



**ANALISIS BIOLOGI REPRODUKSI IKAN LAYANG
(*Decapterus russelli* Ruppel) YANG TERTANGKAP
PADA BAGAN RAMBO DI PERAIRAN BARRU
SELAT MAKASSAR**

SKRIPSI

NURRAINI TALAOHU



PERPUSTAKAAN PUSAT ILMU, HASANUDDIN	
Tgl. Terima	16-6-03
Asal Dari	Fak. Kelautan
Banyaknya	1 ek.
Harga	Hadiah
No. Inventaris	030616 - 063
No. Klas.	15246

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2003**

**ANALISIS BIOLOGI REPRODUKSI IKAN LAYANG
(*Decapterus russelli* Ruppel) YANG TERTANGKAP
PADA BAGAN RAMBO DI PERAIRAN BARRU
SELAT MAKASSAR**

SKRIPSI

NURRAINI TALAOHU

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

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBER DAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2003**



Judul Skripsi : Analisis Biologi Reproduksi Ikan Layang (*Decapterus russelli* Ruppel) Yang Tertangkap Pada Bagan Rambo Di Perairan Barru Selat Makassar

Nama : Nurraini Talaohu

Stambuk : L 211 96 504

Skripsi Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Prof. Dr. Ir. H. M. Natsir Nessa, MS
Pembimbing Utama

Ir. H. Syamsu Alam Ali, MS
Pembimbing Anggota

Diketahui Oleh :



Ir. H. Hamzati Sunusi, M.Sc
Dekan FIKP



Ir. Daud Thana
Ketua Program Studi MSP

Tanggal Lulus : 11 Maret 2003

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena atas segala lindungan dan rahmat - Nya, sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga penghargaan dan terima kasih atas segala perbaikan dan saran dari segenap pembaca. Penulis menyadari pula bahwa penyusunan skripsi tidak lepas dari bantuan dan bimbingan maupun arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis memohon maaf dan terima kasih setinggi-tingginya kepada :

- Bapak Prof. Dr. Ir. H. M. Natsir Nessa, MS., selaku Pembimbing Utama dan Bapak Ir. H. Syamsu Alam Ali, MS., sebagai Pembimbing Anggota atas bimbingan, arahan, dan petunjuk yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini hingga selesai.
- Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Ketua Jurusan, Ketua Program Studi, Seluruh Staf Dosen dan Administrasi Perikanan, atas segala bimbingan dan bantuannya selama ini.
- Ibu Ir. Dewi Yanuarita, sebagai Penasehat Akademik yang telah membimbing penulis selama kuliah.
- Kedua orang tua saya yang tercinta (Ayahanda Kaharuddin Talaohu dan Ibunda Mahwah Talaohu) atas segala doa dan cinta kasihnya yang tiada henti serta adik-adikku tersayang (Ahrul, Fita, Oda, Enah, Pandi), penulis haturkan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya atas segala perhatian, pengorbanan, kasih sayang, dorongan serta iringan doa yang tak henti-hentinya.

- Tak lupa pula buat Kakek dan Nenek tercinta (Pelakolan Talaohu dan Nur Talaohu), atas doa dan kasih sayangnya kepada penulis.
- Keluarga Besar Penulis di Ambon (Anasel dan Anapele) dan Keluarga Besar Matasiri Pelauw di Makassar, yang telah memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis.
- Rekan-rekan senasib dan sepenanggungan di BTP Complex ; Abang Bade, Revi, Ongen, Chiko, Semi, Moger, Bapak Acem, Saudaraku Ati dan Bella, Ulen, Serli, Mantek dan Santi, Caleh, Harli, Riko, Mama Uli dan Gache atas segala pengertian dan kepeduliannya.
- Teman-temanku Icha, Cunni, dan Erni atas bantuannya selama penulis dalam studi.
- Semua pihak yang tidak sempat disebutkan namanya satu demi satu.

Akhirnya penulis menyadari sepenuhnya bahwa kesemuanya itu hanyalah Allah SWT yang dapat membalasnya secara sempurna melalui Ridha dan Perlindungan-Nya, Amin.

Makassar, Maret 2003

Penulis

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Ambon pada tanggal 25 Juni 1978 dari pasangan Kaharuddin Talaohu dan Mahwah Talaohu yang merupakan anak pertama dari enam bersaudara.

Penulis memasuki pendidikan Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Pelauw Pulau Haruku Maluku Tengah pada tahun 1985 dan tamat pada tahun 1990. Pada tahun 1993 menyelesaikan Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Pelauw Kariu Pulau Haruku Maluku Tengah. Tahun 1996 penulis diterima sebagai mahasiswa pada Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Pattimura Ambon. Kemudian penulis melanjutkan studi pada tahun 2001 pada Program Studi Manajemen Sumberdaya Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan	2
TINJAUAN PUSTAKA	
Bagan Rambo	3
Klasifikasi dan Ciri Morfologi Ikan Layang	5
Habitat dan Penyebaran	6
Hubungan Panjang-Bobot	8
Kelompok Umur	9
Nisbah Kelamin	11
Tingkat Kematangan Gonad (TKG)	11

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat	13
Alat dan Bahan	13
Metode Pengambilan Contoh	13
Analisis Data	14
Hubungan Panjang-Bobot	14
Kelompok Umur	15
Nisbah Kelamin	16
Tingkat Kematangan Gonad	16

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan Panjang-Bobot.....	17
Pendugaan Kelompok Umur	22
Nisbah Kelamin	24
Tingkat Kematangan Gonad	25

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan	27
Saran	28

DAFTAR PUSTAKA 29

LAMPIRAN 31



DAFTAR TABEL

<i>Nomor</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
1.	Kisaran Panjang Total dan Berat Ikan Layang (<i>Decapterus russelli</i>) di Perairan Barru Selat Makassar	17
2.	Persamaan Regresi Hubungan Panjang Total-Bobot Ikan Layang (<i>Decapterus russelli</i>) di Perairan Barru Selat Makassar	18
3.	Hasil Analisis Hubungan Panjang-Bobot Ikan Layang pada Setiap Waktu Pengamatan di Sekitar Perairan Barru Selat Makassar	20
4.	Hubungan Antara Kisaran Panjang Ikan dan Kelompok Umur Hasil Pemetaan Ikan Layang (<i>Decapterus russelli</i>) di Perairan Barru Selat Makassar	22
5.	Perbandingan Kelamin (Sex Ratio) Ikan Layang (<i>Decapterus russelli</i>) di Perairan Barru Selat Makassar Selama Penelitian	24

DAFTAR GAMBAR

<i>Nomor</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
1.	ikan Layang (<i>Decapterus russelli</i> Rupel)	5
2.	Hubungan Panjang Total (TL) dengan Bobot (W) Ikan Layang Jantan	19
3.	Hubungan Panjang Total (TL) dengan Bobot (W) Ikan Layang Betina	20
4.	Persentase Tingkat Kematangan Gonad Berdasarkan Waktu (Bulan) Pengamatan ..	25

DAFTAR LAMPIRAN

<i>Nomor</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
1.	Tingkat Kematangan Gonad Ikan Menurut Cassie (Effendie dan Sjafei <i>dalam</i> Omar 1997)	31
2.	Distribusi Frekuensi Panjang Ikan Layang (<i>Decapterus russelli</i>), Logaritma Frekuensi dan Selisih Logaritma Frekuensi yang Tertangkap pada Bagan Rambo di Perairan Barru Selat Makassar	32
3.	Uji Chi-Square Perbandingan Jantan dan Betina (Sex Ratio) Ikan Layang (<i>Decapterus russelli</i>) yang Tertangkap pada Bagan Rambo di Perairan Barru Selat Makassar	33

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pemanfaatan ikan layang (*Decapterus russelli*) yang merupakan salah satu jenis ikan yang bernilai ekonomis tinggi dalam usaha perikanan pelagis di beberapa perairan Indonesia termasuk di perairan Barru Selat Makassar semakin meningkat. Hal ini memerlukan pengelolaan yang baik supaya ketersediaannya tetap lestari antara lain dengan adanya usaha penangkapan dan usaha budidaya, yang mana usaha budidaya laut diarahkan pada pemeliharaan jenis-jenis ikan yang bernilai ekonomis tinggi dan mempunyai pasaran yang baik.

