nggelu, karena diperkirakan sebagai lokasi pemijahan ikan lemuru. Penutupan daerah penangkapan dilakukan untuk mencegah tertangkapnya ikan yang belum memijah atau ikan-ikan yang siap memijah.

Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya lebih tangkap pertumbuhan (*growth over fishing*).

4.3.4 Panjang Ikan Lemuru Pertama Kali Matang Gonad (Lm)

Panjang ikan pertama kali matang gonad sering disimbolkan dengan *length fifty* (L_{50}) atau *length maturity* (Lm). Artinya bahwa pada panjang tersebut 50% dari contoh ikan pada saat tersebut telah matang kelamin.

Hasil perhitungan panjang ikan lemuru pertama kali matang gonad melalui program exel (lampiran 9) didapatkan nilai 16,48 cm. Jika dikonversikan ke dalam persamaan pertumbuhan *Von Bertalanffy* didapatkan umur pada saat panjang pertama kali matang gonad 1,5 tahun. Sanders, M.J dan M. Bouhleh (1984), menyebutkan bahwa nilai Lm ikan *Sardinella longiceps* 17,1 cm pada daerah penelitian Makalla-Ras Fartak (Yaman) pada tahun 1980-1983 dan di dapatkan umur maksimum 1,97 tahun. Sedangkan di Mangalore (India) didapatkan bahwa panjang pertama kali matang gonad 16,2 cm (Dhulkhed, M.H., 1964). Effendi (2002) menyatakan bahwa, tiap-tiap species ikan pada waktu pertama kali gonadnya menjadi masak tidak sama ukurannya. Demikian pula ikan yang sama speciesnya, apalagi jika species itu tersebar pada tempat yang berbeda.

4.3.5 Panjang Ikan Pertama Kali Tertangkap (Lc)

Panjang ikan pertama kali tertangkap diperoleh dengan mempergunakan perhitungan persamaan 9 melalui program exel. Perhitungan dibedakan berdasarkan daerah penangkapan, bulan penangkapan, alat tangkap perbulan dan total (tabel 21 dan lampiran 10).

Tabel 21. Nilai Lc Berdasarkan Daerah Penangkapan, Perbulan, Peralat Tangkap Dan Total di Selat Sape NTB

Daerah Penangkapan	Lc (cm)	Bulan Penangkapan	Lc (cm)	Lc Alat Tangkap Perbulan (cm)		Lc Total (cm)
				Bagan perahu	Purse seine	
Gili banta	16,34	Maret	16,26	15,88	16,7	17,22
Gili lawa	17,66	April	17,61	16,76	18,09	
Nisa na'e	15,88	Mei	17,32	16,63	16,93	
Nggelu	16,68		Total	16,84	17,57	
Rano	17,42					
Soi	16,99					
So'o se'e	16,25					

Dari tabel di atas diperoleh bahwa terdapat nilai Lc yang berbeda-beda di setiap daerah penangkapan. Nilai Lc tertinggi berada pada daerah Gili lawa (17,66 cm) sedangkan terendah berada pada Nisa na'e (15,88 cm). Hal ini dapat dikarenakan ketersediaan makanan (phytoplankton) pada daerah Gili lawa melimpah, yang ditandai dengan nilai b yang didapat > 3 (*Allometrik* positif), sehingga mengindikasikan ikan-ikan yang tertangkap pada daerah ini memiliki ukuran yang besar-besar dan gemuk. Sebaliknya pada daerah Nisa na'e nilai Lc yang didapat rendah demikian pula nilai b yang didapat < 3 , sehingga dapat dikatakan ikan yang tertangkap pada daerah ini kecil-kecil dan kurus.

Berdasarkan bulan penangkapan didapatkan nilai Lc yang berbeda-beda. Hal ini dapat dikarenakan adanya perbedaan ketersediaan makanan pada masing-masing *fishing ground* di setiap bulan penangkapan yang berpengaruh pada laju pertumbuhan ikan. Nilai Lc perbulan tertinggi berada pada bulan April yakni 17,61 cm dan secara keseluruhan nilai Lc yang didapat 17,22 cm. Nilai ini jika dikonversikan kedalam

persamaan pertumbuhan Von vertalanffy, maka umur ikan *Sardinella longiceps* pada saat pertama kali tertangkap adalah 1,7 tahun.

Jika dilihat berdasarkan jenis alat tangkap, diperoleh bahwa tiap bulannya rata-rata nilai Lc yang diperoleh alat tangkap bagan perahu lebih kecil dibandingkan alat tangkap mini purse seine, yaitu secara keseluruhan Lc bagan perahu 16,84 cm dan Lc mini purse seine 17,57 cm. Hal ini dapat dikarenakan, alat tangkap bagan perahu memiliki *mesh size* yang lebih kecil dibandingkan alat tangkap miini purse seine, yakni alat tangkap bagan perahu (3-5 mm) sedangkan alat tangkap mini purse seine (1-1,24 inci). Sehingga mengakibatkan ikan-ikan kecil yang tidak tertangkap oleh alat tangkap mini purse seine dapat tertangkap oleh alat tangkap bagan perahu. Selain dikarenakan penggunaan ukuran mata jaring yang lebih kecil pada alat tangkap bagan perahu sehingga menyebabkan kecilnya nilai Lc yang diperoleh, hal ini dapat dikarenakan pula daerah penangkapan bagan perahu yang meliputi Gili banta, Nisa na'e, Soi dan So'e se'e merupakan wilayah perairan yang tidak terlalu jauh dari pantai, atau masih pada daerah sekitar pantai sehingga lebih banyak tertangkap ikan-ikan ukuran kecil yang selanjutnya mempengaruhi nilai Lc yang didapat. Sedangkan pada alat tangkap mini purse seine daerah penangkapannya meliputi Gili Lawa, Nggelu dan Rano, pada umumnya merupakan wilayah perairan yang jauh dari daerah pantai dan berada di tengah-tengah Selat Sape serta hampir memasuki kawasan lepas pantai. Sehingga ikan yang tertangkap lebih banyak yang berukuran besar-besar.

Ikan *Sardinella lemuru*, yang merupakan species paling mirip dengan *Sardinella longiceps*, nilai panjang pertama kali tertangkap bervariasi berdasarkan perbedaan tempat dan waktu penelitian. Penelitian yang dilakukan oleh Dwiponggo, A.T Hariati, S. Baron. M.L. Palomaros, dan D. Pauly (1986) di Selat Bali mendapatkan bahwa nilai

Lc 16,75. Penelitian yang dilakukan oleh Ingles, J dan D. Pauly (1984) di Palawan Philipina mendapatkan nilai Lc 16,8 cm. Sedangkan panjang ikan *Sardinella longiceps* pertama kali tertangkap pada daerah penelitian Manila Bay Filipina, di peroleh nilai Lc 13,5 cm (Ingles, J. and D. Pauly, 1984).

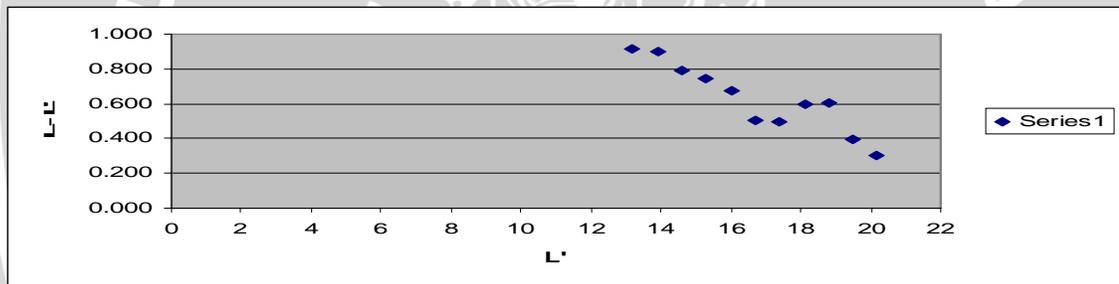
4.3.6 Panjang Rata-rata (\bar{L})

Panjang rata-rata ikan yang tertangkap (\bar{L}) dapat dicari apabila telah dapat menentukan nilai L' (panjang dimana semua ikan pada ukuran tersebut dan yang lebih panjang berada pada penangkapan yang penuh). Nilai L' dapat ditentukan apabila telah diketahui panjang kelas mana yang tidak dipergunakan dan yang dipergunakan dalam analisis, dimana L' adalah batas bawah dari interval kelas yang dipergunakan dalam analisis (tabel 22) (Spare dan Venema, 1999).

Grafik hubungan antara L' (sebagai sumbu x) dengan $\bar{L}-L'$ (sumbu Y) dapat dilihat pada gambar 9. Sehingga dari grafik tersebut dapat ditentukan kelas panjang mana yang dipergunakan dalam analisis, dalam penelitian ini yaitu empat kelas panjang terakhir karena titik-titiknya berada disekitar garis-garis lurus. Tidak dipergunakannya kelas panjang sebelumnya, dengan asumsi karena pada kelas panjang tersebut belum masuk areal eksploitasi sepenuhnya. Sehingga nilai L' didapat 18,1 cm.

Tabel 22. Penentuan nilai L' dan panjang kelas yang dipergunakan dalam analisis

Length Frekuensi	Mid Length $L(j)$	Total Frekuensi $F(j)$	Panjang Rata-rata L	L'	$L - L'$	Catatan
				X	Y	
13.2-13.8	13.5	2	14.12	13.2	0.918	Tidak dipergunakan
13.9-14.5	14.2	15	14.80	13.9	0.901	
14.6-15.2	14.9	91	15.39	14.6	0.793	
15.3-15.9	15.6	217	16.05	15.3	0.746	
16.0-16.6	16.3	382	16.67	16	0.672	
16.7-17.3	17	433	17.21	16.7	0.506	
17.4-18.0	17.7	181	17.90	17.4	0.495	Dipergunakan
18.1-18.7	18.4	70	18.66	18.1	0.600	
18.8-19.4	19.1	42	19.40	18.8	0.603	
19.5-20.1	19.8	32	19.89	19.5	0.395	
20.2-20.8	20.5	5	20.50	20.2	0.300	
Jumlah		1470				



Gambar 9. Grafik hubungan antara L' dengan $L-L'$

Dengan diketahuinya nilai L' maka panjang rata-rata ikan yang tertangkap dapat dihitung mulai dari nilai L' ke atas (tabel 23) (Sparre dan Venema, 1999). Dengan mempergunakan persamaan 12, maka didapat nilai $\bar{L} = 18,97$ cm.

Tabel 23. Perhitungan \bar{L} (panjang rata-rata ikan)

Length Frekuensi	Mid Length $L(j)$	Total Frekuensi $F(j)$	$F(j) * L(j)$
18.1-18.7	18.4	70	1288.00
18.8-19.4	19.1	42	802.20
19.5-20.1	19.8	32	633.60
20.2-20.8	20.5	5	102.50
Jumlah		149	2826.30

4.4 Status pemanfaatan berdasarkan aspek biologi

Status pemanfaatan ditinjau dari aspek biologi, dapat dilihat dengan membandingkan nilai antara panjang pertama kali tertangkap (L_c) dengan nilai panjang pertama kali matang gonad (L_m). Idealnya nilai L_c yang didapat haruslah lebih besar dari pada nilai L_m . Dengan harapan ikan tersebut pernah memijah minimal satu kali dalam siklus hidupnya. Hal ini dimaksudkan agar tidak terjadi lebih tangkap pertumbuhan (*growth over fishing*).

Dari tabel 24 didapatkan bahwa, untuk daerah penangkapan Gili banta, Nisa na'e, dan So'o se'e didapatkan nilai L_c lebih kecil dari pada nilai L_m . Hal ini kurang baik dalam hal menjaga kelestarian populasi ikan lemuru. Hasil ini diperkuat pada tabel 25, bahwa jumlah ikan yang tertangkap pada masing-masing daerah penangkapan tersebut lebih banyak dibawah ukuran pertama kali matang gonad. Sedangkan pada daerah Gili lawa, Nggelu, Rano dan Soi, nilai L_c yang didapat lebih besar dari pada nilai L_m . Hal ini diperkuat dengan lebih banyaknya tertangkap ikan diatas ukuran panjang pertama kali matang kelamin.

Berdasarkan bulan penangkapan, hanya pada bulan Maret nilai L_c yang didapat lebih kecil dari pada nilai L_m . Hal ini diperkuat oleh lebih banyaknya jumlah ikan yang tertangkap dibawah ukuran panjang pertama kali matang gonad.

Berdasarkan jenis alat tangkap, untuk alat tangkap bagan perahu, hanya pada bulan Maret saja nilai $L_c < L_m$, hal ini bisa dilihat dengan lebih banyaknya jumlah ikan yang tertangkap di bawah ukuran pertama kali matang gonad. Namun secara keseluruhan L_c bagan perahu $> L_m$. Walaupun L_c bagan perahu pada penelitian ini sudah sesuai dengan kaidah kelestarian, namun jika melihat dari *mesh size* pada alat tangkap ini sangat kecil, nilai L_c yang diperoleh besar, kemungkinan dapat disebabkan penelitian dilakukan

hanya selama tiga bulan saja, dimana dari ketiga bulan tersebut rata-rata ikan yang diperoleh sebagai sampel masih dalam kategori ukuran besar-besar sehingga Lc bagan perahu yang diperoleh besar. Secara keseluruhan Lc bagan perahu lebih kecil dibandingkan dengan nilai Lc mini purse seine. Hal ini dapat dilihat dengan lebih banyaknya ikan-ikan kecil yang tertangkap dari pada alat tangkap mini purse seine.

Secara keseluruhan didapatkan nilai $L_c = 17,22 \text{ cm} > L_m = 16,48 \text{ cm}$. Sehingga manajemen *mesh size* sudah sesuai dengan kaidah kelestarian. Karena diharapkan ikan tersebut telah memijah minimal satu kali dalam siklus hidupnya. Hal ini diperkuat dengan lebih banyaknya tertangkap ikan yang memiliki ukuran diatas ukuran pertama kali matang gonad.

Tabel 24. Perbandingan antara nilai Lc dan Lm antar daerah penangkapan, bulan penangkapan, alat tangkap dan total di Selat Sape NTB

Daerah Penangkapan	Lc (cm)	Bulan Penangkapan	Lc (cm)	Lc Alat Tangkap Perbulan (cm)		Lm Total (cm)	Lc Total (cm)
				Bagan perahu	Purse seine		
Gili banta	16,34	Maret	16,26	15,88	16,7	16,48	17,22
Gili lawa	17,66	April	17,61	16,76	18,09		
Nisa na'e	15,88	Mei	17,32	16,63	16,93		
Nggelu	16,68		Total	16,84	17,57		
Rano	17,42						
Soi	16,99						
So'o se'e	16,25						

Tabel 25. Jumlah ikan yang tertangkap dengan ukuran diatas dan dibawah ukuran ikan yang pertama kali matang gonad berdasarkan daerah penangkapan bulan, alat tangkap di Selat Sape NTB

Daerah Penangkapan	<	>	Bulan Penangkapan	<	>	Bagan perahu		Purse seine	
	Lm	Lm		Lm	Lm	< Lm	> Lm	< Lm	> Lm
Gili banta	134	58	Maret	159	104	84	54	49	78
Gili lawa	92	310	April	195	375	108	177	18	267
Nisa na'e	72	70	Mei	283	292	135	152	131	157
Nggelu	93	96	Total	581	829	327	383	198	502
Rano	28	96							
Soi	65	69							
So'o se'e	126	120							

4.5 Pemisahan kohort

Identifikasi kohort ikan lemuru (*S. longiceps*) dilakukan melalui metode Bhattacharya dalam program FISAT. Input yang dimasukkan yaitu data frekuensi panjang total ikan lemuru tiap tanggal sampling. Pemisahan tiap kohort dilakukan dengan cara identifikasi visual setiap group memakai grafik yang telah disediakan dalam metode tersebut. Yaitu dengan cara mengklik salah satu titik pada bagian paling kiri atas dengan salah satu titik pada bagian paling kanan bawah. Hingga menemukan nilai r^2 tertinggi. Maka akan membentuk kurva lonceng, yang menandakan ikan yang berada pada bagian lonceng tersebut merupakan satu kohort yang sama. Gambar pola kohort masing-masing tanggal sampling disajikan pada lampiran 11.

Dari penampakan kohort dapat dilihat bahwa disetiap tanggal sampling hanya terdapat satu kohort saja. Selain itu pada masing-masing tanggal sampling, S.I (separation index) tidak bisa terhitung. Hal ini dikarenakan tidak ada pemisahan umur

pada masing-masing tanggal sampling. Output yang dihasilkan dalam analisis ini adalah nilai panjang rata-rata kohort beserta jumlah populasinya (tabel 26).

Tabel 26. Nilai pemisahan kohort ikan lemuru dengan menggunakan *Bhattacharya's method* di Selat Sape NTB

Tanggal sampling	Computed mean length (cm)	s.d	r^2	Populasi	SI
21/03/2007	16,40	0,77	0,84	278	n.a
11/04/2007	17,35	1,03	0,716	300	n.a
25/4/2007	17,26	1,15	0,743	285	n.a
12/5/2007	16,48	0,86	0,934	300	n.a
25/5/2007	16,61	0,9	0,893	296	n.a

Dilihat dari panjang rata-rata setiap kohort ikan di setiap sampling didapatkan bahwa, pada bulan Maret akhir ke bulan April awal mengalami kenaikan, tetapi pada April akhir mengalami penurunan hingga Mei awal. Kemudian Mei akhir mengalami kenaikan kembali. Hal ini dapat dimungkinkan ikan-ikan lemuru yang masuk ke perairan Selat Sape (rekrutmen) pada bulan April mengalami pertumbuhan yang baik pada perairan asalnya, dikarenakan kandungan plankton pada perairan tersebut banyak, yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan tersebut. Sparre dan Venema (1999) menyatakan bahwa, kohort yang berurutan dapat saja berbeda tergantung pada kondisi lingkungan yang dapat berpengaruh pada laju pertumbuhan ikan.

