



**PENDUGAAN PARAMETER PERTUMBUHAN IKAN
KEMBUNG LELAKI (Rastrelliger kanagurta C.) DI
PERAIRAN MAJENE, SULAWESI SELATAN**

TESIS

Dalam Bidang Manajemen
Sumberdaya Hayati Perairan



PUSKERTAKAN POKY UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. Pengantar	21 08 1991
Anggota	F Peternakan
Perwakilan	1 eksp
Lokasi	Majene
No. Inventaris	91 08 1115
No. Kas	

Oleh :

BUDI UTOMO ABDULLAH

85 06 225

**JURUSAN PERIKANAN FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG**

1990

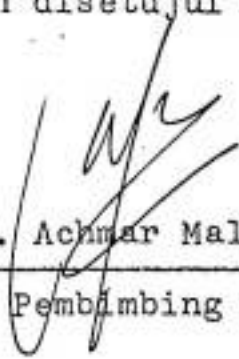
Judul Tesis : PENDUGAAN PARAMETER PERTUMBUHAN IKAN
KEMBUNG LELAKI (Rastrelliger kanagurta C.)
DI PERAIRAN MAJENE, SULAWESI SELATAN


T e s i s : Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar sarjana perikanan pada Fakultas Pe-
ternakan Universitas Hasanuddin
Ujung Pandang


Nama Mahasiswa : Budi Utomo Abdullah

Nomor pokok : 8506225


Tesis ini telah diperiksa
dan disetujui oleh :



DR. Ir. Achmar Mallawa, D.E.A.
Pembimbing Utama


Ir. L.S. Tandipayuk, M.S
Pembimbing Anggota


Ir. Achmad Sadarang
Pembimbing Anggota




Ir. Arsyuddin Salam, M.Agr.Fish
Ketua Jurusan Perikanan


DR. Ir. H.M. Natsir Nessa, M.S
D e k a n

15 - 11-1990
Tanggal lulus

RINGKASAN

PENDUGAAN PARAMETER PERTUMBUHAN IKAN KEMBUNG LELAKI (Rastrelliger kanagurta C.) DI PERAIRAN MAJENE, SULAWESI SELATAN (oleh Budi Utomo Abdullah, nomor pokok 85 06 225 di bawah bimbingan DR.Ir. Achmar Mallawa, D.E.A. sebagai pembimbing utama, Ir. L.S. Tandipayuk, M.S dan Ir. Achmad Sadarang masing-masing sebagai pembimbing anggota)

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Majene Sulawesi Selatan, berlangsung mulai tanggal 23 Februari sampai 24 Maret 1990.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui beberapa parameter duga pertumbuhan seperti panjang maksimum koefisien laju pertumbuhan dan umur ikan pada panjang permulaan serta beberapa aspek biologi ikan Kembang Lelaki. Kegunaannya, diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan kemampuan peneliti serta menambah informasi bagi pengelolaan ikan Kembang Lelaki di perairan Majene pada khususnya dan Indonesia pada umumnya.

Untuk menentukan umur dan pertumbuhan digunakan contoh ikan Kembang Lelaki sebanyak 1289 ekor, dengan mengukur panjang totalnya. Sedangkan untuk menentukan hubungan panjang berat, faktor kondisi dan TKG, diambil sebanyak 88 % dari jumlah total ikan di mana telah dibedakan jenis kelamin dan TKG-nya.

Analisa data untuk hubungan panjang berat digunakan rumus Hile (dalam Effendie, 1979), untuk faktor kondisi digunakan metode Effendie (1979), dan untuk TKG ditentukan berdasarkan modifikasi Cassie (dalam Effendie, 1979). Penentuan kelompok umur dan modus panjang digunakan metode Bhattacharya (dalam Sparre et al., 1989). Sedangkan untuk mengestimasi pertumbuhan digunakan rumus pertumbuhan von Bertalanffy (dalam Effendie, 1979).

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan : 1) Pertumbuhan ikan Kembang Lelaki jantan bersifat isometrik dan betina bersifat Allometrik. 2) Struktur populasi ikan Kembang Lelaki yang ada diduga terdiri dari 3 sub populasi dengan modus panjang masing-masing 93 mm, 183 mm, 255 mm. 3) Parameter pertumbuhan ikan Kembang Lelaki yang diperoleh yaitu $L_{\infty} = 543$ mm, $K = 0,223$ dan $t_0 = 0,157$ tahun.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia yang telah diberikan kepada penulis sehingga tesis ini dapat diselesaikan.

Penulisan tesis ini merupakan salah satu syarat untuk menempuh ujian sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak DR.Ir Achmar Mallawa, D.E.A., Bapak Ir. L.S. Tandipayuk, M.S dan Bapak Ir. Achmad Sadarang selaku dosen pembimbing yang telah banyak menyisihkan waktu untuk memberikan bimbingan dan dorongan sejak persiapan penelitian hingga selesainya penyusunan tesis ini.

Kepada sahabat-sahabatku Ir. Muh. Helmi S., Yarifai Mapeati dan Nasaruddin Ikbal yang dengan tulus dan ikhlas meluangkan waktunya membantu penulis selama penelitian berlangsung, tidak lupa pula penulis ucapkan terima kasih.

Bapak Fachruddin (guru SMEA Negeri Majene), Ibu H. St. Nurbiyah (Kepala Sekolah SMAN I Polewali), disampaikan terima kasih atas bantuan dan fasilitas yang diberikan kepada penulis selama penelitian berlangsung.

Kepada kedua orang tua penulis, Abdullah Djaga dan H. A. Makkaratte, yang dengan penuh kasih sayang memberikan bimbingan dan dorongan kepada penulis untuk memperoleh ilmu pengetahuan, dipersembahkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya.

Kepada semua pihak serta rekan-rekan yang tidak sempat disebutkan di sini, yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam menyelesaikan pendidikan, diucapkan pula terima kasih yang tulus.

Penulis menyadari bahwa apa yang dikemukakan di dalam tesis ini masih belum sempurna adanya. Penulis sebagai manusia biasa tidak terlepas dari keterbatasan-keterbatasan dan juga tidak luput dari kesalahan. Untuk itu kritik dan saran yang mengarah kekesempurnaan tesis ini sangat diharapkan.

Mudah-mudahan tulisan ini bermanfaat bagi mereka yang membutuhkannya.

Ujung Pandang, Oktober 1990

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang	1
B. Tujuan dan kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Sistematika dan penyebaran	3
B. Pertumbuhan	5
C. Struktur Umur	8
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	10
A. Daerah dan waktu penelitian	10
B. Pengambilan contoh	10
C. Hubungan panjang berat	10
D. Faktor Kondisi	11
E. Tingkat Kematangan Gonad	12
F. Modus panjang dan Kelompok umur	12
G. Panjang maksimum, Koefisien laju pertumbuhan dan umur ikan pada panjang permulaan	12
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
A. Hubungan panjang berat	15
B. Faktor Kondisi	18
C. Tingkat Kematangan Gonad	20
D. Modus panjang dan Kelompok umur	21
E. Panjang maksimum, Koefisien laju pertumbuhan dan umur ikan pada panjang permulaan	23
V. KESIMPULAN DAN SARAN	26
A. Kesimpulan	26
B. Saran	26

DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29
RIWAYAT HIDUP	39

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	halaman
1.	Nilai Faktor Kondisi ikan Kembung Lelaki (<u>R. kana- gurta C.</u>) jantan berdasarkan ukuran di perairan Majene, Sulawesi Selatan	19
2.	Nilai Faktor Kondisi ikan Kembung Lelaki (<u>R. kana- gurta C.</u>) betina berdasarkan ukuran di perairan Majene, Sulawesi Selatan	19
3.	Nilai Faktor Kondisi ikan Kembung Lelaki (<u>R. kana- gurta C.</u>) berdasarkan Tingkat Kematangan Gonad di perairan Majene, Sulawesi Selatan	20
4.	Persentase dan Kisaran Panjang Total ikan Kembung Lelaki (<u>R. kanagurta C.</u>) jantan dan betina pada berbagai Tingkat Kematangan Gonad di perairan Ma- jene, Sulawesi Selatan	21
5.	Modus panjang dari setiap umur relatif ikan Kem- bung Lelaki (<u>R. kanagurta C.</u>) di perairan Majene, Sulawesi Selatan	21
6.	Ukuran panjang saat berumur $n+1$ (L_{n+1}) dan berumur n (L_n) pada setiap kelompok umur ikan Kembung Le- laki (<u>R. kanagurta C.</u>) di perairan Majene, Sulawe- si Selatan	23

Lampiran

1.	Pengelompokan ikan Kembung Lelaki (<u>R. kanagurta C.</u>) jantan ke dalam kelasnya dan perhitungan selanjut- nya	30
2.	Pengelompokan ikan Kembung Lelaki (<u>R. kanagurta C.</u>) betina ke dalam kelasnya dan perhitungan selanjut- nya	32
3.	Pengujian $b = 3$ dengan uji statistik t ikan Kem- bung Lelaki (<u>R. kanagurta C.</u>)	34
4.	Analisa Kovarians hubungan logaritma panjang total dan logaritma berat ikan Kembung Lelaki (<u>R. kana- gurta C.</u>)	34
5.	Metode Bhattacharya : estimasi cohort I (N_1) dan total minus $N_1:N_2+$ ikan Kembung Lelaki (<u>R. kana- gurta C.</u>)	35
6.	Metode Bhattacharya : estimasi cohort II (N_2) dan	

total minus N2:N3+ ikan Kembung Lelaki (<u>R. kana-</u> <u>gurta C.</u>)	36
7. Metode Bhattacharya: estimasi cohort III (N3) dan total minus N3:N4+ ikan Kembung Lelaki (<u>R. kana-</u> <u>gurta C.</u>)	37
8. Perhitungan nilai L_{∞} , K dan t_0 ikan Kembung Le- laki (<u>R. kanagurta C.</u>)	38