Oleh karena itu untuk mempertahankan agar ikan itu tetap ada secara terus menerus, maka diperlukan suatu pengelolaan yang baik, sehingga dapat memberikan kelestarian populasi. Analisis biologi reproduksi ikan layang perlu mendapat perhatian agar dapat mendukung kebijaksanaan dalam hal penangkapan ikan yang berlebihan.

Alat yang digunakan untuk menangkap ikan layang dalam penelitian ini yaitu Bagan Rambo. Bagan Rambo tergolong ke dalam *Light Fishing* yakni menggunakan alat bantu cahaya untuk mengumpulkan ikan. Alat tangkap ini telah mengalami modifikasi baik dari pergerakan bentuk dan ukurannya, maupun teknologi sumber cahaya yang digunakan. Namun alat tangkap ini tidak selektif, sehingga ikan-ikan yang tertangkap dapat berbagai jenis atau species mulai ukuran kecil sampai ukuran besar dalam satu kali tangkapan.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka dalam penelitian ini yang perlu mendapat perhatian yaitu alat tangkap yang digunakan dan dampaknya terhadap biologi reproduksi, sehingga kita dapat melihat atau mengetahui seberapa banyak ikan layang yang tertangkap pada Bagan Rambo. Dimana ikan layang yang biasanya tertangkap adalah ikan layang yang belum memijah maupun ikan layang yang sedang memijah.

Yang menjadi informasi penting dari parameter biologi ikan layang terutama menyangkut Hubungan Panjang-Berat, Kelompok Umur, Tingkat Kematangan Gonad (TKG), dan Nisbah Kelamin dalam usaha pengelolaan guna meningkatkan produksinya tanpa mengganggu kelestarian sumberdaya.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa aspek biologi reproduksi ikan layang yang meliputi hubungan panjang-berat, kelompok umur, Tingkat Kematangan Gonad (TKG), dan nisbah kelamin.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dalam rangka pengelolaan sumberdaya ikan layang sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal dan tetap terjaga kelestariannya khususnya di sekitar perairan Barru Selat Makassar dan perairan Indonesia pada umumnya.

TINJAUAN PUSTAKA

Bagan Rambo

Bagan adalah alat penangkapan ikan yang digunakan pada perairan pantai dan termasuk dalam klasifikasi jaring angkat (*lift net*). Prinsip tertangkapnya ikan dengan alat ini, yaitu memanfaatkan sifat dan tingkah laku (*fish behaviour*) dengan menggunakan cahaya lampu sebagai stimulus. Dengan cahaya tersebut ikan berkumpul pada suatu "catch area" kemudian dilakukan penangkapan dengan pengangkatan jaring ke arah vertikal yang dipasang sebelumnya (Pagalay, 1986 dalam Safrullah, 1991).

Selanjutnya Subani dan Barus (1989) menjelaskan bahwa bagan adalah salah satu jenis alat tangkap yang digunakan nelayan di tanah air untuk menangkap ikan pelagis, pertama kali diperkenalkan oleh nelayan Bugis-Makassar sekitar tahun 1950-an. Selanjutnya dalam waktu yang relatif singkat sudah dikenal hampir di seluruh Indonesia. Bagan dalam perkembangannya telah mengalami banyak perubahan baik bentuk maupun ukuran yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga sesuai dengan daerah penangkapannya, karena menggunakan cahaya lampu untuk mengumpulkan ikan maka disebut juga *light fishing*.

Bahan jaring yang dipakai oleh bagan terbuat dari waring atau bahan sintesis lainnya. Anyaman jaring tersebut sangat halus dan dibuat sedemikian rupa sehingga ikan-ikan kecil sulit lolos dari mata jaring. Ukuran jaring yang biasa digunakan bervariasi, terdiri dari empat lembar jaring samping berbentuk trapesium untuk

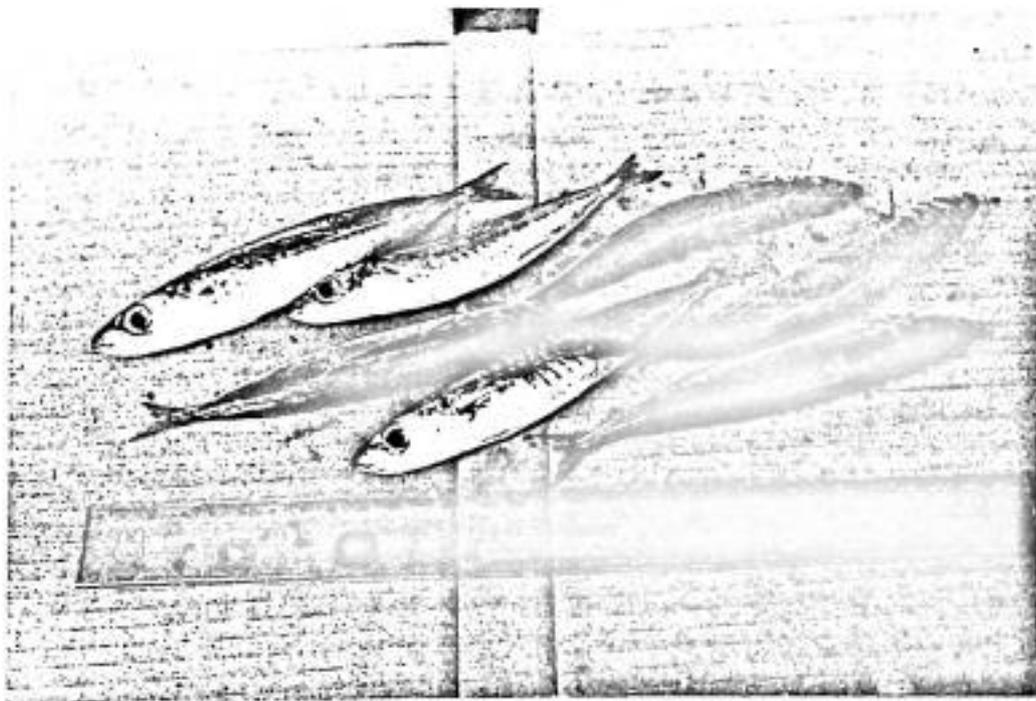
mengelilingi jaring tengah yang berbentuk segi empat. Bagian pinggir dari jaring dipasang tali ris yang dimaksudkan untuk menguatkan tepi jaring. Keempat lembar jaring samping tersebut dihubungkan dengan jaring tengah sehingga terbentuk sebuah jaring yang membentuk cekungan (Siradjuddin, 1980 *dalam* Marewa, 1992).

