

**ASPEK BIOLOGI REPRODUKSI
IKAN KEMBUNG PEREMPUAN
(*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851)
DI PERAIRAN BARRU, SULAWESI SELATAN**

SKRIPSI

IRA WAHYUNI



KOPLOMBAK FOSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. Terima	20-12-04
Asal/Dari	Fak - KL
Banyaknya	1 et
Harga	hadiah
No. Inventaris	041209
No. Klas	24T22/KC

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

**ASPEK BIOLOGI REPRODUKSI
IKAN KEMBUNG PEREMPUAN
(*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851)
DI PERAIRAN BARRU, SULAWESI SELATAN**

SKRIPSI

OLEH :

**IRA WAHYUNI
L 211 00 030**

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana
Pada
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan

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

Judul Skripsi : **Aspek Biologi Reproduksi Ikan Kembang Perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) di Perairan Barru, Sulawesi Selatan**

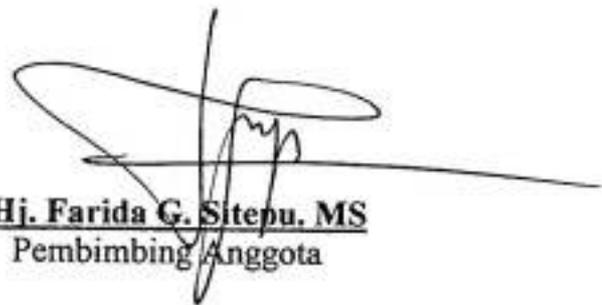
Nama : **Ira Wahyuni**

Stambuk : **L 211 00 030**

Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh :



Dr. Ir. Sharifuddin Bin Andy Omar, M.Sc
Pembimbing Ketua



Ir. Hj. Farida G. Sitepu, MS
Pembimbing Anggota

Diketahui oleh :



Ir. R. Hamzah, S.Pd, M.Sc
Dekan FKIP



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

Tanggal Pengesahan : Desember 2004

RINGKASAN

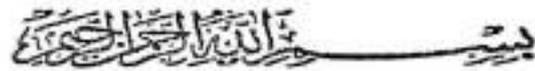
IRA WAHYUNI. L21100030. Aspek Biologi Reproduksi Ikan Kembang Perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) di Perairan Barru, Sulawesi Selatan. Di bawah bimbingan Sharifuddin Bin Andy Omar sebagai pembimbing ketua dan Farida G. Sitepu sebagai pembimbing anggota. 2004

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juli 2004 di perairan Barru, Sulawesi Selatan. Penelitian ini bertujuan untuk menduga biologi reproduksi dari ikan kembang perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) yang tertangkap di perairan Barru, Sulawesi Selatan, yang meliputi nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad (TKG), ukuran pertama kali matang gonad, indeks kematangan gonad (IKG), fekunditas, dan diameter telur. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi bagi pengelolaan sumberdaya ikan kembang perempuan yang terdapat di perairan Barru, Sulawesi Selatan.

Pengambilan ikan contoh diperoleh dari hasil tangkapan nelayan dengan *gill net* sebanyak tujuh kali dengan teknik secara acak. Bobot tubuh diukur dengan timbangan elektrik dan panjang total diukur dengan mistar ukur. Ikan dibedah dan diamati gonadnya untuk menentukan jenis kelamin dan TKG-nya. TKG ditentukan berdasarkan klasifikasi Cassie. Ukuran pertama kali matang gonad dianalisis dengan metode Spearman-Kärber. Sedangkan untuk penentuan IKG berdasarkan cara Johnson. Fekunditas total dihitung dengan metode gravimetrik dan untuk diameter telur dihitung dengan mengukur sebanyak 300 butir telur dari 149 gonad di bawah mikroskop yang dilengkapi dengan *ocular-micrometer* yang telah ditera.