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	halaman
1.	Ikan Kembung Lelaki (<u>Rastrelliger kanagurta</u> C.) ...	4
2.	Hubungan panjang berat ikan Kembung Lelaki (<u>R. kanagurta</u> C.) jantan di perairan Majene, Sulawesi Selatan	16
3.	Hubungan panjang berat ikan Kembung Lelaki (<u>R. kanagurta</u> C.) betina di perairan Majene, Sulawesi Selatan	17
4.	Pemetaan selisih logaritma natural frekuensi ($\ln N$) terhadap panjang total (L) ikan Kembung Lelaki (<u>R. kanagurta</u> C.)	22
5.	Kurva pertumbuhan panjang ikan Kembung Lelaki (<u>R. kanagurta</u> C.) di perairan Majene, Sulawesi Selatan	24

Lampiran

1.	Peta daerah penelitian di Kabupaten Majene, Sulawesi Selatan	29
----	--	----

I. PENDAHULUAN



A. Latar belakang

Produksi penangkapan ikan laut di Sulawesi Selatan dalam tahun 1988 tercatat sebesar 212.816,8 ton dan jika dibandingkan dengan produksi yang dicapai pada tahun 1987 yakni sebesar 212.366,5 ton, maka terjadi kenaikan produksi sebesar 450,3 ton atau naik sebesar 0,2 %. Dengan melihat angka potensi perikanan laut sebesar 620.000 ton (Anonim, 1989), hasil yang telah dicapai masih perlu ditingkatkan.

Dari produksi tahun 1988, 15.419,9 ton (7,2 %) adalah produksi ikan kembung. Produksi ikan ini cukup besar jika dibandingkan dengan produksi beberapa jenis ikan pelagis kecil lainnya.

Besarnya potensi ikan kembung belum diketahui sehingga untuk mengetahui apakah pengusahaan sumberdaya ikan kembung sudah optimal atau belum, atau bahkan lebih tangkap, tidak dapat ditentukan. Hal ini disebabkan karena data untuk jenis ikan kembung tidak lengkap. Namun demikian untuk tahun-tahun mendatang, peranan jenis ikan pelagis ini dalam pendugaan sediaan yang berhubungan dengan perikanan multispecies akan semakin besar.

Untuk mengkaji keadaan sediaan dan dampak perkembangan yang berpengaruh pada sediaan tersebut diperlukan beberapa parameter sebagai masukan untuk model-model pen-

dugaan sediaan (Sadhatomo dan Atmadja, 1985).

Berdasarkan uraian di atas, maka pendugaan parameter pertumbuhan ikan Kembung Lelaki di perairan sekitar Majene perlu diangkat dan dikaji.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa parameter pertumbuhan yaitu panjang maksimum, koefisien laju pertumbuhan, umur ikan pada panjang permulaan dan beberapa aspek biologinya.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan kemampuan peneliti serta menambah informasi bagi pengelolaan ikan Kembung Lelaki di perairan Kabupaten Majene pada khususnya dan Indonesia pada umumnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistimatika dan Penyebaran

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Kelas : Pisces

Subkelas : Teleostei

Ordo : Percomorphi

Subordo : Scombridea

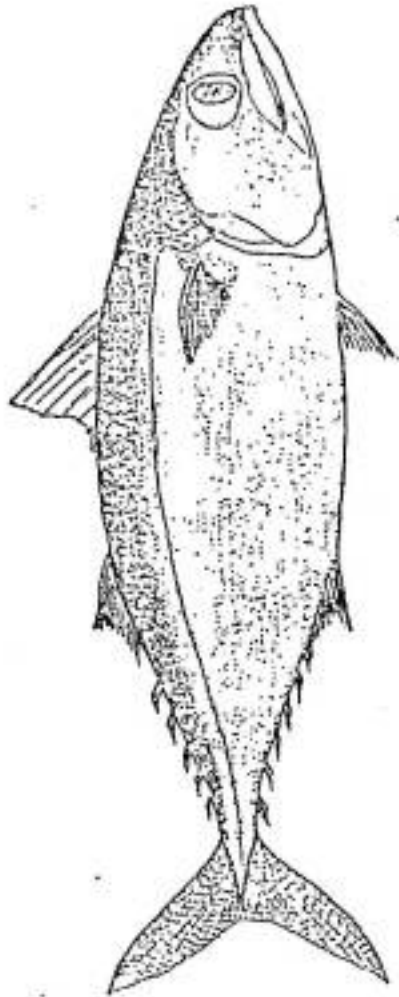
Familia : Scombridae

Genus : *Rastrelliger*

Species : *Rastrelliger kanagurta* (C.)

Ciri-ciri ikan Kembung Lelaki (*R. kanagurta* C.)

menurut Saanin (1984) adalah : rangka terdiri dari tulang sejati, bertutup insang, kepala simetris, badan dan pipi bersisik kecil (cycloid). Garis rusuk di atas sirip dada. Sirip punggung ada dua dan tidak bersambung. Sirip punggung pertama berjari-jari mengeras sedangkan sirip punggung yang kedua mempunyai bagian yang berjari-jari keras dan berjari-jari lemah. Di belakang sirip punggung yang kedua dan sirip dubur terdapat finlets yang terpisah-pisah, berjumlah 5 atau 6. Sirip perut 1 berjari-jari keras dan 5 berjari-jari lemah. Jari-jari lemah pada sirip ekor bercabang pada pangkalnya. Badan berbentuk fusiform. Tulang mata bajak dan langit-langit tidak bergigi. Tulang rahang atas depan dan tulang hidung tidak



Cambar 1. Rastrellicer kanagurta C.

membentuk cula. Tulang saring insang kelihatan jika mulut terbuka. Panjangnya 3,4 - 3,8 kali tinggi tubuh. Kepala sedikit lebih panjang dari tinggi tubuh. Sirip dubur tidak berjari-jari keras dan tidak bersatu dengan finlets dibelakangnya. Adapun rumus siripnya adalah $D^1.X$; $D^2.12$ + 5; $A.12$ + 5; $P.2.17$; $V.I.5$.

Menurut Beaufort dan Chapman (1951), penyebaran ikan kembung meliputi : Singapura; Bintang; Sumatera (Teluk Betung, Bengkulu, Pariaman, Padang); Jawa (Jakarta, Prigi, Jakarta); Bali; Lombok; Sulawesi (Makassar, Bulukumba, BajoE, Manado, Tombariri); Flores; Roti; Timor; Ambon; Seram; Bacan; Ternate; Halmahera; Kepulauan Kei; Waigeu; New Guinea; Pantai timur Afrika; Sechelle; Laut merah; Pantai Arabia; Teluk Persia; Pantai India; Ceylon; Andaman; Nicobar; Pantai Burma; Malaya; Siam; China; Fiji; Jepang; Formosa; Filifina; Palau; Queensland; New Ireland; Bougainville; Solomon; New Hibrides; Samoa dan laut terbuka.

B. Pertumbuhan

Yang dimaksud dengan pertumbuhan ialah perubahan ukuran, dapat panjang atau berat, dalam waktu tertentu. Jadi untuk menghitung pertumbuhan ini diperlukan data panjang atau berat (Effendie, 1979).

Pertumbuhan dapat dinyatakan dalam ekspresi matematika. Jika panjang ikan diplotkan dengan umur hasilnya

ialah suatu kurva dengan sudutnya yang semakin kecil dengan bertambahnya umur sehingga kurva itu mendekati garis asimtot atas yang sejajar dengan sumbu X. Kurva untuk berat dan umur juga mendekati asimtot atas tetapi bentuknya sigmoid yang tidak simetri dengan titik infleksi yang menunjukkan pada titik itu pertumbuhannya menurun dibanding pertumbuhan sebelumnya.

Berat dapat dianggap suatu fungsi dari panjang. Relasi yang ada antara panjang dan berat ikan dapat ditentukan dengan persamaan :

$$W = a L^b$$

di mana :

W	=	berat
a	=	konstanta
L	=	panjang
b	=	range 1 - 4 (seringkali mendekati 3)

Harga b ialah harga pangkat yang harus cocok dengan panjang ikan agar sesuai dengan berat ikan (Lagler et al., 1962).

Salah satu hal utama yang sering menyertai pertumbuhan somatic pada ikan adalah perubahan dalam hal kegemukan selama hidupnya. Perubahan ini (biasa juga disebut faktor kondisi atau ponderal indeks) dapat bernilai besar atau kecil, berubah-ubah ataupun berkaitan dengan siklus breeding. Jika proporsi-proporsi linear somatic tetap konstan selama ikan tersebut tumbuh (dan kepadatan rata-rata tidak mengalami perubahan) maka :

$$K = W/L^3$$

di mana :

- K = faktor kondisi
- W = berat tubuh (gr)
- L = dimensi linear (cm)

Menurut Weatherley dan Rogers (1978), adanya nilai K yang berbeda-beda antara populasi satu dengan lainnya seringkali menggambarkan keadaan kehidupan dari populasi tersebut disebabkan oleh suplai makanan, waktu dan lamanya suatu siklus breeding dan lain-lain.

Ada dua model yang dapat dipakai untuk menghitung pertumbuhan. Model yang pertama adalah model yang berhubungan dengan berat. Sebagaimana diketahui bahwa berat itu pertumbuhannya adalah eksponensial, maka model pertumbuhannya adalah :

$$W_t = W_0 e^{gt}$$

di mana :

- W_t = berat pada waktu t
- W_0 = berat awal
- e = dasar logaritma natural
- g = koefisien pertumbuhan

Model pertumbuhan yang kedua adalah model yang berhubungan dengan panjang. Model ini lebih dikenal dengan rumus pertumbuhan von Bertalanffy (Effendie, 1979) yaitu :

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

di mana :

- L_t = panjang ikan pada waktu t
- L_{∞} = panjang maksimum
- K = koefisien laju pertumbuhan
- t_0 = umur pada panjang permulaan

Menurut Effendie (1979) pertumbuhan ikan pada suatu perairan dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya ukuran dan jumlah makanan yang tersedia, jumlah organisme yang menggunakan sumber makanan yang sama, kualitas air, umur, ukuran dan tingkat kematangan gonad.