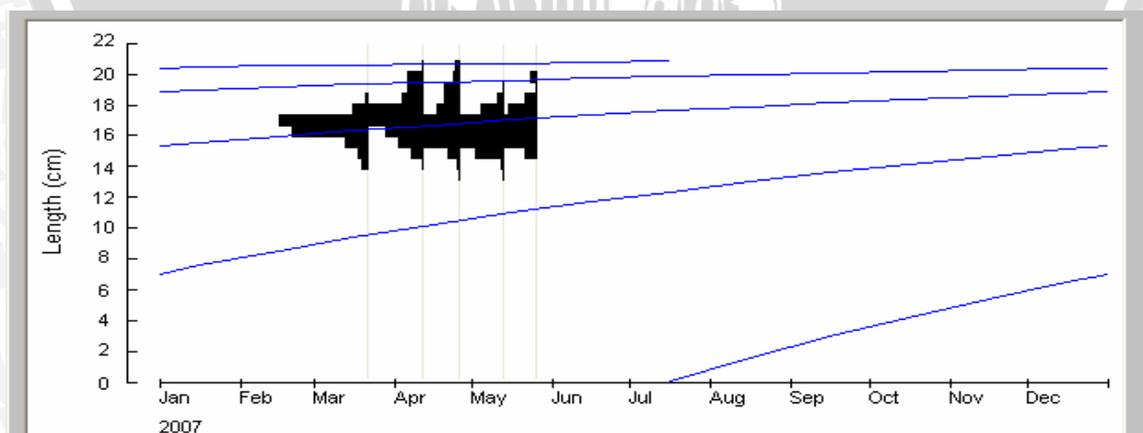
4.6 Parameter pertumbuhan (k , L_{∞} dan t_0)

Penggabungan data frekuensi panjang ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) selama penelitian (bulan Maret-Mei 2007) lihat lampiran 12, digunakan sebagai data masukan ke dalam program FISAT. Melalui program ELEFAN I dalam FISAT, dapat diperoleh

nilai k dan L_{∞} optimum, yang pada dasarnya mengikuti persamaan pertumbuhan *Von Bertalanffy*. Dalam ELEFAN I terdapat tiga pilihan untuk mendapatkan nilai k dan L_{∞} terbaik, yaitu : analisa secara visual, *response surface analysis* dan *automatic search*.

Dalam penelitian ini penentuan k dan L_{∞} dilakukan melalui bagian *automatic search*, kelebihanannya adalah akan didapatkan nilai k dan L_{∞} optimum. *Starting sampel* yang dipergunakan adalah pada *starting sampel* ke-2, karena baru pada *starting sampel* ini garis pertumbuhan melalui puncak masing-masing kohort disetiap tanggal sampling. Sehingga didapat nilai k berkisar antara 0,55-0,85 pertahun dan nilai L_{∞} 21,53 cm. Namun yang memiliki nilai R_n (R square) terbesar yaitu pada nilai $k = 0,85$ pertahun dan $L_{\infty} = 21,53$ cm dengan nilai $R_n = 0,667$. Sehingga diperoleh kurva pertumbuhannya melalui Plot VBGF dapat dilihat pada gambar 10.

Nilai k , dapat menentukan seberapa cepat ikan mencapai panjang asimtotik (L_{∞}). Apabila diperoleh nilai k rendah, maka ikan akan memerlukan waktu yang lama atau bertahun-tahun untuk mencapai panjang maksimumnya begitu juga sebaliknya. Kisaran nilai k yaitu antara 0,2 – 1,0 pertahun (Sparre, Per dan Siabren C. Venema, 1999).



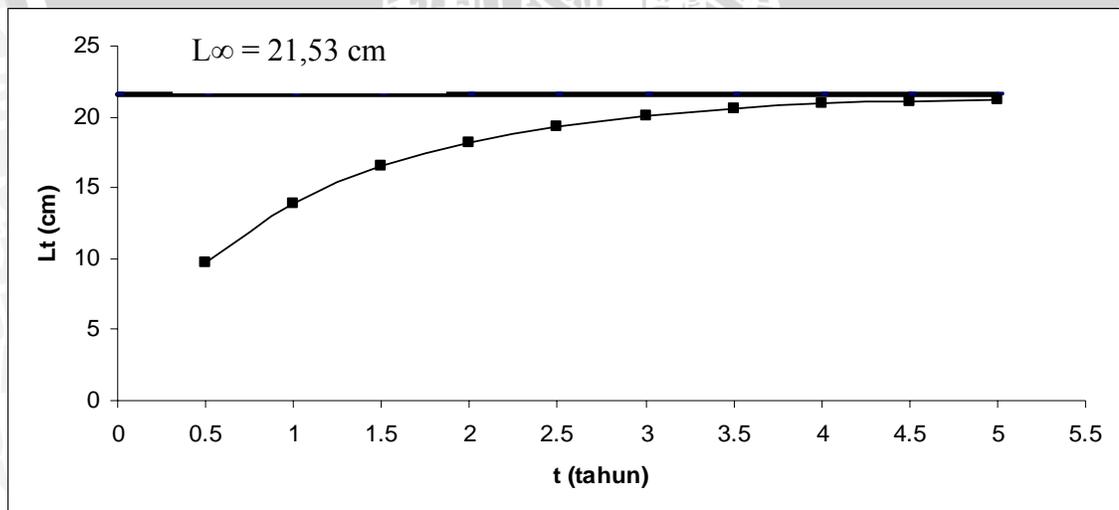
Gambar 10. Kurva pertumbuhan ikan lemuru mempergunakan Plot VBGF di perairan Selat Sape NTB

Nilai t_0 dapat diduga dengan mempergunakan rumus empiris Pauly (1984) yaitu $\text{Log}_{10}(-t_0) = -0,3922 - 0,2752 \log_{10} L_{\infty} - \log_{10} k$, sehingga diperoleh nilai $t_0 = -0,21$. Dari nilai k , L_{∞} , dan t_0 yang telah diperoleh, sehingga didapatkan persamaan pertumbuhan panjang *Von Bertalanffy* untuk ikan lemuru adalah :

$$L_t = 21,53 (1 - e^{-0,85(t+0,21)})$$

Dari persamaan *Von Bertalanffy* tersebut, untuk ikan lemuru ini diperkirakan pada saat panjang $L_t = 21,53$ cm dapat dicapai pada umur 3,4 tahun. Sedangkan kurva pertumbuhan ikan lemuru dari persamaan tersebut dapat dilihat pada gambar 11.

Ikan *Sardinella longiceps* di India dapat mencapai umur 2,5 tahun, yaitu tumbuh menjadi 155-170 mm dalam satu tahun dan 190 mm dalam dua tahun. *Sardinella longiceps* di Samudera Hindia dapat mencapai umur maksimum 5 tahun. Sedangkan di perairan Calicut (India) dapat mencapai umur maksimum 4 tahun dengan panjang maksimum 20 cm (Homel dan Nayudu, 1942 dalam Martinus, *et al.*, 2004; Beverton, R.J.H., 1963, Dalzell, P. and R.A. Ganaden, 1987).



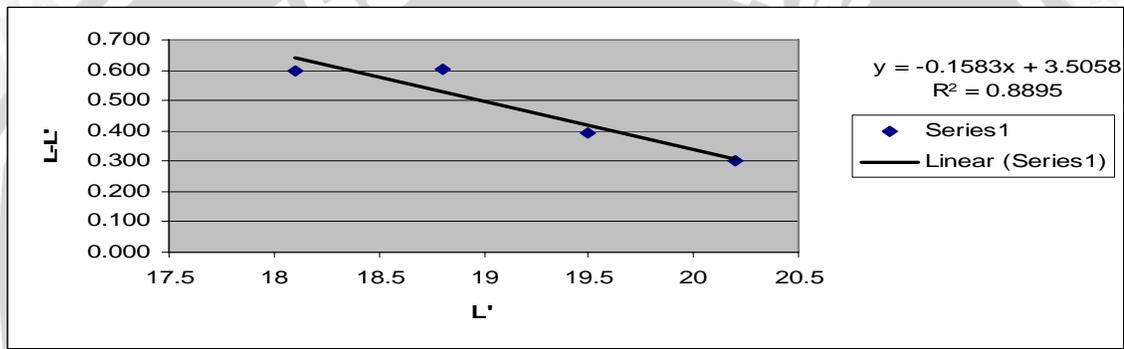
Gambar 11. Kurva pertumbuhan ikan *Sardinella longiceps* di perairan Selat Sape NTB

Penelitian Edwards, R.R.C., *et al* (1991) di perairan Gulf of Aden Yaman mendapatkan nilai: $L_{\infty} = 24,00$ cm; k (th^{-1}) = 0,55; dan $t_0 = -0,31$. Hasil tersebut jika dibandingkan dengan nilai L_{∞} dan k yang didapat pada penelitian ini, nilai L_{∞} nya lebih tinggi tetapi nilai k nya lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa ikan *Sardinella longiceps* yang diperoleh pada perairan Selat Sape lebih cepat mencapai ukuran L_{∞} di bandingkan pada perairan tersebut. Dan jika dibandingkan dengan hasil penelitian Merta (1992) di perairan Selat Bali untuk ikan *Sardinella lemuru* yang merupakan species yang paling mirip dengan *Sardinella longiceps* nilai parameter pertumbuhan yang diperoleh adalah $L_{\infty} = 22,00$ cm; k (th^{-1}) = 0,961; dan $t_0 = -0,1789$. Nilai L_{∞} dan k yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan dengan hasil pada penelitian ini, hal ini menunjukkan bahwa ikan lemuru di perairan Selat Sape lebih lambat mencapai ukuran L_{∞} di bandingkan pada perairan Selat Bali. Nilai k yang tinggi dapat menunjukkan cepat pulihnya kondisi perairan dari tekanan penangkapan. Sedangkan nilai k yang berbeda diduga dipengaruhi oleh faktor makanan, kompetitor, pencemaran dan faktor genetik dari ikan itu sendiri.

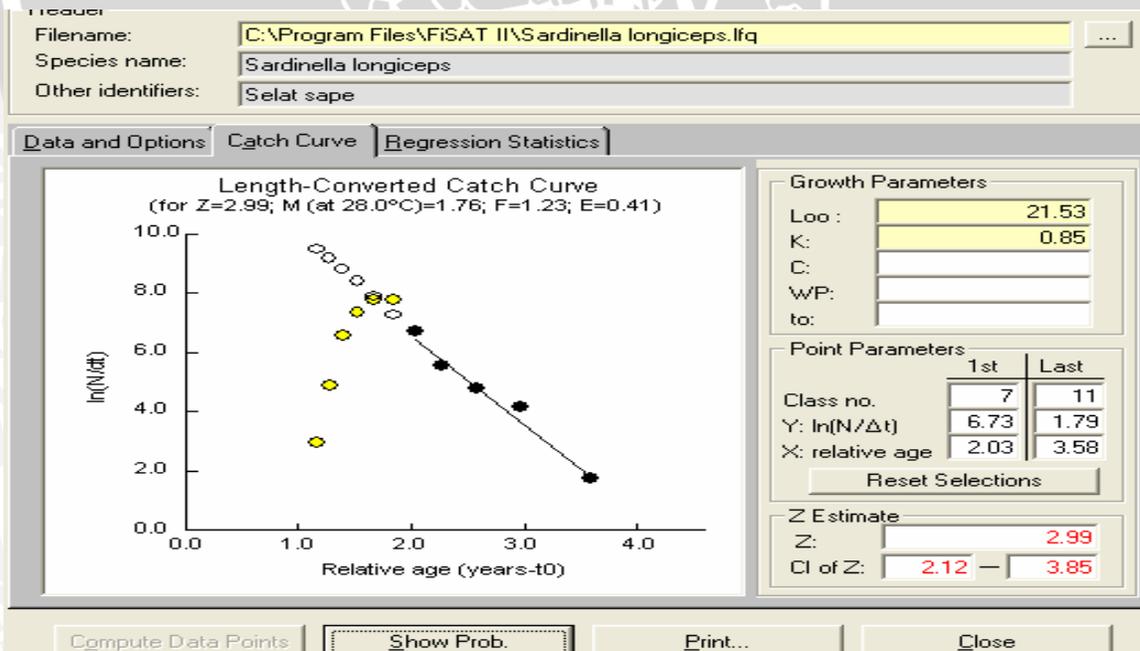
4.7 Mortalitas (kematian)

Pendugaan konstanta mortalitas total (Z) ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) dilakukan dengan menggunakan kurva penangkapan melalui program FISAT dengan nilai L_{∞} dan k sebagai data masukan. Nilai Z dapat juga diduga dengan bantuan metode Powell-Wetherall Plot yang perhitungannya dengan bantuan program excel. Metode Powell-Wetherall Plot dapat menduga nilai Z/K . Dari tabel 22 dan gambar 9, dipergunakan untuk mengetahui dari panjang kelas mana yang dipergunakan dalam analisis. Dari gambar 9 dapat diketahui bahwa empat kelas panjang terakhir yang dipergunakan dalam analisis, karena titik-titiknya berada disekitar garis lurus dan telah

memasuki kawasan eksplotasi sepenuhnya. Sehingga dari data tersebut dapat dicari hubungan antara L' (sumbu x) dengan $L-L'$ (sumbu y) (gambar 12) dan didapat nilai intersep (a) = 3,5058 dan slope (b) = -0,1583. Sehingga nilai Z/K dapat diduga dari persamaan 24 mendapatkan hasil $Z/K = 5,32$, dengan nilai $K = 0,85$ maka nilai $Z = 4,52$. Sedangkan dengan mempergunakan bantuan program FISAT melalui *length converted catch curve* (gambar 13) diperoleh nilai $Z = 2,99$. Namun yang dipergunakan dalam analisis selanjutnya adalah nilai Z yang diperoleh melalui program FISAT saja.



Gambar 12. Plot Powell-Wetherall berdasarkan data pada tabel 22

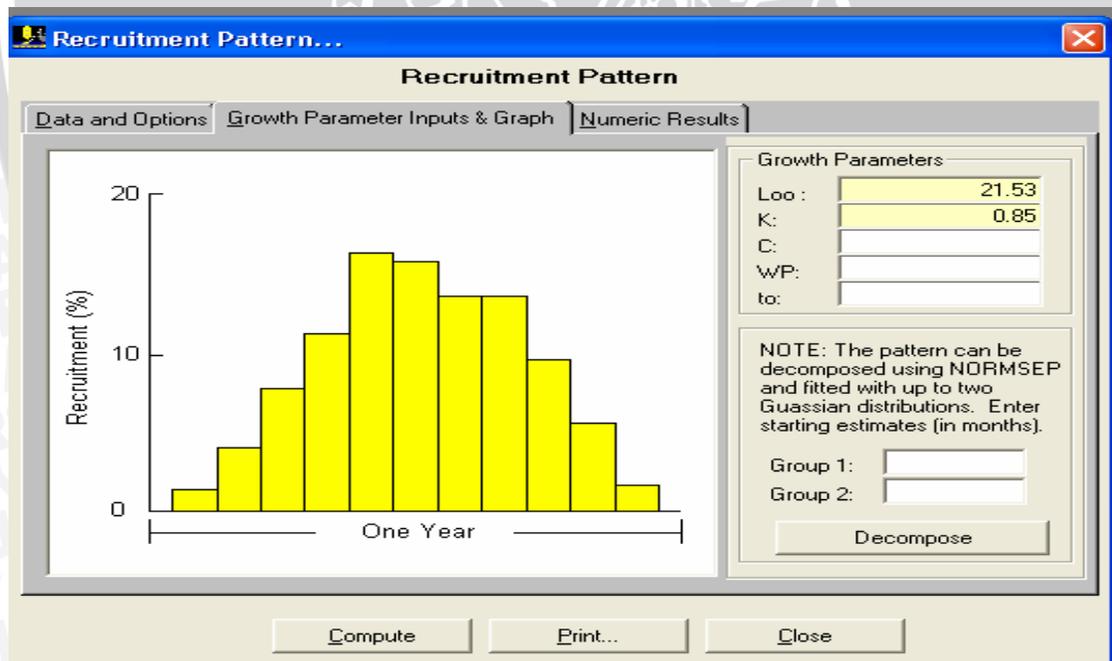


Gambar 13. Length converted catch curve untuk perhitungan nilai Z, M, dan F ikan lemuru di Selat Sape NTB

Pendugaan konstanta mortalitas alami (M) dilakukan dengan menggunakan rumus empiris Pauly : $\text{Log } M = -0,0066 - 0,279\log(L_\infty) + 0,6543\log(k) + 0,4634\log(T)$, dengan memasukkan suhu rata-rata permukaan perairan Selat Sape dimana ikan tersebut tertangkap adalah 28°C , dengan asumsi bahwa suhu rata-rata konstan selama satu tahun diperoleh $M = 1,76$. Dengan demikian mortalitas karena penangkapan (F) dapat dicari dengan cara pengurangan antara nilai Z dari hasil perhitungan FISAT dengan nilai M, sehingga diperoleh nilai $F = 1,23$.

4.8 Rekrutmen

Pola rekrutmen ikan *Sardinella longiceps* (gambar 14) di perairan Selat Sape berdasarkan data frekuensi panjang diperoleh melalui program *recruitment pattern* dalam FISAT. Dan persentase rekrutmen disajikan pada lampiran 13.



Gambar 14. Pola rekrutmen ikan *Sardinella longiceps* di Selat Sape NTB

Pada gambar di atas, menunjukkan bahwa hanya terdapat satu puncak rekrutmen dengan presentase tertinggi terjadi pada bulan Mei (16,38 %), hal ini menunjukkan bahwa pada bulan tersebut merupakan puncak masuknya ikan ke area penangkapan. Setelah bulan Mei persentase ikan lemuru mulai menurun, hal ini diduga ikan lemuru mengalami fase pematangan gonad dan mulai fase pemijahan, dan keluar dari daerah penangkapan atau mencari tempat untuk melakukan pemijahan, sehingga tidak terjangkau oleh alat tangkap. Pada bulan Desember persentase rekrutmen ikan 0 %, diduga pada bulan ini ikan lemuru melakukan ruaya, kemungkinan lain ikan-ikan lemuru yang masuk daerah penangkapan masih berukuran sangat kecil sehingga ikan-ikan tersebut dapat lolos dari alat penangkapan. Hingga pada bulan Januari mulai ada ikan yang tertangkap.