Menurut Subani (1989) bahwa hasil tangkapan pada bagan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor langsung dan tidak langsung, sebagai contoh faktor langsung ialah tingkah laku dari ikan itu sendiri, dimana ikan yang memberikan respon terhadap rangsangan cahaya yang cukup besar dan ada pula yang kecil. Kecerahan perairan dapat pula mempengaruhi hasil tangkapan, jika nilai transparansinya kecil berarti pada perairan tersebut banyak partikel yang melayang dan organisme yang hidup sehingga diperlukan lagi cahaya yang kuat dalam menarik perhatian ikan.

Dimana cara penggunaan cahaya lampu sebagai alat bantu untuk menarik dan mengumpulkan ikan menurut Ayodya (1981) ada dua cara yaitu lampu digunakan di atas permukaan air dan lampu digunakan di dalam air. Jika dibandingkan dengan penggunaan lampu di atas permukaan air maka keuntungan daripada penggunaan lampu di dalam air adalah cahaya dapat lebih banyak digunakan karena tidak ada pemantulan cahaya oleh permukaan air dan cahaya yang digunakan tidak perlu terlalu kuat, cahaya lampu di dalam air adalah tetap dan tenang sedangkan lampu yang di atas permukaan air memberikan cahaya yang tidak tetap dan bergetar, lebih-lebih jika permukaan air itu berombak.

Klasifikasi dan Ciri Morfologi Ikan Layang

Sistematika ikan layang (*Decapterus russelli*) menurut Saanin (1984) digolongkan ke dalam ; Phylum Chordota, Sub Phylum Vertebrata, Class Pisces, Sub Class Teleostei, Ordo Percomorphi, Sub Ordo Percoidea, Famili Carangidae, Genus *Decapterus*, Spesies *Decapterus russelli*.



Gambar 1. Ikan Layang (*Decapterus russelli* Rupel)

Menurut Saanin (1984) ikan layang mempunyai ciri-ciri : bentuk badan langsing memanjang dan tidak begitu compres, profil dorsal, dan ventral sama, sirip punggung pertama berjari-jari keras 8, sirip punggung kedua berjari-jari 1,32 – 35 lemah, sirip dubur terdiri dari 2 jari-jari keras bergabung dengan 26 – 30 jari-jari lemah, di belakang sirip punggung kedua dan dubur tersebut satu jari-jari sirip



tambahan, terdapat 26 – 30 sisik duri pada garis sisinya. Tinggi badan umumnya 4,5 sampai panjang total maksimum mencapai 30 cm dan umumnya 20 – 25 cm.

Sedangkan menurut Nontji (1987) bahwa ikan layang merupakan salah satu komponen perikanan pelagis yang penting di Indonesia. Ikan yang tergolong suku Carangidae ini biasanya hidup bergerombol. Ukurannya sekitar 15 cm meskipun ada pula yang bisa sampai 25 cm. Ciri khas yang dapat dijumpai pada ikan layang ialah terdapatnya sirip kecil (finlet) di belakang sirip punggung dan sirip dubur dan terdapatnya sisik berlingir yang tebal (lateral scute) pada bagian belakang garis sisi (lateral line). Selanjutnya di jelaskan bahwa di perairan Indonesia terdapat lima jenis layang yang umum yakni : *Decapterus russelli*, *Decapterus kurroides*, *Decapterus lajang*, *Decapterus macrosoma* dan *Decapterus maruadsi*.

Ikan layang mempunyai kelopak mata berlemak (Adipose) dan rahang bawah sedikit menonjol, sirip punggung terdiri dari sirip punggung pertama dan sirip punggung kedua. Di belakang sirip punggung kedua sirip dubur terdapat sebuah sirip tambahan yang disebut finlet, sirip ekor sangat konkaf, pendek, berujung runcing dan lebar.

Habitat dan Penyebaran

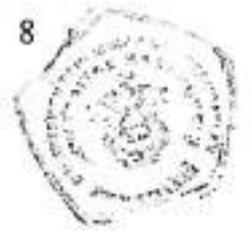
Ikan layang (*Decapterus russelli*) mempunyai daerah sebaran yang luas di Indonesia. Di laut Jawa sangat dominan dalam hasil tangkapan nelayan, mulai dari Pulau-Pulau Seribu hingga Pulau Bawean dan Pulau Masalembo. Layang mempunyai sifat stenohalin, artinya hidup pada perairan dengan variasi salinitas

yang sempit, biasanya sekitar 31 – 33 ‰. Jika perubahan pola arus dan pola sebaran salinitas yang tergantung pada musim, maka ikan layang pun melakukan ruaya sesuai dengan pola itu, hal ini terjadi karena ikan ini berenang mencari arus yang bersalinitas tinggi. Karena di Laut Jawa terjadi perubahan pola arus dan pola sebaran salinitas yang bergantung pada musim maka ikan layang pun beruaya (migrasi) sesuai dengan pola itu. (Nontji, 1987).

Menurut Burhanuddin, dkk *dalam* Nontji (1987) menemukan bahwa pada Musim Timur bulan Juni sampai September terdapat banyak ikan layang di Laut Jawa. Layang yang datang ini adalah layang timur yang terdiri dari dua populasi, yakni yang datang dari Selat Makassar dan yang datang dari Laut Flores. Arah gerakan ruaya ini sejalan dengan gerakan arus utama yang berkembang di Laut Jawa pada musim tersebut. Pada saat itu air dengan salinitas tinggi mengalir dari Laut Flores masuk ke Laut Jawa dan keluar melalui Karimata dan Selat Sunda. Pada Musim Barat bulan Januari hingga Maret, dua populasi yang masuk ke Laut Jawa yakni layang barat dan layang utara. Layang barat datang dari Samudra Hindia sampai ke Selat Sunda dan sekitarnya dan layang utara berasal dari Laut Cina Selatan.

Hubungan Panjang-Bobot

Vasnetsov (1947) *dalam* Dani dan Sutjiati (1985) menerangkan bahwa hubungan panjang–bobot digunakan untuk melihat sifat pertumbuhan ikan. Pertumbuhan ikan merupakan hasil dari konsumsi asimilasi makanan oleh tubuh



organisme yang tergantung dari jenis ikan, kebiasaan hidupnya, serta lingkungannya. Hal ini seperti yang dijelaskan Ricker (1875) dalam Suwami (1998) bahwa hubungan panjang bobot digunakan untuk melihat sifat pertumbuhan ikan, dimana pertumbuhan adalah pertumbuhan panjang atau bobot dari suatu organisme dalam waktu tertentu.

Hubungan panjang dan bobot ikan menurut Effendi (1979) tidak mengikuti hukum kubik (bobot ikan sebagai pangkat tiga dari panjangnya), karena bentuk dan panjang ikan berbeda-beda. Perbedaan tersebut disebabkan oleh adanya faktor yang mempengaruhi pertumbuhannya, yaitu : suhu dan kualitas air ; ukuran, ketersediaan, dan kualitas makanan ; ukuran, umur, dan jenis ikan itu sendiri ; jumlah ikan-ikan lain yang memanfaatkan sumber-sumber yang sama. Effendie (1997) menambahkan, bahwa selain faktor-faktor tersebut di atas pertumbuhan juga dipengaruhi oleh kematangan gonad ikan itu sendiri.