C. Struktur Umur

Mengetahui umur merupakan alat penting dalam biologi perikanan. Secara umum pada ikan, umur dapat ditentukan dengan memperhatikan tanda-tanda tahunan pada bagian-bagian tubuhnya seperti sisik, otolith, sirip-sirip dan tulang-tulang operkular. Tanda-tanda ini diakibatkan oleh menurunnya proses-proses atau kegiatan metabolisme selama musim dingin, serta berlangsungnya kembali metabolisme yang lebih cepat dalam suatu masa pada musim semi (Lagler *et al.*, 1962).

Ikan-ikan yang hidup pada lautan equator atau tropis pertumbuhannya hanya sedikit menunjukkan fluktuasi perbedaan atau bahkan tidak sama sekali menunjukkan adanya fluktuasi berkala. Pada keadaan ini terkadang umur ikan sulit untuk ditaksir.

Dalam kasus demikian kita dapat mendeterminasi umur secara tidak langsung dengan menggunakan distribusi frekuensi panjang seperti yang dikemukakan oleh Petersen (dalam Ricker, 1979) dan Bhattacharya (dalam Sparre *et al.*, 1989), dengan anggapan bahwa ikan satu umur mempunyai

tendensi membentuk suatu distribusi normal di sekitar panjang rata-ratanya. Dengan kata lain bahwa anak ikan yang dilahirkan (menetas) hasil satu kali pemijahan tahun yang sama, pertumbuhannya hampir seragam sehingga pada akhir tahun, panjangnya berada dalam batas kisaran tertentu tetapi distribusinya normal (Effendie, 1979).

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

A. Daerah dan Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kabupaten Majene (Lampiran Gambar 1), berlangsung mulai tanggal 23 Februari sampai 24 Maret 1990.

B. Pengambilan contoh

Jumlah seluruh contoh ikan Kembung Lelaki dalam penelitian ini adalah 1289 ekor, merupakan hasil tangkapan dari 3 stasiun. Ikan ini diperoleh dari beberapa alat tangkap yang beroperasi yaitu pancing biasa, pancing mata banyak, perahu bagan.

Contoh ikan yang diperoleh diukur panjang totalnya (mm) dan ditimbang beratnya (gr). Karena ikan Kembung Lelaki tidak dapat dibedakan secara morfologis antara jantan dan betina, maka untuk membedakannya adalah dengan melihat gonadnya. Namun masih ditemukan ikan yang tidak dapat dibedakan antara jantan dan betina, ikan tersebut tidak dimasukkan dalam analisa berdasarkan jenis kelamin.

Pengukuran panjang total dan berat ikan sebagai dasar untuk menghitung hubungan panjang berat, faktor kondisi dan beberapa parameter pertumbuhan lainnya.

C. Hubungan panjang berat

Hubungan panjang berat ikan dihitung dengan meng-

gunakan rumus yang dikemukakan oleh Hile (dalam Effendie, 1979) :

$$W = a L^b$$

di mana :

$$\begin{aligned} W &= \text{berat ikan (gr)} \\ L &= \text{panjang total ikan (mm)} \\ a \text{ dan } b &= \text{bilangan konstanta} \end{aligned}$$

Persamaan di atas ditransformasikan ke dalam logaritma sehingga menunjukkan suatu hubungan yang linear :

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

Teknik perhitungan panjang berat dan analisa kovarians diselesaikan menurut petunjuk Carlender (dalam Effendie, 1979). Uji t nilai b terhadap tiga diselesaikan menurut petunjuk Walpole (dalam Effendie, 1979), untuk mengetahui apakah pertumbuhan ikan tersebut tergolong isometrik atau allometrik.

D. Faktor Kondisi

Keadaan yang menyatakan kemontokan ikan dengan angka dinamakan faktor kondisi. Faktor kondisi dihitung dengan menggunakan rumus seperti yang dikemukakan Effendie (1979):

$$K = \frac{10^5 \times W}{L^3}$$

di mana :

$$\begin{aligned} K &= \text{faktor kondisi} \\ W &= \text{berat ikan (gr)} \\ L &= \text{panjang total ikan (mm)} \\ 10^5 &= \text{konstanta agar } K \text{ mendekati } 1 \end{aligned}$$

E. Tingkat Kematangan Gonad

Menurut Effendie (1979), pengkajian jenis kelamin dan tingkat kematangan gonad aplikasinya untuk menentukan atau untuk mengetahui perbandingan antara ikan yang masak gonadnya dengan yang belum dari stok yang ada dalam perairan, ukuran atau umur ikan pertama-tama menjadi masak gonadnya dan kapan masa pemijahannya.

Tingkat kematangan gonad ditentukan berdasarkan modifikasi Cassie (dalam Effendie, 1979).

F. Modus panjang dan Kelompok umur

Untuk menduga kelompok umur digunakan metode Bhattacharya (dalam Sparre et al., 1989), ialah dengan membagi ikan ke dalam kelompok-kelompok panjang. Selanjutnya dilakukan perhitungan logaritma natural dari frekuensi pengelompokkan. Dari hasil tersebut dicari selisih logaritma natural antara kelompok panjang itu dengan kelompok panjang sebelumnya. Dengan melakukan pemetaan selisih logaritma natural frekuensi hasil pengelompokkan (sebagai Y) dengan nilai tengah kelompok panjang yang bersesuaian (sebagai X), maka dapatlah ditentukan modus panjang ikan pada setiap kelompok umur setelah dilakukan perhitungan-perhitungan selanjutnya.

G. Panjang maksimum, Koefisien laju pertumbuhan dan Umur teori pada panjang permulaan

Untuk mengestimasi pertumbuhan digunakan rumus

pertumbuhan von Bertalanffy (dalam Effendie, 1979) :

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

di mana :

$$\begin{aligned} L_t &= \text{panjang ikan pada saat } t \\ L_{\infty} &= \text{panjang maksimum ikan} \\ K &= \text{koefisien laju pertumbuhan} \\ t_0 &= \text{umur teori ikan pada panjang per-} \\ &\quad \text{mulaan} \end{aligned}$$

para meter ini diperoleh tahapan sebagai berikut :

1. Plotkan panjang ikan pada setiap kelompok umur yaitu panjang ikan pada umur $n+1$ sebagai Y dan panjang ikan pada umur n sebagai X , kemudian dibuat regresinya. Nilai a yang diperoleh merupakan intersep dan nilai b adalah sudutnya.
2. Dengan diketahuinya harga a dan b maka dapat ditentukan nilai L_{∞} sebagai berikut :

$$L_{\infty} = \frac{\text{intersep}}{1 - \text{sudut}}$$

3. Untuk mencari t_0 , terlebih dahulu dibuat logaritma natural persamaan von Bertalanffy menjadi

$$\ln(L_{\infty} - L_t) = \ln L_{\infty} + Kt_0 - Kt$$

ini merupakan persamaan garis lurus dari memplotkan $\ln(L_{\infty} - L_t)$ terhadap t , dengan sudutnya = $-K$ dan intersep adalah $\ln L_{\infty} + Kt_0$. Jadi

$$t_0 = \frac{\text{intersep} - \ln L_{\infty}}{K}$$

Dari persamaan von Bertalanffy, dapat pula ditentukan nilai t seperti yang dikemukakan oleh Gulland (1976):

$$t = \frac{1}{K} \ln \frac{L_{\infty}}{L_{\infty} - L_t} + t_0$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hubungan panjang berat

Pengukuran panjang total dan berat ikan contoh terdiri dari 555 ekor ikan jantan dan 583 ekor ikan betina. Kisaran panjang total dan berat ikan jantan adalah 133 - 339 mm dan 18,6 - 260,5 gr, untuk ikan betina adalah 135 - 308 mm dan 21,1 - 298,7 gr.

Berdasarkan hasil analisis hubungan panjang berat (Lampiran Tabel 1 dan 2) diperoleh persamaan sebagai berikut :

ikan jantan : $\text{Log } W = -5,1463 + 3,0610 \text{ Log } L$ ($r = 0,961$)