Pengetahuan mengenai pola rekrutmen dapat digunakan dalam alternatif pengelolaan yaitu penerapan manajemen musim. Penerapan yang dilakukan adalah pembatasan alat tangkap yang beroperasi pada bulan Mei, karena diperkirakan pada bulan tersebut banyak ikan-ikan yang rekrut (masuk ke daerah penangkapan) dari segala ukuran. Sehingga dapat mencegah terjadinya lebih tangkap rekrutmen yaitu lebih tangkap yang diakibatkan oleh penghabisan stok induk baik ikan-ikan yang sudah dewasa maupun yang belum dewasa.

4.9 Status pemanfaatan

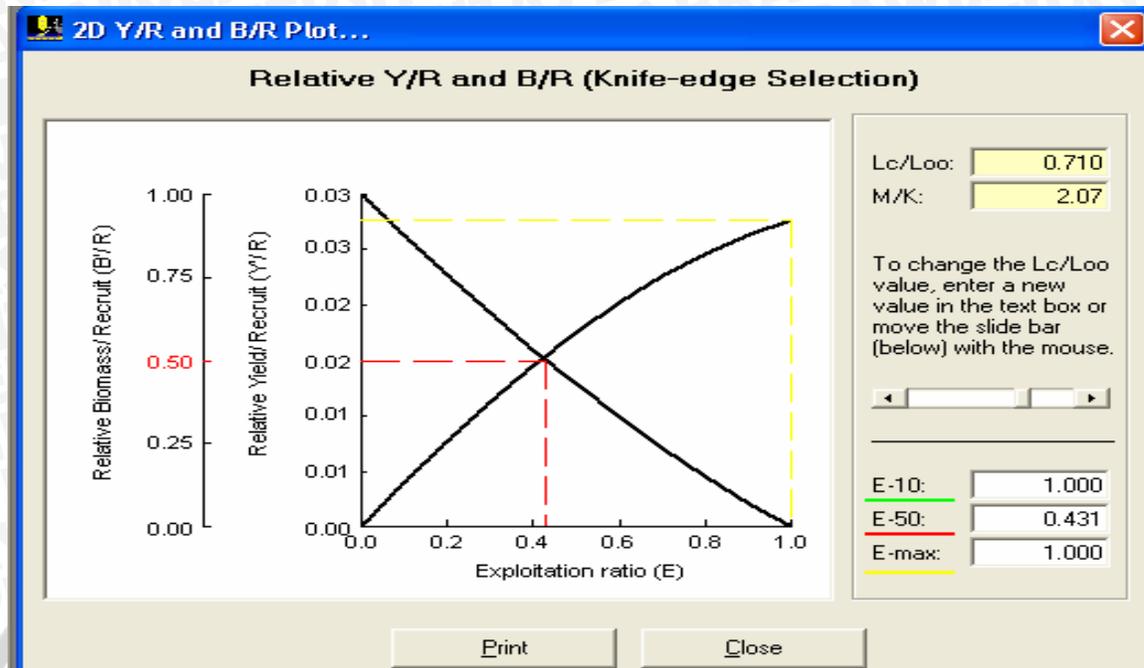
4.9.1 Laju eksploitasi (E)

Laju eksploitasi ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) secara analitik menggunakan nilai Z dan F sebagai masukan. Dugaan laju eksploitasi (E) yang diperoleh dari penelitian ini adalah 0,41. Nilai E didapatkan dari pembagian antara F dan Z ($F = 1,23$ dan

$Z = 2,99$). Jika melihat nilai $E = 0,41$, maka status pemanfaat pada perairan Selat Sape sudah termasuk *Fully exploited*, karena stok sumberdaya sudah tereksploitasi mendekati MSY. Agar pemanfaatannya dapat terus dan berkelanjutan, peningkatan jumlah upaya penangkapan sangat tidak dianjurkan, karena akan mengganggu kelestarian sumberdaya perikanan lemuru di perairan tersebut.

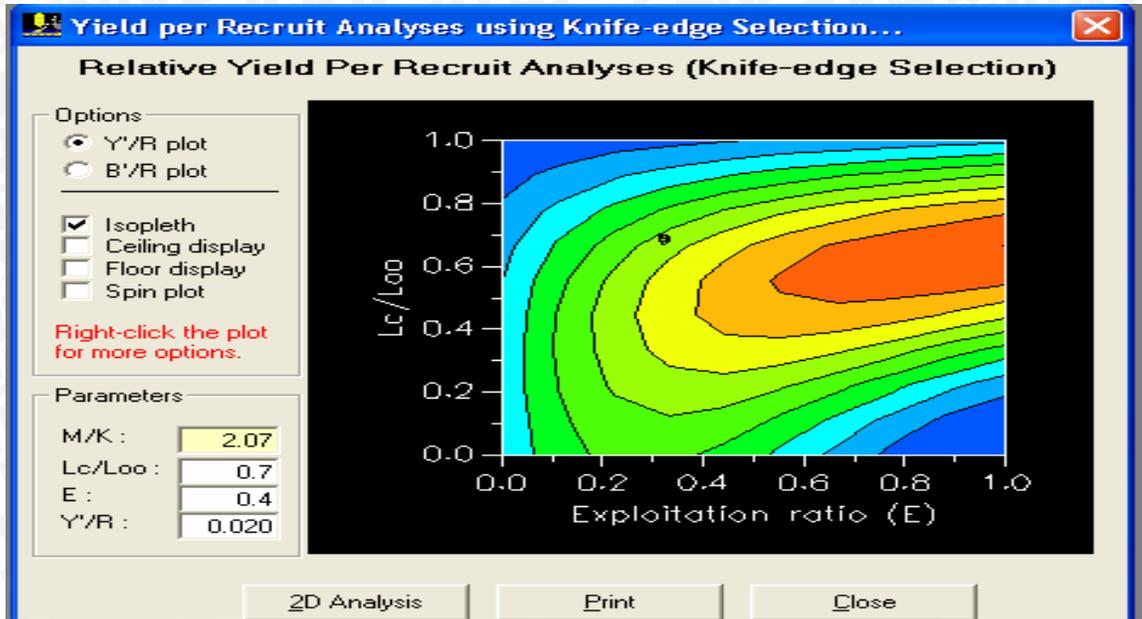
4.9.2 Yield per rekrut (Y/R) dan Biomass per Rekrut (B/R)

Melalui knife-edge *dalam* program FISAT, input yang diperlukan adalah nilai M/K dan nilai L_c/L_∞ . Nilai $M = 1,76$ didapat dari perhitungan Mortalitas alami, nilai $K = 0,85$ dan $L_\infty = 21,53$ dari parameter pertumbuhan, serta nilai $L_c = 15,25$ cm dari perhitungan Probability of Capture *dalam* program FISAT. Maka diperoleh nilai $M/K = 2,07$ dan $L_c/L_\infty = 0,71$ sehingga diperoleh nilai Y/R sebesar 0,02. Yang artinya dari sejumlah ikan lemuru yang masuk pada perairan tersebut hanya 2 % saja yang berhasil tertangkap oleh nelayan. Sedangkan nilai B/R diperoleh 0,5 yang artinya dari sejumlah ikan yang masuk ke dalam perairan (dalam berat/gram) biomassa yang tersisa tinggal separuhnya. Grafik nilai Y/R dan B/R dapat dilihat pada gambar 15, 16 dan 17.

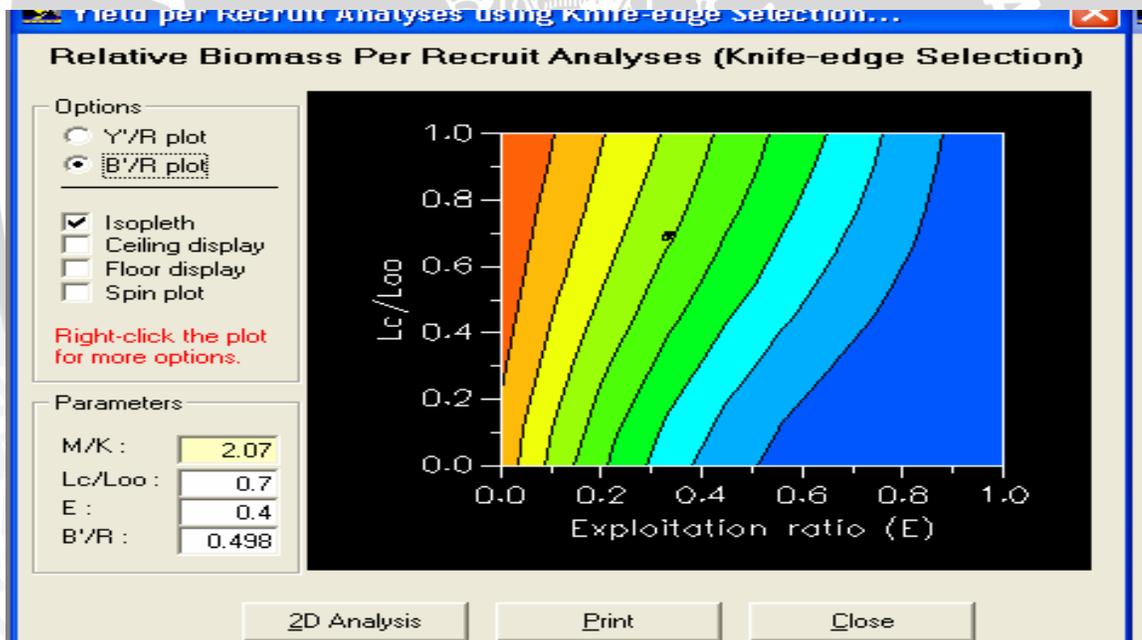


Gambar 15. Grafik Nilai Y/R dan B/R ikan *Sardinella longiceps* di Selat Sape NTB

Dari grafik 15 tersebut menunjukkan bahwa peningkatan nilai laju eksploitasi terhadap biomassa akan menurunkan stok biomassa sedangkan peningkatan nilai laju eksploitasi terhadap yield akan meningkatkan hasil tangkapan (yield). Namun jika melihat dari nilai Y/R yang diperoleh sangatlah kecil, hal ini kemungkinan karena ukuran *mesh size* alat tangkap secara keseluruhan sudah sesuai dengan kaidah lestari yaitu mini purse seine 1-1,25 inci sedangkan bagan perahu 3-5 mm, sehingga menyebabkan masih banyaknya ikan-ikan yang lolos dari jaring. Dan jika dibandingkan dengan nilai laju eksploitasi ($E = 0,41$), status pemanfaatan telah *fully exploited*, sehingga upaya penangkapan sangatlah tidak dianjurkan untuk ditingkatkan. Hasil yang diperoleh tidak sejalan dengan analisa Y/R, hal ini dapat dimungkinkan karena kegiatan penangkapan hanya berkisar di daerah pantai saja. Oleh karena itu sebaiknya perluasan areal (daerah) penangkapan sangatlah diperlukan agar ikan lemuru yang ada di perairan Selat Sape dapat dimanfaatkan secara optimal, lestari dan berkelanjutan.



Gambar 16. Grafik isobar nilai Y/R



Gambar 17. Grafik isobar nilai B/R

Dari gambar 16 dan 17, titik hitam menunjukkan perpotongan nilai antara laju eksploitasi dengan L_c/L_∞ . Dari grafik tersebut terdapat 9 unsur warna yang berbeda. Tiap warna dapat memiliki arti yang berbeda, dimana warna antara grafik Y/R dengan B/R memiliki arti yang berkebalikan. Warna merah pada Y/R menunjukkan makin besarnya

tingkat pemanfaatan (hasil tangkapan) dari ikan lemuru tersebut sedangkan warna merah untuk grafik B/R menunjukkan masih banyaknya ikan-ikan yang hidup dan dapat meloloskan diri dari jaring atau sebaliknya makin kekanan dari grafik (warna biru) makin sedikit stok ikan yang tersisa bahkan dapat habis (0 %) pada laju eksploitasi 1,0 (100%). Pada penelitian ini perpotongan berada pada warna hijau. Dimana warna hijau dapat menunjukkan kondisi perikanan lemuru di daerah tersebut masih berada pada tahap keseimbangan (aman).

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Parameter biologi ikan lemuru di perairan Selat Sape NTB:

- Nisbah kelamin antara jantan dan betina secara keseluruhan tidak berbeda nyata yaitu 1 : 1,03. Namun berdasarkan fishing ground, pada daerah Nisa Na'e antara jantan dan betina berbeda nyata (1,5 : 1).
- Hubungan panjang dan berat secara keseluruhan bersifat *allometrik* positif dengan persamaan pertumbuhan $W = 0,0068L^{3,0865}$
- Jumlah ikan yang matang gonad adalah 48,37 %, dengan persentase TKG III tertinggi berada pada bulan Mei 42,83% sedangkan berdasarkan daerah penangkapan yaitu Rano 61,42 %. Musim pemijahan ikan lemuru diperkirakan terjadi pada bulan Juni.
- Karena penelitian hanya dilaksanakan selama tiga bulan saja, untuk sementara secara keseluruhan manajemen *mesh size* sudah sesuai yakni nilai $L_c > L_m$ yaitu $L_c = 17,22$ cm dan $L_m = 16,48$ cm. Tetapi L_c bagan perahu $< L_c$ mini purse seine.
- Panjang rata-rata ikan lemuru yang tertangkap adalah 18,97 cm.

2. Pada setiap tanggal sampling hanya terdapat satu kohort saja.

3. Parameter pertumbuhan ikan lemuru didapat nilai $k = 0,85$ pertahun, $L_\infty = 21,53$ cm, dan $t_0 = -0,21$ tahun sehingga persamaanya : $L_t = 21,53 (1 - e^{-0,85(t+0,21)})$ dengan umur maksimum yaitu 3,4 tahun.

4. Total kematian (Z), alami (M) dan penangkapan (F) secara berturut-turut adalah 2,99, 1,76 dan 1,23.
5. Pola rekrutmen hanya terdapat satu pulsa dengan persentase rekrutmen tertinggi berada pada bulan Mei (16,38 %).
6. Status pemanfaatan, jika dilihat dari laju eksploitasi ($E = 0,41$) telah *fully exploited* dan dilihat dari *Yield per Rekrut* (Y/R) tingkat pemanfaatan baru sekitar 2 % dari ikan yang masuk ke dalam perairan Selat Sape sedangkan dilihat dari *Biomassa per Rekrut* (B/R) ikan yang tersisa tinggal separuhnya.

5.2 Saran

1. Penelitian ini hanya dilaksanakan selama 3 bulan, untuk mendapatkan data yang akurat maka diperlukan penelitian dengan waktu yang lebih lama (kurang lebih 1 tahun).
2. Untuk mencegah tertangkapnya ikan-ikan yang berukuran kecil maka diperlukan pembatasan penangkapan pada musim pemijahan dan pada saat masuk rekrutmen.
3. Pembatasan penangkapan atau penutupan daerah penangkapan Rano dan Nggelu pada musim pemijahan, karena diperkirakan lokasi ini sebagai daerah pemijahan lemuru.
4. Perlu dilakukannya perluasan area penangkapan ikan lemuru sehingga tidak terkonsentrasi pada daerah pantai saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahim, K.P, T. Harashnayak, P.U. Zacharia, dan K.S. Mohammed, 2004. Lenght-Weight Relationship of Commercially Important Marine Fishes and Shellfishes of The Southern Coast of Karnakata, India. NAGA, Woerdfish center Quanterly Vol. 27 No 1 dan 2 Januari-Juni 2004.
- Al-Barwani, M.A., A. Prabhakar, J.A. Dorr III dan M. Al-Mandhery, 1989. Studies On The Biology Of *Sardinella longiceps* (Valenciennes) in the Sultanate of Oman, 1985-1986. Kuwait Bull. Mar. Sci. (10):201-209. (Web Online, 2007.www.fishbase.org).
- Anonymous, 2000-2006b. Laporan Tahunan Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Sape. Departemen Kelautan Dan Perikanan, Dinas Perikanan Dan Kelautan Propinsi Nusa Tenggara Barat, Pangkalan Pendaratan Ikan. Sape- Bima.
- _____, 2005. Bima Dalam Angka. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Bima Dan Badan Pusat Statistik Kabupaten Bima. Bima.
- _____, 2006a. Grand Design Pembangunan Kelautan Dan Perikanan Propinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). Dinas Perikanan Dan Kelautan Propinsi Nusa Tenggara Barat dengan CV Bangun Seajar Prima. Nusa Tenggara Barat.
- Bintoro, G., 2005. Pemanfaatan Berkelanjutan Sumberdaya Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata* Valenciennes, 1847) di Selat Madura Jawa Timur. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. Laporan Disertasi (Tidak Diterbitkan).
- Beverton, R.J.H., 1963. Maturation, Growth And Mortality Of Clupeid And Engraulid Stocks In Relation To Fishing. Cons. Perm. Int. Explor. Mer, Rapp. p.-v. Réun. 154:44-67. (Web Online, 2007.www.fishbase.org).
- Blackhart, K., D.G. Stanton, dan A.M. Shimada, 2006. NOAA Fisheries Glossary. United States Department Of Commerce National Oceanic And Atmospheric Administration. Maryland.
- Lassen, H. dan P. Medley, 2000. Virtual Population Analisis A Practical Manual For Stock Assesment. Food And Agriculture Organization Of The United Nations. Rome.
- Dalzell, P. dan R.A. Ganaden, 1987. A Review Of The Fisheries For Small Pelagic Fishes In Philippine Waters. Tech. Pap. Ser. Bur. Fish. Aquat. Resour. (Philipp.) 10(1):58 p. Bureau of Fisheries and Aquatic Resources, Quezon City, Philippines. (Web Online, 2007. www.fishbase.org).