Karena ikan senantiasa bertumbuh, maka panjang dan bobot selalu berubah sehingga digunakan transformasi logaritmik yaitu $\text{Log } W = \text{Log } a + b \text{ Log } L$, dimana nilai b menunjukkan bentuk pertumbuhan ikan. Menurut Carlender (1969) dalam Amir (2001), bahwa salah satu harga yang dapat dilihat dari adanya hubungan panjang – bobot ikan adalah bentuk atau tipe pertumbuhannya. Apabila harga dari $b = 3$, menunjukkan bahwa penambahan panjang ikan seimbang dengan penambahan bobotnya. Pertumbuhan demikian dinamakan pertumbuhan isometrik. Apabila $b < 3$, dinamakan allometrik negatif yang menunjukkan keadaan ikan yang kurus dimana penambahan panjangnya lebih cepat daripada penambahan bobotnya.

Kalau harga $b > 3$, dinamakan allometrik positif yang menunjukkan bahwa ikan itu montok, penambahan bobotnya lebih cepat dari penambahan panjangnya.

Marewa (1992) menemukan hubungan panjang-bobot pada ikan layang di sekitara perairan Palopo Kabupaten Luwu adalah sangat kuat dan positif. Dan diperoleh $b \neq 3$ berarti bentuk pertumbuhannya adalah allometrik. Persamaan yang diperoleh adalah sebagai berikut :

Ikan betina : $\text{Log } W = -4,6459 + 2,8326 \text{ Log } L$ ($r = 0,991$) ; $W = -4,6459 L^{2,8326}$

Ikan jantan : $\text{Log } W = -4,2981 + 2,6556 \text{ Log } L$ ($r = 0,982$) ; $W = -4,2981 L^{2,6556}$

Kelompok Umur

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

Umur dan pertumbuhan merupakan parameter populasi yang mempunyai peranan yang sangat penting dalam mengkaji stok dari sumberdaya perikanan. Pengetahuan mengenai aspek umur dan pertumbuhan dari stok ikan yang sedang dieksploitasi mutlak untuk diteliti agar dapat digunakan sebagai salah satu landasan pertimbangan utama dalam tindakan pengelolaan yang bijaksana (Biusing, 1987).

Everthart *et al* (1975) dalam Busing (1987) mengemukakan bahwa terdapat beberapa metode untuk mengestimasi komposisi umur berdasarkan frekuensi panjang. Salah satu metode yang digunakan adalah metode Battacharya. Dasar metode ini yaitu pemisahan kelompok umur yang mempunyai distribusi normal, dimana masing-masing kelompok umur ikan tersebut merupakan satu cohort.

Anonim (2001) mendapatkan ikan layang yang banyak tertangkap di Perairan Pulau-Pulau Sembilan Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan berada pada kelompok umur 17 – 19,9 cm, dengan tiga modus panjang yang diperoleh dari metode Battacharya yaitu 16 cm, 18,8 cm, dan 20,7 cm. Selanjutnya Marewa (1992), menemukan juga tiga modus panjang pada ikan layang yang terdapat di perairan sekitar Palopo Kabupaten Luwu yaitu 15,237 cm, 17,367 cm, dan 19,591 cm.

Nisbah Kelamin

Ikan layang tidak mempunyai bentuk luar (morfologi) yang dapat membedakan jantan dan betina (seksual dimorphisme) sehingga untuk membedakannya dilihat melalui perbedaan gonadnya (Cenreng, 1988).

Sex ratio adalah perbandingan jumlah ikan jantan dan jumlah ikan betina yang dinyatakan dalam persen (%) dari jumlah total individu setelah jumlah kelamin ditentukan. Dimana sex ratio ini dapat menunjukkan banyaknya jenis kelamin dari individu-individu yang menyusun populasi. (Fonteneau dan Marcille, 1993).

Lewis, Smith dan Kearney (1974) dalam Hutomo dkk (1987) menyatakan bahwa ratio kelamin ikan jantan dan betina mendekati seimbang dengan jantan

sedikit lebih dominan. Sumadhiharga (1984) dalam Hutomo dkk (1987) mendapatkan ratio kelamin ikan betina dan jantan untuk ikan layang adalah 1 : 1.

Dari hasil yang diperoleh Marewa (1992) melalui uji Chi-Square menunjukkan bahwa keberadaan populasi ikan layang jantan dan betina yang tersedia di perairan sekitar Palopo Kabupaten Luwu tidak berbeda nyata, yaitu X^2 hitung (1,10) < X^2 tabel (11,1).

Tingkat Kematangan Gonad

Tingkat Kematangan Gonad (TKG) adalah tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah (Suwarni, 2002). Pengetahuan tentang tingkat kematangan gonad ikan digunakan untuk mengetahui perbandingan antara ikan yang matang gonad dengan yang belum di dalam perairan. Ukuran atau umur ikan pertama kali matang gonad, masa pemijahan dan frekuensi pemijahan dalam satu tahun serta faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhinya. Dikatakan pula bahwa persentase komposisi tingkat kematangan gonad dapat dipakai untuk menduga terjadinya pemijahan.

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 stock yang ada dalam perairan, ukuran atau umur ikan pertama-tama menjadi masak gonadnya dan kapan masa pemijahan.



Untuk menentukan Tingkat Kematangan Gonad ikan layang berdasarkan petunjuk Cassie (Effendie dan Sjafei 1976 *dalam* Omar 1997) yang membagi ke dalam 5 tingkat kematangan gonad yaitu TKG I – TKG V (Lampiran 1).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai bulan September tahun 2002 di perairan Barru Selat Makassar. Analisis ikan contoh langsung dilakukan di atas Bagan Rambo.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu unit Bagan Rambo terdiri dari sebuah kapal, jaring/waring dengan panjang 29 m, lebar 29 m, mesh size 0,5 cm, roller 2 buah, generator 1 buah (20 kV), lampu 56 buah terdiri dari lampu putih 52 buah dan lampu kuning 4 buah, rumah bagan, timbangan duduk, mistar, skalpel, plastik sampel. Bahan yang digunakan alkohol dan buku identifikasi.

Metode Pengambilan Contoh

Pengambilan ikan contoh diperoleh dari hasil tangkapan Bagan Rambo dari bulan Agustus sampai bulan September 2002. Pengambilan ikan contoh di perairan Barru dilakukan satu kali dalam seminggu. Karena ikan layang yang tertangkap banyak maka pengambilan sampel dilakukan secara acak yaitu acak sederhana.

Ikan contoh yang sudah diambil, langsung diukur di atas kapal (Bagan Rambo) dengan menggunakan mistar plastik yang berketelitian 0,1 cm. Pengukuran dilakukan mulai dari ujung terdepan bagian kepala sampai ke ujung sirip ekor yang

paling belakang dan pengukuran berat dengan menggunakan timbangan duduk bermerk lion star yang berketelitian 0,1 gr dengan kapasitas 2 kg.

Setelah itu, untuk menentukan jenis kelamin ikan contoh melalui perbedaan gonadnya, perut ikan dibedah lalu mengamati gonadnya secara visual. Kemudian Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ditentukan berdasarkan petunjuk Cassie (Effendie dan Sjafei, 1976 *dalam* Omar, 1997) (Lampiran 1). Sedangkan untuk data nisbah kelamin diambil dari jumlah perbedaan antara jantan dan betina ikan contoh.

Analisis Data

Hubungan Panjang-Bobot

Hubungan panjang-berat ikan layang dianalisa berdasarkan rumus Hile *dalam* Effendie (1997) yang mengacu pada persamaan exponential sebagai berikut :

$$W = aL^b$$

Kemudian ditransformasikan ke dalam bentuk logaritma sehingga berbentuk persamaan garis lurus yaitu:

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

di mana : W = bobot ikan (gr)

L = panjang total ikan (mm)

a dan b = konstanta

di mana :

- $b = 3$: Pertumbuhan isometrik, yaitu penambahan panjang sama dengan penambahan bobot.
- $b < 3$: Pertumbuhan Allometrik negatif, yaitu jika penambahan panjang lebih cepat dari pada penambahan bobot.
- $b > 3$: Pertumbuhan Allometrik positif, yaitu jika penambahan bobot lebih cepat dari pada penambahan panjang.

