

**PENDUGAAN BEBERAPA PARAMETER DINAMIKA POPULASI
KEPITING KARAKA (*Neopisesarma lafondi*) DI SEKITAR
MUARA SUNGAI BAWANAMARANA KABUPATEN
MAROS SULAWESI SELATAN**

SKRIPSI

**SALTIANA
L 211 97 018**

Tgl. Pengantar	2 - 10 - 2004
Aspek Dikaji	Pok. Kelautan
Banyaknya	1 eksemplar
Jarga	Hadrah
No. Inventaris	041002149
No. Klas	23 227

*Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pada Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin*

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2004**

Judul : **PENDUGAAN BEBERAPA PARAMETER DINAMIKA POPULASI KEPITING KARAKA (*Neopisesarma lafondi*) DI SEKITAR MUARA SUNGAI BAWANAMARANA KABUPATEN MAROS.**

Nama : **SALTIANA**

Nomor Pokok : **L 211 97 018**

Program Studi : **MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN**

Skripsi Telah Diperiksa dan Disetujui

Oleh :


Ir. Lodewyk S. Tandipavuk, MS
Pembimbing Utama


Ir. Farida G. Sitepu, MS
Pembimbing Anggota

Mengetahui




Hamzah Sunusi, M.Sc
Dekan


Dr. Ir. Sharifuddin Bin Andy Omar, M.Sc
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : Agustus 2004

RINGKASAN

Saltiana L 211 97 018. Pendugaan Beberapa Parameter Dinamika Populasi Kepiting Karaka (*Neopisesarma lafondi*) (Di bawah bimbingan Lodewik S. Tandipayuk sebagai Pembimbing Utama dan Farida G. Sitepu sebagai Pembimbing Anggota).

Muara sungai Bawanamarana Kabupaten Maros merupakan salah satu daerah penangkapan beberapa jenis kepiting yang potensial salah satunya yaitu kepiting karaka (*Neopisesarma lafondi*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan akhir Oktober sampai dengan akhir Desember 2003, di sekitar muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros. Pengamatan hewan contoh dilakukan di Laboratorium Biologi dan Manajemen Perikanan Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Pengambilan sampel kepiting dilakukan 10 kali dengan interval waktu seminggu selama dua bulan. Sampel diperoleh dari hasil tangkapan nelayan yang melakukan penangkapan tanpa alat bantu. Untuk mencari hubungan panjang-bobot mengacu pada persamaan parabolis ditransformasikan ke dalam bentuk logaritma sehingga berbentuk persamaan garis lurus. Untuk menduga kelompok umur digunakan metode Bhattacharya (1976) yaitu membagi kepiting ke dalam kelompok lebar karapaks (L), selanjutnya dilakukan perhitungan alogaritma natural dari frekuensi masing-masing kelompok lebar karapaks dan dilanjutkan dengan mencari selisih logaritma naturalnya ($\Delta \ln F$) diantara kelompok kelas yang ada. Kemudian dilakukan pemetaan nilai tengah panjang masing-masing lebar karapaks sebagai sumbu X terhadap selisih logaritma frekuensi lebar karapaks sebagai sumbu Y. Pendugaan parameter pertumbuhan menggunakan model Von Bertalanffy (1934 dalam Pauly 1983). Pendugaan laju kematian total (Z) menggunakan Beverton dan Holt (Sparre *et, al* 1989). Laju eksploitasi (E) diperoleh dari F/Z (Jones, 1981). Yield per Rekrutment Relatif (Y/R) diketahui dari persamaan Beverton dan Holt (Sparre, *et, al* 1989)

Selama penelitian diperoleh kepiting karaka jantan dan betina mempunyai kisaran lebar karapaks yang sama yaitu 2,0 – 4,5 cm. Hasil analisis Koefisien Korelasi (r) pada bulan November berkisar antara 0,820 – 0,844, sedangkan pada bulan Desember berkisar antara 0,878 – 0,888. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode Berthalanffy (1967) diperoleh empat kelompok umur pada kepiting karaka jantan, betina dan gabungan, dengan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{array}{ll} \text{Jantan} & : \quad Lt = 4,737 (1 - e^{-0,919 (t + 0,971)}) \\ \text{Betina} & : \quad Lt = 4,737 (1 - e^{-0,949 (t + 1,676)}) \\ \text{Gabungan} & : \quad Lt = 4,737 (1 - e^{-0,978 (t + 1,440)}) \end{array}$$

Laju mortalitas alami baik pada kepiting jantan, betina dan gabungan lebih tinggi dibandingkan laju mortalitas yang terjadi karena penangkapan. Estimasi nilai laju eksploitasi (E) kepiting karaka belum memperlihatkan adanya over eksploitasi. Sedangkan Nilai Y/R yang diperoleh menunjukkan bahwa usaha penangkapan kepiting karaka di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros masih dapat dilakukan dengan tetap menjaga kelangsungan populasi dan recruitmen yang berlangsung.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penulisan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

Dalam rangka penyelesaian studi, penulis telah melalui sebuah proses yang panjang dalam perjalanan kemahasiswaan, yang mana proses tersebut merupakan sebuah pelajaran yang sangat berarti terhadap dinamika kehidupan penulis khususnya dalam menempa ilmu di bangku perguruan tinggi. Pencapaian tugas akhir ini tidak akan tercapai tanpa dukungan dari orang tua tercinta, oleh karena itu penulis mempersembahkan sembah sujud dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada **Ibunda tercinta Adolfina Mangalla'** yang telah mengasuh, mendidik, memberikan bimbingan dan kasih sayang serta tiada henti-hentinya mendoakan kiranya penulis sukses dalam menggapai cita-cita.

Dengan menyadari bahwa laporan ini tidak mungkin terselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak, olehnya itu selayaknyalah pada kesempatan ini penulis dengan segala ketulusan hati dan penuh rasa hormat menyampaikan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. **Bapak Ir. Lodewik S. Tandipayuk, MS.** sebagai pembimbing utama dan **Ibu Ir. Farida G. Sitepu, MS** sebagai pembimbing anggota yang telah meluangkan

waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan dan nasehat mulai dari penelitian hingga terselesainya skripsi ini.

2. **Bapak Ir. Budiman Yunus, MS** selaku Penasehat Akademik yang telah membimbing penulis dan mengatur pengambilan mata kuliah mulai awal hingga akhir tahap studi.
3. Adik-adikku tersayang (**Budi, Deny, Yakob dan Esaf**) yang dengan tulus mendoakan, memberikan bantuan hingga penulis menyelesaikan tugas ini.
4. Sahabat-sahabat terbaikku (**Irma, Normah, Rasmi, Yulfa dan semua teman-teman Angkatan 97**) yang selalu memberi bantuan dan informasi selama penulisan skripsi ini.
5. **Aliek Mesakh** terima kasih atas segala bantuan dan semangat yang telah diberikan.
6. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak sempat penulis sebutkan.

Semoga karya yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukan dan dapat memberikan informasi bagi kita semua. Amin.

Makassar, 2004

Saltiana

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
HALAMAN JUDUL	i
RINGKASAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan	2
TINJAUAN PUSTAKA	
Sistematika dan Morfologi	3
Habitat	5
Parameter Dinamika Populasi	6
Hubungan Lebar Karapaks – Bobot Tubuh	6
Kelompok Umur	6
Pertumbuhan	7
Mortalitas	8
Laju Eksploitasi	9
Yield per Rekrutmen Relatif	10
Tingkat Kematangan Gonad	11
Pengelolaan Sumberdaya Perikanan	11

METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat	13
Alat dan Bahan	13
Metode Pengumpulan Data	13
Analisis Data	14
Hubungan Lebar Karapaks – Bobot Tubuh	14
Kelompok Umur	16
Pertumbuhan	17
Pendugaan Mortalitas	18
Laju Eksploitasi	19
Yield per Recruitment Relatif	20
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Hubungan Lebar Karapaks dengan Bobot	21
Kelompok Umur dan Pertumbuhan	26
Laju Mortalitas	33
Yield per Rekrutment	35
KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan	37
Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN – LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

<i>Nomor</i>	<i>T e k s</i>	<i>Halaman</i>
1.	Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian	13
2.	Kisaran Lebar Karapaks dan Bobot Kepiting Karaka	21
3.	Persamaan Regresi Hubungan Lebar Karapaks-Bobot Kepiting Karaka	22
4.	Hasil Analisis Hubungan Lebar Karapaks-Bobot Kepiting Karaka pada Setiap Waktu Pengamatan di Muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	25
5.	Hubungan Antara Kisaran Lebar Karapaks, Umur Relatif, dan Modus Lebar Karapaks Hasil Analisis Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	27
6.	Nilai Parameter Pertumbuhan (L_{∞} , K , dan t_0) Masing-Masing Jenis Kelamin Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) di Muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	29
7.	Lebar Karapaks Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) Pada Berbagai Tingkat Umur Relatif	31
8.	Nilai Laju Mortalitas Total (Z), Laju Mortalitas Alami (M), Laju Mortalitas Penangkapan (F) dan Laju Eksploitasi Masing-Masing Jenis Kelamin Kepiting Karaka	33
9.	Nilai Dugaan Parameter yang Digunakan sebagai Masukan pada Analisis Yield per Recruitment (Y/R) Ikan Kuniran (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	36

DAFTAR GAMBAR

<i>Nomor</i>	<i>T e k s</i>	<i>Halaman</i>
1.	Kepiting karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>).....	3
2.	Kepiting karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) tampak dari arah perut (kiri) betina dan (kanan) jantan	5
3.	Hubungan Logaritma Lebar Karapaks (LK) dengan Bobot (W) Kepiting Karaka Jantan pada Waktu Pengamatan Bulan November 2003	23
4.	Hubungan Logaritma Lebar Karapaks (LK) dengan Bobot (W) Kepiting Karaka Betina pada Waktu Pengamatan Bulan November 2003	23
5.	Hubungan Logaritma Lebar Karapaks (LK) dengan Bobot (W) Kepiting Karaka Jantan pada Waktu Pengamatan Bulan Desember 2003	24
6.	Hubungan Logaritma Lebar Karapaks (LK) dengan Bobot (W) Kepiting Karaka Betina pada Waktu Pengamatan Bulan Desember 2003	24
7.	Pemetaan Tengah Kelas Lebar Karapaks Terhadap Selisih Ln Frekuensi Pada Setiap Kelompok Umur Kepiting Karaka Jantan di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	28
8.	Pemetaan Tengah Kelas Lebar Karapaks Terhadap Selisih Ln Frekuensi Pada Setiap Kelompok Umur Kepiting Karaka Betina di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	28
9.	Pemetaan Tengah Kelas Lebar Karapaks Terhadap Selisih Ln Frekuensi Pada Setiap Kelompok Umur Kepiting Karaka Gabungan Jantan dan Betina di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	29
10.	Kurva Pertumbuhan Kepiting Karaka Jantan	32
11.	Kurva Pertumbuhan Kepiting Karaka Betina	32
12.	Kurva Pertumbuhan Kepiting Karaka Gabungan Jantan dan Betina	32

DAFTAR LAMPIRAN

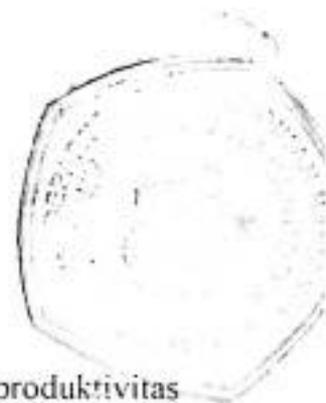
<i>Nomor</i>	<u>T e k s</u>	<i>Halaman</i>
1.	Ciri Morfologi TKG Kepiting Jantan dan Betina Menurut Klasifikasi John dan Sivadas (1978)	41
2.	Frekuensi Lebar Karapaks. Logaritma Natural (Ln F) dan Selisih Logaritma Natural Frekuensi (Δ Ln F) Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) Jantan pada Umur 1, 2, 3, dan 4 tahun	42
3.	Frekuensi Lebar Karapaks. Logaritma Natural (Ln F) dan Selisih Logaritma Natural Frekuensi (Δ Ln F) Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) Betina pada Umur 1, 2, 3, dan 4 tahun	42
4.	Frekuensi Lebar Karapaks. Logaritma Natural (Ln F) dan Selisih Logaritma Natural Frekuensi (Δ Ln F) Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) Gabungan Jantan dan Betina pada Umur 1, 2, 3, dan 4 tahun	42
5.	Analisis Pertumbuhan Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) Jantan Menurut Metode Gulland Hold dan Empiris di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	43
6.	Analisis Pertumbuhan Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) Betina Menurut Metode Gulland Hold dan Empiris di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	44
7.	Analisis Pertumbuhan Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) Gabungan Jantan dan Betina Menurut Metode Gulland Hold dan Empiris di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	45
8.	Analisis Umur Teoritis Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) Jantan Menurut Metode Von Berthalanffy di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	46
9.	Analisis Umur Teoritis Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) Betina Menurut Metode Von Berthalanffy di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	47

T e k s

10. Analisis Umur Teoritis Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) Gabungan Jantan dan Betina Menurut Metode Von Berthalanffy di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	48
11. Perhitungan Laju Mortalitas Total (Z) Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) Jantan di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	49
12. Perhitungan Laju Mortalitas Total (Z) Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) Betina di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	50
13. Perhitungan Laju Mortalitas Total (Z) Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) Gabungan Jantan dan Betina di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	51
14. Analisis Laju Mortalitas Alami (M) Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) Jantan di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	52
15. Analisis Laju Mortalitas Alami (M) Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) Betina di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	53
16. Analisis Laju Mortalitas Alami (M) Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) Gabungan Jantan dan Betina di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	54
17. Perhitungan Mortalitas Penangkapan (F) dan Laju Eksploitasi (E) Masing-Masing Jenis Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	55
18. Perhitungan Yield Per Recruitment (Y/R) Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros..	56
19. Lokasi Pengambilan Sampel Kepiting Karaka (<i>Neoepisesarma lafondi</i>) di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros	57

PENDAHULUAN

Latar Belakang



Ekosistem muara sungai selama ini diakui cenderung memiliki produktivitas yang tinggi karena merupakan daerah penjebak nutrien. Pencampuran antara massa air sungai yang ringan dan massa air laut yang berat akan menghasilkan suatu sirkulasi air yang akan menyebabkan nutrien tertahan di daerah muara sungai.

Muara sungai Bawanamarana Kabupaten Maros merupakan salah satu daerah penangkapan beberapa jenis kepiting yang potensial salah satunya yaitu kepiting karaka (*Neopisesarma lafondi*). Keberadaan kepiting karaka di daerah tersebut telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat di sekitarnya sebagai umpan dalam kegiatan penangkapan kepiting bakau dan sebagai sumber protein untuk makanan udang (Saepuddin dkk., 2000). Selain itu sebagian masyarakat mengkonsumsinya untuk dijadikan bahan makanan.