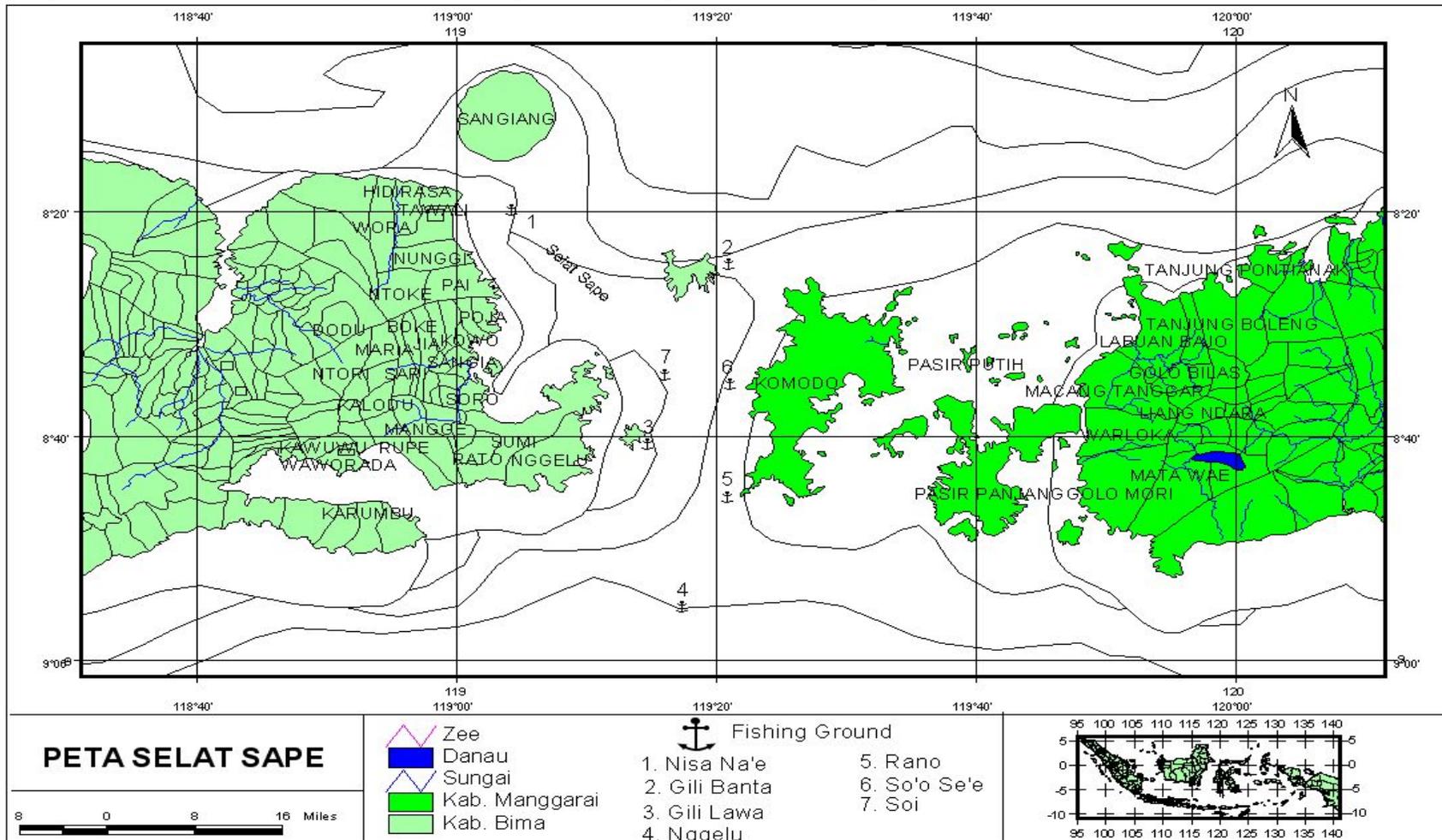
- Dhulkhed, M.H., 1964 Observations On The Spawning Behaviour Of The Indian Oil Sardine, *Sardinella longiceps* Valenciennes, determined by ova diameter studies. Indian J. Fish. 11(1):371-376. (Web Online, 2007.www.fishbase.org).
- Edwards, R.R.C., A. Ghaddaf dan S. Shaher, 1991 The Demersal Fish Stocks And The Biometrics Of Fish On The P.D.R. Yemen shelf of the Gulf of Aden. UNESCO Project 703/PDY/40. (Web Online, 2007.www.fishbase.org).
- Effendie, 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Gayanilo, P. Sparre, dan D. Pauly, 2005. FISAT II User's Guide. Food And Agriculture Organization Of The United Nations. Rome.
- Ingles, J. dan D. Pauly, 1984. An Atlas Of The Growth, Mortality And Recruitment Of Philippines Fishes. ICLARM Tech. Rep. 13. 127 p. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines. (Web Online, 2007.www.fishbase.org).
- Kumar, K. dan K. Balasubrahmanyam, 1988. Fishery and biology of oil sardine, *Sardinella longiceps*, from coastal waters of Parangipettai. CMFRI Spec. Publ. (40): 10 p. (Web Online, 2007.www.fishbase.org).
- Lelono, 1999. Parameter Biologi Ikan Tembang (*Sardinella frimbriata* Valenciennes, 1847) di Perairan selat Madura. Jurnal Penelitian Perikanan Volume 4.
- Martinus, D. O. Sucipto, D. Setyohadi, 2004. Pendugaan Stok Dan Daerah Penyebaran Ikan Lemuru (*Sardinella Lemuru*) Di Perairan Selat Bali Serta Alternatif Pengelolaannya. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Merta, I.G.S., K. Widana, Yunizal and R. Basuki, 2000. Status Of The Lemuru Fishery In Bali strait Its Development And Prospects. (Fishcode Management, 2000. Papers Presented At The Workshop On The Fishery And Management Of Bali *Sardinella (Sardinella lemuru)* In Bali Strait. Food And Agriculture Organization Of The United Nations. Rome).
- Nair, R.V., 1960 Synopsis on the biology of the Indian sardines. Proc. World Scient. Meeting Biol. Sard. Related Spec. 2:329-414. (Web Online, 2007.www.fishbase.org).
- Nazir, M., 1983. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Pauly, D., 1984. Some Simple Methods For The Assessment Of Tropical Fish Stocks. Food And Agriculture Organization Of The United Nations. Rome.
- _____, A. Cabanban and F.S.B. Torres, Jr., 1996. Fishery Biology Of 40 Trawl-Caught Teleosts Of Western Indonesia. P. 135-216. In D. Pauly and P. Martosubroto

- (eds.) Baseline Studies Of Biodiversity: The Fish Resource Of Western Indonesia. ICLARM Studies And Reviews 23. (Web Online, 2007. www.fishbase.org).
- Potier dan Nurhakim, 1994. BIODYNEX : Biologi, Dinamies, Exploitation Of The Small Pelagic Fishes In Java Sea. PELFIS. Jakarta.
- Putra, 2005. Pendugaan Potensi Lestari Sumberdaya Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Untuk Menetapkan Jumlah Tangkapan Yang Diperbolehkan Di Perairan Selat Bali Yang Didaratkan Di Propinsi Bali. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. Laporan skripsi (Tidak Diterbitkan).
- Randall, J.E., 1997. Randall's Tank Photos. Collection of 10,000 Large-Format Photos (Slides) Of Dead Fishes. Unpublished. (Web Online, 2007. www.fishbase.org).
- Ritterbush, S., 1975. An Assessment Of The Population Biology Of The Bali Strait Lemuru Fishery. Mar. Fish. Res. Rep. (1):1-38. (Web Online, 2007. www.fishbase.org).
- Saanin, 1995. Taksonomi Dan Identifikasi Ikan. Bina Cipta. Bogor.
- Sanders, M.J dan M. Bouhleb, 1984. Stock Assessment For The Indian Oil Sardine *Sardinella longiceps* Inhabiting The Eastern Waters Of The Peoples Democratic Republic Of Yemen. FAO. RAB/81/002/18. 62 p. (Web Online, 2007. www.fishbase.org).
- Setyohadi, D., D. Octo, dan D.G.R. Wiadnya, 1998. Dinamika Populasi Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Di Perairan Selat Bali Serta Alternatif Pengelolaannya. Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Hayati (*Life Sciences*) vol. 10. 1. (Web Online, 2007. www.brawijaya.ac.id).
- _____, T.D. Lelono, D.G.R. Wiadnya, 2004. Dinamika Populasi Ikan Pendekatan Analitik Untuk Pendugaan Stok Dan Status Perikanan Tangkap. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Sparre, Per dan Siabren C. Vernema, 1999. Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta
- Soerjodinoto, R., 1960. Synopsis Of Biological Data On Lemuru, *Clupea (Harengula) longiceps* (C.V.). p. 313-328. In H. Rosa Jr. and G. Murphy (eds.) Proceedings of the World Scientific Meeting On The Biology Of Sardine And Related Species, Rome, 14-21 September 1959, Vol. II. (Web Online, 2007. www.fishbase.org).
- Subani, W dan H.R. Barus, 1989. Alat Penangkapan Ikan Dan Udang Laut Di Indonesia. Balai Penelitian Perikanan Laut. Jakarta.
- Sukandar, 2004. Diktat Mata Kuliah Manajemen Penangkapan Ikan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.

- Sumadhiharga, K Dan F.D. Hukom, 1989. Hubungan Panjang-Berat, Makanan Dan Reproduksi Ikan Cakalang(*Katsuwonus Pelamis*) Di Laut Banda. Balai Penelitian Dan Pengembangan Sumberdaya Laut Pusat Penelitian Dan Pengembangan Oseanologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Ambon. (Web Online, 2007. <http://202.153.228.18/downloads/1235.pdf>).
- Sumiono dan Jamali, 2001. Pengkajian Stok Sumberdaya Ikan Perairan Indonesia. Teknik Sampling Untuk Pengkajian Stok. Pusat Penelitian Oceanografi - LIPI. Jakarta.
- Tarumingkeng, R.C., 1994. Dinamika Populasi Kajian Ekologi Kuantitatif. Pustaka Sinar Harapan Dan Universitas Krida Wacana. Jakarta.
- Tomkiewies, Thyberg L, Holm N, Hansen A, Broberg C, dan Hansen E, 2002. Manual To Determine Gonadal Maturity Of Baltic Cod. Danish Institute for Fisheries Research, DFU Rapport nr. 116-02.
- Wiadnya D.G.R., T.D. Lelono, dan D. Setyohadi, 1997. Bahan Bacaan Mata Kuliah Dinamika Populasi Ikan, Sumber Asli Introduction To Tropica Fish Assessment Part. L Manual By Sparre, Ursin, and Venema FAO Fisheries Technikal paper 306/1 Rome (1989). Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Whitehead, P.J.P., 1985. FAO Species Catalogue. Vol. 7. Clupeoid Fishes Of The World (Suborder Clupeioidei). An Annotated And Illustrated Catalogue Of The Herrings, Sardines, Pilchards, Sprats, Shads, Anchovies And Wolf-Herrings. Part 1 - Chirocentridae, Clupeidae and Pristigasteridae. FAO Fish. Synop. 125(7/1):1-303. (Web Online, 2007. www.fishbase.org).
- Wudianto, 2001. Karakteristik Gerombolan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker) Di Perairan Selat Bali. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia Vol 7 No. 3. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Xu, G., W. Zheng and G. Huang (eds.), 1994. Atlas Of The Fishes And Their Biology In Daya Bay. Anhui Scientific and Technical Publishers, P.R.O.C. 311 p. (Web Online, 2007. www.fishbase.org).

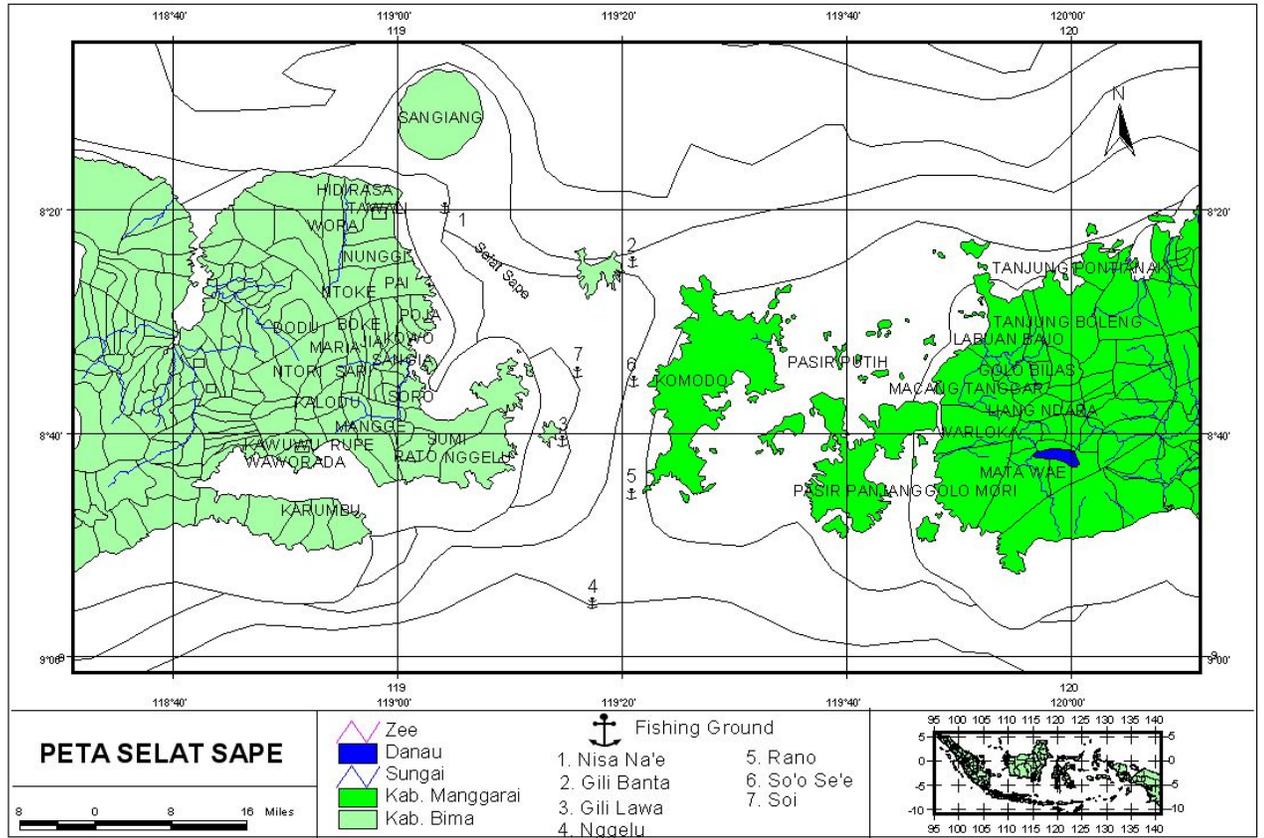
LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta lokasi *fishing ground* hasil penelitian di perairan Selat Sape Nusa Tenggara Barat



LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta fishing ground di Selat Sape



Lampiran 2. Gambar alat tangkap bagan perahu



Lampiran 3. Gambar alat tangkap mini purse seine



Lampiran 4. Gambar ikan lemuru Hasil Penelitian



Lampiran 5. Perhitungan Nisbah Kelamin, Berdasarkan Daerah Penangkapan, Bulan Dan Total

- **Perhitungan Nisbah Kelamin Daerah Penangkapan Gili Banta**

Jenis kelamin	Jumlah	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) ²	(fo-fh) ² /fh
Jantan	93	45.37	50	-4.63	21.48	0.43
Betina	112	54.63	50	4.63	21.48	0.43
	205	100.00	100			0.86

$$X^2 \text{ hitung} = 0.86 < X^2 \text{ tabel} = 3.84$$

Ho diterima tidak ada perbedaan nyata untuk nisbah kelamin jantan dan betina

Species	Jumlah % Jantan : Betina	NK Sebelum Uji Jantan : Betina	Uji X ² Hit	X ² Tabel 0.05	NK Sesudah Uji Jantan : Betina
<i>Sardinella longiceps</i>	45.37 : 54.63	1 : 1.2	0.86	3.84	1 : 1

- **Perhitungan Nisbah Kelamin Daerah Penangkapan Gili Lawa**

Jenis kelamin	Jumlah	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) ²	(fo-fh) ² /fh
Jantan	217	52.67	50	2.67	7.13	0.14
Betina	195	47.33	50	-2.67	7.13	0.14
	412	100.00	100			0.29

$$X^2 \text{ hitung} = 0.29 < X^2 \text{ tabel} = 3.84$$

Ho diterima tidak ada perbedaan nyata untuk nisbah kelamin jantan dan betina

Species	Jumlah % Jantan : Betina	NK Sebelum Uji Jantan : Betina	Uji X ² Hit	X ² Tabel 0.05	NK Sesudah Uji Jantan : Betina
<i>Sardinella longiceps</i>	52.67 : 47.33	1.1 : 1	0.29	3.84	1 : 1

• **Perhitungan Nisbah Kelamin Daerah Penangkapan Nggelu**

Jenis kelamin	Jumlah	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) ²	(fo-fh) ² /fh
Jantan	82	43.39	50	-6.61	43.69	0.87
Betina	107	56.61	50	6.61	43.69	0.87
	189	100.00	100			1.74

X^2 hitung = 1.74 < X^2 tabel = 3.84

Ho diterima tidak ada perbedaan nyata untuk nisbah kelamin jantan dan betina

Species	Jumlah % Jantan : Betina	NK Sebelum Uji Jantan : Betina	Uji X^2 Hit	X^2 Tabel 0.05	NK Sesudah Uji Jantan : Betina
<i>Sardinella longiceps</i>	43.39 : 56.61	1 : 1.3	1.74	3.84	1 : 1

• **Perhitungan Nisbah Kelamin Daerah Penangkapan Nisa Na'e**

Jenis kelamin	Jumlah	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) ²	(fo-fh) ² /fh
Jantan	86	60.56	50	10.56	111.59	2.23
Betina	56	39.44	50	-10.56	111.59	2.23
	142	100	100			4.46