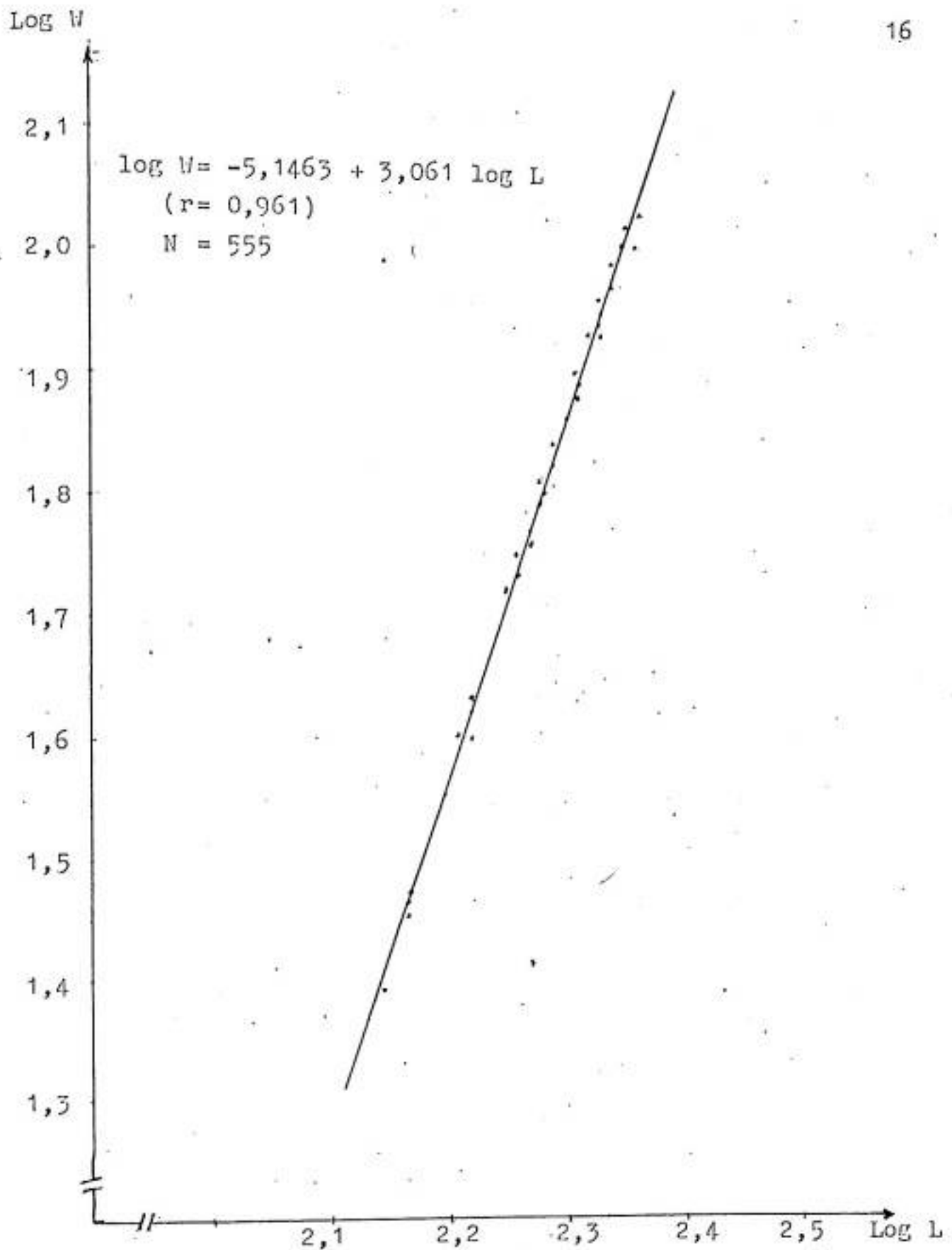
ikan betina : $\text{Log } W = -5,4069 + 3,1745 \text{ Log } L$ ($r = 0,975$)

Persamaan tersebut diilustrasikan pada gambar 2 dan 3.

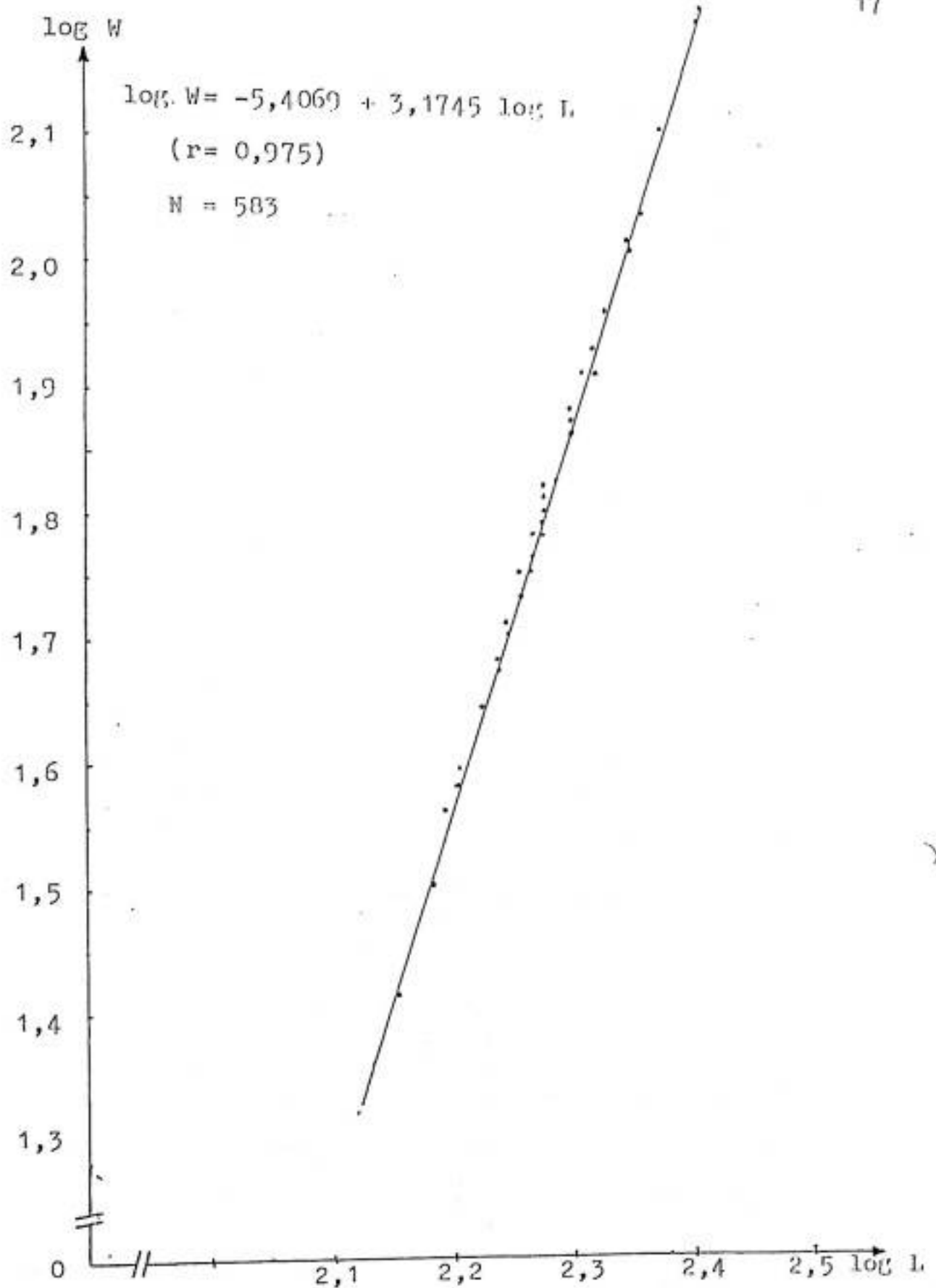
Koefisien korelasi (r) kedua persamaan di atas menunjukkan keeratan yang nyata (positif dan kuat) antara panjang total dan berat ikan.

Pengujian $b = 3$ dengan uji statistik t pada ikan jantan tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan pertumbuhan ikan jantan bersifat isometrik ($b = 3$) artinya penambahan panjang seimbang dengan penambahan beratnya. Dengan uji yang sama pada ikan betina, ternyata hasilnya berbeda nyata. Pertumbuhan ikan betina ini bersifat allometrik ($b > 3$) artinya penambahan panjang tidak secepat penambahan beratnya (Lampiran Tabel 3).

Hasil analisa kovarians menunjukkan perbedaan



Gambar 2. Hubungan panjang berat ikan Kembang Lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) jantan di Perairan Majene, Sulawesi Selatan



Gambar 3. Hubungan panjang berat ikan Kembang Lelaki (Rastrelliger kanagurta) betina di Perairan Majene, Sulawesi Selatan

hubungan panjang berat antara ikan jantan dan betina (Lampiran Tabel 4) di mana ikan betina lebih gemuk dibandingkan dengan ikan jantan pada panjang yang sama.

Dari keterangan di atas dapat dijelaskan bahwa perbedaan jenis kelamin berpengaruh terhadap hubungan panjang berat ikan. Bagenal dan Tesch (1978) mengatakan bahwa hubungan panjang berat mungkin dipengaruhi oleh jenis kelamin, tingkat kematangan gonad, musim dan waktu pemijahan dan tingkat kepenuhan lambung setiap hari.

B. Faktor Kondisi

Faktor kondisi ikan Kembung Lelaki jantan dan betina berdasarkan ukuran diperlihatkan pada Tabel 1 dan 2. Pada ikan jantan faktor kondisinya cenderung meningkat dengan bertambahnya ukuran panjang. Namun pada kisaran panjang tertinggi yaitu 318 - 339 mm, faktor kondisinya turun sangat menyolok. Diduga bahwa ikan tersebut telah selesai mengeluarkan isi gonadnya (sperma), karena hasil pembedahan menunjukkan gonad ikan tersebut merupakan tingkat kematangan gonad V. Pada ikan betina juga terlihat kecenderungan yang sama, yaitu faktor kondisi meningkat dengan bertambahnya ukuran panjang. Le Cren (dalam Weatherley, 1972) menjelaskan bahwa faktor kondisi ikan berkorelasi dengan panjang melalui pertumbuhan dan ukuran rata-rata.