Gambaran kondisi di atas menunjukkan bahwa perlu dilakukan pengelolaan yang baik agar keberadaannya tetap terjaga. Kepiting merupakan salah satu hasil perikanan yang cukup potensial, banyak dinikmati dan diminati oleh masyarakat karena kandungan protein yang cukup tinggi (Hadi, 1981).

Di dalam pengelolaan sumberdaya perikanan, dibutuhkan pendugaan yang realistis dari stok yang lestari, hal tersebut dimaksudkan untuk dapat memanfaatkan stok yang ada di alam secara optimal dengan mempertahankan kelestariannya. Untuk kepentingan tersebut maka diperlukan informasi tentang dinamika populasi meliputi hubungan lebar karapaks – bobot tubuh, kelompok umur, pertumbuhan, mortalitas,

laju eksploitasi, Yield per Rekrutmen Relatif dan tingkat kematangan gonad dari kepiting tersebut.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa parameter dinamika populasi kepiting karaka (*Neopisesarma lafondi*) meliputi hubungan lebar karapaks – bobot tubuh, kelompok umur, pertumbuhan, mortalitas, laju eksploitasi, yield per rekrutmen relatif dan tingkat kematangan gonad di sekitar muara sungai Bawanamarana Kabupaten Maros Sulawesi Selatan.

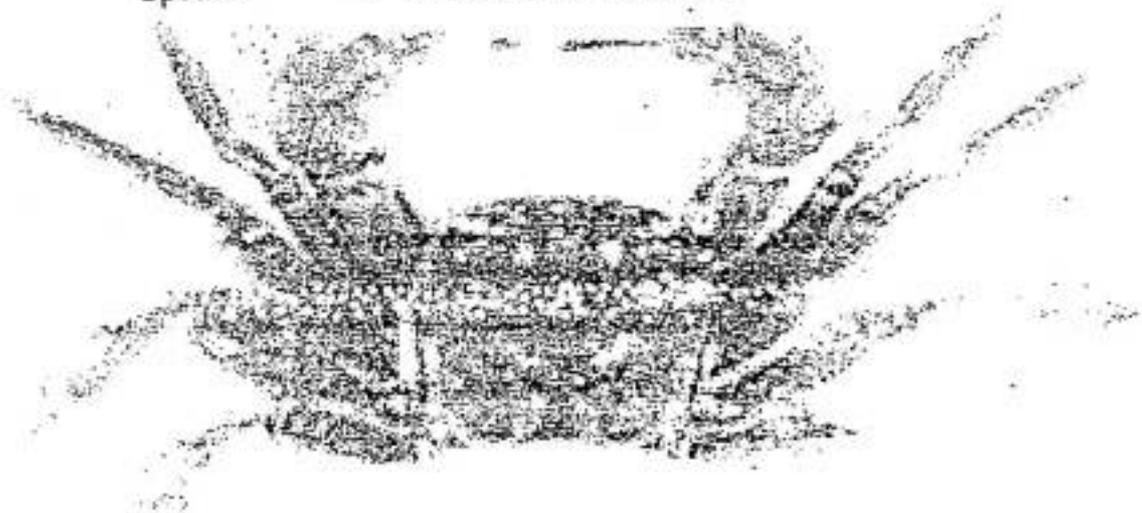
Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam pengelolaan kepiting khususnya di perairan Bawanamarana Kabupaten Maros Sulawesi Selatan.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistematika dan Morfologi

Menurut Jones and Morgan (1994), klasifikasi kepiting karaka adalah sebagai berikut :

Filum	:	Arthropoda
Sub filum	:	Mandibulata
Kelas	:	Crustacea
Sub kelas	:	Malacostraca
Ordo	:	Decapoda
Sub ordo	:	Brachyura
Famili	:	Grapsidae
Genus	:	<i>Sesarma</i>
Species	:	<i>Neoepisesarma lafondi</i>

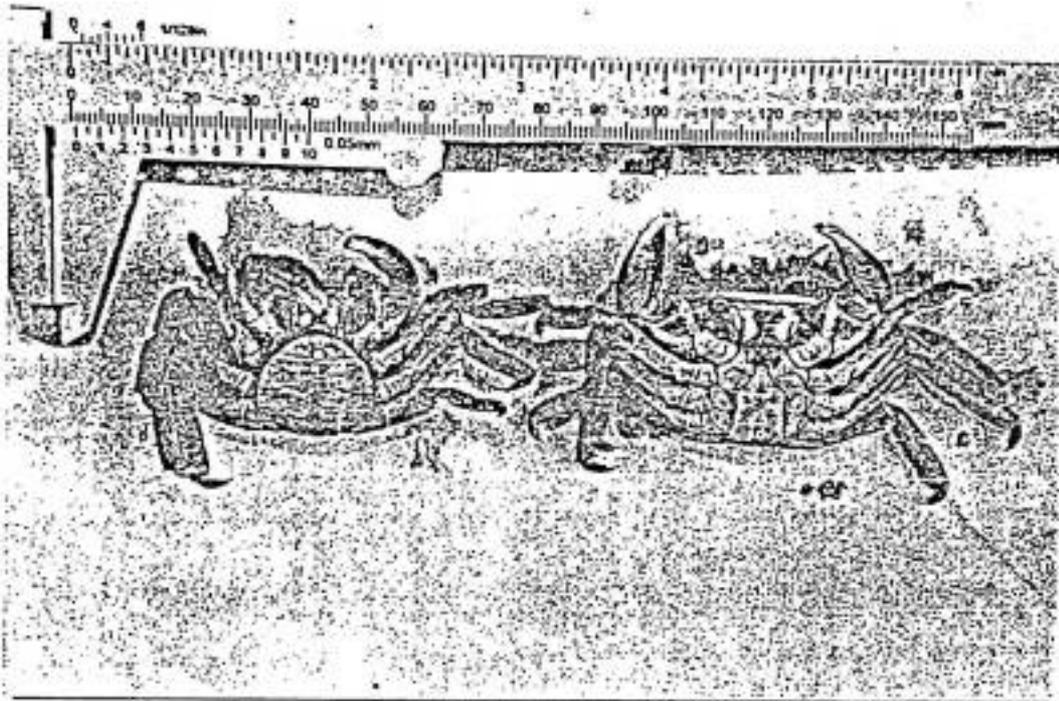


Gambar 1. Kepiting karaka (*Neoepisesarma lafondi*)

Sumber : Jones and Morgan, 1994

Kepiting karaka (*Neoepisesarma lafondi*) ditutupi oleh karapaks yaitu kulit yang terdiri atas chitin bercampur bahan kapur yang telah mengeras. Badan berbentuk persegi dan bagian depan karapaks diantara orbit sangat lebar. Ukuran lebar karapaks dapat mencapai 50 mm, berwarna coklat atau hijau dan kadang-kadang sangat gelap. Duri badan terdapat di antara merus dan ichium yang ditumbuhi oleh rambut. Mempunyai kaki jalan yang berjumlah lima pasang, pasangan 1 bentuknya besar disebut capit yang berwarna merah-oranye cerah. Capit kepiting jantan lebih besar dibanding capit kepiting betina.

Jenis kelamin kepiting dapat dibedakan secara eksternal yaitu dengan mengamati ruas-ruas abdomennya. Kepiting jantan ruas abdomennya sempit, sedang pada kepiting betina lebih besar. Perut kepiting betina berbentuk lonceng (stupa) dan perut kepiting jantan berbentuk tugu. Jenis kelamin juga dapat dibedakan dengan membandingkan berat capit terhadap berat tubuh. Kepiting jantan dan betina yang lebar karapaksnya 3 cm sampai 7 cm, berat capitnya sekitar 22 % dari berat tubuh. Setelah ukuran karapaks mempunyai lebar yang maksimal, capit kepiting jantan lebih besar yakni mencapai 30 % dari berat tubuh dan capit kepiting betina yakni 22 % dari berat tubuhnya.



Gambar 2. Kepiting karaka (*Neopisesarma lafondi*) tampak dari arah perut (kiri) betina dan (kanan) jantan.

Habitat

Jones dan Morgan (1994) menyatakan bahwa kepiting karaka (*Neopisesarma lafondi*) ditemukan pada daerah pasang surut, di hutan bakau, di bawah batu pada lapisan lumpur dan di sela-sela pintu air tambak. Sedangkan Wharton (1949 dalam Thamrin 1994) menyatakan bahwa kepiting jantan lebih menyukai perairan yang bersalinitas tinggi sedang kepiting betina lebih menyukai perairan yang bersalinitas rendah, sehingga kepiting betina mempunyai daerah penyebaran yang lebih luas sampai jauh masuk dari muara sungai. Luasnya sebaran kepiting betina memungkinkan peluang tertangkapnya lebih besar.

Parameter Dinamika Populasi

Hubungan Lebar Karapaks – Bobot Tubuh

Pertumbuhan adalah penambahan ukuran panjang dan berat dari suatu organisme dalam waktu tertentu. Pengukuran panjang dan berat organisme sebagai dasar untuk menghitung dan menguji hipotesis yang tersedia dalam suatu perairan. Hubungan panjang bobot ikan dapat dipengaruhi oleh jenis kelamin, TKG, musim dan tingkat kepenuhan lambung (Hasnia, 1997).

Hubungan lebar karapaks – bobot tubuh digunakan untuk melihat sifat pertumbuhan. Bobot tubuh dianggap sebagai suatu fungsi dari panjang, yang dinyatakan dalam rumus $W = a L^b$ sebagai asumsi bahwa bentuk dan bobot ikan tetap selama hidupnya. Karena ikan senantiasa bertumbuh, dimana bentuk tubuh, panjang dan bobotnya selalu berubah sehingga digunakan transformasi logaritmik yaitu $\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L$. Dimana nilai b menunjukkan bentuk pertumbuhan ikan.

Kelompok Umur

Informasi yang tepat tentang umur adalah penting prediksi-prediksi dalam waktu yang lama, menetapkan catatan tentang laju pertumbuhan, mengetahui umur pada saat migrasi dan mempelajari periode sejarah hidup mewakili taraf kritis populasi ikan atau ketiga syarat-syarat khusus habitat berubah.

Natalitas dan mortalitas yang terjadi pada populasi menghasilkan satu set kelompok umur dimana satu kelompok umur dengan kelompok umur lainnya tidak

sama. Yang lazim dipakai sebagai pengukur waktu untuk umur ikan adalah tahun. Selanjutnya Effendie (1997) menyatakan bahwa data umur yang dihubungkan dengan lainnya dapat memberikan gambaran mengenai komposisi dan populasi, pertumbuhan, mortalitas dan produksi.

Secara umum pada ikan, umur ikan dapat ditentukan langsung menghitung lingkaran tahunan pada beberapa bagian tubuh berkapur (sisik, tulang belakang, otolith dan sebagainya). Namun kasus khusus utama ikan-ikan tropis dimana bagian-bagian tubuh tersebut tidak memberikan hasil yang memuaskan atau sukar dipakai sebagai indikasi penentuan umur ikan. Dalam kasus demikian determinasi umur secara tidak langsung dengan mempelajari distribusi panjang dan penyebarannya dalam kelas umur (Sparre, *et. al.* 1989).

Terdapat beberapa metode untuk mengestimasi komposisi umur berdasarkan frekuensi panjang. Salah satu metode yang digunakan adalah metode Bhattacharya. Dasar metode ini yaitu pemisahan kelompok umur yang mempunyai distribusi normal, dimana masing-masing kelompok umur ikan tersebut merupakan satu cohort.

Pertumbuhan

Secara fisiologi crustacea berbeda dengan ikan namun pertumbuhannya dapat pula mengikuti model Von Bertalanffy. Selanjutnya Sparre, *et. al.* (1989) mengemukakan bahwa ikan-ikan yang mempunyai kecepatan pertumbuhan yang rendah akan membutuhkan waktu yang lama untuk mencapai panjang maksimumnya, maka cenderung berumur panjang.

Pertumbuhan adalah pertumbuhan ukuran, dapat berupa panjang atau berat dalam waktu tertentu. Pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor jumlah dan ukuran makanan yang tersedia, suhu, kualitas air, oksigen terlarut, ukuran organisme serta kematangan gonad (Effendie, 1997). Selanjutnya dikemukakan bahwa ikan-ikan yang masih berumur muda lebih cepat pertumbuhan panjangnya daripada ikan yang lebih tua.

Faktor-faktor yang nyata mempengaruhi menurunnya pertumbuhan adalah pertumbuhan gonad, terbatasnya ketersediaan makanan dan suhu perairan. Selanjutnya Nikolsky (1963) menyatakan bahwa pengaruh umur terhadap laju pertumbuhan secara umum relatif lambat karena penyesuaian makanan dari konsumsi kuning telur ke makanan alami, pertumbuhan ikan-ikan muda yang umumnya lebih cepat dan pertumbuhan ikan-ikan dewasa yang cenderung semakin lambat.

Pertumbuhan ikan paling sering digambarkan dalam bentuk perubahan panjang atau berat badan berdasarkan waktu. Kurva panjang dan berat badan terhadap waktu berbeda, kurva panjang badan memperlihatkan suatu level yang seragam dengan laju pertumbuhan terbesar pada permulaan, selanjutnya menurun menuju panjang maksimum teoritis atau L_{∞} , kurva yang terbentuk adalah kurva pertumbuhan yang spesifik. Kemudian Aziz (1989) mengemukakan bahwa kurva berat badan berbentuk sigmoid.

Mortalitas

Mortalitas dapat didefinisikan sebagai jumlah individu yang hilang selama interval waktu tertentu (Ricker, 1975). Selanjutnya dikatakan bahwa dalam perikanan

umumnya dibedakan dua penyebab mortalitas alami (M) dan mortalitas penangkapan (F). Mortalitas alami adalah mortalitas yang disebabkan oleh faktor lain selain penangkapan seperti kanibalisme, predasi, dan kelaparan pada species yang sama tetapi hidup di lokasi yang berbeda kemungkinan mempunyai laju yang tidak sama tergantung densitas predator dan kanibalisme. Laju mortalitas merupakan sebuah peluang kematian organisme tertentu pada interval waktu tertentu.

Jumlah aktual ikan yang mati pada suatu keadaan tertentu tidak ditentukan sebelumnya tetapi merupakan suatu kejadian berulang. Pendekatan dasar untuk menghitung laju mortalitas di dalam pengelolaan sumberdaya yaitu mortalitas tahunan (A) dan laju mortalitas seketika (Z).