X^2 hitung = 4.46 > X^2 tabel = 3.84

Ho ditolak ada perbedaan nyata untuk nisbah kelamin jantan dan betina

Species	Jumlah % Jantan : Betina	NK Sebelum Uji Jantan : Betina	Uji X^2 Hit	X^2 Tabel 0.05	NK Sesudah Uji Jantan : Betina
<i>Sardinella longiceps</i>	39.44 : 60.56	1.5 : 1	4.46	3.84	1 : 1

- **Perhitungan Nisbah Kelamin Daerah Penangkapan Rano**

Jenis kelamin	Jumlah	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) ²	(fo-fh) ² /fh
Jantan	59	46.46	50	-3.54	12.56	0.25
Betina	68	53.54	50	3.54	12.56	0.25
	127	100.00	100			0.50

$$X^2 \text{ hitung} = 0.5 < X^2 \text{ tabel} = 3.84$$

Ho diterima tidak ada perbedaan nyata untuk nisbah kelamin jantan dan betina

Species	Jumlah % Jantan : Betina	NK Sebelum Uji Jantan : Betina	Uji X ² Hit	X ² Tabel 0.05	NK Sesudah Uji Jantan : Betina
<i>Sardinella longiceps</i>	46.46 : 53.54	1 : 1.15	0.5	3.84	1 : 1

- **Perhitungan Nisbah Kelamin Daerah Penangkapan Soi**

Jenis kelamin	Jumlah	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) ²	(fo-fh) ² /fh
Jantan	65	47.79	50	-2.21	4.87	0.10
Betina	71	52.21	50	2.21	4.87	0.10
	136	100.00	100			0.19

$$X^2 \text{ hitung} = 0.19 < X^2 \text{ tabel} = 3.84$$

Ho diterima tidak ada perbedaan nyata untuk nisbah kelamin jantan dan betina

Species	Jumlah % Jantan : Betina	NK Sebelum Uji Jantan : Betina	Uji X ² Hit	X ² Tabel 0.05	NK Sesudah Uji Jantan : Betina
<i>Sardinella longiceps</i>	47.79 : 52.21	1 : 1.09	0.19	3.84	1 : 1

- **Perhitungan Nisbah Kelamin Daerah Penangkapan So'o Se'e**

Jenis kelamin	Jumlah	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) ²	(fo-fh) ² /fh
Jantan	121	46.72	50	-3.28	10.77	0.22
Betina	138	53.28	50	3.28	10.77	0.22
	259	100	100			0.44

$$X^2 \text{ hitung} = 0.44 < X^2 \text{ tabel} = 3.84$$

Ho diterima tidak ada perbedaan nyata untuk nisbah kelamin jantan dan betina

Species	Jumlah % Jantan : Betina	NK Sebelum Uji Jantan : Betina	Uji X^2 Hit	X^2 Tabel 0.05	NK Sesudah Uji Jantan : Betina
<i>Sardinella longiceps</i>	46.72 : 53.28	1 : 1.14	0.44	3.84	1 : 1

- **Perhitungan Nisbah Kelamin Bulan Maret**

Jenis kelamin	Jumlah	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) ²	(fo-fh) ² /fh
Jantan	141	49.82	50	-0.18	0.03	0.0009
Betina	142	50.18	50	0.18	0.03	0.0009
	283	100	100			0.0018

$$X^2 \text{ hitung} = 0.0018 < X^2 \text{ tabel} = 3.84$$

Ho diterima tidak ada perbedaan nyata untuk nisbah kelamin jantan dan betina

Species	Jumlah % Jantan : Betina	NK Sebelum Uji Jantan : Betina	Uji X^2 Hit	X^2 Tabel 0.05	NK Sesudah Uji Jantan : Betina
<i>Sardinella longiceps</i>	49.82 : 50.18	1 : 1.007	0.0018	3.84	1 : 1

- **Perhitungan Nisbah Kelamin Bulan April**

Jenis kelamin	Jumlah	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) ²	(fo-fh) ² /fh
Jantan	285	48.55	50	-1.448041	2.096822	0.041936
Betina	302	51.45	50	1.448041	2.096822	0.041936
	587	100	100			0.083873

$$X^2 \text{ hitung} = 0.084 < X^2 \text{ tabel} = 3.84$$

Ho diterima tidak ada perbedaan nyata untuk nisbah kelamin jantan dan betina

Species	Jumlah % Jantan : Betina	NK Sebelum Uji Jantan : Betina	Uji X^2 Hit	X^2 Tabel 0.05	NK Sesudah Uji Jantan : Betina
<i>Sardinella longiceps</i>	48.55 : 51.45	1 : 1.1	0.084	3.84	1 : 1

- **Perhitungan Nisbah Kelamin Bulan Mei**

Jenis kelamin	Jumlah	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) ²	(fo-fh) ² /fh
Jantan	297	49.5	50	-0.5	0.25	0.005
Betina	303	50.5	50	0.5	0.25	0.005
	600	100	100			0.01

$$X^2 \text{ hitung} = 0.01 < X^2 \text{ tabel} = 3.84$$

Ho diterima tidak ada perbedaan nyata untuk nisbah kelamin jantan dan betina

Species	Jumlah % Jantan : Betina	NK Sebelum Uji Jantan : Betina	Uji X^2 Hit	X^2 Tabel 0.05	NK Sesudah Uji Jantan : Betina
<i>Sardinella longiceps</i>	49.5 : 50.5	1 : 1.02	0.01	3.84	1 : 1

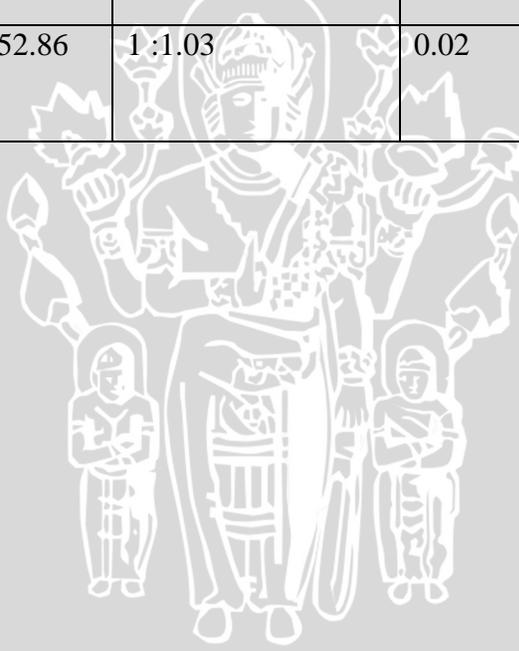
• **Perhitungan Nisbah Kelamin Total**

Jenis kelamin	Jumlah	fo	fh	fo-fh	(fo-fh) ²	(fo-fh) ² /fh
Jantan	723	49,18	50	-0,82	0,67	0.01
Betina	747	50,82	50	0,82	0,67	0.01
	1470	100	100			0.02

X^2 hitung = 0.02 < X^2 tabel = 3.84

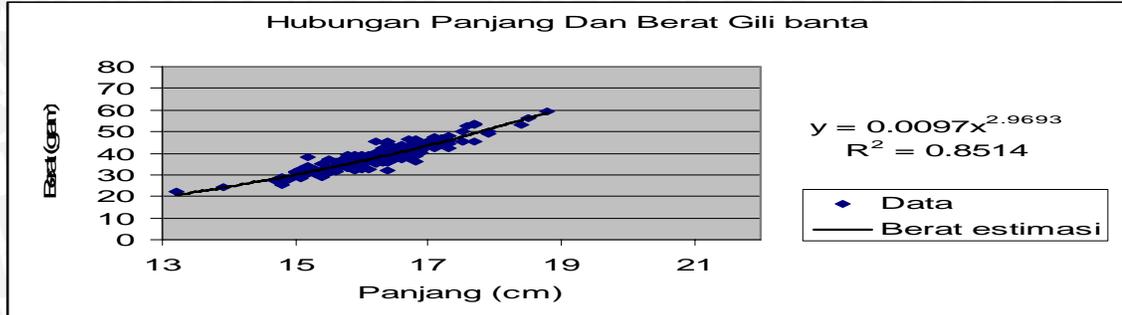
Ho diterima tidak ada perbedaan nyata untuk nisbah kelamin jantan dan betina

Species	Jumlah % Jantan : Betina	NK Sebelum Uji Jantan : Betina	Uji Uji X ² Hit	X ² Tabel 0.05	NK Sesudah Uji Jantan : Betina
<i>Sardinella longiceps</i>	47.14 : 52.86	1 : 1.03	0.02	3.84	1 : 1

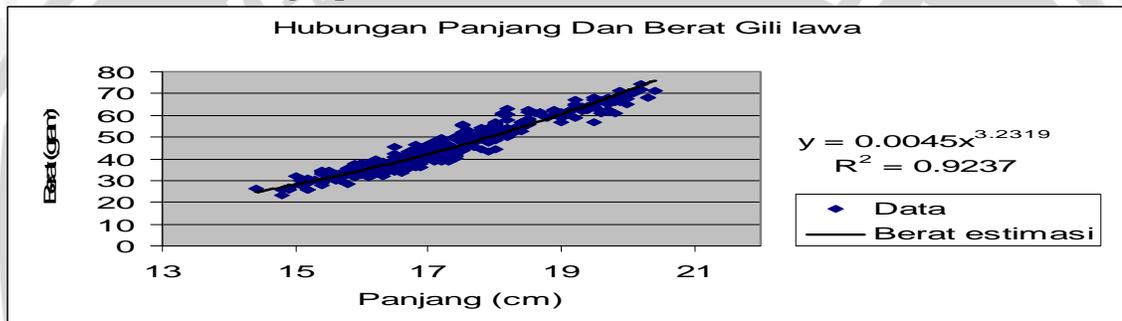


Lampiran 6. Grafik Hubungan Panjang dan Berat Ikan Lemuru Perdaerah Penangkapan, Perbulan dan total