Seperti disebut di atas, tingkat kematangan gonad

Tabel 1. Nilai Faktor Kondisi ikan Kembung Lelaki (R. kanga-gurta C.) jantan berdasarkan ukuran di perairan Majene, Sulawesi Selatan

Ukuran (mm)	Jumlah ikan (ekor)	Panjang rata-rata (mm)	Berat rata-rata (gr)		FK
			Sebenarnya	Perhitungan	
133 - 141	3	137	20,3	24,7	0,80
142 - 150	11	146	28,8	30,0	0,93
151 - 159	19	155	35,0	36,3	0,94
160 - 170	55	165	43,9	44,0	0,98
171 - 181	167	176	54,1	53,2	0,99
182 - 192	156	187	64,1	64,3	0,98
193 - 205	54	199	76,2	77,8	0,97
206 - 218	36	212	94,4	94,2	0,99
219 - 232	20	225	114,0	114,0	1,00
233 - 247	14	240	150,3	150,3	1,09
248 - 263	14	255	167,9	167,9	1,01
264 - 280	4	272	206,5	202,3	1,03
281 - 298	1	289	235,5	244,3	0,98
299 - 317	-	308	-	295,8	-
318 - 339	1	327	139,3	358,1	0,40

Tabel 2. Nilai Faktor Kondisi ikan Kembung Lelaki (R. kanga-gurta C.) betina berdasarkan ukuran di perairan Majene, Sulawesi Selatan

Ukuran (mm)	Jumlah ikan (ekor)	Panjang rata-rata (mm)	Berat rata-rata (gr)		FK
			Sebenarnya	Perhitungan	
135 - 142	3	139	23,1	24,7	0,86
143 - 150	16	147	29,1	29,4	0,92
151 - 158	32	155	34,8	35,1	0,94
159 - 167	42	164	41,7	41,8	0,95
168 - 177	116	173	50,2	49,8	0,97
178 - 187	167	183	60,0	59,3	0,98
188 - 198	87	193	69,5	70,6	0,97
199 - 209	43	204	84,3	84,1	0,99
210 - 221	33	216	100,5	100,2	1,00
222 - 233	13	228	115,3	119,4	0,97
234 - 247	9	241	135,8	142,6	0,97
248 - 261	8	255	177,4	169,8	1,07
262 - 276	9	269	201,4	202,3	1,04
277 - 291	4	284	252,9	241,0	1,10
292 - 308	1	301	276,1	287,1	1,01

berpengaruh terhadap faktor kondisi ikan. Semakin masak gonad faktor kondisi juga meningkat. Hal ini jelas terlihat pada Tabel 3. Pada saat mencapai TKG V, faktor kondisi kembali menurun di mana telur dan sperma telah dikeluarkan. Perubahan faktor kondisi ini menurut Weatherley dan Rogers (dalam Gerking, 1978) berkaitan dengan siklus breeding.

Tabel 3. Nilai Faktor Kondisi ikan Kembang Lelaki (R. kanagurta C.) berdasarkan Tingkat Kematangan Gonad di perairan Majene, Sulawesi Selatan

Jenis Kelamin	Faktor Kondisi				
	Tingkat Kematangan Gonad				
	I	II	III	IV	V
Jantan	0,95	0,99	1,03	1,05	0,40
Betina	0,96	0,99	1,02	1,02	0,97

C. Tingkat Kematangan Gonad

Pada Tabel 4, dengan membandingkan batas atas kisaran panjang Tingkat Kematangan Gonad I (TKG I) dan TKG II dengan batas bawah kisaran panjang TKG III, memberikan indikasi bahwa ikan-ikan yang berada pada TKG I dan II diduga ada sebagian yang telah pernah memijah. Dugaan ini semakin kuat setelah kita perhatikan kisaran panjang TKG V pada ikan betina.

Pada Tabel 4 juga nampak bahwa secara umum ikan tersebut mulai matang gonadnya pada panjang sekitar 160 mm dan diduga berumur sekitar 1,7 tahun.

Tabel 4. Persentase dan Kisaran Panjang Total ikan Kembang Lelaki (*R. kanagurta* C.) jantan dan betina pada berbagai Tingkat Kematangan Gonad di perairan Majene, Sulawesi Selatan

T K G	Jenis Kelamin	Persentase (%)	Kisaran Panjang Total (mm)
I	Jantan	59,8	133 - 247
	Betina	52,3	135 - 247
II	Jantan	34,4	151 - 263
	Betina	41,7	143 - 267
III	Jantan	3,8	160 - 180
	Betina	3,4	168 - 289
IV	Jantan	1,8	219 - 298
	Betina	2,4	210 - 308
V	Jantan	0,2	318 - 339
	Betina	0,2	234 - 247

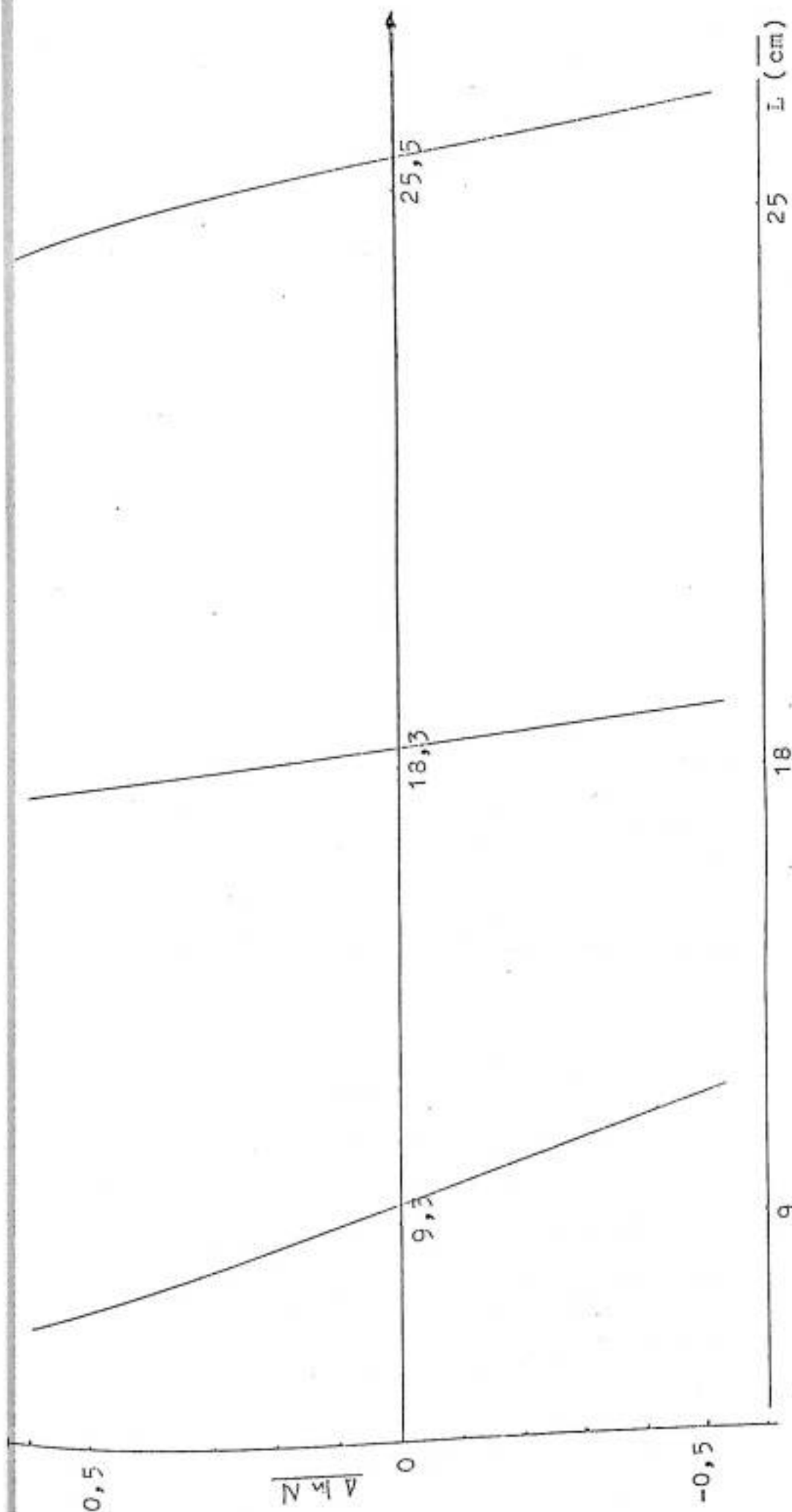
D. Modus panjang dan Kelompok umur

Melalui analisis dengan metode Bhattacharya (Lampiran Tabel 5, 6 dan 7) diperoleh modus panjang pada setiap umur relatif ikan seperti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Modus panjang dari setiap umur relatif ikan Kembang lelaki (*R. kanagurta* C.) di perairan Majene, Sulawesi Selatan

Kisaran panjang (mm)	Umur relatif (tahun)	Modus panjang (mm)
90 - 95	1	93
180 - 185	2	183
252 - 257	3	255

Secara grafik, pemetaan selisih logaritma natural frekuensi panjang ($\Delta \ln N_{1+}$) terhadap batas atas kelompok panjang terkecil (L), dapat dilihat pada Gambar 4. Dari gambar tersebut hanya ada 3 garis lurus yang dapat dibuat.



Gambar 4. Pemetaan selisih logaritma natural frekuensi panjang ($\Delta \ln K$) terhadap panjang (L) ikan Kembang Lejaki (Pastrelliger kanagurta C.)

Hal ini berarti bahwa ikan Kembang Lelaki yang tertangkap selama penelitian terdiri dari 3 sub populasi.

E. Panjang maksimum (L_{∞}), Koefisien laju pertumbuhan (K) dan Umur ikan pada panjang permulaan (t_0)

Modus panjang ikan yang diperoleh digunakan sebagai dasar untuk menghitung beberapa parameter pertumbuhan yaitu L_{∞} , K dan t_0 .

Pada Tabel 6, memperlihatkan modus panjang pada setiap kelompok umur setelah diplotkan dengan panjang ikan berumur muda (L_n) dengan panjang ikan berumur satu tahun sesudahnya (L_{n+1}).