Method (1986 *dalam* Rahmat, 1992) mengemukakan bahwa besarnya mortalitas seketika yang ideal adalah 0,5 – 0,6 per tahun. Sedangkan mortalitas penangkapan yang baik adalah sebesar 0,4 – 0,5 per tahun.

Laju Eksploitasi

Ekosistem lingkungan laut dapat berubah dan berfluktuasi akibat kegiatan manusia dalam bentuk eksploitasi. Berdasarkan nilai laju mortalitas total (Z) dan laju mortalitas penangkapan (F), maka nilai laju eksploitasi dapat diduga yaitu $F/Z = 0,5$ (Jones, 1984). Apabila nilai E lebih besar dari 0,5 dapat dikategorikan lebih tangkap biologis yaitu lebih tangkap pertumbuhan bersama-sama dengan lebih tangkap rekrutmen. Lebih tangkap pertumbuhan yaitu tertangkapnya ikan-ikan muda yang akan berpotensi sebagai stok sumber daya perikanan sebelum mereka mencapai ukuran yang pantas untuk ditangkap. Sedangkan lebih tangkap rekrutmen yaitu bila

jumlah ikan-ikan dewasa dalam stok terlalu banyak dieksploitasi, sehingga reproduksi ikan-ikan muda juga berkurang (Pauly, 1984).

Gejala over eksploitasi dapat ditandai dengan menurunnya hasil tangkapan per upaya penangkapan dan semakin kecilnya ukuran ikan yang tertangkap, selain itu bergesernya fishing ground ke daerah yang lebih jauh dari pantai (Gulland, 1988).

Yield per Rekrutmen Relatif

Model yield per rekrutment relatif salah satu model non linear yang disebut juga model analisis rekrutment dan dikembangkan oleh Beverton dan Holt (Susilo, S.B. 1995). Model yield ini lebih mudah dan praktis digunakan karena hanya memerlukan input nilai parameter populasi lebih sedikit jika dibandingkan dengan model (Y/R) yang lainnya (Pauly, 1983)

Effendie (1979) menyatakan bahwa secara sederhana yield diartikan sebagai porsi atau bagian dari populasi yang diambil oleh manusia. Sedangkan rekrutment adalah penambahan suplai baru (yang sudah dapat dieksploitasi) ke dalam stok lama yang sudah ada dan sedang dieksploitasi. Suplai baru ini ialah hasil reproduksi yang telah tersedia pada tahapan tertentu dari daur hidupnya dan telah mencapai ukuran tertentu sehingga dapat tertangkap dengan alat penangkapan yang digunakan dalam perikanan.

Tingkat Kematangan Gonad

Tingkat Kematangan Gonad (TKG) adalah tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Perkembangan gonad ikan yang semakin

matang merupakan bagian dari reproduksi ikan sebelum terjadi pemijahan. Selama itu sebagian besar hasil metabolisme tertuju kepada perkembangan gonad. Beberapa tujuan mengetahui tingkat kematangan gonad yaitu untuk mengetahui apakah ikan itu sudah memijah atau belum, mengetahui ukuran ikan yang pertama kali matang gonad, kapan masa pemijahan berlangsung serta dapat diketahui berapa kali pemijahan dalam satu tahun (Effendie, 1979).

Nikolsky (1969) mengemukakan bahwa tanda utama yang digunakan untuk mengetahui tingkat kematangan gonad adalah berat gonad, dimana secara alamiah hal ini berhubungan dengan ukuran dan berat tubuh keseluruhan atau tanpa berat gonad.

Effendie (1997) mengemukakan bahwa tiap-tiap spesies ikan waktu pertama kali gonadnya menjadi masak tidak sama ukurannya demikian pula ikan yang sama spesiesnya terdapat perbedaan ukuran dan umur ketika mencapai kematangan gonad untuk pertama kalinya.

Pada saat kematangan gonad terjadi peningkatan level kemunculan dan aktivitas mencari makan dari crustacea. Effendie (1997) bahwa umumnya organisme perairan tidak aktif mencari makan pada saat tingkat kematangan gonadnya sudah tinggi hingga berlangsungnya pemijahan.

Pengelolaan Sumberdaya Perikanan

Pengelolaan perikanan merupakan salah satu aspek penting dalam melestarikan perikanan. Untuk itu diperlukan suatu konservasi yang tepat terhadap sumberdaya perikanan. Pengelolaan perikanan adalah semua upaya yang bertujuan

agar sumberdaya ikan dapat dimanfaatkan secara optimal dan berlangsung terus menerus, pengelolaan yang baik dapat dilakukan jika didasarkan pada keadaan potensi sumberdaya yang bersangkutan serta diperlukan informasi yang lengkap mengenai jenis potensi dan pengetahuan sumberdaya hayati tersebut.

Walford (1985) menyatakan bahwa konservasi perikanan adalah kebijaksanaan yang dipakai terhadap sumber-sumber perikanan yang ada. Konservasi ini dapat berupa peraturan dan pembinaan dalam biologi, ekologi, ekonomi dan sosial. Pengelolaan perikanan dimaksudkan untuk menentukan atau menetapkan suatu keadaan seimbang dengan produksi maksimum per unit upaya penangkapan. Penangkapan yang dilakukan terus menerus untuk memenuhi permintaan konsumen tanpa adanya suatu usaha pengaturan, maka sumberdaya ini dalam kurun waktu yang akan datang akan mengalami kelebihan tangkap (*over fishing*) dan berakibat mengganggu kelestarian sumberdaya hayati perikanan. Beverton dan Holt (1957) menyatakan bahwa salah satu data penting yang perlu diketahui sebagai bahan masukan untuk memperoleh pola pengaturan dan pengelolaan perikanan di perairan tersebut adalah Aspek Dinamika Populasi.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan akhir Oktober sampai dengan akhir Desember 2003, di sekitar muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros. Pengamatan hewan contoh dilakukan di Laboratorium Biologi dan Manajemen Perikanan Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian

No.	Alat dan Bahan	Kegunaan	Keterangan
1.	Jangka Sorong	Mengukur lebar karapaks	Ketelitian 0,1 mm
2.	Timbangan elektrik	Mengukur bobot tubuh dan gonad	Ketelitian 0,001 gram
3.	Dissecting set	Membedah kepiting	1 set
4.	Kepiting karaka	Sampel yang akan diteliti	1.116 ekor

Metode Pengumpulan Data

Pengambilan sampel kepiting dilakukan 10 kali dengan interval waktu seminggu selama dua bulan. Sampel diperoleh dari hasil tangkapan nelayan yang melakukan penangkapan tanpa alat bantu. Semua hasil tangkapan dijadikan kepiting contoh berhubung jumlah hasil tangkapan sangat terbatas.

Peubah yang diukur adalah lebar karapaks, bobot tubuh serta tingkat kematangan gonad. Lebar karapaks diukur menggunakan jangka sorong berketelitian 1 mm yaitu diukur mulai dari ujung terpanjang dari lebar karapaks. Sedangkan bobot tubuh ditimbang menggunakan timbangan elektrik berketelitian 0,1 gram dalam keadaan segar dan kondisi organ tubuh masih lengkap. Setelah itu kepiting dibedah dan diamati gonadnya, kemudian ditimbang dengan timbangan elektrik.

Tingkat kematangan gonad kepiting ditentukan berdasarkan klasifikasi yang dikemukakan John dan Sivadas (1978) seperti disajikan pada Lampiran 1.

Analisis Data

Untuk analisis data, data dikelompokkan atas kepiting jantan, betina, dan kepiting muda (belum jelas kelaminnya) serta gabungan.

Hubungan Lebar Karapaks – Bobot Tubuh

Untuk mencari hubungan panjang-bobot mengacu pada persamaan parabolis yang dikemukakan oleh Hile (1936) dalam Effendie (1979) $W = a L^b$ kemudian ditransformasikan ke dalam bentuk logaritma sehingga bentuk persamaan garis lurus sbb:

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

dimana : W = bobot tubuh kepiting (gr)
 L = lebar karapaks kepiting (cm)
 a dan b = konstanta

dengan keterangan jika :



- $b = 3$: Pertumbuhan *Isometrik*, yaitu perbandingan antara pertambahan panjang sama dengan pertambahan bobot
- $b < 3$: Pertumbuhan *Allometrik negative*, yaitu jika pertambahan panjang lebih besar daripada pertambahan bobot
- $b > 3$: Pertumbuhan *Allometrik positif*, yaitu jika pertambahan bobot lebih besar daripada pertambahan panjang.

Untuk menentukan wilayah kritiknya, dilakukan uji t pada taraf 95 %

(Walpole, 1982):

$$t = \frac{3 - b}{Sb}$$

$$Sb = \frac{1}{n-2} \left[\left(\frac{Sy}{Sx} \right)^2 - b^2 \right]$$

Untuk mengukur kekuatan hubungan antara panjang dan bobot digunakan analisa korelasi yang diberi simbol r, dengan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

Nilai r berkisar antara -1 dengan +1, jika r mendekati -1 atau +1 hubungan antara kedua peubah tersebut kuat, bila r mendekati 0, hubungan linear antara kedua peubah sangat lemah atau mungkin tidak ada sama sekali. Uji kehomogenan di antara dua koefisien regresi digunakan untuk menentukan kehomogenan diantara dua nilai slope (b) (Sokal and Rohlf 1969).

$$S_{yx}^2 = \frac{\sum y_1^2 - \frac{(\sum xy)_1^2}{(\sum x_1)^2} + (\sum y_2)^2 - \frac{(\sum xy)_2^2}{(\sum x_2)^2}}{n_1 + n_2 - 4} \dots\dots\dots(1)$$

$$F_s = \frac{(b_1, b_2)^2}{\sum x_1^2 + \sum x_2^2} \dots\dots\dots(2)$$

$$\frac{(\sum x_{21}^2 + \sum x_2^2)^2 \cdot x S_{yx}}$$

$$T_s = F_s^{05} \dots\dots\dots(3)$$

dimana : b_1 = koefisien regresi kepiting jantan

b_2 = koefisien regresi kepiting betina

S_b = ragam koefisien regresi

x = lebar karapaks

y = bobot tubuh

n_1 = frekuensi kepiting jantan

n_2 = frekuensi kepiting betina

Kelompok Umur

Untuk menduga kelompok umur digunakan metode Bhattacharya (1976) yaitu membagi kepiting ke dalam kelompok lebar karapaks (L), selanjutnya dilakukan perhitungan alogaritma natural dari frekuensi masing-masing kelompok lebar karapaks dan dilanjutkan dengan mencari selisih logaritma naturalnya ($\Delta \ln F$)

diantara kelompok kelas yang ada. Kemudian dilakukan pemetaan nilai tengah panjang masing-masing lebar karapaks sebagai sumbu X terhadap selisih logaritma frekuensi lebar karapaks sebagai sumbu Y. Perpotongan garis lurus regresi dengan sumbu Y memberikan nilai panjang rata-rata setiap kelompok umur. Jumlah garis lurus yang terbentuk menandakan banyaknya kelompok umur. Panjang rata-rata setiap kelompok umur dapat diketahui melalui persamaan regresi yaitu yang terbentuk untuk setiap kelompok umur. Nilainya adalah a/b .

Pertumbuhan

Pendugaan parameter pertumbuhan menggunakan model Von Bertalanffy (1934 *dalam* Pauly 1983) dengan persamaan sebagai berikut :

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

Dimana : L_t = Lebar karapaks pada saat t (cm)

L_{∞} = Lebar asimtotik (cm)

t_0 = Umur teoritis kepiting pada saat lebar karapaks sama dengan nol (bulan)

K = Koefisien laju pertumbuhan (per tahun)

T = umur (bulan)

Untuk memperoleh koefisien laju pertumbuhan (K) digunakan metode Gulland and Holt *dalam* Sparre *et, al* (1989) yaitu dengan memplotkan pertumbuhan relatif (dl/dt) dengan panjang rata-rata (L_m) sebagai berikut :

$$dl/dt = KL_{\infty} - KL_m$$

dimana :

$$L_m = \frac{L_t + L_{(t+1)}}{2}$$

Setelah mendapatkan persamaan regresi dari kedua hubungan tersebut di atas, kemudian dimisalkan :

$$dl/dt = Y$$

$$KL \sim = a$$

$$K = -b$$

$$L_m = X$$

Sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut :

$$Y = a + bX$$

Nilai panjang asimptotik L_{∞} diperoleh dengan menggunakan metode Empiris

Pauly (1983) dengan persamaan sebagai berikut :

$$L_{\infty} = \frac{L_{\max}}{0,95}$$

Selanjutnya untuk menentukan t_0 menurunkan rumus persamaan Von Bertalanffy :

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

Pendugaan Mortalitas

Pendugaan laju kematian total (Z) menggunakan Beverton dan Holt (Sparre *et, al* 1989) :

$$Z = \frac{K(L - \bar{L})}{\bar{L} - L'}$$

dimana :

Z = laju kematian total (pertahun)

K = koefisien laju pertumbuhan (pertahun)

$L \sim$ = lebar maksimum karapaks (cm)

\bar{L} = lebar karapaks rata-rata kepiting yang tertangkap (cm)

L' = batas terkecil ukuran kelas dari lebar karapaks kepiting yang tertangkap secara penuh (cm)

Pendugaan laju kematian alami (M) dengan menggunakan metode Richter dan Efanov (Sparre *et, al* 1989) dengan persamaan :

$$M = \frac{1,521}{(Tm\ 50\%)^{0,72}} - 0,155/\text{tahun}$$

dimana :

M = mortalitas alami (pertahun)

$Tm\ 50\%$ = umur dimana populasi tersebut 50% matang gonad

Mortalitas penangkapan (F) diperoleh dari hubungan $Z = F + M$ dan laju eksploitasi dari ratio F/Z .