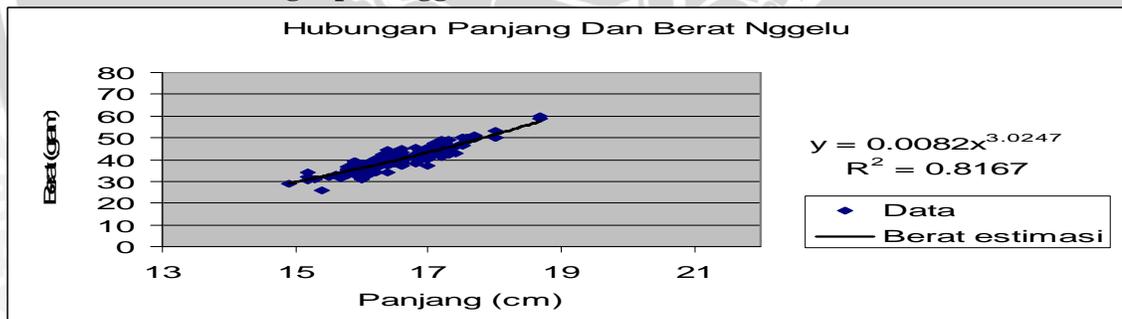
- Daerah Penangkapan Gili Banta



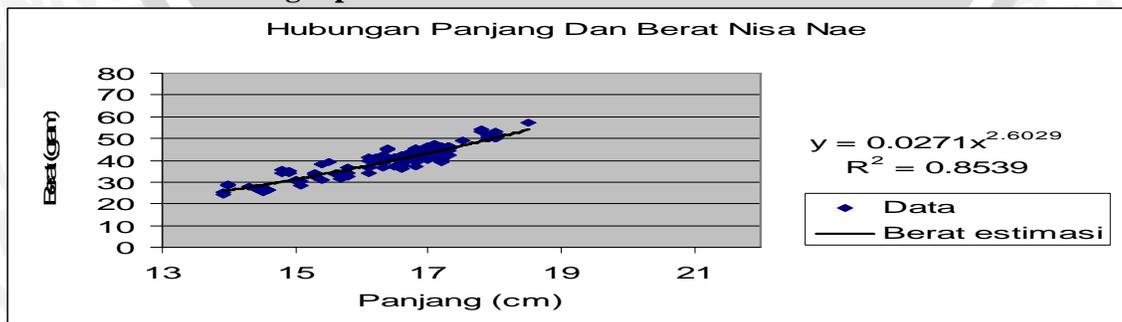
- Daerah Penangkapan Gili Lawa



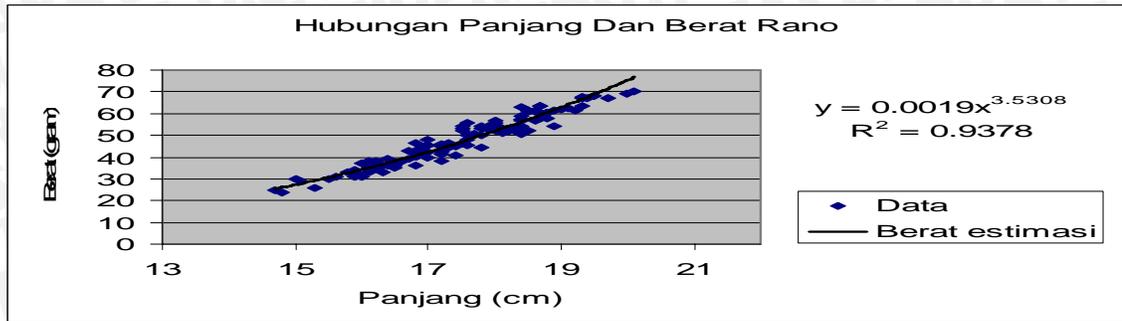
- Daerah Penangkapan Nggelu



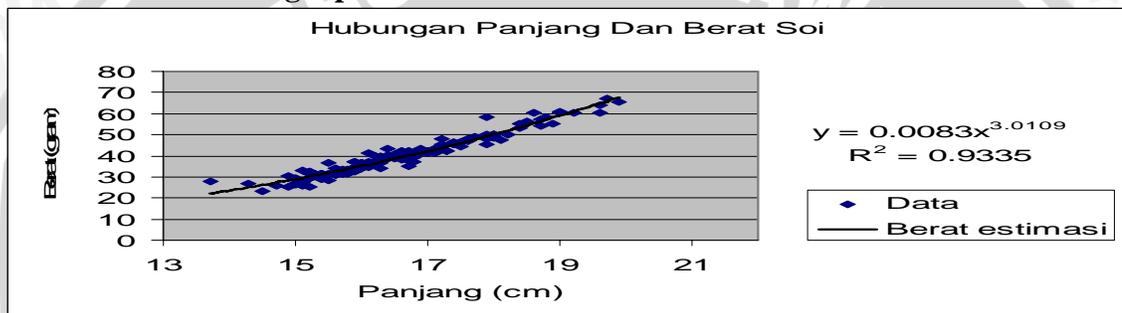
- Daerah Penangkapan Nisa Na'e



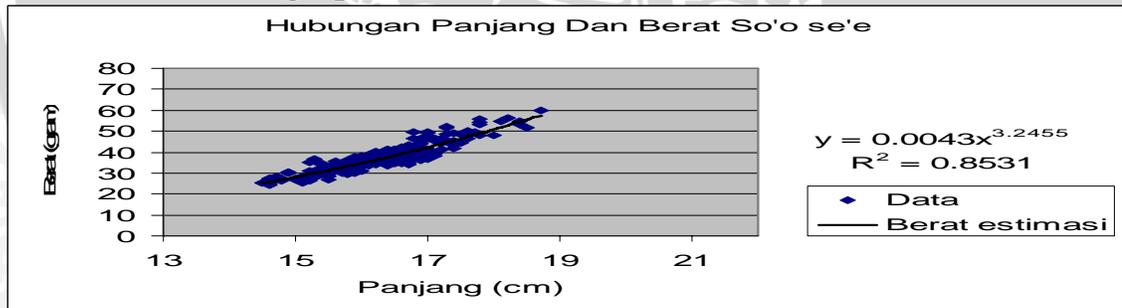
- **Daerah Penangkapan Rano**



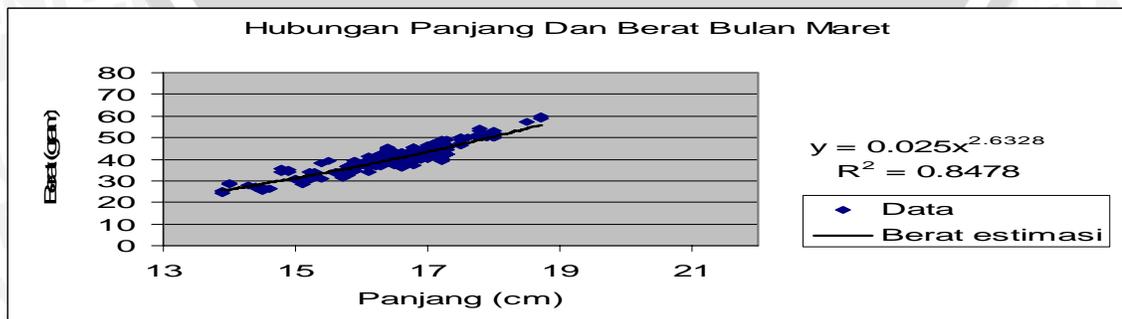
- **Daerah Penangkapan Soi**



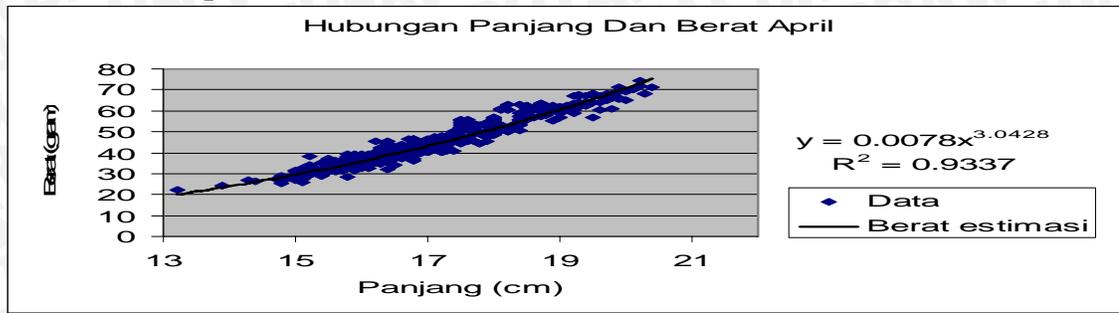
- **Daerah Penangkapan So'o Se'e**



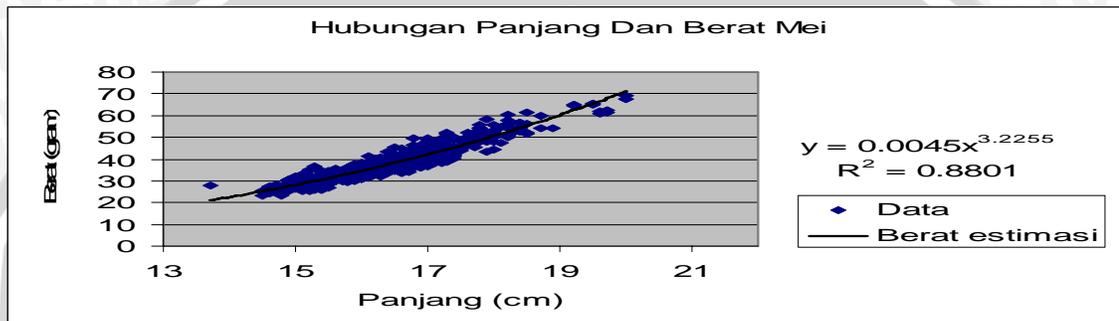
- **Bulan Maret**



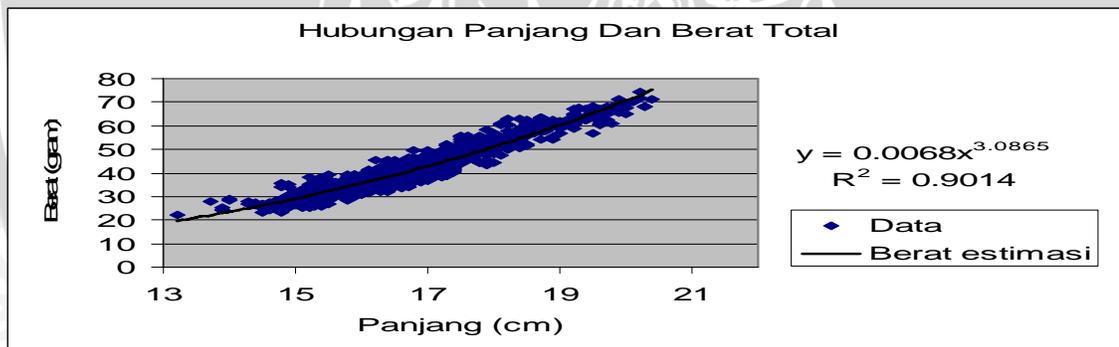
- **Bulan April**



- **Bulan Mei**



- **Total**



Lampiran 7. Persentase tingkat kematangan gonad ikan lemuru berdasarkan bulan penangkapan, daerah penangkapan dan total.

• **Berdasarkan Bulan Penangkapan dan total**

No	Bulan	% TKG				Jumlah Sampel
		I	II	III	IV	
1	Maret	4.24	48.06	39.22	8.5	283
2	April	18.91	35.43	36.97	8.7	587
3	Mei	20.5	28.17	42.83	8.5	600
4	Total	16.73	34.9	39.8	8.6	1470

• **Berdasarkan Daerah Penangkapan**

Daerah Penangkapan	% TKG				Jumlah Ikan
	I	II	III	IV	
Gili Banta	31.71	54.15	13.66	0.49	205
Gili Lawa	16.99	27.67	41.5	13.83	412
Nggelu	1.06	41.8	50.26	6.88	189
Nisa Na'e	7.75	47.89	35.21	9.15	142
Rano	9.45	17.32	61.42	11.81	127
Soi	30.88	31.62	33.09	4.41	136
So'o Se'e	18.53	31.27	42.08	8.11	259

Lampiran 8. Gambar gonad ikan dibedakan berdasarkan jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad

- Gambar Gonad Ikan Lemuru Betina, dari kanan ke kiri TKG I, TKG II, TKG III dan TKG IV

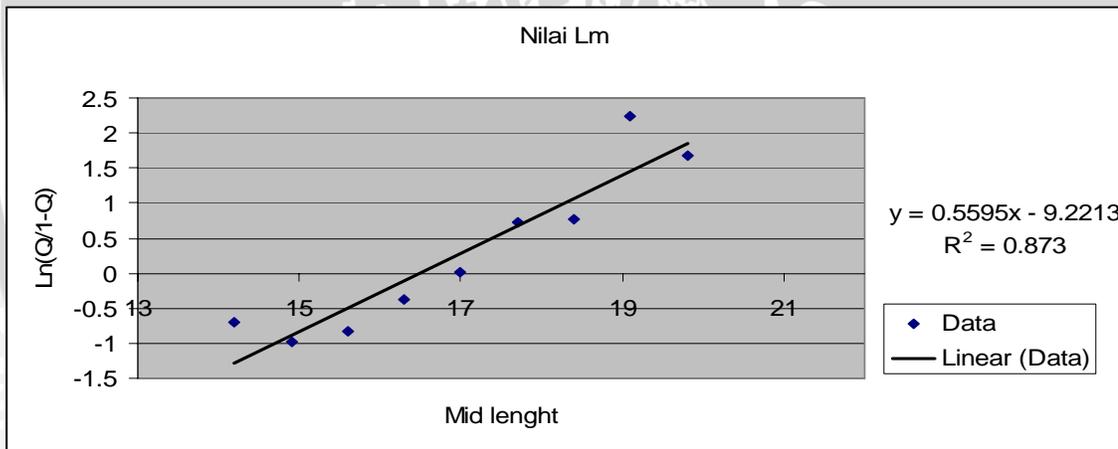


- Gambar Gonad Ikan Lemuru Jantan, dari kanan ke kiri TKG I, TKG II, TKG III dan TKG IV



Lampiran 9. Perhitungan Nilai Lm Total

length frekuensi	Mid Lenght	frek	matang	belum	Q	1-Q	lnQ/1-Q
13.2-13.8	13.5	2	0	2	0	1	#NUM!
13.9-14.5	14.2	15	2	13	0.13	0.8667	-1.8718
14.6-15.2	14.9	91	18	73	0.2	0.8022	-1.4001
15.3-15.9	15.6	217	66	151	0.3	0.6959	-0.8276
16.0-16.6	16.3	382	156	226	0.41	0.5916	-0.3707
16.7-17.3	17	433	219	214	0.51	0.4942	0.0231
17.4-18.0	17.7	181	122	59	0.67	0.326	0.72648
18.1-18.7	18.4	70	48	22	0.69	0.3143	0.78016
18.8-19.4	19.1	42	38	4	0.9	0.0952	2.25129
19.5-20.1	19.8	32	27	5	0.84	0.1563	1.6864
20.2-20.8	20.5	5	5	0	1	0	#DIV/0!
Jumlah		1470	701	769			



$a = -9.2213$

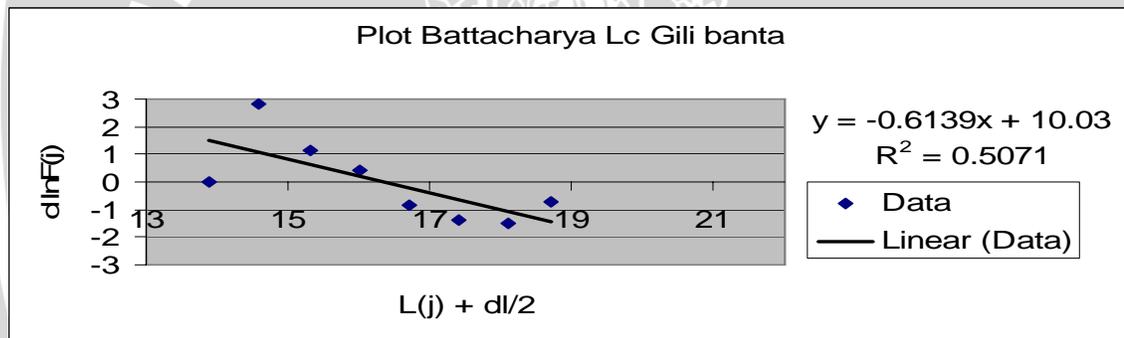
$b = 0.5595$

$Lm = -a/b = 16,48 \text{ cm}$

Lampiran 10. Perhitungan Nilai Lc *Perfishing Ground* , Perbulan, Peralat Tangkap dan Total

• **Gili Banta**

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
13.2-13.8	13.5	1	0		
13.9-14.5	14.2	1	0	0	13.9
14.6-15.2	14.9	17	2.83321	2.83321	14.6
15.3-15.9	15.6	54	3.98898	1.15577	15.3
16.0-16.6	16.3	84	4.43082	0.44183	16
16.7-17.3	17	36	3.58352	-0.8473	16.7
17.4-18.0	17.7	9	2.19722	-1.3863	17.4
18.1-18.6	18.35	2	0.69315	-1.5041	18.1
18.7-19.3	19	1	0	-0.6931	18.7
Jumlah		205			



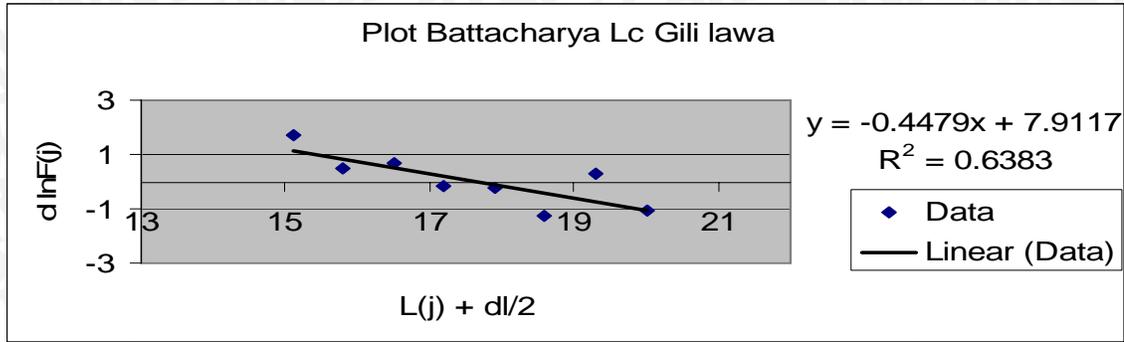
$a = 10.03$

$b = -0.6139$

Lc Gili banta = $-a/b = 16.34$

• **Gili lawa**

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
14.4-15.0	14.7	6	1.7918		
15.1-15.7	15.4	33	3.4965	1.7047	15.1
15.8-16.4	16.1	53	3.9703	0.4738	15.8
16.5-17.1	16.8	104	4.6444	0.6741	16.5
17.2-17.8	17.5	89	4.4886	-0.156	17.2
17.9-18.5	18.2	72	4.2767	-0.212	17.9
18.6-19.2	18.9	20	2.9957	-1.281	18.6
19.3-19.9	19.6	26	3.2581	0.2624	19.3
20.0-20.6	20.3	9	2.1972	-1.06087	20
Jumlah		412			



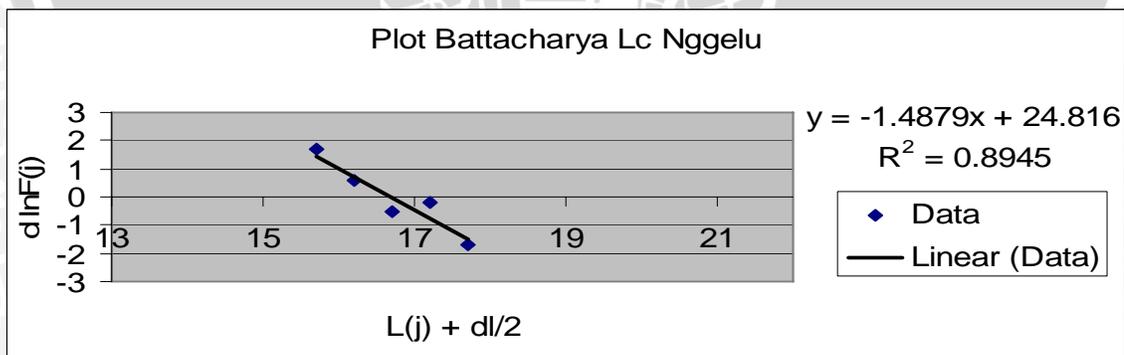
$a = 7.9117$

$b = -0.4479$

$Lc \text{ Gili lawa} = -a/b = 17.66 \text{ cm}$

• **Nggelu**

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
15.2-15.6	15.4	7	1.9459		
15.7-16.1	15.9	37	3.6109	1.665	15.7
16.2-16.6	16.4	65	4.1744	0.5635	16.2
16.7-17.1	16.9	39	3.6636	-0.511	16.7
17.2-17.6	17.4	32	3.4657	-0.198	17.2
17.7-18.1	17.9	6	1.7918	-1.674	17.7
18.2-18.6	18.4	0	#NUM!	#NUM!	18.2
18.7-19.1	18.9	3	1.0986	#NUM!	18.7
Jumlah		189			



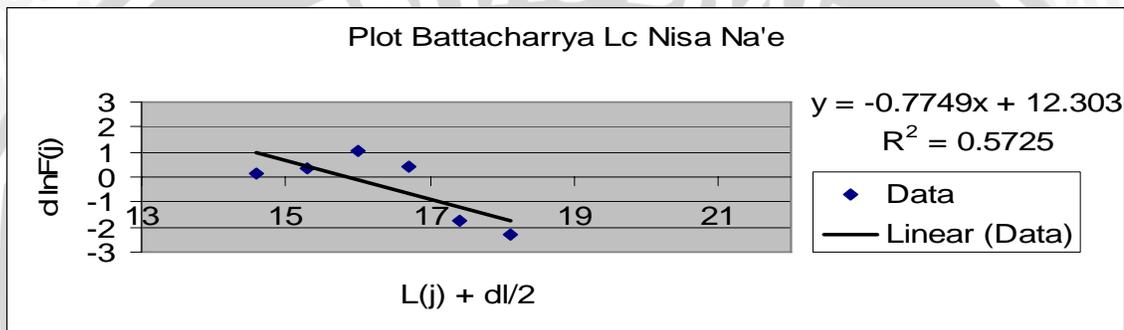
$a = 24.816$

$b = -1.4879$

$Lc \text{ Nggelu} = -a/b = 16.67 \text{ cm}$

• **Nisa Na'e**

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
13.9-14.5	14.2	9	2.1972		
14.6-15.2	14.9	10	2.3026	0.1054	14.6
15.3-15.9	15.6	14	2.6391	0.3365	15.3
16.0-16.6	16.3	39	3.6636	1.0245	16
16.7-17.3	17	59	4.0775	0.414	16.7
17.4-18.0	17.7	10	2.3026	-1.775	17.4
18.1-18.7	18.4	1	0	-2.303	18.1
Jumlah		142			



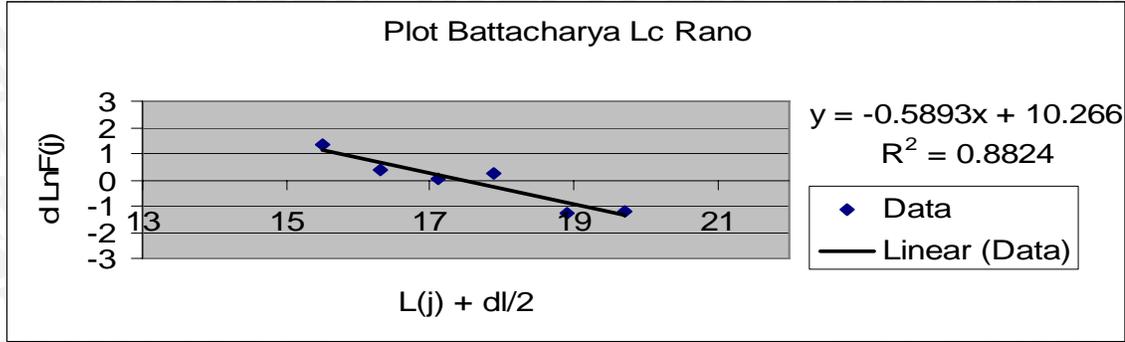
$a = 12.303$

$b = -0.7749$

Lc Nisa na'e = $-a/b = 15.88$ cm

• **Rano**

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
14.7-15.4	15.05	5	1.6094		
15.5-16.2	15.85	19	2.9444	1.335	15.5
16.3-17.0	16.65	27	3.2958	0.3514	16.3
17.1-17.8	17.45	28	3.3322	0.0364	17.1
17.9-18.8	18.35	35	3.5553	0.2231	17.9
18.9-19.6	19.25	10	2.3026	-1.253	18.9
19.7-20.4	20.05	3	1.0986	-1.204	19.7
Jumlah		127			