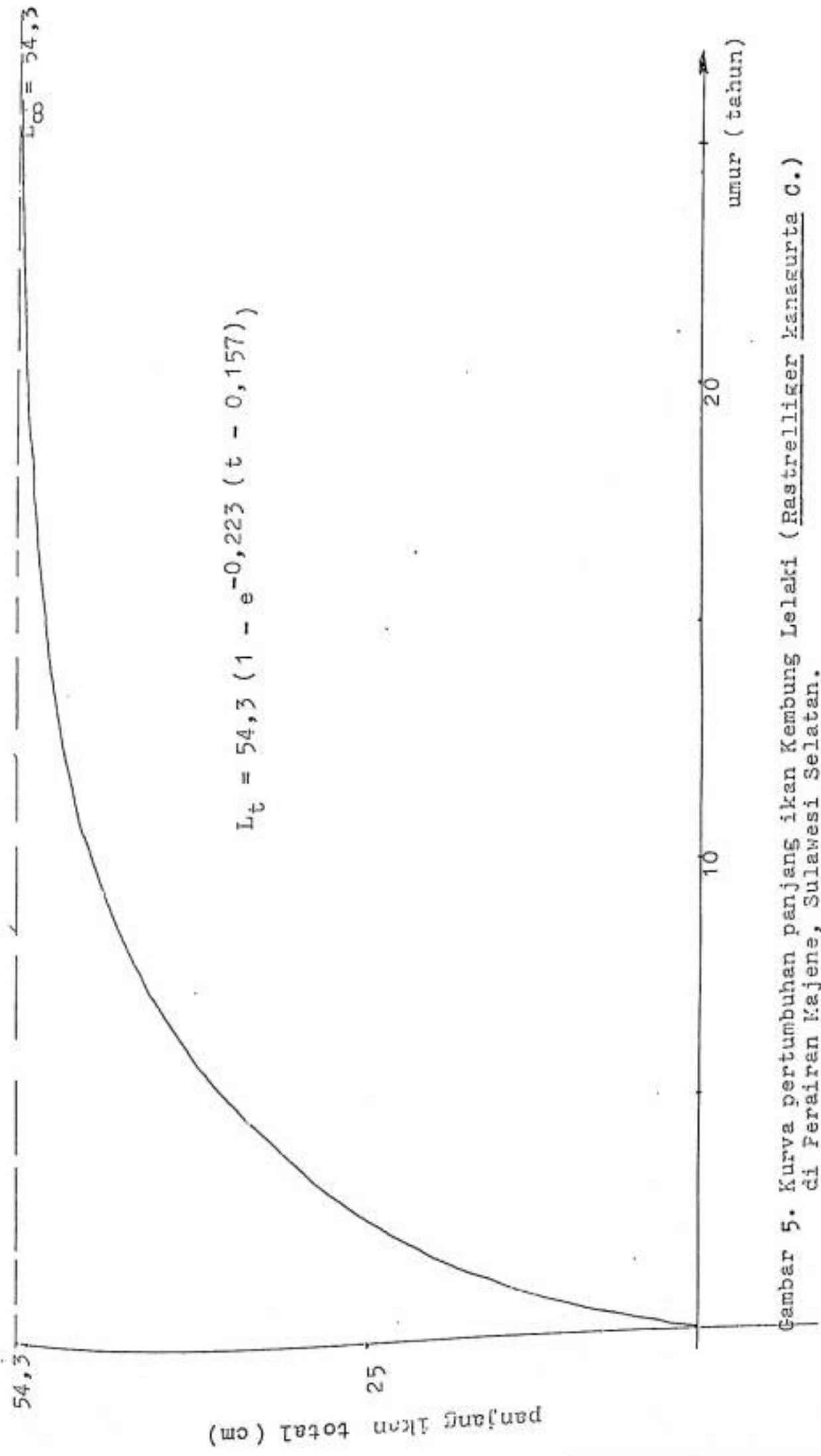
Tabel 6. Ukuran panjang saat berumur $n+1$ (L_{n+1}) dan berumur n (L_n) pada setiap kelompok umur ikan Kembang Lelaki (*R. kanagurta* C.) di perairan Majene, Sulawesi Selatan

Kelompok umur	Panjang (mm)	L_{n+1}	L_n
I	93	183	93
II	183	255	183
III	255		

Nilai-nilai tersebut di atas setelah dilakukan perhitungan lebih lanjut (Lampiran Tabel 8) diperoleh beberapa nilai parameter pertumbuhan yaitu $L_{\infty} = 543$ mm, $K = 0,223$ dan $t_0 = 0,157$. Adapun model pertumbuhannya adalah :

$$L_t = 543 (1 - e^{-0,223 (t - 0,157)})$$

Sedangkan pola pertumbuhannya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kurva pertumbuhan panjang ikan Kembung Lelaki (Rastrelliger kanakurta C.) di Perairan Kajene, Sulawesi Selatan.

Dibandingkan dengan hasil penelitian di Laut Jawa oleh Sadhatomo dan Atmadja (1985), nilai K ikan Kembung Lelaki di perairan Majene jauh lebih rendah (K Laut Jawa = 1,625). Ini memberikan indikasi bahwa mungkin ikan Kembung Lelaki di Laut Jawa pada saat itu telah menurun kepadatan populasinya. Akibat menurunnya kepadatan, ikan-ikan untuk bertumbuh dan berkembang mempunyai peluang yang besar. Berbeda dengan ikan Kembung Lelaki yang hidup di perairan Majene, diduga kepadatan populasinya masih cukup besar. Akibatnya adalah laju pertumbuhan berkurang karena persaingan untuk bertumbuh dan berkembang dalam populasi tersebut cukup besar.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah diuraikan tersebut, dapat disimpulkan :

1. Pertumbuhan ikan Kembung Lelaki jantan bersifat isometrik dan yang betina bersifat allometrik.
Pada panjang yang sama, ikan betina lebih berat dari pada ikan jantan.
2. Struktur populasi ikan Kembung Lelaki yang ada, diduga terdiri dari 3 sub populasi berdasarkan ukuran panjang. Sedang modus panjang dari masing-masing kelompok umur adalah $L_1 = 93$ mm, $L_2 = 183$ mm dan $L_3 = 255$ mm.
3. Parameter pertumbuhan ikan Kembung Lelaki yang diperoleh : $L_{\infty} = 543$ mm, $K = 0,223$ tahunan, $t_0 = 0,157$ tahun.

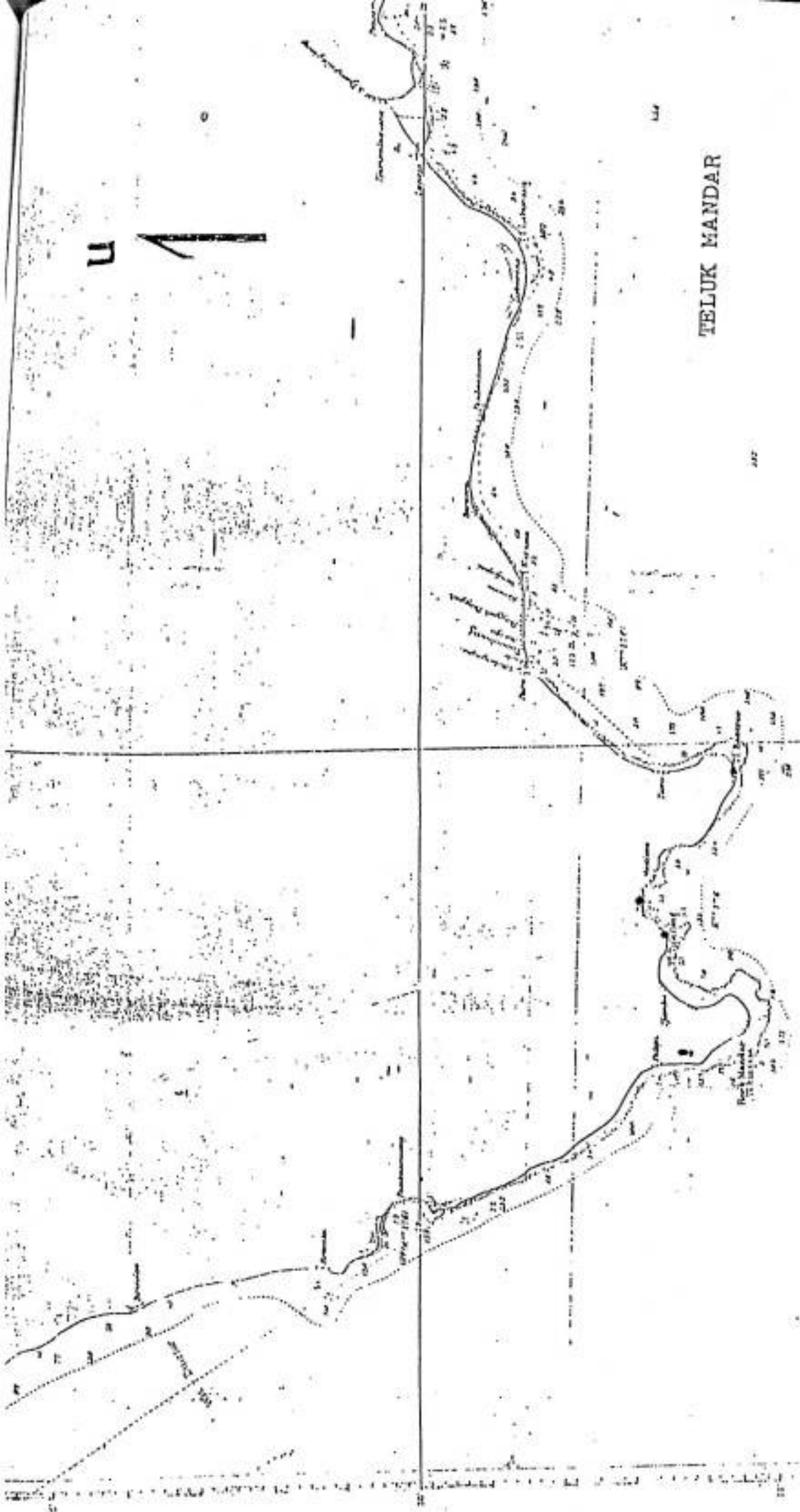
B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan, khususnya menyangkut pemijahan dan stok ikan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1979. Buku Pedoman Pengenalan Sumber Perikanan Laut. Bagian I. Jenis-Jenis Ikan Ekonomis Penting. Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian. Jakarta. 170 hal
- _____, 1989. Laporan Tahunan Perikanan Sulawesi Selatan. Dinas Perikanan Propinsi Daerah Tingkat I Sulawesi Selatan; 40 - 41
- Bagenal, T.B. dan F.W. Tesch, 1978. Age and Growth. Methods for Assessment of Fish Production in Freshwater. IPB Hand Book No.3. Third Edition. Blackwell Scientific Publication, Oxford, London, Wainburg and Melbourne.
- Beaufort, L.F. dan W.M. Chapman, 1951. The Fishes of Indo-Australian Archipelago. Vol IX. Brill ltd., Leiden. p: 209 - 215
- Brett, J.R., 1979. Environmental Factors and Growth. Fish Physiology. Vol VIII. Academic Press, Inc. p: 559 - 675
- Burhanuddin, S. Martosemojo, M. Adrim dan M. Hutomo, 1984. Sumberdaya Ikan Kembang. Proyek Studi Potensi Sumberdaya Alam Indonesia. Studi Potensi Sumberdaya Hayati Perikanan. LON - LIPI, Jakarta. 50 hal
- Effendie, M.I., 1979. Metode Biologi Perikanan. Cetakan I. Yayasan Dewi Sri, Bogor. 112 hal
- Gulland, J.A., 1976. Manual of Methods for Fish Stock Assessment. Part I. Fish Population Analysis. Cetakan IV. FR/s/M4, FAO, Rome. p: 34 - 43
- Lagler, K.F, J.E. Bardach and R.R. Miller, 1962. Ichthyology. The Studi of Fishes. p: 134 - 178
- Nazir, M., 1985. Metode Penelitian. Ghalia Indonesia. 622 hal
- Pauly, D., 1980. Some Simple Methods for The Assessment of Tropical Fish Stock. FIRM/234, FAO, Rome. p: 8 - 20
- Ricker, W.E., 1979. Growth Rates and Models. Fish Physiology. Vol VIII. Academic Press, Inc. p: 677 - 737