Laju Eksploitasi

Laju eksploitasi (E) diperoleh dari F/Z (Jones, 1981)

$$E = F/Z$$

Yield per Rekrutment Relatif

Yield per Rekrutment Relatif (Y/R) diketahui dari persamaan Beverton dan Holt (Sparre, *et. al* 1989), yaitu :

$$Y/R = E \cdot U^{MK} \left(1 - \frac{3U}{1+m} + \frac{3U^2}{1+2m} - \frac{U^3}{1+3m} \right)$$

dimana :

$$U = 1 - \frac{L'}{L_{\infty}}$$

$$m = \frac{K}{Z}$$

E = laju eksploitasi

L' = lebar karapaks terkecil yang tertangkap secara penuh (cm)

M = mortalitas alami (per tahun)

K = koefisien laju pertumbuhan (per tahun)

L_∞ = panjang maksimum ikan (cm)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan Lebar Karapaks dengan Bobot

Kisaran lebar karapaks dan bobot kepiting karaka yang diperoleh berdasarkan waktu pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisaran Lebar Karapaks dan Bobot Kepiting Karaka

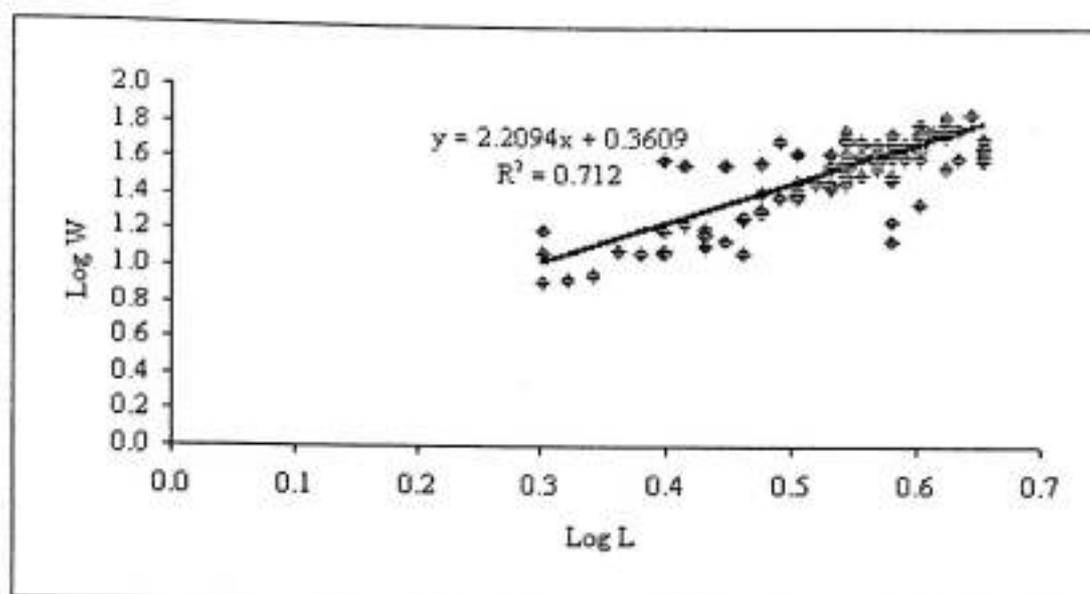
Waktu Pengamatan (Bulan)	Jenis Kelamin	N (ekor)	Kisaran Lebar Karapaks (cm)	Kisaran Bobot (gr)
November 2003	Jantan	309	2,0 – 4,5	8,32 – 72,01
	Betina	258	2,0 – 4,5	7,11 – 51,35
Desember 2003	Jantan	267	2,0 – 4,5	8,45 – 72,01
	Betina	282	2,0 – 4,5	7,11 – 52,64

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa kepiting karaka jantan dan betina mempunyai kisaran lebar karapaks yang sama yaitu 2,0 – 4,5 cm. Sedangkan kisaran bobot untuk kepiting jantan lebih besar bila dibandingkan dengan betina baik pada bulan November maupun pada bulan Desember. Hal ini mungkin disebabkan karena kecenderungan kepiting jantan untuk melakukan aktifitas yang lebih banyak. Selanjutnya hubungan lebar karapaks dengan bobot kepiting karaka melalui persamaan regresi hubungan panjang-bobot ditunjukkan pada Tabel 3 berikut.

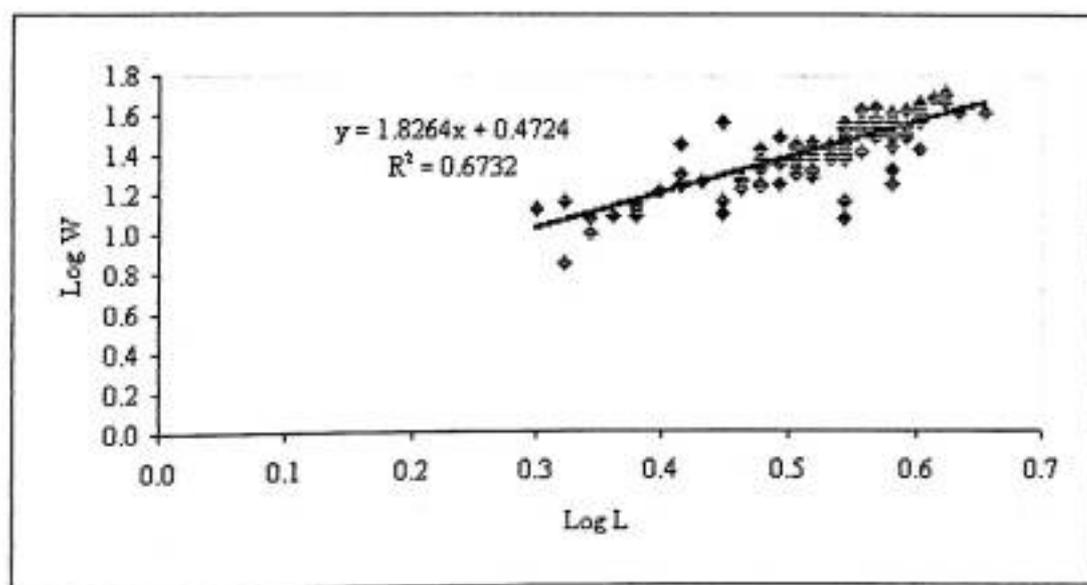
Tabel 3. Persamaan Regresi Hubungan Lebar Karapaks-Bobot Kepiting Karaka

Waktu Pengamatan (Bulan)	Jenis Kelamin	N (ekor)	Persamaan Regresi
November 2003	Jantan	309	$\text{Log } W = 0,361 + 2,209 \text{ Log } L$
	Betina	258	$\text{Log } W = 0,472 + 1,826 \text{ Log } L$
Desember 2003	Jantan	267	$\text{Log } W = 0,280 + 2,342 \text{ Log } L$
	Betina	282	$\text{Log } W = 0,368 + 2,021 \text{ Log } L$

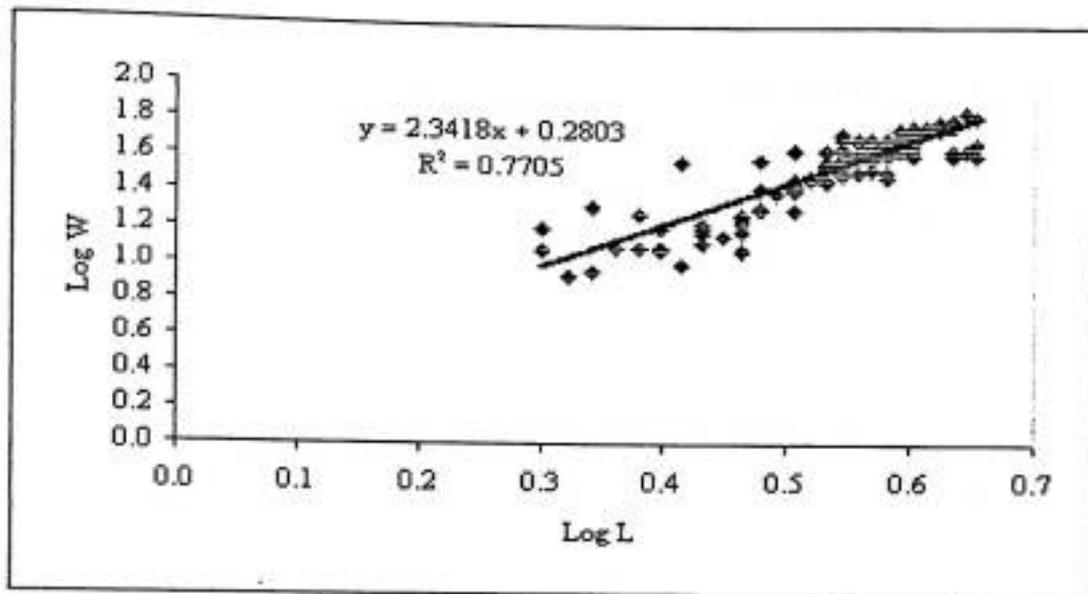
Pada Tabel 3 terlihat nilai koefisien regresi (b) yang diperoleh lebih kecil dari 3 baik pada kepiting karaka jantan maupun pada kepiting karaka betina pada setiap waktu pengamatan. Keadaan ini menunjukkan bahwa penambahan bobot kepiting karaka tidak secepat penambahan lebar karapaksnya. Tipe pertumbuhan yang demikian disebut pertumbuhan yang bersifat allometrik negatif. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendie (1992), bahwa ikan yang mempunyai nilai koefisien regresi (b) lebih kecil dari 3 berarti bentuk tubuhnya agak pipih. Hubungan logaritma lebar karapaks dengan bobot kepiting karaka dapat dilihat pada Gambar 3,4,5 dan 6.



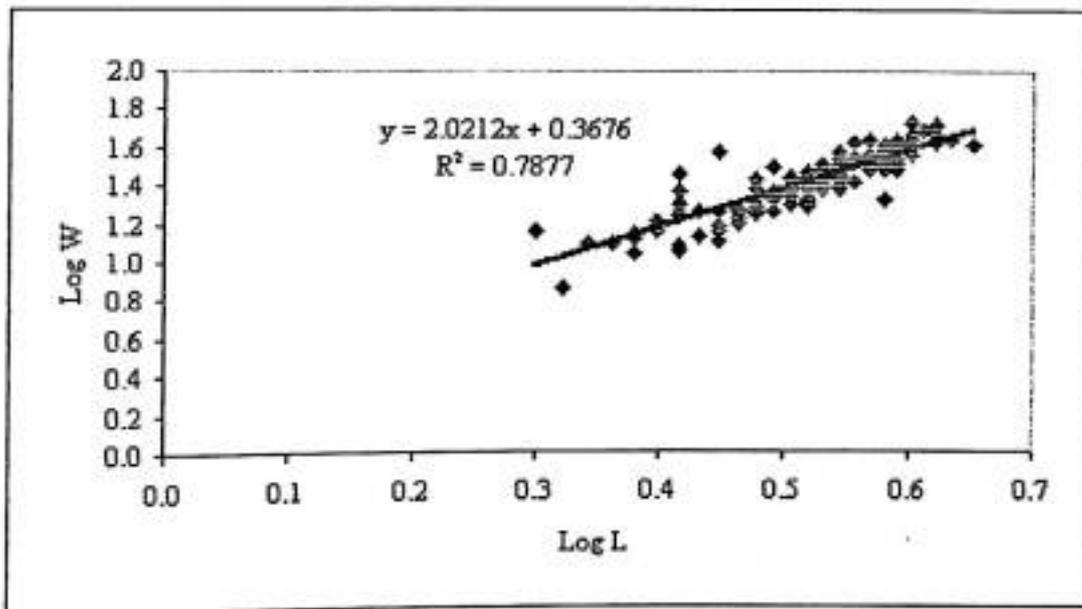
Gambar 3. Hubungan Logaritma Lebar Karapaks (LK) dengan Bobot (W) Kepiting Karaka Jantan pada Waktu Pengamatan Bulan November 2003



Gambar 4. Hubungan Logaritma Lebar Karapaks (LK) dengan Bobot (W) Kepiting Karaka Betina pada Waktu Pengamatan Bulan November 2003



Gambar 5. Hubungan Logaritma Lebar Karapaks (LK) dengan Bobot (W) Kepiting Karaka Jantan pada Waktu Pengamatan Bulan Desember 2003



Gambar 6. Hubungan Logaritma Lebar Karapaks (LK) dengan Bobot (W) Kepiting Karaka Betina pada Waktu Pengamatan Bulan Desember 2003

Hasil analisis hubungan lebar karapaks-bobot kepiting karaka pada setiap waktu pengamatan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Hubungan Lebar Karapaks-Bobot Kepiting Karaka pada Setiap Waktu Pengamatan di Muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

Parameter	Jantan	Betina
N	309	258
Kisaran L (cm)	2,0 – 4,5	2,0 – 4,5
a	0,361	0,472
b	2,209	1,826
r	0,844	0,820
Kehomogenan	$F_{hitung} = 0,722 < F_{tabel} = 1,22$	

Keterangan : Waktu Pengamatan Bulan November 2003

Parameter	Jantan	Betina
N	267	282
Kisaran L (mm)	2 – 4,5	2,0 – 4,5
a	0,280	0,368
b	2,342	2,021
r	0,878	0,888
Kehomogenan	$F_{hitung} = 0,325 < F_{tabel} = 1,22$	

Keterangan : Waktu Pengamatan Bulan Desember 2003

Hasil analisis Koefisien Korelasi (r) pada bulan November berkisar antara 0,820 – 0,844, sedangkan pada bulan Desember berkisar antara 0,878 – 0,888. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan lebar karapaks-bobot kepiting karaka jantan dan betina sangat kuat dan positif. Berdasarkan hasil uji kehomogenan pada setiap waktu pengamatan diperoleh nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$. Hal ini berarti bahwa nilai b antara kepiting karaka jantan dengan betina tidak berbeda.

Kelompok Umur dan Pertumbuhan

Jumlah sampel kepiting karaka (*Neopisesarma lafondi*) yang diperoleh selama penelitian sebanyak 1.116 ekor dengan kisaran lebar karapaks 2,0 – 4,5 cm. dari kisaran tersebut diperoleh frekuensi terbesar pada ukuran panjang 3,4 – 3,5 cm yaitu sebanyak 191 ekor atau 17,11 % dari total hasil tangkapan. Sedangkan frekuensi terkecil didapatkan pada ukuran 2,0 – 2,1 cm sebanyak 16 ekor atau 1,43 %. Adanya kisaran yang tidak terlalu jauh berbeda diduga karena lokasi penelitian dan alat tangkap yang digunakan untuk menangkap kepiting yang dijadikan sampel.

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan metode Berthalanffy (1967) dengan melakukan pemetaan selisih logaritma natural frekuensi lebar karapaks terhadap lebar karapaks terendah dari interval kelas diperoleh empat kelompok umur pada kepiting karaka jantan dengan modulus lebar karapaks masing-masing 2,496 cm, 3,137 cm, 3,570 cm, dan 4,006 cm. Untuk kepiting karaka betina masing-masing 2,587 cm, 3,150 cm, 3,482 cm, dan 3,862 cm, sedangkan gabungan diperoleh 2,541 cm, 3,140 cm, 3,526 cm, dan 3,891 cm. Hubungan antara kisaran lebar karapaks, umur relatif dan modulus lebar karapaks dari kepiting karaka di muara Sungai Bawanamarana dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hubungan Antara Kisaran Lebar Karapaks, Umur Relatif, dan Modus Lebar Karapaks Hasil Analisis Kepiting Karaka (*Neopisesarma lafondi*) di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros.