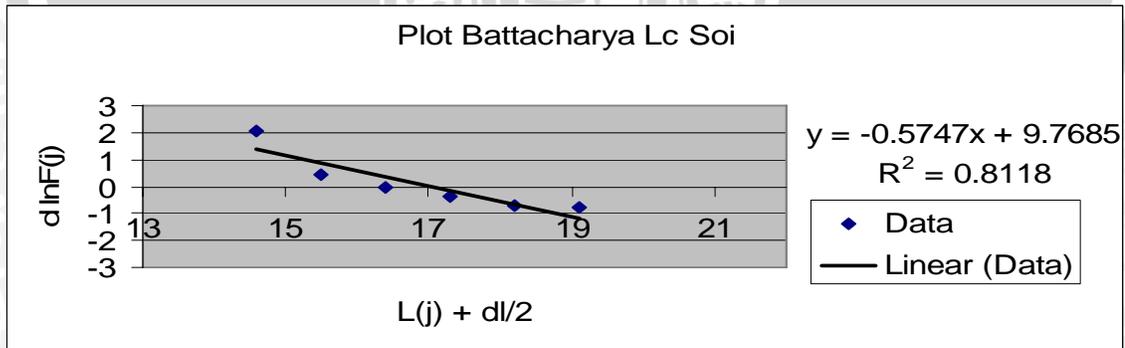
$a = 10.266$

$b = -0.5893$

Lc Rano = $-a/b = 17.42$ cm

• **Soi**

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
13.7-14.5	14.05	3	1.0986		
14.6-15.4	14.85	24	3.1781	2.0794	14.6
15.5-16.3	15.65	36	3.5835	0.4055	15.5
16.4-17.2	16.45	34	3.5264	-0.057	16.4
17.3-18.1	17.25	23	3.1355	-0.391	17.3
18.2-19	18.05	11	2.3979	-0.738	18.2
19.1-19.9	18.85	5	1.6094	-0.788	19.1
Jumlah		136			



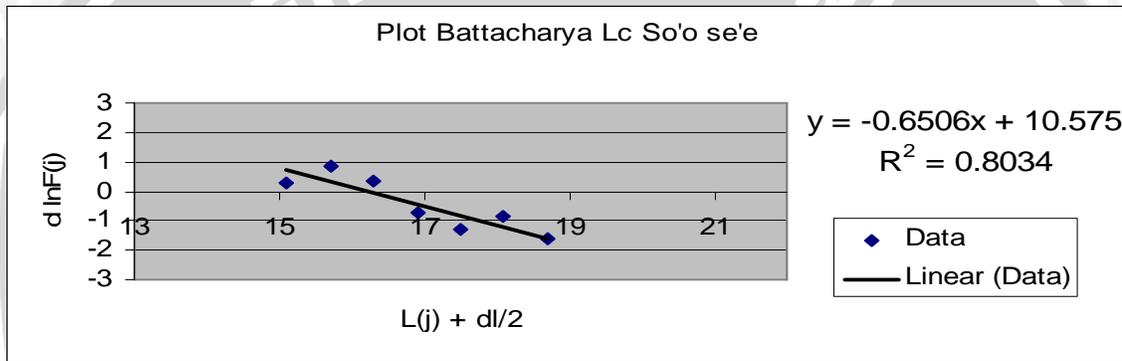
$a = 9.7685$

$b = -0.5747$

Lc Soi = $-a/b = 16.99$ cm

• So'o se'e

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
14.5-15.0	14.75	19	2.9444		
15.1-15.6	15.35	26	3.2581	0.3137	15.1
15.7-16.2	15.95	62	4.1271	0.869	15.7
16.3-16.8	16.55	90	4.4998	0.3727	16.3
16.9-17.4	17.15	44	3.7842	-0.716	16.9
17.5-18.0	17.75	12	2.4849	-1.299	17.5
18.1-18.6	18.35	5	1.6094	-0.875	18.1
18.7-19.2	18.95	1	0	-1.609	18.7
Jumlah		259			



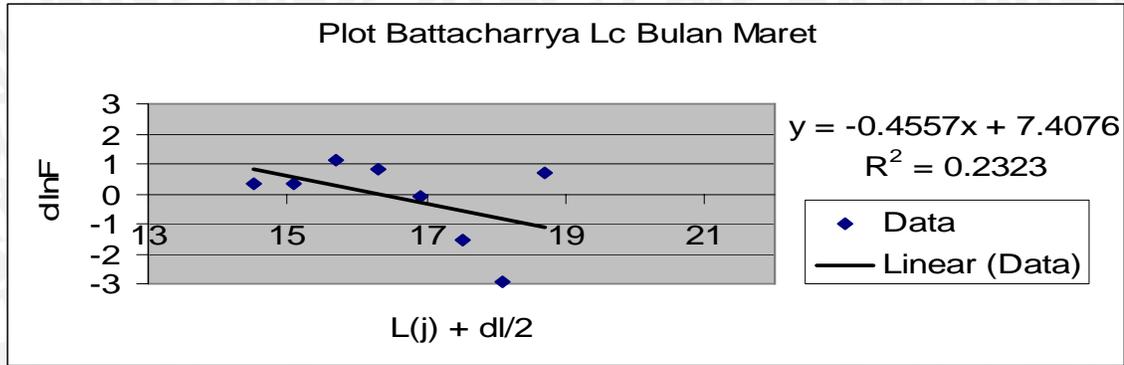
$a = 10.575$

$b = -0.6506$

$Lc\ So'o\ se'e = -a/b = 16.25\ cm$

• Bulan Maret

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
13.9-14.4	14.15	7	1.94591		
14.5-15.0	14.75	10	2.30259	0.35667	14.5
15.1-15.6	15.35	14	2.63906	0.33647	15.1
15.7-16.2	15.95	43	3.7612	1.12214	15.7
16.3-16.8	16.55	99	4.59512	0.83392	16.3
16.9-17.4	17.15	88	4.47734	-0.1178	16.9
17.5-18.0	17.75	19	2.94444	-1.5329	17.5
18.1-18.6	18.35	1	0	-2.9444	18.1
18.7-19.2	18.95	2	0.69315	0.69315	18.7
Jumlah		283			



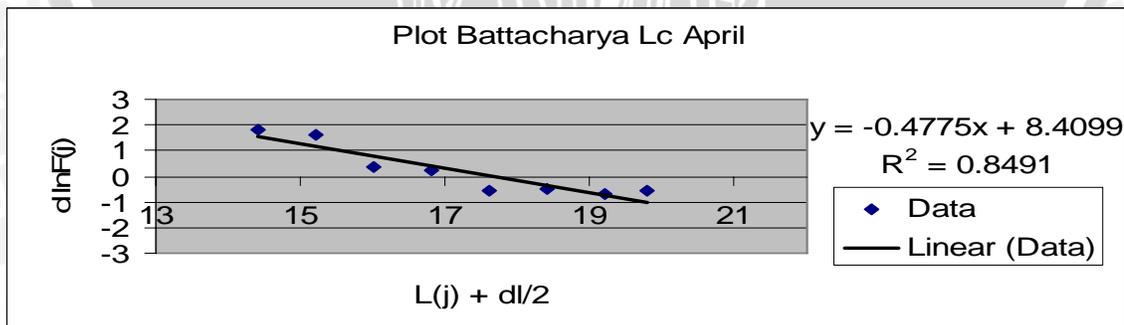
$a = 7.4076$

$b = -0.4557$

Lc Bulan Maret = 16.26 cm

• **Bulan April**

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
13.6-14.3	13.95	3	1.0986		
14.4-15.1	14.75	18	2.8904	1.792	14.400
15.2-15.9	15.55	88	4.4773	1.587	15.200
16.0-16.7	16.35	129	4.8598	0.382	16.000
16.8-17.5	17.15	161	5.0814	0.222	16.800
17.6-18.3	17.95	89	4.4886	-0.593	17.600
18.4-19.1	18.75	55	4.0073	-0.481	18.400
19.2-19.7	19.45	28	3.3322	-0.675	19.200
19.8-20.5	20.15	16	2.7726	-0.560	19.800
Jumlah		587			



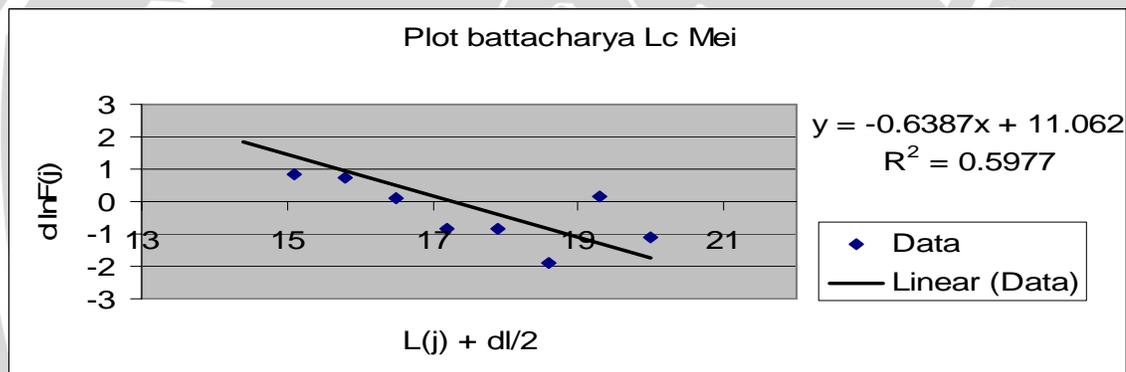
$a = 8.4099$

$b = -0.4775$

Lc bulan april = -a/b = 17.61 cm

• **Bulan Mei**

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
13.7-14.3	14	1	0		
14.4-15.0	14.7	34	3.5264	3.5264	14.4
15.1-15.7	15.4	80	4.382	0.8557	15.1
15.8-16.4	16.1	168	5.124	0.7419	15.8
16.5-17.1	16.8	189	5.2417	0.1178	16.5
17.2-17.8	17.5	81	4.3944	-0.847	17.2
17.9-18.5	18.2	34	3.5264	-0.868	17.9
18.6-19.2	18.9	5	1.6094	-1.917	18.6
19.3-19.9	19.6	6	1.7918	0.1823	19.3
20.0-20.6	20.3	2	0.6931	-1.099	20
Jumlah		600			



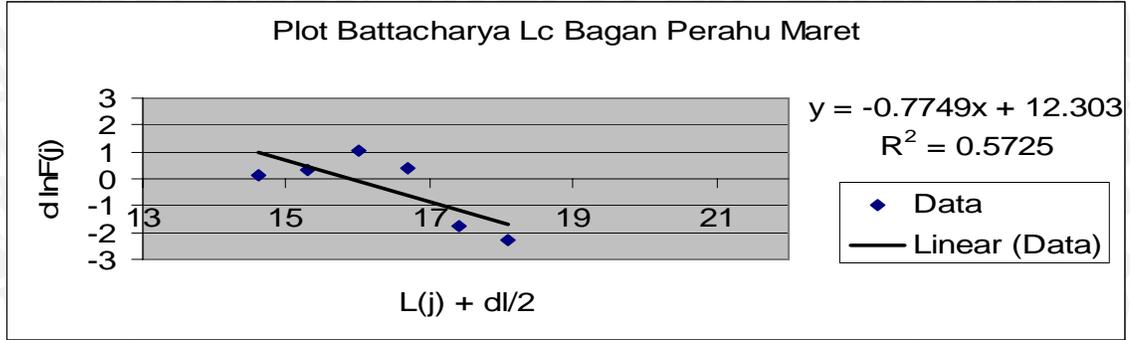
$a = 11.062$

$b = -0.6387$

Lc Bulan Mei = 17.32 cm

• **Bagan Perahu Bulan Maret**

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
13.9-14.5	14.2	9	2.1972		
14.6-15.2	14.9	10	2.3026	0.1054	14.6
15.3-15.9	15.6	14	2.6391	0.3365	15.3
16.0-16.6	16.3	39	3.6636	1.0245	16
16.7-17.3	17	59	4.0775	0.414	16.7
17.4-18.0	17.7	10	2.3026	-1.775	17.4
18.1-18.7	18.4	1	0	-2.303	18.1
Jumlah		142			



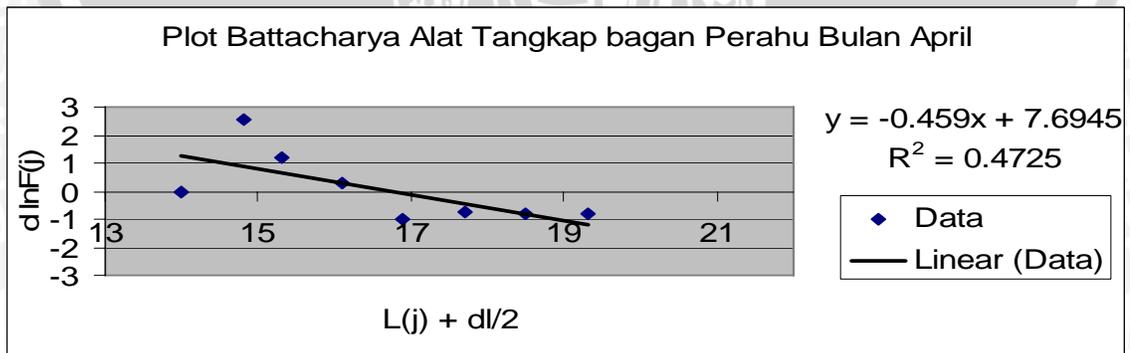
$a = 12.303$

$b = -0.7749$

Lc bagan Perahu Bulan Maret = $-a/b = 15.88$ cm

• **Bagan Perahu Bulan April**

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
13.2-13.9	13.55	2	0.6931		
14.0-14.7	14.35	2	0.6931	0	14.0
14.8-15.2	15	26	3.2581	2.5649	14.8
15.3-16.0	15.65	84	4.4308	1.1727	15.3
16.1-16.8	16.45	111	4.7095	0.2787	16.1
16.9-17.6	17.25	42	3.7377	-0.972	16.9
17.7-18.4	18.05	20	2.9957	-0.742	17.7
18.5-19.2	18.85	9	2.1972	-0.799	18.5
19.3-20.0	19.65	4	1.3863	-0.811	19.3
Jumlah		300			



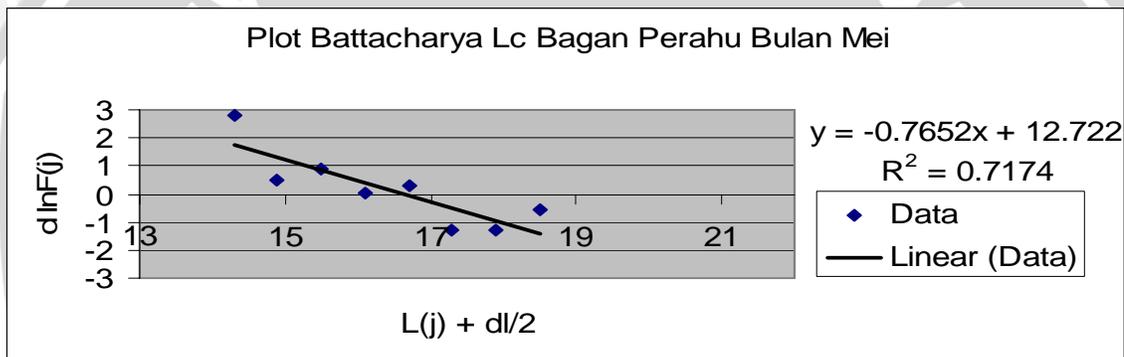
$a = 7.6945$

$b = -0.459$

Lc Bagan Perahu Bulan April = $-a/b = 16.76$ cm

Bagan Perahu Bulan Mei

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
13.7-14.2	13.95	1	0		
14.3-14.8	14.55	17	2.8332	2.8332	14.3
14.9-15.4	15.15	27	3.2958	0.4626	14.9
15.5-16.0	15.75	64	4.1589	0.863	15.5
16.1-16.6	16.35	67	4.2047	0.0458	16.1
16.7-17.2	16.95	88	4.4773	0.2726	16.7
17.3-17.8	17.55	25	3.2189	-1.258	17.3
17.9-18.4	18.15	7	1.9459	-1.273	17.9
18.5-19.0	18.75	4	1.3863	-0.56	18.5
Jumlah		300			



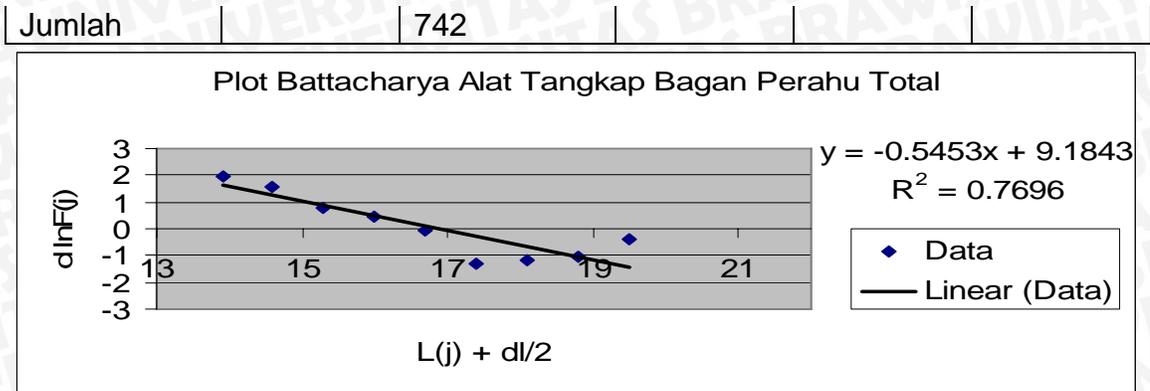
$a = 12.722$

$b = -0.7652$

Lc Bagan Perahu bulan Mei = $-a/b = 16.63 \text{ cm}$

• **Bagan Perahu total**

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
13.2-13.8	13.5	2	0.6931		
13.9-14.5	14.2	14	2.6391	1.9459	13.9
14.6-15.2	14.9	68	4.2195	1.5805	14.6
15.3-15.9	15.6	144	4.9698	0.7503	15.3
16-16.6	16.3	226	5.4205	0.4507	16
16.7-17.3	17	205	5.323	-0.098	16.7
17.4-18.0	17.7	56	4.0254	-1.298	17.4
18.1-18.7	18.4	17	2.8332	-1.192	18.1
18.8-19.4	19.1	6	1.7918	-1.041	18.8
19.5-20.1	19.8	4	1.3863	-0.405	19.5