- Saanin, H., 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi I dan II, Cetakan II. Binacipta, Bogor. 508 hal
- Sadhatomo, B. dan S.B. Atmadja, 1985. Pertumbuhan Beberapa Jenis Ikan Pelagis Kecil di Laut Jawa. Jurnal Penelitian Perikanan Laut no. 33: 53 - 60
- Sparre, P., E. Ursin and S.C. Venema, 1989. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. Part I - Manual. FAO FISH TECH. Pap. 306/1. p: 57 - 96
- Weatherley, A.H., 1972. Growth and Ecology of Fish Population. Cetakan II. Academic Press, Inc. 293 hal
-
- _____ and S.C. Rogers, 1978. Some Aspect of Age and Growth. Ecology of Freshwater Fish Production. Edited by Shelby D. Gerking. Cetakan I. Dept. of Zoology. Arizona State University. p: 52 - 74



Lampiran gambar 1. Peta daerah penelitian di Kabupaten Majene, Sulawesi Selatan

Lampiran tabel 1. Pengelompokan Ikan Kembung Lolaki (*L. kanehiensis* G.)
jantan kedai dan kelasnya dan perhitungan selanjutnya

	10,6	22,7	26,4	31,5	37,5	44,7	53,2	63,4	75,5	89,9	107,2	127,6	152,1	181,1	215,0	n	x	nx	nx ²	ny	nyy
Berat	10,6	22,7	26,4	31,5	37,5	44,7	53,2	63,4	75,5	89,9	107,2	127,6	152,1	181,1	215,0	3	2,137	6,611	13,7188	3,1724	0,3066
Panjang	22,1	26,3	31,4	37,4	44,6	53,1	63,3	75,6	89,8	107,1	127,5	152,8	181,0	215,7	260,5	11	2,164	23,804	51,512	16,0660	34,754
151-159				2	4											19	2,191	41,629	91,209	29,336	64,275
160-170				5	23	27										35	2,210	42,190	270,574	90,332	208,356
171-181					3	65	96	3								367	2,245	374,915	841,684	209,470	649,740
182-192						1	65	90								156	2,272	354,432	805,270	201,940	640,586
193-205							1	23	29	1						54	2,299	124,146	285,412	103,640	233,678
206-218									9	26	1					36	2,226	83,736	174,770	71,104	165,308
219-237										4	15	1				20	2,153	47,060	110,732	41,132	96,284
233-247												9	5			14	2,300	33,320	79,302	30,396	72,342
248-262													13			14	2,407	33,098	81,111	31,156	74,992
263-280														1		4	2,434	9,736	23,697	4,260	27,539
281-298																1	2,461	2,461	6,057	2,372	5,837
299-317																-	2,488	-	-	-	-
318-339																1	2,515	2,515	6,325	2,344	5,392
Σ																					
y	1,308	3,384	1,460	3,536	1,617	3,608	1,764	1,840	1,916	1,992	2,068	2,144	2,220	2,296	2,372	555	1259,853	12663,356	1000,324	2275,050	
ny	3,924	1,304	16,060	29,184	40,360	156,064	205,160	213,440	72,888	61,282	33,088	23,504	29,960	9,184	4,744	1000,224					
ny²	5,133	1,018	23,488	44,027	27,936	264,099	508,095	202,730	139,000	193,030	60,476	50,564	80,711	21,086	112,53	1017,642					
nx	6,611	2,366	23,050	41,237	66,513	208,003	365,009	264,092	87,605	72,307	37,621	26,380	43,191	9,709	4,025	1259,853					
nyy	0,3066	2,005	1,14	0,133	0,4	1,00	1,07,219	151,264	644,740	405,929	167,851	143,797	17,880	56,261	95,004	77,297	11,017	2278,050			

$$N = 555$$

$$\bar{X} = \frac{\sum nX}{N} = 2,27$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum nY}{N} = 1,8022$$

$$\sum x^2 = \sum nX^2 - \frac{(\sum nX)^2}{N} = 1,4819$$

$$\sum y^2 = \sum nY^2 - \frac{(\sum nY)^2}{N} = 15,0339$$

$$\sum xy = \sum nXY - \frac{(\sum nX)(\sum nY)}{N} = 4,5361$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2} = 3,0610$$

$$a = \bar{Y} - b \cdot \bar{X} = -5,1463$$

$$Y = -5,1463 + 3,0610 X$$

$$\text{atau } \text{Log } W = -5,1463 + 3,0610 \text{ Log } L$$

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}} = 0,961$$

Lampiran tabel 2. Pengelompokan lisan Kambug Lelaki (B. Kensekurta C.)
 betina kedalam kelasnya dan perhitungan selanjutnya

Berkas	21,1	25,2	30,1	35,0	42,0	51,2	61,1	72,9	87,1	104,0	126,2	140,7	177,0	211,2	252,3	n	k	nk	nk ²	nk ³	nk ⁴
Penjany	25,1	30,0	35,0	42,0	51,1	61,0	72,0	87,0	103,0	124,1	140,2	176,9	211,2	252,2	298,7						
135-142	3															3	2,142	6,426	13,760	4,009	8,750
143-150	1	0	0													16	2,166	34,656	75,065	27,425	58,739
151-150		1	20	31												37	2,190	70,080	153,475	49,214	107,790
159-167			1	2,6	14	1										42	2,214	92,900	205,075	60,103	150,700
160-177				1	69	45	1									116	2,230	259,600	501,003	197,370	441,732
178-187					2	90	66									167	2,262	377,754	854,400	296,044	671,461
188-198						3	62	22								07	2,266	198,802	454,044	160,230	366,304
199-209							1	25	17							43	2,310	99,330	229,452	83,010	191,772
210-221									23	10						33	2,314	77,022	179,769	66,077	154,224
222-233										12	1					13	2,350	30,654	72,702	26,005	63,706
234-247											9					9	2,382	21,430	51,065	19,197	45,727
248-261												4				0	2,406	19,240	46,311	17,900	43,279
262-276													7			9	2,430	21,070	53,144	20,737	50,391
277-291														2		4	2,454	9,016	24,000	9,610	23,503
292-300															1	1	2,470	6,140	16,140	2,441	6,049
n	1	10	27	30	85	148	370	47	40	22	10	4	11	4	3	583		1372,250,300,557	1045,264,2776,004		
y	1,367	1,840	1,517	1,294	1,671	1,748	1,025	1,902	1,979	2,056	2,133	2,210	2,287	2,364	2,441						
ny	5,452	14,400	40,459	60,572	147,035	250,704	337,250	89,294	79,160	45,232	21,330	0,040	25,152	9,456	7,223						
ny ²	7,431	20,736	62,135	86,252	237,240	492,215	432,981	170,022	156,650	92,207	45,497	19,536	57,534	22,754	17,075						
nk	0,592	21,604	59,010	63,092	109,542	333,740	295,572	100,042	92,952	51,636	23,796	9,824	26,634	9,760	7,346						
nk ²	11,711	31,225	89,510	135,724	317,293	503,343	529,419	205,496	183,952	106,164	50,257	21,260	60,412	23,097	10,029						

$$N = 583$$

$$\bar{X} = \frac{\sum nX}{N} = 2,2680$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum nY}{N} = 1,7929$$

$$\sum x^2 = \sum nX^2 - \frac{(\sum nX)^2}{N} = 1,6804$$

$$\sum y^2 = \sum nY^2 - \frac{(\sum nY)^2}{N} = 17,8083$$

$$\sum xy = \sum nXY - \frac{(\sum nX)(\sum nY)}{N} = 5,3345$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2} = 3,1745$$

$$a = \bar{Y} - b \cdot \bar{X} = -5,4069$$

$$Y = -5,4069 + 3,1745 X$$

$$\text{atau } \log W = -5,4069 + 3,1745 \log L$$

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}} = 0,975$$

Lampiran tabel 3. Pengujian b = 3 dengan uji statistik t ikan Kembang Lelaki (R. kanagurta C.)