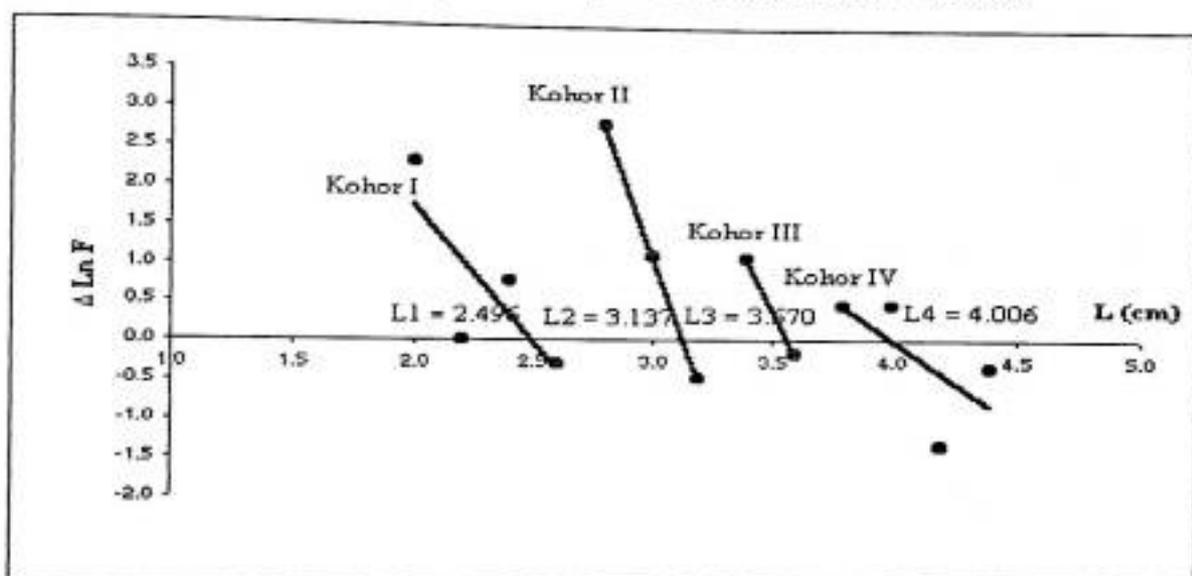
Kelompok Umur (thn)	Kisaran lebar karapaks (cm)	Modus panjang (cm)			Populasi (ekor)		
		Jantan	Betina	Gabungan	Jantan	Betina	Gabungan
1	2,0 - 2,7	2,496	2,587	2,541	58	75	133
2	2,8 - 3,3	3,137	3,150	3,140	102	183	285
3	3,4 - 3,7	3,570	3,482	3,526	162	156	318
4	3,8 - 4,5	4,006	3,862	3,891	254	126	380

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa frekuensi individu terbesar diperoleh pada kisaran 3,8 – 4,5 cm untuk jantan sebesar 254 ekor, 2,8 – 3,3 cm untuk betina sebesar 183 ekor dan 3,8 – 4,5 cm untuk gabungan jantan dan betina sebesar 380 ekor. Frekuensi terendah diperoleh pada kisaran 2,0 – 2,7 cm. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi penangkapan kepiting karaka di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros berdasarkan kelompok umur terletak pada kohor ke-4 dengan kisaran 3,8 – 4,5 cm.

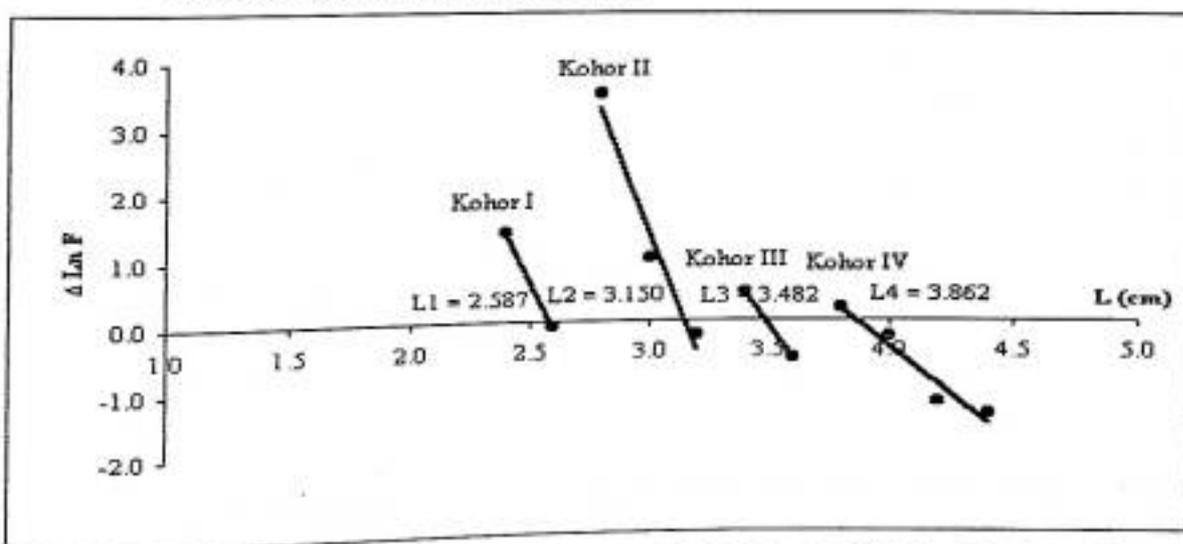
Modus lebar karapaks kepiting karaka jantan pada kelompok umur 1 dan 2 sedikit lebih kecil dibandingkan dengan modus panjang yang dicapai kepiting betina, hal ini diduga karena umur teoritis kepiting betina yang lebih tua dibandingkan dengan kepiting jantan sehingga memungkinkan kepiting betina mengalami masa pertumbuhan yang lebih lama dari sejak pembuahan hingga terjadinya penetasan telur. Pada kelompok umur 3 dan 4, kepiting jantan memiliki modus lebar yang lebih besar dari kepiting betina, hal ini disebabkan karena koefisien pertumbuhan kepiting

jantan lebih besar dibanding kepiting betina, dimana semakin besar koefisien pertumbuhan maka semakin cepat pula pertumbuhannya.

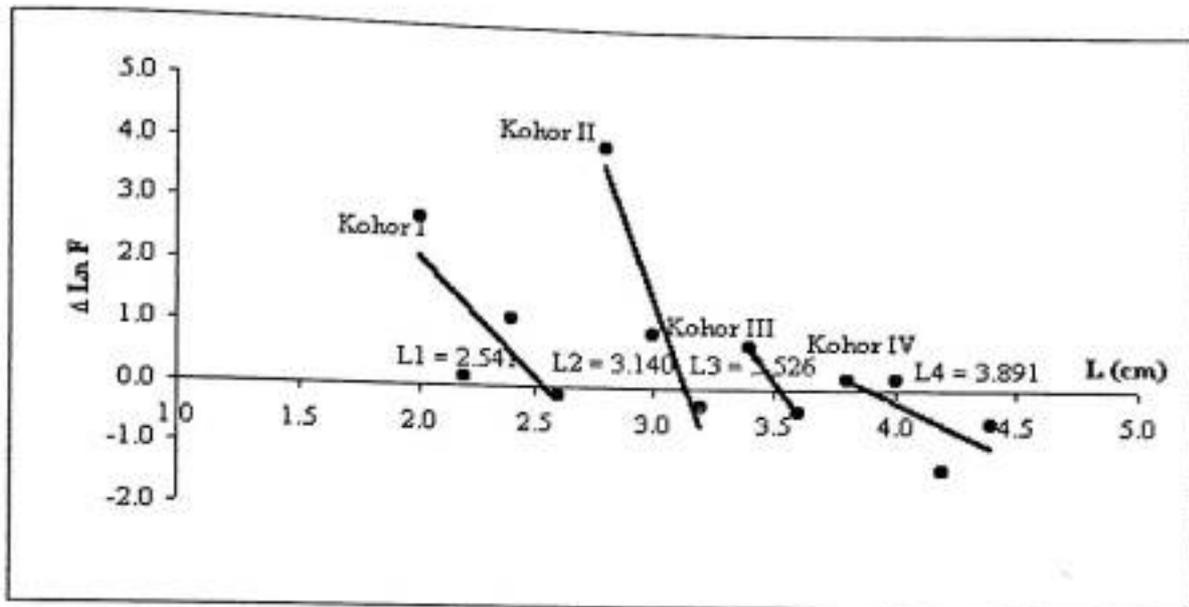
Pemetaan nilai tengah dari setiap kelas lebar karapaks sebagai sumbu X terhadap selisih logaritma natural frekuensi ($\Delta \ln F$) dari masing-masing kelas lebar karapaks sebagai sumbu Y, dapat dilihat pada Gambar 7, 8 dan 9 berikut.



Gambar 7. Pemetaan Tengah Kelas Lebar Karapaks Terhadap Selisih Ln Frekuensi Pada Setiap Kelompok Umur Kepiting Karaka Jantan di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros



Gambar 8. Pemetaan Kelas Lebar Karapaks Terhadap Selisih Ln Frekuensi Pada Setiap Kelompok Umur Kepiting Karaka Betina di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros



Gambar 9. Pemetaan Kelas Lebar Karapaks Terhadap Selisih Ln Frekuensi Pada Setiap Kelompok Umur Kepiting Karaka Gabungan Jantan dan Betina di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

Dengan menggunakan menggunakan metode Gulland dan Holt dalam Sparre *et al* (1989) dan metode Empiris Pauly (1983), maka dapat diestimasi parameter pertumbuhannya, yaitu lebar asimptot (L_{∞}) dan koefisien laju pertumbuhan (K).

Tabel 6. Nilai Parameter Pertumbuhan (L_{∞} , K , dan t_0) Masing-Masing Jenis Kelamin Kepiting Karaka (*Neopisesarma lafondi*) di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

Parameter Pertumbuhan	Jenis Kelamin		
	Jantan	Betina	Gabungan
Lebar Asimptot (cm)	4.737	4.737	4.737
Koefisien Laju Pertumbuhan (per thn)	0.919	0.949	0.978
Umur Teoritis (thn)	-0.971	-1.676	-1.440

Tabel 6 menunjukkan parameter pertumbuhan khususnya lebar asimptot kepiting jantan dan betina sama yaitu 4,737 cm, hal ini berarti bahwa panjang maksimal yang dapat dicapai kepiting jantan hampir sama dengan kepiting betina.

Nilai koefisien pertumbuhan jantan lebih kecil dari betina menunjukkan bahwa kecepatan pertumbuhan jantan lebih lambat dibandingkan betina.

Laju koefisien pertumbuhan yang diperoleh masing-masing jenis kelamin kepiting karaka relatif tinggi yaitu sebesar 0,9. Dimana menurut Sparre *et. al* (1989) bahwa koefisien laju pertumbuhan (K) yang lebih rendah dari 0,5 tergolong rendah dan $K \geq 0,5$ tergolong tinggi. Laju koefisien yang tinggi menunjukkan bahwa pertumbuhan kepiting karaka di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros sangat cepat, sehingga tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mencapai lebar karapaks maksimumnya atau cenderung berumur pendek. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Sparre (1989) bahwa ikan-ikan yang mempunyai nilai koefisien laju pertumbuhan yang tinggi, biasanya membutuhkan waktu yang singkat untuk mencapai panjang maksimumnya, sedangkan ikan yang laju koefisiennya rendah membutuhkan waktu yang lama untuk mencapai panjang maksimumnya.

Dengan menggunakan penurunan rumus dari persamaan Von Bertalanffy (Sparre *et.al* 1989) maka didapatkan umur teoritis kepiting karaka jantan pada saat permulaan (t_0) adalah -0,971 tahun untuk jantan, -1,676 tahun untuk betina dan -1,440 untuk gabungan jantan dan betina. Berdasarkan nilai parameter pertumbuhan yang diperoleh (L_∞ , K, dan t_0) maka persamaan pertumbuhan kepiting karaka di muara Sungai Bawanamarana berdasarkan Von Bertalanffy adalah :

$$\text{Jantan} \quad : \quad L_t = 4,737 (1 - e^{-0,919(t + 0,971)})$$

$$\text{Betina} \quad : \quad L_t = 4,737 (1 - e^{-0,949(t + 1,676)})$$

$$\text{Gabungan} \quad : \quad L_t = 4,737 (1 - e^{-0,978(t + 1,440)})$$

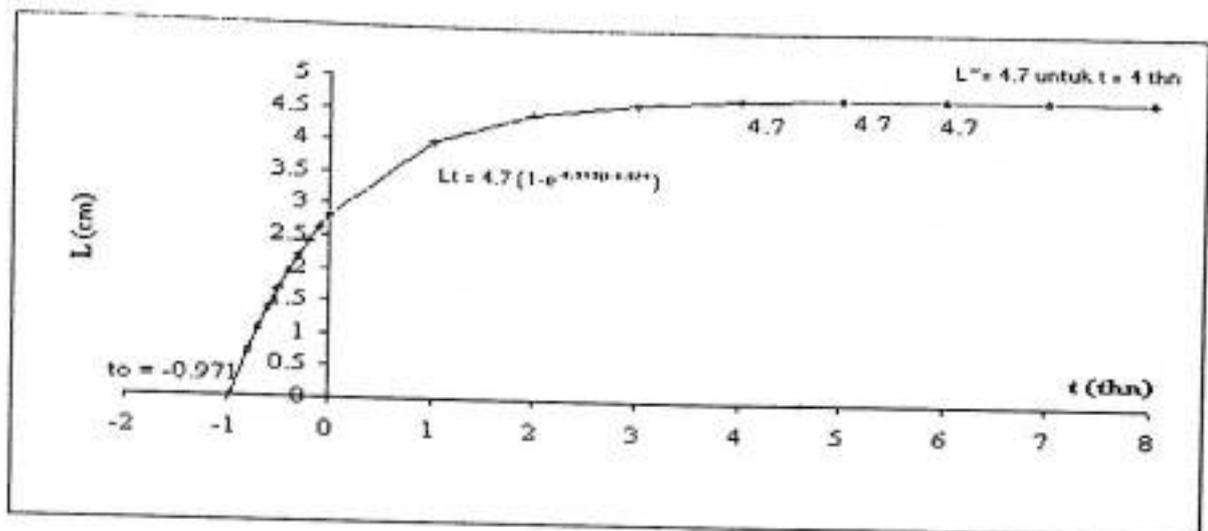


Dengan mengetahui persamaan pertumbuhan maka kita dapat menduga lebar karapaks keping pada berbagai tingkat umur relatif sampai mencapai lebar karapaksnya, seperti yang terlihat pada Tabel 7 berikut.