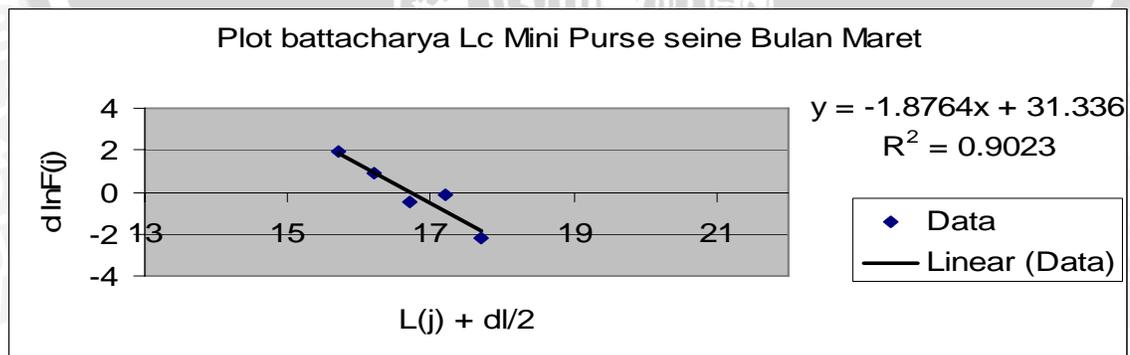
$a = 9.1843$

$b = -0.5453$

Lc Bagan Perahu total = - a/b = 16.84 cm

• **Mini Purse seine Bulan Maret**

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
15.2-15.6	15.4	3	1.0986		
15.7-16.1	15.9	21	3.0445	1.9459	15.7
16.2-16.6	16.4	53	3.9703	0.9258	16.2
16.7-17.1	16.9	32	3.4657	-0.505	16.7
17.2-17.6	17.4	27	3.2958	-0.17	17.2
17.7-18.1	17.9	3	1.0986	-2.197	17.7
18.2-18.6	18.4	0	#NUM!	#NUM!	18.2
18.7-19.1	18.9	2	0.6931	#NUM!	18.7
Jumlah		141			



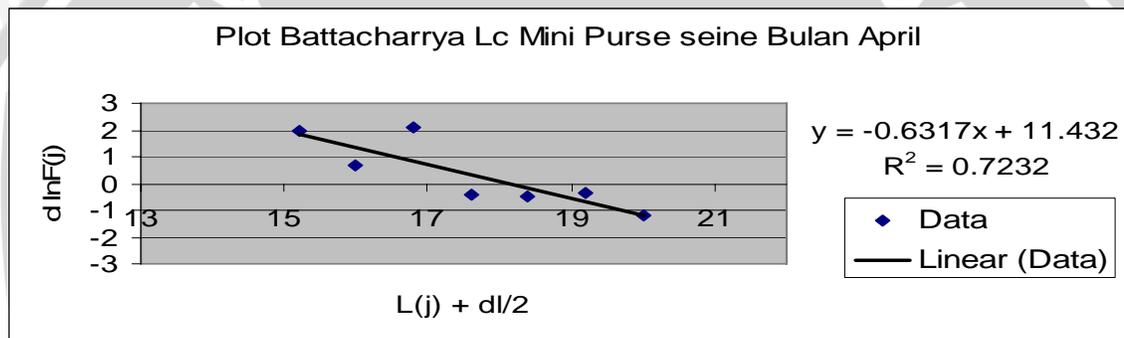
$a = 31.336$

$b = -1.8764$

Lc Mini Purse seine Maret = -a/b = 16.7 cm

• **Mini Purse seine April**

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
14.4-15.1	14.75	1	0		
15.2-15.9	15.55	7	1.9459	1.9459	15.2
16.0-16.7	16.35	14	2.6391	0.6931	16
16.8-17.5	17.15	111	4.7095	2.0705	16.8
17.6-18.3	17.95	71	4.2627	-0.447	17.6
18.4-19.1	18.75	44	3.7842	-0.478	18.4
19.2-19.9	19.55	30	3.4012	-0.383	19.2
20.0-20.7	20.35	9	2.1972	-1.204	20
Jumlah		287			



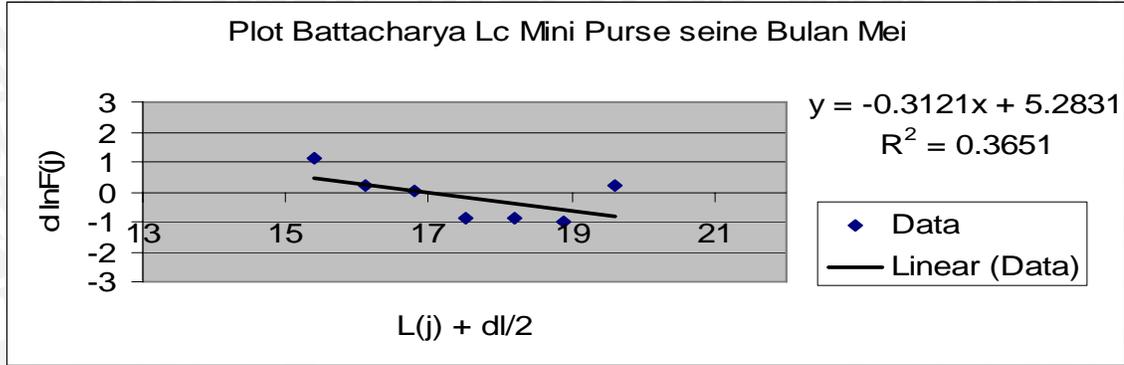
$a = 11.432$

$b = -0.6317$

Lc Mini purse seine April = $-a/b = 18.09$ cm

• **Mini purse seine Mei**

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
14.7-15.3	15	21	3.0445		
15.4-16.0	15.7	63	4.1431	1.0986	15.4
16.1-16.7	16.4	77	4.3438	0.2007	16.1
16.8-17.4	17.1	81	4.3944	0.0506	16.8
17.5-18.1	17.8	33	3.4965	-0.898	17.5
18.2-18.8	18.5	14	2.6391	-0.857	18.2
18.9-19.5	19.2	5	1.6094	-1.03	18.9
19.6-20.2	19.9	6	1.7918	0.1823	19.6
Jumlah		300			



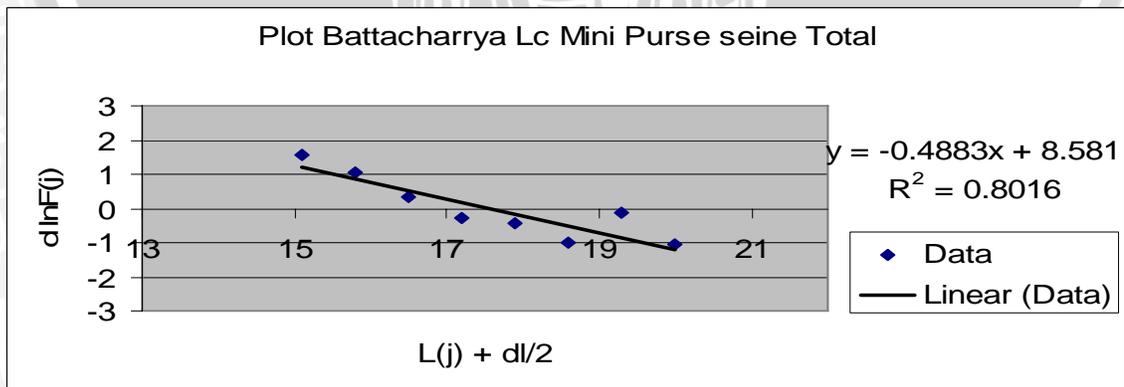
$a = 5.2831$

$b = -0.3121$

Lc Mini Purse seine Mei = $-a/b = 16.93$ cm

• **Mini Purse seine Total**

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
14.4-15.0	14.7	10	2.3026		
15.1-15.7	15.4	48	3.8712	1.5686	15.1
15.8-16.4	16.1	140	4.9416	1.0704	15.8
16.5-17.1	16.8	198	5.2883	0.3466	16.5
17.2-17.8	17.5	152	5.0239	-0.264	17.2
17.9-18.5	18.2	100	4.6052	-0.419	17.9
18.6-19.2	18.9	37	3.6109	-0.994	18.6
19.3-19.9	19.6	32	3.4657	-0.145	19.3
20.0-20.6	20.3	11	2.3979	-1.068	20
Jumlah		728			



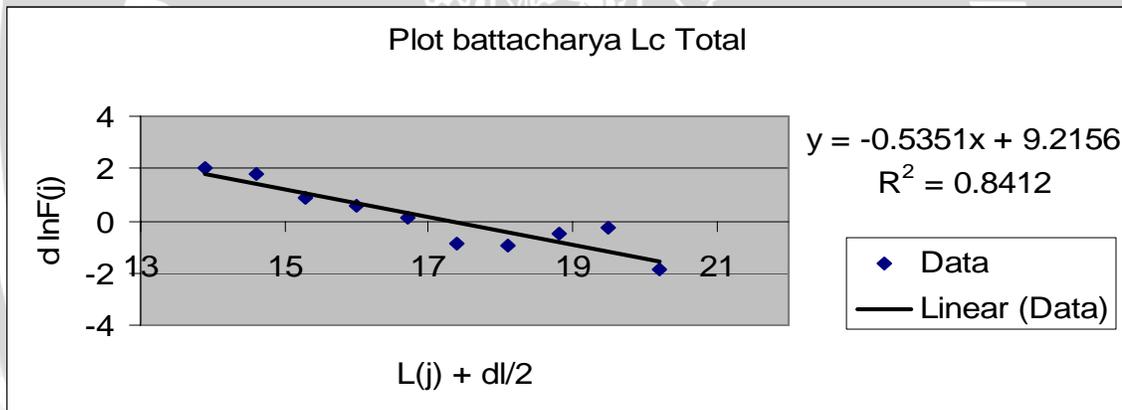
$a = 8.581$

$b = -0.4883$

Lc Mini Purse seine total = $-a/b = 17.57$ cm

• **Total**

Length Frekuensi	Mid Length L(j)	Total Frekuensi F(j)	lnF(j)	d lnF(j) (y)	L(j) + dl/2 (x)
13.2-13.8	13.5	2	0.6931		
13.9-14.5	14.2	15	2.7081	2.0149	13.9
14.6-15.2	14.9	91	4.5109	1.8028	14.6
15.3-15.9	15.6	217	5.3799	0.869	15.3
16.0-16.6	16.3	382	5.9454	0.5655	16
16.7-17.3	17	433	6.0707	0.1253	16.7
17.4-18.0	17.7	181	5.1985	-0.872	17.4
18.1-18.7	18.4	70	4.2485	-0.95	18.1
18.8-19.4	19.1	42	3.7377	-0.511	18.8
19.5-20.1	19.8	32	3.4657	-0.272	19.5
20.2-20.8	20.5	5	1.6094	-1.856	20.2
Jumlah		1470			

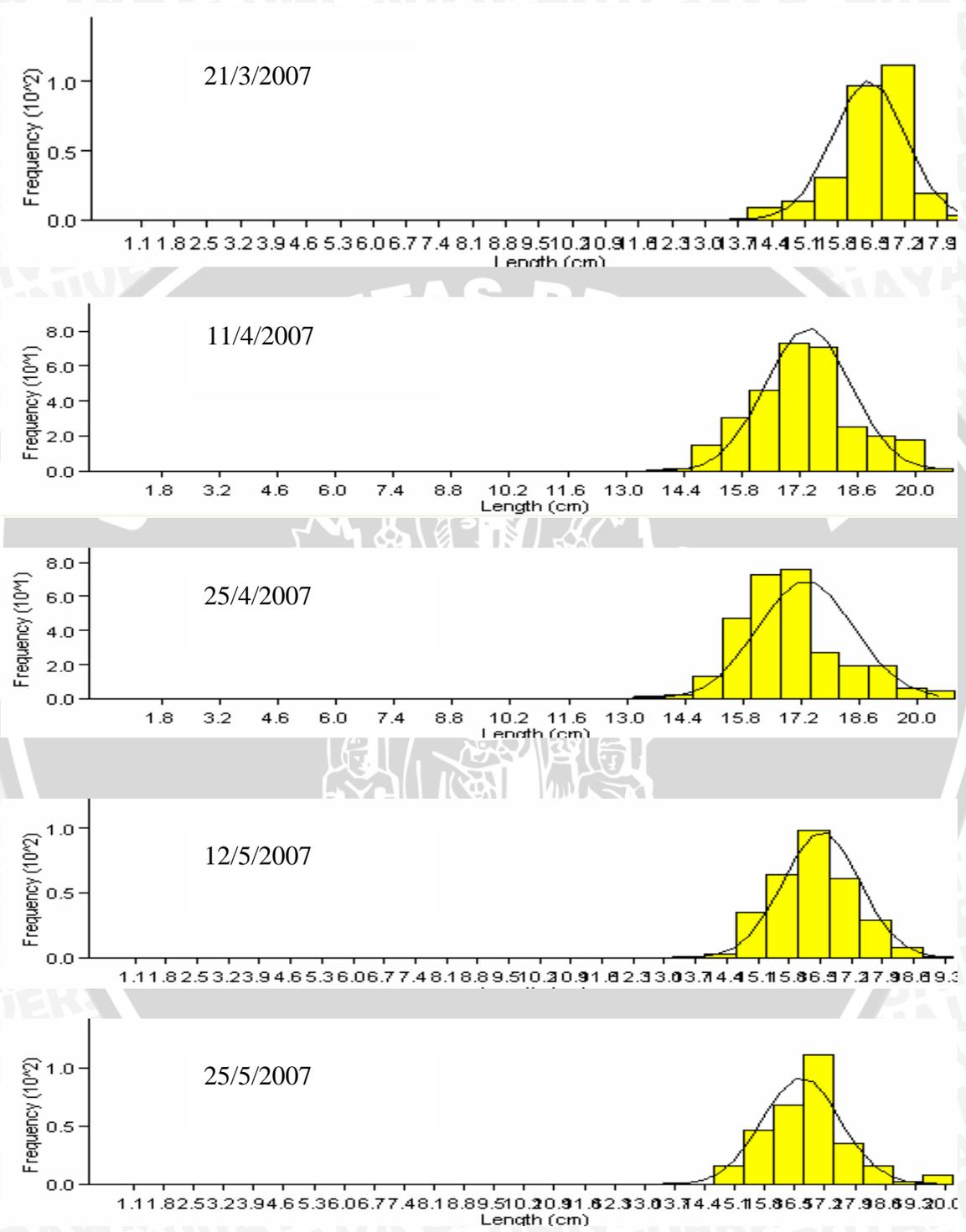


$a = 9.2156$

$b = 0.5351$

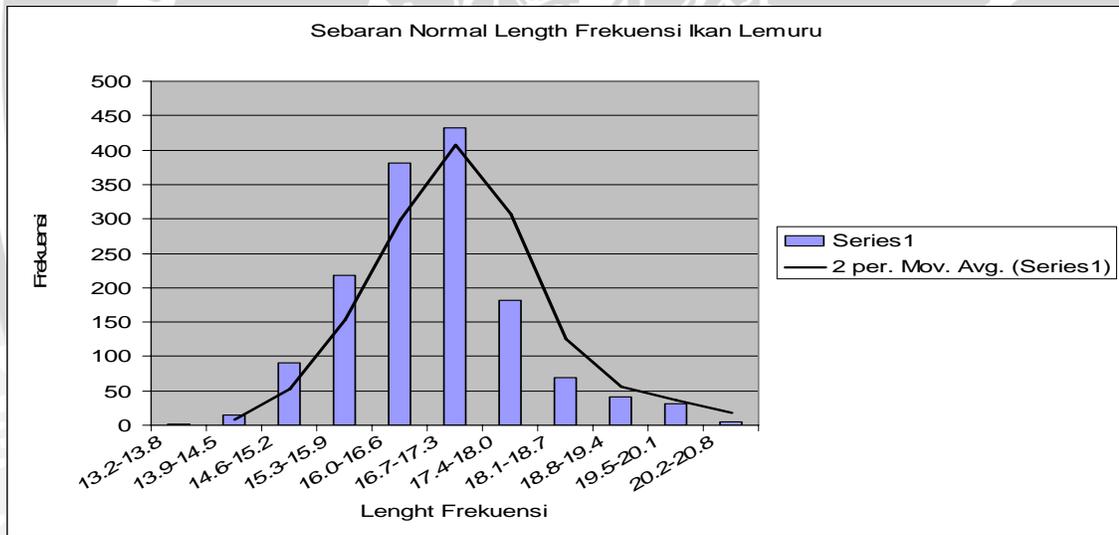
Lc Total = $-a/b = 17.22$ cm

Lampiran 11. Grafik pemisahan kohort berdasarkan tanggal pengambilan sampel.



Lampiran 12. Pemisahan Kelas Panjang Ikan Lemuru (*S. Longiceps*) Persampling

Length Frekuensi	Mid Length	Tanggal Sampling					Total Frekuensi
		21/3/2007	11/4/2007	25/4/2007	12/5/2007	25/5/2007	
13.2-13.8	13.5	0	0	1	1	0	2
13.9-14.5	14.2	9	1	2	3	0	15
14.6-15.2	14.9	13	15	13	35	15	91
15.3-15.9	15.6	30	30	47	64	46	217
16.0-16.6	16.3	97	46	73	98	68	382
16.7-17.3	17	112	73	76	61	111	433
17.4-18.0	17.7	19	71	27	29	35	181
18.1-18.7	18.4	3	25	19	8	15	70
18.8-19.4	19.1	0	20	19	1	2	42
19.5-20.1	19.8	0	18	6	0	8	32
20.2-20.8	20.5	0	1	4	0	0	5
Jumlah		283	300	287	300	300	1470



Lampiran 13. Persentase Rekrutmen Perbulan

Recruitment Pattern

Data and Options Growth Parameter Inputs & Graph Numeric Results

Relative Recruitment Values

Relative Time	Percent Recruitment
Month 1	1.41
Month 2	3.96
Month 3	7.63
Month 4	11.07
Month 5	16.38
Month 6	15.68
Month 7	13.52
Month 8	13.61
Month 9	9.49
Month 10	5.55
Month 11	1.68
Month 12	0.00