Kelompok Umur

Kelompok umur diduga dengan menggunakan metode Battacharya (1967) dalam Sparre *et al* (1989). Metode Battacharya membagi data panjang ke dalam kelompok panjang (L) dan menentukan frekuensi (F) pada masing-masing kelompok panjang tersebut, selanjutnya dilakukan perhitungan logaritma natural dari frekuensi F ($\log F$) ikan layang pada masing-masing kelompok. Dari hasil perhitungan logaritma frekuensi pada masing-masing kelompok panjang dapat diketahui selisih logaritma naturalnya ($\Delta \log F$). Panjang rata-rata setiap kelompok umur ikan layang dapat diketahui melalui persamaan regresi yaitu yang terbentuk untuk setiap kelompok umur yang bernilai $-a/b$.

Nisbah Kelamin

Pengujian nisbah kelamin ikan layang (jantan dan betina) yang tertangkap ditentukan melalui pendekatan Uji Chi-Square (Sudjana, 1992) sebagai berikut :

$$X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dimana :

X^2 = Chi Square

O_i = Pengamatan

E_i = Nilai Harapan

Tingkat Kematangan Gonad

Untuk menentukan Tingkat Kematangan Gonad (TKG), yaitu secara morfologi dengan melihat langsung, berdasarkan petunjuk Cassie (Effendie dan Sjafei 1976 *dalam* Omar 1997).



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hubungan Panjang-Bobot

Hasil penelitian yang telah dilakukan pada ikan layang selama bulan Agustus dan September diperoleh sampel sebesar 270 ekor. Ikan layang jantan berjumlah 133 ekor dan ikan betina 137 ekor.

Kisaran panjang total dan bobot ikan layang yang diperoleh berdasarkan waktu pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisaran Panjang Total dan Bobot Ikan Layang (*Decapterus russelli*) di Perairan Barru Selat Makassar

Waktu Pengamatan (Bulan)	Jenis Kelamin	N (ekor)	Kisaran Panjang (cm)	Kisaran Bobot (gr)
Agustus	Jantan	60	8,4 – 20,0	4,8 – 70,5
	Betina	63	8,0 – 18,8	3,8 – 70,0
September	Jantan	73	9,0 – 21,5	8,0 – 100,5
	Betina	74	7,0 – 21,6	6,0 – 100,0

Dari Tabel 1 menunjukkan bahwa kisaran panjang dan bobot pada bulan Agustus untuk ikan layang jantan 8,4 – 20 cm dan 4,8 – 70,5 gr, sedangkan untuk ikan layang betina 8,0 – 18,8 cm dan 3,8 – 70,0 gr. Begitupun pada bulan September kisaran panjang dan bobot ikan jantan sebesar 9,0 – 21,5 cm dan 8,0 – 100,5 gr, untuk betina sebesar 7,0 – 21,6 cm dan 6,0 – 100 gr. Terlihat bahwa ikan layang jantan mempunyai kisaran panjang dan bobot yang lebih besar bila dibandingkan dengan betina baik pada bulan Agustus maupun pada bulan September. Hal ini



mungkin disebabkan karena perbedaan genetika akibat ketersediaan dan kualitas makanan, ukuran dan umur ikan, serta tingkat kematangan gonadnya.

Hasil penelitian Marewa (1992) di Perairan sekitar Palopo Kabupaten diperoleh kisaran panjang total dan bobot ikan layang berkisar 134 – 197 mm dan 23,6 – 65,3 gr. Sedangkan ikan layang yang berada di perairan Barru oleh Safrullah (1991) menemukan kisaran panjang terkecil 8 cm dan terpanjang 17,9 cm. Di teluk Jakarta oleh Burhanuddin dan Djamali dalam Safrullah (1991) mendapatkan ukuran ikan layang berkisar 9,0 – 9,9 cm dan yang menonjol adalah ukuran antara 16,0 – 17,9 cm.

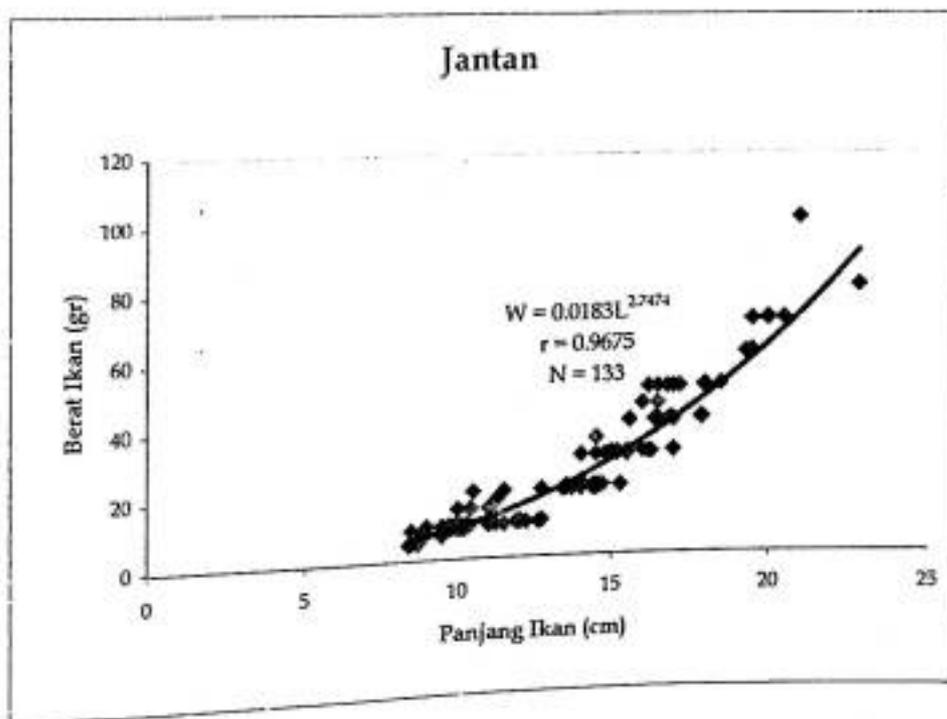
Berdasarkan hasil analisis dengan metode Hile diperoleh persamaan regresi hubungan panjang bobot ikan layang seperti pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 : Persamaan Regresi Hubungan Panjang Total-Bobot Ikan Layang (*Decapterus russelli*) di Perairan Barru Selat Makassar