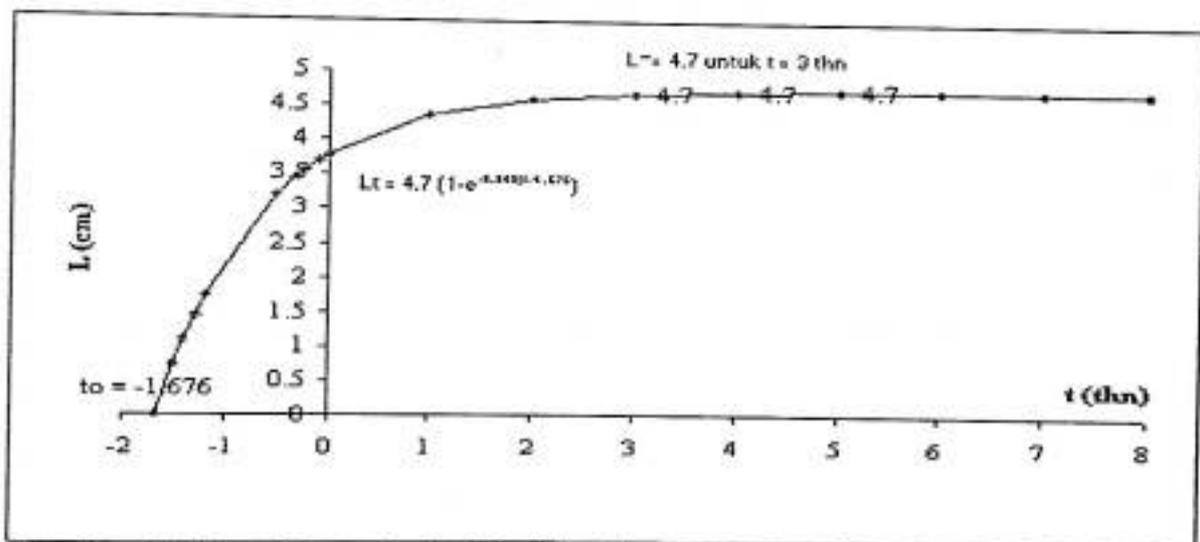
Tabel 7. Lebar Karapaks Keping Karaka (*Neopisesarma lafondi*) Pada Berbagai Tingkat Umur Relatif

Umur Relatif (thn)	Lebar Karapaks pada Umur t (cm)		
	Jantan	Betina	Gabungan
1	4	4,4	4,3
2	4,4	4,6	4,6
3	4,6	4,7	4,7
4	4,7		

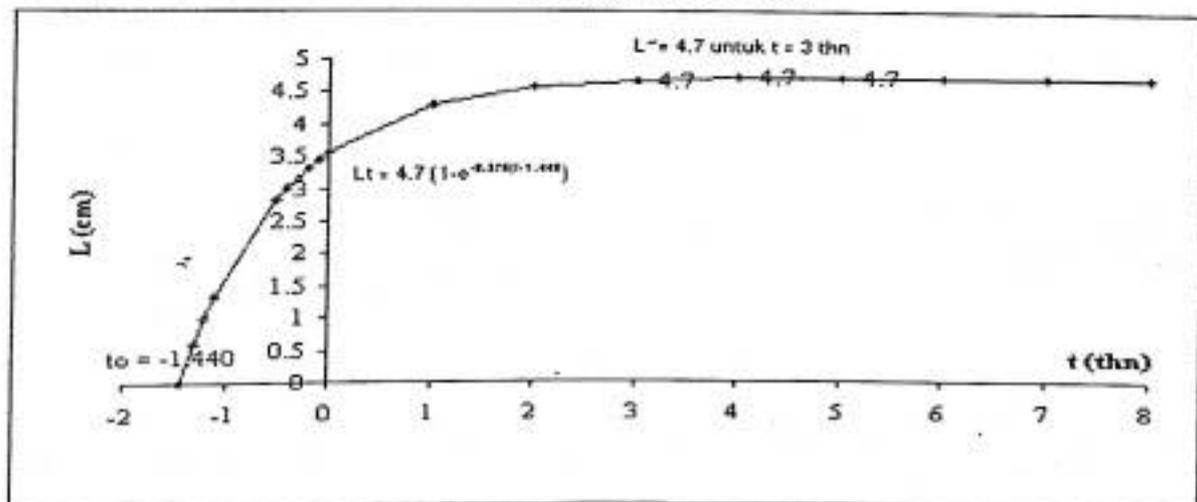
Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa pertumbuhan keping baik jantan maupun betina sangat cepat sehingga berumur pendek meskipun laju pertumbuhan betina sedikit lebih cepat dibanding keping jantan. Pertumbuhan lebar karapaks sangat besar pada saat keping masih berumur muda dan semakin menurun seiring dengan pertambahan umur hingga mencapai panjang maksimumnya pada umur 4 tahun untuk jantan dan 3 tahun untuk betina dan gabungan. Hubungan antara umur relatif dengan lebar karapaksnya dapat digambarkan dalam bentuk kurva seperti yang terlihat pada gambar berikut.



Gambar 10. Kurva Pertumbuhan Kepiting Karaka Jantan



Gambar 11. Kurva Pertumbuhan Kepiting Karaka Betina



Gambar 12. Kurva Pertumbuhan Kepiting Karaka Gabungan Jantan dan Betina

Berdasarkan kurva pertumbuhan, menunjukkan bahwa umumnya kepiting karaka memiliki pertumbuhan yang relatif cepat di awal perkembangan hidupnya dan semakin lambat seiring dengan penambahan umurnya sampai mendekati panjang asimptotnya dimana kepiting tersebut tidak akan bertambah panjang lagi. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendie (1997), yang mengemukakan bahwa ikan-ikan yang berumur muda lebih cepat pertumbuhannya daripada ikan yang berumur tua. Hal ini disebabkan karena energi yang didapatkan dari makanan tidak dapat lagi dipakai untuk pertumbuhan melainkan untuk mengganti sel-sel tubuh yang rusak.

Kurva pertumbuhan yang digambarkan menunjukkan model kurva pertumbuhan spesifik, sebagaimana dikemukakan oleh Aziz (1989) bahwa kurva panjang badan terhadap waktu memperlihatkan suatu level yang seragam dengan laju pertumbuhan pada permulaan, selanjutnya menurun menuju panjang maksimum teoritis atau panjang asimptotnya.

Laju Mortalitas

Pendugaan laju mortalitas merupakan hal yang penting dalam menganalisa dinamika populasi ikan, laju mortalitas dapat memberikan gambaran mengenai besarnya stok yang dapat dieksploitasi terhadap suatu populasi.

Tabel 8. Nilai Laju Mortalitas Total (Z), Laju Mortalitas Alami (M), Laju Mortalitas Penangkapan (F) dan Laju Eksploitasi Masing-Masing Jenis Kelamin Kepiting Karaka

Parameter	Jenis Kelamin		
	Jantan	Betina	Gabungan
Mortalitas Total (Z)	2,019	2,907	2,407
Mortalitas Alami (M)	1,671	2,530	2,035
Mortalitas Penangkapan (F)	0,348	0,377	0,372
Laju Eksploitasi (E)	0,172	0,130	0,155

Tabel 8 menunjukkan bahwa dengan menggunakan rumus Beverton dan Holt (1959) dalam Sparre *et. al* (1989), didapatkan mortalitas total (Z) sebesar 2,019 per tahun untuk jantan, 2,907 untuk betina dan 2,407 untuk gabungan jantan dan betina. Laju mortalitas total (Z) sangat dipengaruhi oleh usaha penangkapan yang dilakukan. Semakin besar upaya penangkapan yang dilakukan maka nilai Z semakin besar pula.

Laju mortalitas alami (M) masing masing jenis kelamin kepiting karaka yaitu sebesar 1,671 per tahun, 2,530 per tahun dan 2,035 per tahun. Dari hasil analisis diperoleh nilai mortalitas penangkapan (F) = 0,348 per tahun untuk jantan, 0,377 per tahun untuk betina dan 0,372 per tahun untuk gabungan jantan dan betina. Hal ini berarti bahwa kematian alami lebih tinggi daripada kematian akibat penangkapan. Tingginya nilai mortalitas alami (M) di muara Sungai Bawanamarana diduga karena ketersediaan makanan, kanibalisme, penyakit stress dan umur tua. Hal ini sesuai dengan pendapat Sparre *et.al* (1989), bahwa mortalitas alami (M) adalah kematian yang disebabkan oleh beberapa hal antara lain predasi, kanibalisme, penyakit, ketersediaan makanan (kelaparan), stress pada waktu pemijahan, dan umur tua. Bila dihubungkan dengan pertumbuhan kepiting karaka maka ada kecenderungan kepiting karaka memiliki mortalitas alami yang tinggi karena menurut Azis (1989) bahwa ikan yang tumbuh secara cepat cenderung mempunyai laju mortalitas alami (M) yang tinggi, sebaliknya Ikan yang tumbuh secara lambat cenderung mempunyai laju mortalitas alami (M) yang rendah.

Laju eksploitasi menunjukkan besarnya tingkat pengusahaan suatu stock perikanan. Estimasi nilai laju eksploitasi (E) kepiting karaka diperoleh sebesar 0,172 per tahun untuk jantan, 0,130 per tahun untuk jantan dan 0,155 per tahun untuk gabungan jantan dan betina. Ini berarti bahwa kepiting karaka di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros belum memperlihatkan adanya over eksploitasi karena nilai laju eksploitasi lebih kecil dari E optimum yaitu 0,5 per tahun seperti yang dijelaskan Beverton dan Holt (1975) bahwa laju eksploitasi (E) suatu stock ikan berada pada tingkat maksimum dan lestari (MSY) jika laju eksploitasi (E) = 0,5 per tahun.

Yield per Recruitment

Pendugaan stock Yield per Recruitment (Y/R) merupakan salah satu model yang biasa digunakan sebagai dasar bagi strategi pengelolaan perikanan. Analisa ini sangat diperlukan untuk pengelolaan sumberdaya perikanan, karena model ini memberikan gambaran mengenai pengaruh-pengaruh jangka pendek dan jangka panjang dari tindakan-tindakan yang berbeda (Gulland, 1983). Di dalam model Y/R terdapat dua parameter yang dapat dikontrol untuk pengelolaan yaitu intensitas penangkapan atau laju mortalitas penangkapan (F) dan umur mula-mula ikan tertangkap.

Nilai dugaan Yield per Recruitment (Y/R) dianalisis dengan metode Beverton dan Holt (Sparre *et al* 1989) dengan memasukkan nilai-nilai yang terdapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai Dugaan Parameter yang Digunakan sebagai Masukan pada Analisis Yield per Recruitment (Y/R) Kepiting Karaka (*Neoepisesarma lafondi*) di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

Parameter	Jenis Kelamin		
	Jantan	Betina	Gabungan
K	0,919	0,949	0,978
L~	4,737	4,737	4,737
L'	3,6	3,6	3,6
Z	2,019	2,907	2,407
M	1,671	2,530	2,035
F	0,348	0,377	0,372
E	0,172	0,130	0,155

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 9 dapat diketahui bahwa nilai dugaan Y/R sebesar 0,007 gram/recruitment untuk jantan, 0,002 gram/recruitment untuk betina dan 0,004 gram/recruitment untuk gabungan jantan dan betina.

Nilai dugaan Y/R yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai Y/R kepiting karaka jantan lebih besar dari kepiting betina, hal ini disebabkan karena laju eksploitasi kepiting jantan lebih besar dibandingkan kepiting betina, dimana laju eksploitasi yang tinggi akan memberikan nilai Y/R yang tinggi pula.

Nilai Y/R yang diperoleh dengan keadaan laju eksploitasi masih berada di bawah nilai optimal menunjukkan bahwa usaha penangkapan kepiting karaka di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros masih dapat dilakukan dengan tetap menjaga kelangsungan populasi dan recruitmen yang berlangsung.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian terhadap dinamika populasi kepiting karaka (*Neoepisesarma lafondi*) di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

- Hubungan lebar karapaks-bobot kepiting karaka jantan dan betina menunjukkan pola pertumbuhan yang bersifat allometrik negatif.
- Kepiting karaka (*Neoepisesarma lafondi*) yang tertangkap di muara Sungai Bawanamarana berdasarkan jenis kelamin terdiri atas 4 kelompok umur dengan modus panjang masing-masing yaitu : 2,496 cm, 3,137 cm, 3,570 cm, 4,006 cm untuk jantan ; 2,587 cm , 3,150 cm, 3,482 cm, 3,862 cm untuk betina ; 2,541 cm, 3,140 cm, 3,526 cm, 3,891 cm untuk gabungan jantan dan betina.
- Nilai parameter pertumbuhan (L_{∞} , K, dan t_0) berdasarkan jenis kelamin berturut-turut sebagai berikut :

$$\text{Jantan} \quad : \quad Lt = 4,737 (1 - e^{-0,919(t + 0,971)})$$

$$\text{Betina} \quad : \quad Lt = 4,737 (1 - e^{-0,949(t + 1,676)})$$

$$\text{Gabungan} : \quad Lt = 4,737 (1 - e^{-0,978(t + 1,440)})$$

dan pertumbuhannya tergolong cepat.

- Laju Mortalitas Total (Z), Laju Mortalitas Alami (M) dan Laju Penangkapan (F) berdasarkan jenis kelamin berturut-turut yaitu 2,019 per tahun, 1,671 per tahun, 0,348 per tahun untuk jantan ; 2,907 per tahun, 2,530 per tahun, 0,377 per tahun

- untuk betina ; 2,407 per tahun, 2,035 per tahun, 0,372 per tahun untuk gabungan jantan dan betina.
- Laju Eksploitasi (E) berdasarkan jenis kelamin berturut-turut yaitu 0,172 untuk jantan, 0,130 untuk betina, dan 0,155 untuk gabungan jantan dan betina. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kepiting karaka di muara Sungai Bawanamarana belum mengalami over eksploitasi.
 - Nilai dugaan Yield Per Recruitment (Y/R) berdasarkan jenis kelamin adalah 0,007 gram/recruitment untuk jantan, 0,002 gram/recruitment untuk betina dan 0,004 gram/recruitment untuk gabungan jantan dan betina. Nilai Y/R tersebut menunjukkan bahwa jumlah yang dieksploitasi untuk setiap recruitment yang terjadi.

Saran

Laju eksploitasi kepiting karaka (*Neoepisesarma lafondi*) di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros masih di bawah batas optimal sehingga perlu upaya dini untuk menjaga kelestariannya melalui pengelolaan yang baik sehingga produksinya dapat berkesinambungan dalam jangka waktu lama, dan perlunya penelitian lanjutan tentang kepiting karaka.