Jenis Kelamin	N	b	Sb	t hitung	t tabel	Ket
					$\frac{0,05}{0,01}$	
Jantan	555	3,0610	0,037	1,6293	1,65	2,33 NS
Betina	583	3,1745	0,03	5,8163	1,65	2,33 S

N=jumlah ikan; b=konstanta; Sb=simpangan baku; NS=non significant (tidak berbeda nyata); S=significant (berbeda nyata)

Lampiran tabel 4. Analisa Kovarians hubungan logaritma panjang total dan logaritma berat ikan Kembang Lelaki (R. kanagurta C.)

Sumber keragaman	db	x ²	y ²	xy	b	Deviiasi regresi $\frac{db}{JK}$	F _{hit}	F _{0,05}
Jantan	554	1,4819	15,0339	4,5361	3,0610	553	1,1489	
Betina	582	1,6804	17,8083	5,3345	3,1745	581	0,8737	
Dalam regresi						1134	2,0226	0,0018
Koef. regresi						1	0,0101	0,0101
Acak bersama	1136	3,1623	32,8422	9,8706	3,1213	1135	2,0327	0,0018
Nilai Tengah yang di sesuaikan						1	0,0102	0,0022
Total	1137	3,1634	32,8667	9,8759		1136	2,0349	

Keterangan : S = significant (berbeda nyata)

NS = non significant (tidak berbeda nyata)

Lampiran Tabel 5. Metode Bhattacharya : estimasi cohort I (N1) dan total minus N1:N2+ ikan Kembung Lelaki (R. kanagurta C.)

L1 - L2	N1+	ln N1+	$\Delta \ln N1+$	L	$\Delta \ln N1c$	ln N1	N1	N2+
6,6 - 7,1	3	1,099	-	-	-	-	3	0
7,2 - 7,7	3	1,099	0	7,35	0,813	-	3	0
7,8 - 8,3	5	1,609	0,510	7,95*	0,557	-	5	0
8,4 - 8,9	5	1,609	0	8,55*	0,301	"Clean"	5	0
9,0 - 9,5	11	2,398	0,789	9,15*	0,045	2,398	11	0
9,6 - 10,1	6	1,792	-0,606	9,75*	-0,211	2,187	(8,908)	(-2,908)
10,2 - 10,7	-	-	-	10,35	-0,467	1,720	-	-
10,8 - 11,3	1	0	-1,792	10,95	-0,722	0,998	(2,713)	(-1,713)
11,4 - 11,9	2	0,693	0,693	11,55	-0,978	0,020	1,020	0,980
12,0 - 12,5	2	0,693	0	12,15	-1,234	-1,214	0,297	1,703
12,6 - 13,1	3	1,099	0,406	12,75	-1,490	-2,704	0,067	2,933
13,2 - 13,7	9	2,197	1,098	13,35	-1,746	-	-	9

Interval kelas (dL) = 0,5

*) point yang digunakan dalam analisa regresi

$$a = 3,9478$$

$$b = -0,4265$$

$$L1 = -a/b$$

$$S1 = V -dL/b$$

$$= 9,3 \text{ (cm)}$$

$$= 1,08$$



Lampiran Tabel 6. Metode Bhattacharya : estimasi cohort II (N2) dan total minus N2:N3+ ikan Kembung Lelaki (R. kanagurta C.)

L1 - L2	N2+	ln N2+	ΔlnN2+	L	Δln N2c	ln N2	N2	N3+
.....								
11,4 - 11,9	0,980	-0,020	-0,020	11,55	-	-	0,980	0
12,0 - 12,5	1,703	0,532	0,552	12,15	-	-	1,703	0
12,6 - 13,1	2,933	1,076	0,544	12,75	-	-	2,933	0
13,2 - 13,7	9	2,197	1,121	13,35	-	-	9	0
13,8 - 14,3	17	2,833	0,636	13,95	-	-	17	0
14,4 - 14,9	31	3,434	0,601	14,55	-	-	31	0
15,0 - 15,5	49	3,892	0,458	15,15	-	-	49	0
15,6 - 16,1	51	3,932	0,040	15,75	-	-	51	0
16,2 - 16,7	69	4,234	0,302	16,35	1,507	-	69	0
16,8 - 17,3	113	4,727	0,493	16,95	1,043	-	113	0
17,4 - 17,9	199	5,293	0,566	17,55*	0,578	"Clean"199		0
18,0 - 18,5	233	5,451	0,158	18,15*	0,113	5,451 233		0
18,6 - 19,1	155	5,043	-0,408	18,75*	-0,352	5,099	163,858 (-8,858)	
19,2 - 19,7	70	4,248	-0,795	19,35*	-0,817	4,282	72,385 (-2,385)	
19,8 - 20,3	47	3,850	-0,398	19,95	-1,282	3,000	20,086 26,914	
20,4 - 20,9	47	3,850	0	20,55	-1,747	1,253	3,501 43,499	
21,0 - 21,5	41	3,714	-0,136	21,15	-2,212	-0,959	0,383 40,617	
21,6 - 22,1	25	3,219	-0,495	21,75	-2,677	-3,636	0,026 24,974	
22,2 - 22,7	18	2,890	-0,329	22,35	-3,142	-	- 18	

Interval kelas (dL) = 0,5

*) point yang digunakan dalam analisa regresi

$$a = 14,1759 \quad b = -0,7748 \quad L2 = -a/b = 18,3 \text{ (cm)} \quad S2 = V -dL/b = 0,803$$

Lampiran Tabel 7. Metode Bhattacharya : estimasi cohort III (N3) dan total minus N3:N4+ ikan Kembung Lelaki (R. kanagurta C.)

L1 - L2	N3+	ln N3+	$\Delta \ln N3+$	L
.....				
19,8 - 20,3	26,914	3,293	-1,045	19,95
20,4 - 20,9	43,499	3,773	0,480	20,55
21,0 - 21,5	40,617	3,704	-0,069	21,15
21,6 - 22,1	24,974	3,218	-0,486	21,75
22,2 - 22,7	18	2,890	-0,328	22,35
22,8 - 23,3	11	2,398	-0,492	22,95
23,4 - 23,9	9	2,197	-0,201	23,55
24,0 - 24,5	7	1,946	-0,251	24,15
24,6 - 25,1	15	2,708	0,762	24,75*
25,2 - 25,7	7	1,946	-0,762	25,35*
25,8 - 26,3	7	1,946	0	25,95*
26,4 - 26,9	6	1,792	-0,154	26,55*
27,0 - 27,5	4	1,386	-0,406	27,15*
27,6 - 28,1	2	0,693	-0,693	27,75*
28,2 - 28,7	3	1,099	0,406	28,35
28,8 - 29,3	1	0	-1,099	28,95
29,4 - 29,9	-	-	-	29,55
30,0 - 30,5	-	-	-	30,15
30,6 - 31,1	1	0	0	30,75
31,2 - 31,7	-	-	-	31,35
31,8 - 32,3	-	-	-	31,95
32,4 - 32,9	-	-	-	32,55
33,0 - 33,5	-	-	-	33,15
33,6 - 34,1	1	0	0	33,75

Interval kelas (dL) = 0,5

*) point yang digunakan dalam analisa regresi

$$a = 7,7424$$

$$b = -0,3029$$

$$L3 = -a/b$$

$$= 25,5 \text{ (cm)}$$

$$S3 = \sqrt{-dL/b}$$

$$= 1,28$$

Lampiran Tabel 8. Perhitungan nilai L_{∞} , K dan t_0 ikan Kembang Lelaki (R. Ranagurta C.)

Kelompok umur	Modus Panjang (mm)	L_{n+1} (Y)	L_n (X)
I	93		
II	183	183	93
III	255	255	183

$$\text{intersep (a)} = 108,6$$

$$\text{sudut (b)} = 0,8$$

$$L_{\infty} = \frac{\text{intersep}}{1 - \text{sudut}} = 543 \text{ mm}$$

$\ln (L_{\infty} - L_t)$ (Y)	t (X)
6,1092	1
5,8861	2
5,6630	3

$$\text{intersep (a)} = 6,3323$$

$$\text{sudut (b)} = -0,223$$

$$K = -b = 0,223$$

$$t_0 = \frac{\text{intersep} - \ln L_{\infty}}{K} = 0,157$$

Jadi model pertumbuhannya adalah :

$$L_t = 543 (1 - e^{-0,223 (t - 0,157)})$$

RIWAYAT HIDUP

Penulis, putera kedua di antara delapan bersaudara dari Abdullah Djaga dan A. Makkaratte, dilahirkan pada tanggal 20 Mei 1966 di Pare Pare, Sulawesi Selatan.

Menyelesaikan pendidikan pada Sekolah Dasar Negeri 2 tahun 1979 di Watampone, Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 tahun 1982 juga di Watampone dan Sekolah Menengah Atas Negeri 4 tahun 1985 di Ujung Pandang.

Pada bulan Juli 1985, penulis diterima di Universitas Hasnuddin pada Fakultas Peternakan Jurusan Perikanan dengan bidang keahlian Manajemen Sumberdaya Hayati Perairan.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam berbagai kegiatan kemahasiswaan. Diantaranya adalah menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa Perikanan (HIMARIN) periode 1987 - 1988, menjadi asisten luar biasa pada jurusan perikanan dalam mata ajaran Biologi Ikan dan Dinamika Populasi