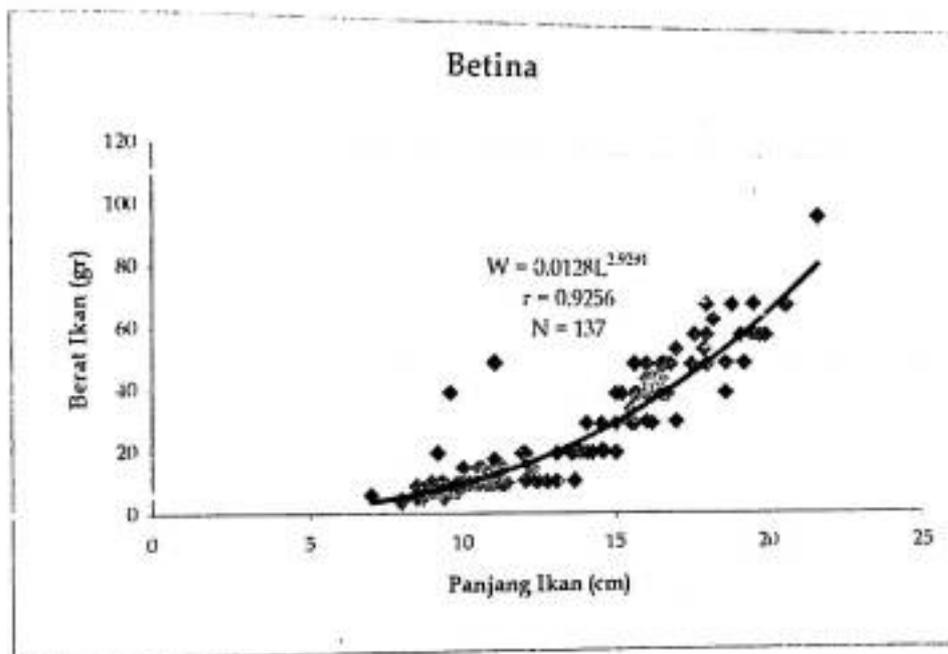
Waktu Pengamatan (Bulan)	Jenis Kelamin	N (ekor)	Persamaan Exponensial	Persamaan Regresi
Agustus	Jantan	60	$W = 0,0183 L^{2,7474}$	$\text{Log } W = 0,0183 + 2,7474 \text{ log } L$
	Betina	63	$W = 0,0128 L^{2,9291}$	$\text{Log } W = 0,0128 + 2,9291 \text{ log } L$
September	Jantan	73	$W = 0,0105 L^{2,8967}$	$\text{Log } W = 0,0105 + 2,8967 \text{ log } L$
	Betina	74	$W = 0,0115 L^{2,8721}$	$\text{Log } W = 0,0115 + 2,8721 \text{ log } L$

Pada Tabel 2 terlihat nilai koefisien regresi (b) yang diperoleh untuk setiap jenis kelamin berbeda-beda baik pada bulan Agustus maupun September. Hal ini menunjukkan adanya karakteristik secara morfologis antara ikan layang jantan dan

betina di Perairan Barru Selat Makassar. Besarnya nilai koefisien regresi (b) yang diperoleh lebih kecil dari 3 baik pada ikan layang jantan maupun pada layang betina pada setiap waktu pengamatan (Bulan Agustus dan Bulan September). Keadaan ini menunjukkan bahwa penambahan bobot ikan layang tidak secepat pertambahan panjangnya. 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. Selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2 : Hubungan Panjang Total (TL) dengan Bobot (W) Ikan Layang Jantan



Gambar 3 : Hubungan Panjang Total (TL) dengan Bobot (W) Ikan Layang Betina

Marewa (1992) dalam penelitiannya di perairan sekitar Palopo Kabupaten Luwu memperoleh persamaan regresi hubungan panjang-bobot ikan layang adalah sebagai berikut :

$$\text{Ikan betina : } \log W = -4,6459 + 2,8326 \log L$$

$$\text{Ikan jantan : } \log W = -4,2981 + 2,6556 \log L$$

Selanjutnya penelitian Safrullah (1991) di perairan Barru mendapatkan bentuk pertumbuhan allometrik untuk ikan jantan dan betina, dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Ikan betina : } \log W = -3,8459 + 2,4401 \log L$$

$$\text{Ikan jantan : } \log W = -4,8713 + 2,9243 \log L$$

Perbedaan hubungan panjang bobot ikan layang pada lokasi penelitian kemungkinan disebabkan karena tingkat kematangan gonad ikan layang yang

tertangkap berbeda, faktor musim dan lingkungan yang berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (1979) bahwa hubungan panjang dan bobot ikan yang berbeda-beda disebabkan oleh adanya faktor yang mempengaruhi pertumbuhannya, yaitu : suhu dan kualitas air ; ukuran, ketersediaan, dan kualitas makanan ; ukuran, umur, dan jenis ikan itu sendiri ; jumlah ikan-ikan lain yang memanfaatkan sumber-sumber yang sama. Selanjutnya Effendie (1997) menambahkan, bahwa selain faktor-faktor tersebut di atas pertumbuhan juga dipengaruhi oleh kematangan gonad ikan itu sendiri. Hal lain yang dapat mempengaruhi perbedaan itu karena alat tangkap Bagan Rambo yang digunakan dalam menangkap ikan layang di perairan Barru Selat Makassar.

Pendugaan Kelompok Umur

Untuk pendugaan kelompok umur dari 270 sampel yang diteliti dengan kisaran panjang 7 - 22,9 cm digunakan analisis metode Bhattacharya yang dibagi dalam 3 kelompok umur ikan layang yang ada di Perairan Barru selama penelitian.

Tabel 3. Hubungan Antara Kisaran Panjang Ikan dan Umur Relatif Hasil Pemetaan Ikan Layang (*Decapterus russelli*) di Perairan Barru Selat Makassar

No	Kisaran Panjang Ikan (cm)	Kelompok Umur	Modus Panjang	Frekuensi (F)
1.	7 - 12,9	1	8,422	121
2.	13 - 18,9	2	14,332	125
3.	19 - 22,9	3	19,051	24

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kisaran panjang ikan yang mencapai kelompok umur pertama yaitu 7 – 12,9 cm, berarti ikan yang tertangkap selama di lokasi penelitian yang mencapai umur tersebut adalah ikan-ikan layang kecil atau ikan yang baru memasuki TKG I dan TKG II. Memasuki kelompok umur kedua, panjang ikan mencapai 13 – 18,9 cm dengan frekuensi terbesar yang diperoleh yaitu 125 ekor. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi penangkapan ikan layang di perairan Barru berdasarkan kelompok umur terletak pada kisaran panjang 13 – 18,9 cm. Pada kisaran ini ikan layang banyak tertangkap baik jantan maupun betina, dimana pada kisaran panjang tersebut ikan layang masih pada TKG I dan TKG II tetapi sudah bisa ditangkap karena sudah cukup besar dan sebagian sudah mencapai matang gonad (TKG III). Sampai kelompok umur ketiga ukuran ikan sudah semakin besar yaitu pada kisaran 19 – 22,9 cm dengan frekuensi terkecil yaitu 24 ekor. Ikan yang diperoleh pada ukuran ini umumnya ikan dewasa yang sudah mencapai matang gonad dan sudah memijah. Sehingga jika masih ditangkap dikhawatirkan akan membahayakan kelestarian sumberdaya ikan layang, sebagaimana yang dikemukakan oleh Tiews *et al* (1968) dalam Ahmad Yani (2001) bahwa ikan layang sudah matang gonad pada umur 3 tahun dengan panjang 18 – 19 cm.

Dibandingkan dengan hasil penelitian Marewa (1992) di perairan sekitar Palopo Kabupaten Luwu mendapatkan tiga kelompok modus panjang dengan metode yang sama, yaitu berturut-turut 15,237 cm, 17,367 cm, dan 19,591 cm. Ahmad Yani (2001) mendapatkan ikan iayang yang banyak tertangkap di Perairan Pulau-Pulau

Sembilan Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan berada pada tiga kelompok modulus panjang yang diperoleh dari metode Battacharya yaitu 16 cm, 18,8 cm, dan 20,7 cm. Perbedaan tersebut terlihat pada umur relatif 3 tahun modulus panjang ikan layang di perairan sekitar Palopo Kabupaten Luwu mencapai 19,591 cm. Di perairan Pulau-Pulau Sembilan Kabupaten Sinjai mencapai panjang ikan 20,7 cm. Sedangkan pada perairan Barru ikan layang dengan umur relatif 3 tahun baru mencapai panjang ikan 19,051 cm.