DAFTAR PUSTAKA

- Azis, K. A. 1989. Dinamika Populasi Ikan. Bahan Pengajaran Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat, Ipb Bogor.
- Bhattacharya, C. G. 1976. A simple Method Of Resolution A Distribution In To Gaussian Componen. *Biometris* 23.
- Effendie, 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri, Bogor.
- Effendie, 1997. Dinamika Populasi Ikan. Bagian II Biologi Perikanan. Fakultas Pertanian Bogor, Bogor.
- Gulland, J.A. 1988. Manual of Method for Fish Stock Assesment. Part I, Fish Population Analysis FAO Manual is Fisheries.
- Hadi, M. 1981. Ikan Sumber Protein Hewani. *Trubus* 12 (137) 156 : 166.
- Hasnia, 1997. Studi Beberapa Aspek Biologi Ikan Kerapu (*Plectropomus leopardus*) di Sekitar Pulau Barang Caddi. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin.
- Jhon and Sivadas, 1978. Morphological Changes in The Development of The Ovary The Eyestalk Ablated Estuarine Crab. *Scylla Serrata* (Forsk) *Mahasagar Bull Of The National Institut of Oceanografi*.
- Jones, R. 1984. Assesing The Effect of Changer in Eksploitation Pattern Using Lenght Compotition Data. *Fao Fish Tech Paper*.
- Nicolsky, G. V. 1963. *The Ecology Of Fishes*. Academic Press. London. 352 pp.
- Pauly, D. 1980. A. Selection Of Sampel Method For Assessment Tropical Fish Stock. *Fao Fish Tech*. New York
- Rahmat, E. 1992. Tingkat Eksploitasi dan Pendugaan Beberapa Parameter Dinamika Populasi Rajungan (*Pertunus pelagicus*) di Sekitar Perairan Pangkep. Skripsi Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Ricker, W.E. 1975. Computation And Interpretation Of Biological Statistic Of Fish Populations. *Bull. Fish. Res. Board Can*

- Saepuddin, A. dkk. 2000. Reproductive Biology of The Esturine Crab (*Sesarma* sp.) in Ujung Alang, Cilacap Indonesia. TUF Internasional JSPS Project. Volume 10 (Januari 2001). Tokyo University of Fisheries 4-5-7. Konan. Minato-ku. Tokyo 108-8477 Japan.
- Sokai, T.T. Tomiyama and T. Milbaya. 1983. Crab Japan Marine Product. Photo Material Assosiation. Tokyo.
- Sokai, R.R. dan F.J. Rohlt. 1969. Geometri The Principles in Biologycal Research W.H. Freeman Company. San Fransisco.
- Sparre, P. E. Ursin and S. C. Veneva. 1989. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment Part I. FAO Fisheries Technical Paper. Rome.
- Thamrin, 1994. Tingkat Eksploitasi dan Beberapa Parameter Dinamika Populasi Kepiting Bakau di Perairan Cenrana Kabupaten Dati II Bone Sulawesi Selatan. Skripsi. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan. Fakultas Perikanan. Universitas Muslim Indonesia. Makassar.
- Walpole, R.E. 1982. Introduction to Statistic. Third Edition. Mc. Millan Publishing Co. Inc. New. York.

Lampiran 1. Ciri Morfologi TKG Kepiting Jantan dan Betina Menurut Klasifikasi John dan Sivadas (1978)

Tahap Kematangan	Jantan	Betina
I (Belum matang)	Bentuk sepasang filamen putih yang jernih terletak arah ke punggung dan seluruhnya ditutupi oleh selaput peritonal	Ovarium berbentuk sepasang filamen yang mengarah ke punggung berwarna kuning keputihan, seluruhnya ditutupi selaput peritonium
II (Pematangan)	Dari warna putih jernih menjadi putih susu dan meluas baik secara latera maupun anteporiesterior, hampir memenuhi ruang bagian punggung	Ukuran ovarium bertambah dan meluas baik ke arah lateral maupun anteroposterior, hampir memenuhi bagian punggung, warna menjadi kuning keemasan
III (Matang)	Gonad telah mulai masak dan bila karapaks dibuka seluruh daerah dada penuh berisi gonad berwarna putih susu kekuningan	Ovarium penuh dengan sel-sel telur matang berwarna orange terang, bila karapaks dibuka ternyata seluruh dada hanya berisi ovarium
IV (Memijah)	Gonad berwarna kuning kecoklatan (coklat muda) dan menciut ke bagian kokosopodit	Ovarium menciut menjadi sepasang filamen orange pucat, pada beberapa tempat dari filamen ini masih berisi telur matang yang tidak dikeluarkan sewaktu pemijahan

Lampiran 5. Analisis Pertumbuhan Kepiting Karaka (*Neopisesarma lafondi*) Jantan Menurut Metode Gulland Hold dan Empiris di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

$L_t (X)$	$L(t + \Delta t) (Y)$
2,496	1,569
3,137	1,785
3,570	2,003
4,006	

$$a = 0,561$$

$$b = 0,399$$

$$K = -\ln b = -\ln(0,399) = 0,919$$

$$L_{\infty} = a/(1-b) = 0,561/(1-0,399) = 4,737$$

Lampiran 6. Analisis Pertumbuhan Kepiting Karaka (*Neoepisesarma lafondi*) Betina Menurut Metode Gulland Hold dan Empiris di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

$L_t (X)$	$L(t + \Delta t) (Y)$
2,587	1,575
3,150	1,741
3,482	1,931
3,862	

$$a = 0,560$$

$$b = 0,387$$

$$K = -\ln b = -\ln (0,387) = 0,949$$

$$L_{\infty} = a/(1-b) = 0,560/(1-0,387) = 4,737$$

Lampiran 7. Analisis Pertumbuhan Kepiting Karaka (*Neoepisesarma lafondi*) Jantan Menurut Metode Gulland Hold dan Empiris di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

$L_t (X)$	$L_{(t+\Delta t)} (Y)$
2,541	1,570
3,140	1,763
3,526	1,945
3,891	

$$a = 0,606$$

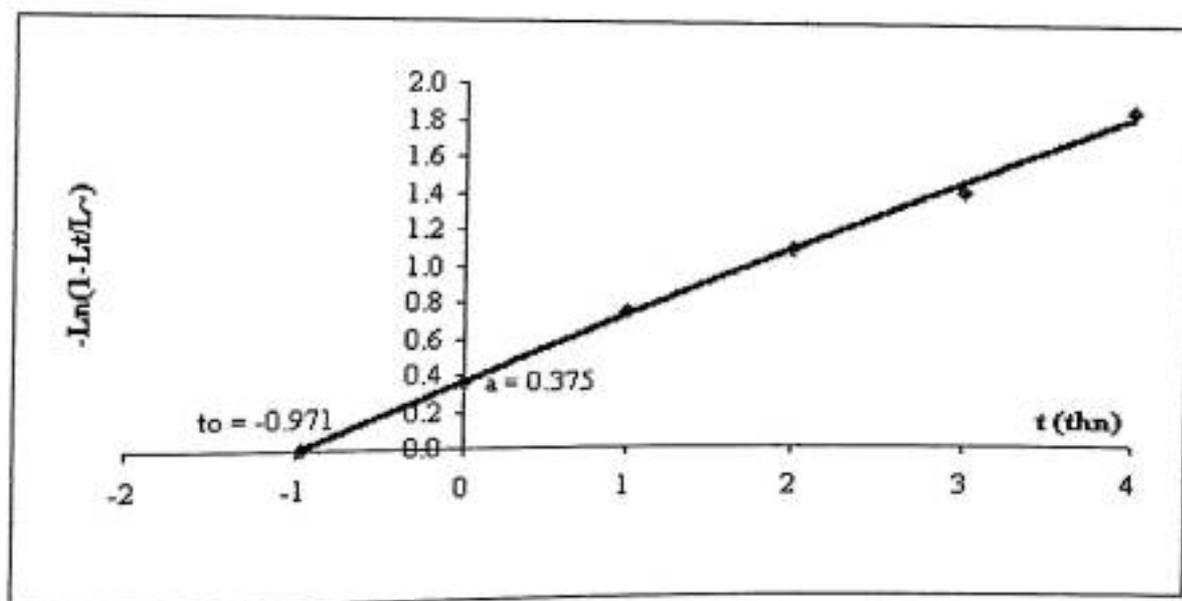
$$b = 0,376$$

$$K = -\ln b = -\ln (0,376) = 0,978$$

$$L_{\infty} = a/(1-b) = 0,606/(1-0,376) = 4,737$$

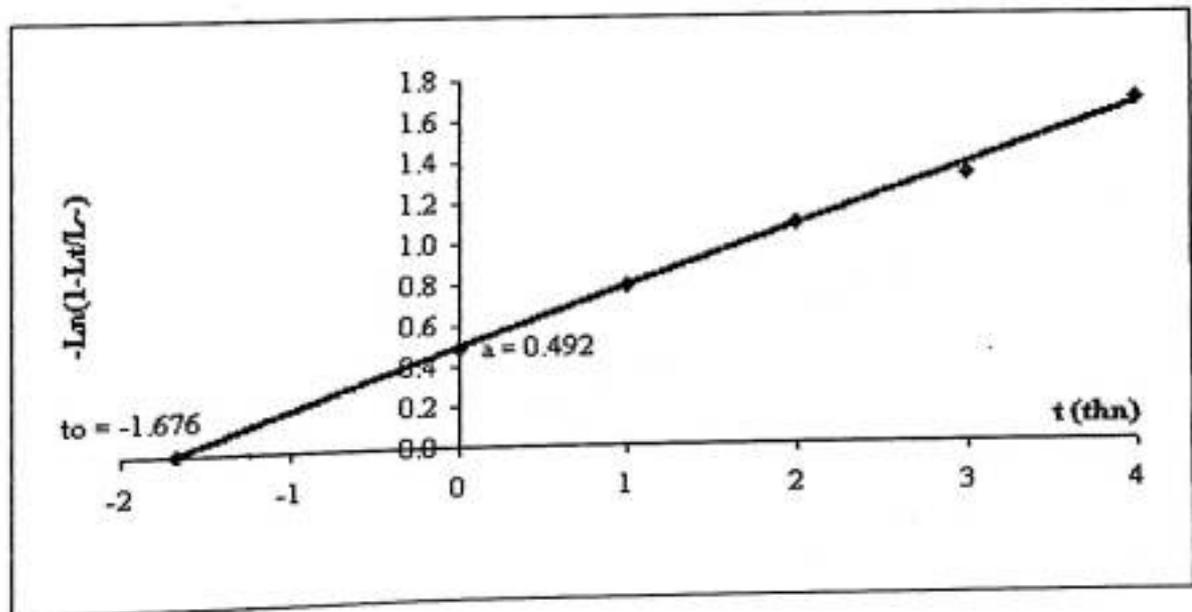
Lampiran 8. Analisis Umur Teoritis Kepiting Karaka (*Neopisesarma lafondi*) Jantan Menurut Metode Von Bertalanffy di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

Umur (t) (X)	$-\ln(1-L_t/L_\infty)$ (Y)
1	0,749
2	1,086
3	1,401
4	1,869



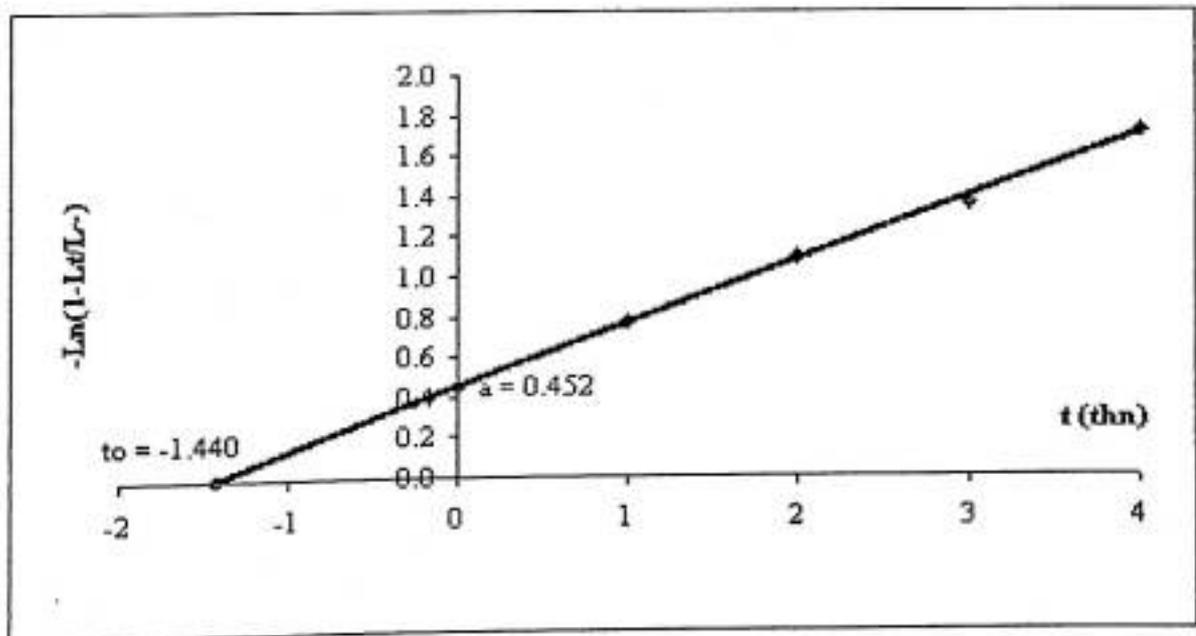
Lampiran 9. Analisis Umur Teoritis Kepiting Karaka (*Neopisesarma lafondi*) Betina Menurut Metode Von Bertalanffy di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

Umur (t) (X)	$-\ln(1-L_t/L_\infty)$ (Y)
1	0,790
2	1,093
3	1,329
4	1,690



Lampiran 10. Analisis Umur Teoritis Kepiting Karaka (*Neopisesarma lafondi*) Gabungan Jantan dan Betina Menurut Metode Von Bertalanffy di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

Umur (t) (X)	$-\ln(1-L_t/L_\infty)$ (Y)
1	0,769
2	1,088
3	1,364
4	1,722



Lampiran 11. Perhitungan Laju Mortalitas Total (Z) Kepiting Karaka (*Neoepisesarma lafondi*) Jantan di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

Kelas lebar karapaks (cm)	Frekuensi (ekor) (F)	Tengah kelas (TK)	TK x F
2,0 - 2,1	10	2,05	20,50
2,2 - 2,3	10	2,25	22,50
2,4 - 2,5	22	2,45	53,90
2,6 - 2,7	16	2,65	42,40
2,8 - 2,9	22	2,85	62,70
3,0 - 3,1	50	3,05	152,50
3,2 - 3,3	30	3,25	97,50
3,4 - 3,5	90	3,45	310,50
3,6 - 3,7	72	3,65	262,80
3,8 - 3,9	82	3,85	315,70
4,0 - 4,1	121	4,05	490,05
4,2 - 4,3	30	4,25	127,50
4,4 - 4,5	21	4,45	93,45
Jumlah	326		1.289,50