Perbedaan tersebut mungkin saja disebabkan oleh perbedaan kondisi lingkungan kedua daerah tersebut, sehingga organisme yang terdapat didalamnya juga berbeda baik jenis, ukuran, maupun struktur tubuh. Hal ini sesuai dengan pendapat Nontji (1987) bahwa setiap perairan mempunyai sifat-sifat yang berbeda dalam struktur geografi, sifat musim hujan dan kemarau, serta pola siklus air. Oleh sebab itu, pertumbuhan organisme yang hidup didalamnya akan mempunyai bentuk dan ukuran yang berbeda.

Nisbah Kelamin

Perbandingan jumlah ikan layang jantan dan betina yang tertangkap selama bulan Agustus dan September melalui uji Chi-Square adalah 1 : 1. Artinya perbandingan kedua jenis kelamin yang tertangkap tidak berbeda nyata (Lampiran 3) yaitu jumlah ikan jantan dan betina yang tertangkap di sekitar Perairan Barru adalah sama.

Hasil ini sama dengan hasil penelitian Marewa (1992) di Perairan sekitar Palopo, yaitu perbandingan jenis kelamin antara jantan dan betina yang didapatkan dari hasil Chi-Square menunjukkan bahwa keberadaan populasi ikan layang jantan dan betina yang tersedia di perairan sekitar Palopo Kabupaten Luwu tidak berbeda nyata, yaitu X^2 hitung (1,10) < X^2 tabel (11,1).

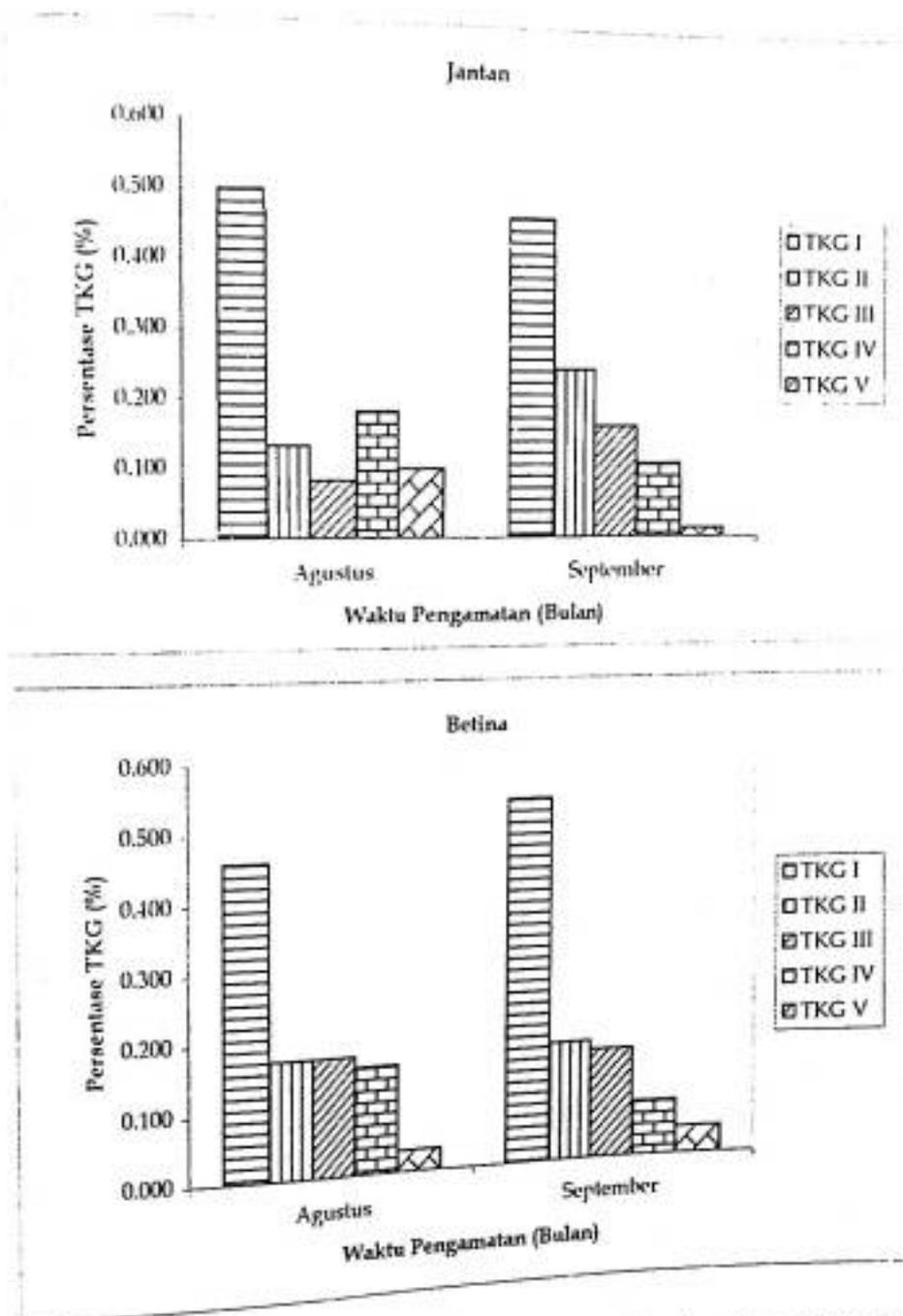
Tabel 4. Perbandingan Nisbah Kelamin Ikan Layang (*Decapterus russelli*) di Perairan Barru Selat Makassar Selama Penelitian

Waktu (bulan)	Jumlah (ekor)	N	Uji Chi-Square
	Jantan : Betina		Jantan : Betina
Agustus	60 : 63	123	1 : 1
September	73 : 74	147	1 : 1
Total	133 : 137	270	1 : 1

Tingkat Kematangan Gonad

Jumlah ikan layang yang digunakan dalam penentuan Tingkat Kematangan Gonad terdiri dari 133 jantan dan 137 betina. Berdasarkan petunjuk Cassie (Effendie dan Sjafei, 1967) dalam Omar (1997) diperoleh kisaran tingkat kematangan gonad yaitu TKG I – V seperti Gambar 4.