Perhitungan Mortalitas Alami :

$$\bar{L} = \frac{\sum Tk.F}{\sum F} = \frac{1.289,50}{326} = 3,956$$

$$L' = 3,6$$

$$Z = K \frac{L_{\infty} - \bar{L}}{L - L'} = 0,919 \frac{4,737 - 3,956}{3,956 - 3,6} = 2,019 \text{ per tahun}$$

Lampiran 12. Perhitungan Laju Mortalitas Total (Z) Kepiting Karaka (*Neopisesarma lafondi*) Retina di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

Kelas lebar karapaks (cm)	Frekuensi (ekor) (F)	Tengah kelas (TK)	TK x F
2,0 - 2,1	6	2.05	12.30
2,2 - 2,3	8	2.25	18.00
2,4 - 2,5	32	2.45	78.40
2,6 - 2,7	29	2.65	76.85
2,8 - 2,9	33	2.85	94.05
3,0 - 3,1	84	3.05	256.20
3,2 - 3,3	66	3.25	214.50
3,4 - 3,5	101	3.45	348.45
3,6 - 3,7	55	3.65	200.75
3,8 - 3,9	63	3.85	242.55
4,0 - 4,1	47	4.05	190.35
4,2 - 4,3	13	4.25	55.25
4,4 - 4,5	3	4.45	13.35
Jumlah	181		702,25

Perhitungan Mortalitas Alami :

$$\bar{L} = \frac{\sum Tk.F}{\sum F} = \frac{702,25}{181} = 3,880$$

$$L' = 3,6$$

$$Z = K \frac{L_{\infty} - \bar{L}}{L - L'} = 0,949 \frac{4,737 - 3,880}{3,880 - 3,6} = 2,907 \text{ per tahun}$$

Lampiran 13. Perhitungan Laju Mortalitas Total (Z) Kepiting Karaka (*Neopisesarma lafondi*) Gabungan Jantan dan Betina di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

Kelas lebar karapaks (cm)	Frekuensi (ekor) (F)	Tengah kelas (TK)	TK x F
2,0 - 2,1	16	2.05	32.80
2,2 - 2,3	18	2.25	40.50
2,4 - 2,5	54	2.45	132.30
2,6 - 2,7	45	2.65	119.25
2,8 - 2,9	55	2.85	156.75
3,0 - 3,1	134	3.05	408.70
3,2 - 3,3	96	3.25	312.00
3,4 - 3,5	191	3.45	658.95
3,6 - 3,7	127	3.65	463.55
3,8 - 3,9	145	3.85	558.25
4,0 - 4,1	168	4.05	680.40
4,2 - 4,3	43	4.25	182.75
4,4 - 4,5	24	4.45	106.80
Jumlah	507		1.991,75

Perhitungan Mortalitas Alami :

$$\bar{L} = \frac{\sum Tk.F}{\sum F} = \frac{1.991,75}{507} = 3,929$$

$$L' = 3,6$$

$$Z = K \frac{L_{\infty} - \bar{L}}{L - L'} = 0,978 \frac{4,737 - 3,929}{3,929 - 3,6} = 2,407 \text{ per tahun}$$



Lampiran 14. Analisis Laju Mortalitas Alami (M) Kepiting Karaka (*Neopiptodroma lafondi*) Jantan di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

Kelas lebar karapaks (cm)	Frekuensi (ekor)		Persentase Matang Gonad
	Individu	Matang	
2.0 - 2.1	10		
2.2 - 2.3	10		
2.4 - 2.5	22	2	9%
2.6 - 2.7	16	3	19%
2.8 - 2.9	22	5	23%
3.0 - 3.1	50	15	30%
3.2 - 3.3	30	11	37%
3.4 - 3.5	90	36	40%
3.6 - 3.7	72	32	44%
3.8 - 3.9	82	40	49%
4.0 - 4.1	121	70	58%
4.2 - 4.3	30	29	97%
4.4 - 4.5	21	21	100%

$$M = \frac{1.521}{(T_m 50\%)^{0.72}} - 0.155$$

Laju Mortalitas Alami :

$$3.85 - X = 1 \dots\dots\dots \text{(Persamaan 1)}$$

$$x - 4.05 = 2 \dots\dots\dots \text{(Persamaan 2)}$$

$$X - 3.85 = 8.10 - 2X$$

$$3X = 8.10 + 3.85$$

$$X = 11.45/3 = 4.03 \text{ cm}$$

Jadi 50% kepiting karaka matang gonad pada lebar karapaks 4.03 cm dengan umur relatif :

$$t = -0.971 - 1/0.919 \ln (4.737-4.03)/4.737$$

$$t = 0.776$$

$$M = \frac{1.521}{(0.776)^{0.72}} - 0.155$$

$$M = 1.671 \text{ per tahun}$$

Lampiran 15. Analisis Laju Mortalitas Alami (M) Kepiting Karaka (*Neopisesarma lafondi*) Betina di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

Kelas lebar karapaks (cm)	Frekuensi (ekor)		Persentase Matang Gonad
	Individu	Matang	
2.0 - 2.1	6		
2.2 - 2.3	8		
2.4 - 2.5	32	3	9%
2.6 - 2.7	29	2	7%
2.8 - 2.9	33	5	15%
3.0 - 3.1	84	18	21%
3.2 - 3.3	66	19	29%
3.4 - 3.5	101	35	35%
3.6 - 3.7	55	20	36%
3.8 - 3.9	63	29	46%
4.0 - 4.1	47	23	49%
4.2 - 4.3	13	8	62%
4.4 - 4.5	3	3	100%

$$M = \frac{1.521}{(Tm\ 50\%)^{0.72}} - 0.155$$

Laju Mortalitas Alami

$$4.05 - X = 1 \dots\dots\dots \text{(Persamaan 1)}$$

$$x - 4.25 = 12 \dots\dots\dots \text{(Persamaan 2)}$$

$$X - 4.05 = 51.0 - 12X$$

$$13X = 51.0 + 4.05$$

$$X = 55.05/13 = 4.23 \text{ cm}$$

Jadi 50% kepiting karaka matang gonad pada lebar karapaks 4.23 cm dengan umur relatif :

$$t = -1.676 - 1/0.949 \ln (4.737 - 4.23)/4.737$$

$$t = 0.454$$

$$M = \frac{1.521}{(0.454)^{0.72}} - 0.155$$

$$M = 2.530 \text{ per tahun}$$

Lampiran 16. Analisis Laju Mortalitas Alami (M) Kepiting Karaka (*Neopisesarma lafondi*) Gabungan Jantan dan Betina di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

Kelas lebar karapaks (cm)	Frekuensi (ekor)		Persentase Matang Gonad
	Individu	Matang	
2.0 - 2.1	16		
2.2 - 2.3	18		
2.4 - 2.5	54	5	9%
2.6 - 2.7	45	5	11%
2.8 - 2.9	55	10	18%
3.0 - 3.1	134	33	25%
3.2 - 3.3	96	30	31%
3.4 - 3.5	191	71	37%
3.6 - 3.7	127	52	41%
3.8 - 3.9	145	65	45%
4.0 - 4.1	168	79	47%
4.2 - 4.3	43	23	53%
4.4 - 4.5	24	24	100%

$$M = \frac{1.521}{(Tm\ 50\%)^{0.72}} - 0.155$$

Laju Mortalitas Alami

$$4.05 - X = 3 \dots\dots\dots (\text{Persamaan 1})$$

$$x - 4.25 = 7 \dots\dots\dots (\text{Persamaan 2})$$

$$3X - 12.15 = 29.75 - 7X$$

$$10X = 29.75 + 12.15$$

$$X = 41.90/10 = 4.19 \text{ cm}$$

Jadi 50% kepiting karaka matang gonad pada lebar karapaks 4.19 cm dengan umur relatif :

$$t = -1.676 - 1/0.949 \ln (4.737 - 3.73)/4.737$$

$$t = 0.603$$

$$M = \frac{1.521}{(0.603)^{0.72}} - 0.155$$

$$M = 2.035 \text{ per tahun}$$

Lampiran 17. Perhitungan Mortalitas Penangkapan (F) dan Laju Eksploitasi (E) Masing-Masing Jenis Kepiting Karaka (*Neoepisesarma lafandi*) di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

a. Jantan : Diketahui $M = 1,671$ per tahun
 $Z = 2,019$ per tahun

$$F = 2,019 - 1,671 = 0,348$$

$$E = 0,348/2,019 = 0,172$$

b. Betina : Diketahui $M = 2,530$ per tahun
 $Z = 2,907$ per tahun

$$F = 2,907 - 2,530 = 0,377$$

$$E = 0,377/2,907 = 0,130$$

c. Gabungan : Diketahui $M = 2,035$ per tahun
 $Z = 2,407$ per tahun

$$F = 2,407 - 2,035 = 0,372$$

$$E = 0,372/2,407 = 0,155$$

Lampiran 18. Perhitungan Yield Per Recruitment (Y/R) Kepiting Karaka (*Neoepisesarma lafondi*) di muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros

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

Dimana :

a. Jantan

L~	4.737
K	0.919
M	1.671
L'	3.6
E	0.172
M/K	1.819
U	0.240
m	0.455

$$Y/R = 0,007$$

b. Betina

L~	4.737
K	0.949
M	2.530
L'	3.6
E	0.130
M/K	2.666
U	0.240
m	0.327

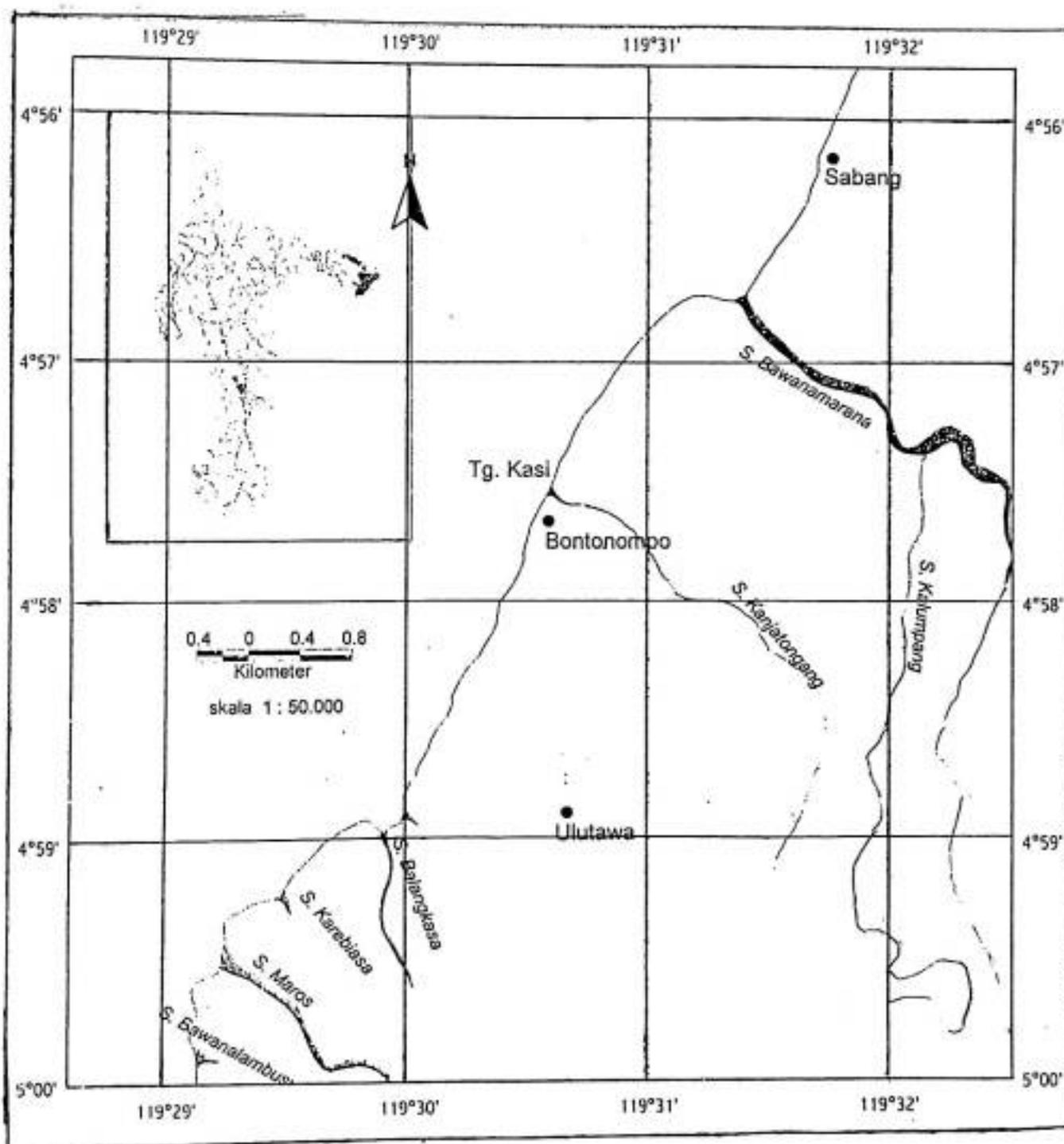
$$Y/R = 0,002$$

c. Gabungan

L~	4.737
K	0.978
M	2.035
L'	3.6
E	0.155
M/K	2.080
U	0.240
m	0.406

$$Y/R = 0,004$$

Lampiran 19. Lokasi Pengambilan Sampel Kepiting Karaka (*Neopisesarma lafondi*) Di Sekitar Muara Sungai Bawanamarana Kabupaten Maros



RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 15 Juli 1978 di Soroako dan merupakan putri pertama dari lima bersaudara dari ayah yang bernama L. Tarin dan ibu bernama Adolfina. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri Buntu Masakke tahun 1990, di SMP Negeri 2 Sangalla tahun 1993 dan SMA Negeri 1 Sangalia tahun 1996.

Pada tahun akademik 1997/1998 Penulis berhasil diterima di UNHAS melalui jalur ujian masuk Perguruan Tinggi (UMPTN). Penulis terdaftar sebagai mahasiswa pada jurusan perikanan dengan bidang keahlian Manajemen Sumber Daya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Makassar.

Selama menjalani studi sebagai mahasiswa, Penulis aktif di organisasi kemahasiswaan diantaranya sebagai Pengurus Keluarga Besar Mahasiswa Kristen (KBMK).