Gambar 4. Persentase Tingkat Kematangan Gonad Berdasarkan Waktu (Bulan) Pengamatan

Dari gambar di atas menunjukkan bahwa baik jantan maupun betina didapatkan TKG I dan TKG II yang terbanyak. TKG IV dan V juga ditemukan namun masih sedikit dibandingkan TKG I dan II, ini berarti ikan yang banyak tertangkap belum mencapai puncak pemijahan. Ini dapat disebabkan karena ikan-ikan dewasa yang berada disekitar perairan Barru telah memijah sehingga banyak

ikan-ikan kecil yang tertangkap oleh Bagan Rambo. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat melalui persentase ikan yang tertangkap, yaitu pada bulan Agustus untuk ikan jantan diperoleh TKG I 50%, TKG II 13,3 %, TKG III 8,3 %, TKG IV 18,3 % dan TKG V 10 %. Hasil ini menunjukkan bahwa pada bulan Agustus ikan layang yang ditangkap di sekitar perairan Barru masih kurang yang mencapai matang gonad yaitu hanya sekitar 8,3 % saja. Untuk ikan layang betina pada bulan Agustus diperoleh TKG I 46 %, TKG II 17,5 %, TKG III 17,5 %, TKG IV 15,9 % dan TKG V 3,2 %, berarti ikan layang betina yang tertangkap pada bulan ini sangat sedikit yang sudah memijah. Pada bulan September untuk ikan jantan diperoleh TKG I 46,6 %, TKG II 24,7 %, TKG III 16,4 %, TKG IV 11 %, dan TKG V 1,4 %. Untuk ikan betina TKG I 54,1 %, TKG II 17,6 %, TKG III 16,2 %, TKG IV 8,1 %, dan TKG V 4,1 %. Kurangnya ikan yang mencapai TKG IV dan V yang tertangkap kemungkinan disebabkan ikan layang yang sudah memijah beruaya ke daerah lain. Juga dapat disebabkan karena alat tangkap yang digunakan adalah Bagan Rambo yang sifatnya tidak selektif sehingga pada saat penelitian ikan yang banyak tertangkap adalah ikan yang berukuran kecil sedangkan ikan dewasa sangat kurang.

KESIMPULAN DAN SARAN

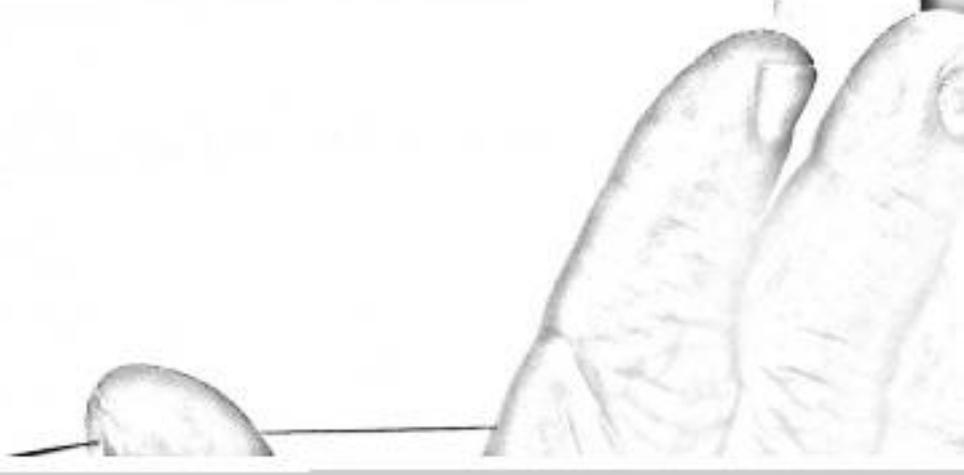
Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di Perairan Baru, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kisaran hubungan panjang-bobot ikan layang jantan lebih besar dibandingkan kisaran panjang-bobot ikan layang betina.
2. Tipe pertumbuhan ikan layang jantan maupun betina adalah tipe pertumbuhan allometrik negatif dimana $b < 3$.
3. Dalam penentuan kelompok umur ikan layang (*Decapterus russelli*) diperoleh 3 kelompok umur. Pada kelompok umur pertama didapatkan kisaran panjang ikan 7 – 12,9 cm dengan modus panjang 8,422 cm, kelompok umur kedua dengan kisaran panjang mantel 13 – 18,9 cm dengan modus panjang 14,332 cm, dan kelompok umur ketiga kisaran panjang mantel 19 – 22,9 cm dengan modus panjang 19,051 cm.
4. Tingkat kematangan gonad yang didapatkan selama penelitian adalah tingkat kematangan gonad I – V.
5. Perbandingan jenis kelamin (sex ratio) layang jantan dan betina tidak berbeda nyata, yaitu 1 : 1.

Saran

Perlunya penelitian lebih lanjut mengenai aspek reproduksi pada tempat dan waktu yang berbeda guna mendapatkan informasi dan sebagai bahan perbandingan untuk penelitian selanjutnya, misalnya dengan jangka waktu yang lebih lama mengenai aspek biologi reproduksi lainnya terutama yang berhubungan dengan pemijahan yang meliputi tentang musim pemijahan dan tempat memijah sebagai dasar dalam pembudidayaan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Yani. 2001. Pendugaan Dinamika Populasi Ikan Layang (*Decapterus ruselli*) di Perairan Pulau-Pulau Sembilan Kabupaten Sinjai. Skripsi. Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan UNHAS. Makassar.
- Amir, H. 2001. Beberapa Aspek Biologi Ikan Hias Rainbow Sulawesi (*Telmatherina ladigesii*) di Perairan Sungai Maros Kabupaten Maros Sulawesi Selatan. Skripsi. Jurusan Perikanan. FIKP Makassar.
- Andy Omar. S. Bin. 1997. Teori dan Tatacara Praktikum Biologi Ikan Laboratorium Biologi dan Manajemen Perikanan. Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Asikin, 1971. Synopsis Biologi Ikan Layang (*Decapterus* spp). Lembaga Penelitian Perikanan Laut, Jakarta. 29 Hal.
- Ayodhya, A.U. 1981. Metode Penangkapan Ikan. Yayasan Dewi Sri Bogor.
- Busing, E.R. 1987. Dinamika Populasi dan Aspek Biologi Reproduksi Stok Ikan Kembang Lelaki di Sekitar Perairan Laut Pantai Timur Selatan Negeri Sabah Kesatuan Negeri Malaysia. Karya Ilmiah. Jurusan MSP Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Dani, A.R dan M. Sutjiati. 1985. Ekologi Ikan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Effendie. 1992. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Agromedia. Bogor.
- _____. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor.
- Hutomo, M. Burhanuddin, S. Martosewojo, dan M. Adrim. 1984. Sumber Daya Ikan Kembang. Proyek Studi Potensi Sumber Daya Alam Indonesia : Studi Potensi Sumber Daya Hayati Ikan. Lembaga Oseanologi Nasional - LIPI. 49p
- Marewa, M. 1992. Potensi dan Tingkat Eksploitasi serta Beberapa Parameter Biologi Ikan Layang (*Decapterus ruselli*) di Perairan Sekitar Palopo Kabupaten Luwu. Skripsi Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Ujung Pandang.
- Nonjti, 1987. Laut Nusantara. Djambatan. Jakarta
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan Jilid I dan II Sina Cipta. Bogor.

- frullah, A.S. (1991). Eksploitasi dan Pendugaan Beberapa Parameter Dinamika Populasi Ikan Layang (*Decapterus ruselli* Ruppel) di Perairan Barru Sulawesi Selatan. Tesis Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- barre, P. E. Ursin and S. C. Veneva. 1989. Introduction to Tropical Fish Stock Assessment Part I. FAO Fisheries Technical Paper. Rome.
- ubani. W. dan H. R. Batus. 1989. Alat Penangkapan Ikan dan Udang Laut. Jurnal Penelitian Perikanan Laut No. 50 Tahun 1988/1989 (Edisi Khusus). Jakarta.
- udjana. 1992. Metode Statistik. Tarsito Bandung.
- uwarni. 1998. Hubungan Kelompok Ukuran Panjang Ikan Belosoh (*Glossogobius givris*) dengan Karakteristik Habitat di Danau Tempe. Tesis Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- uwarni. 2002. Teori dan Tata Cara Praktikum Biologi Perikanan. Jurusan Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar. Hal. 4.