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa nisbah kelamin jantan dan betina adalah 1,3 : 1, dimana jumlah ikan jantan relatif lebih banyak dibandingkan dengan ikan betina. Untuk TKG diperoleh frekuensi terbesar untuk ikan jantan yaitu 35,08% (67 ekor) pada TKG II, sedangkan untuk ikan betina diperoleh pada TKG IV yaitu dengan frekuensi sebesar 79,33% (119 ekor). Untuk ukuran pertama kali matang gonad diperoleh ukuran rata-rata ikan jantan pertama kali matang gonad dengan metode Spearman-Kärber yaitu 155,52 mm yang berkisar pada 152,69 – 158,42 mm, sedangkan untuk ukuran rata-rata ikan betina pertama kali matang gonad hanya diambil panjang terendah pada TKG III, IV dan V (matang gonad) yaitu 148 mm. Untuk IKG diperoleh kisaran tertinggi terdapat pada TKG IV untuk ikan jantan yaitu 0,0087 – 0,0735 % dan 0,0311 – 0,2883 % untuk ikan betina. Untuk fekunditas diperoleh nilai kisaran antara 1757 – 64022 butir pada kisaran panjang total 145 – 185 mm. Untuk diameter telur diperoleh kisaran antara 0,25 – 0,90 mm untuk TKG III, IV dan V, dimana histogram menunjukkan sebaran diameter telur yang terdiri atas dua puncak (bimodal), sehingga dapat diduga bahwa model pemijahan ikan kembang perempuan adalah *partial spawner*.

KATA PENGANTAR



Syukur alhamdulillah tulus kupanjatkan kehadiran Allah SWT karena hanya limpahan rahmat, karunia dan keridhaan-Nyalah sehingga skripsi yang berjudul “Aspek Biologi Reproduksi Ikan Kembung Perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) di Perairan Barru, Sulawesi Selatan” ini dapat diselesaikan.

Skripsi yang merupakan tugas akhir dalam meraih gelar S1 ini tentunya tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Ir. Sharifuddin Bin Andy Omar, M.Sc selaku Pembimbing Ketua, Ibu Ir. Hj. Farida G. Sitepu, MS selaku Pembimbing Anggota, dan Bapak Ir. Muh. Arifin Dahlan, M.Si selaku Penasehat Akademik yang telah meluangkan waktu dan pikirannya, atas segala sarana dan prasarana yang telah diberikan kepada penulis selama studi, penelitian, hingga rampungnya tugas akhir ini.

Terima kasih yang tak terhingga juga kupersembahkan kepada Ayahanda Herman .M dan Ibunda Hasnah atas dukungan moril maupun materil, doa, kasih sayang, perhatian, dan cinta yang tak berujung waktu sehingga memberikan *spirit* yang begitu kuat kepada penulis. Kepada kakak-kakakku (Ir. Darwis, Rusdy Thamrin, dan Hardy Sachman, SH) atas segala bantuan dan dukungan yang tidak pernah hilang.

Terima kasihku kepada Bapak Ahmad, “Nikmat Crew” dan masyarakat desa Pancana kabupaten Barru atas bantuannya selama pengambilan sampel dan penentuan lokasi penangkapan. Kepada Bapak Muh. Asif beserta keluarga atas jasa baiknya dengan menyediakan sarana dan prasarana selama pengambilan sampel.

Terima kasihku juga kepada rekan-rekan seperjuangan Arowana '00 yang tidak dapat kusebutkan namanya satu per satu, kepada senior dan junior berbagai angkatan, kepada Kakak Muh. Tauhid Umar, SPi. MPi atas kesediaannya untuk banyak membantu, kepada "*Biology and Management's Laboratory crew*" (Apriani, Marlina Mangin, A. Muliani, Fatmawati Kahar, Fera Sari, Fatmawati, Nurmiati Ali, Asrayanti, Syamzam, Arabia, Nuraina, Yashiru, Kamaluddin, M. Hasbi, Samsul Alam, dan M. Rijal), kepada "*the ninth*" (Irma Salam, Nurcaya, Yuliana Saranga, Hurryah, Dwi Handayani, Arianti Sastriani, Kartini Rameng, dan Atni Djahyani), kepada "*SMADA crew*" (Tri Wahyu Nurhayati, Arny Afriana, Reny Anggreini, dan Asriah Mubaraq), kepada teman-teman posko KKN Gelombang 66 desa Lipukasi kabupaten Barru, atas segala macam bentuk keceriaan yang selalu ada dan jalinan kebersamaan selama ini, yang memberi arti kepada penulis akan indahnya dunia kampus sehingga hidup menjadi terasa lebih hidup. Tak lupa terima kasih secara khusus juga kuhaturkan kepada "sosok tak terselami" atas semua yang pernah ada, semua yang pernah terjadi, segala kebaikan dan pengorbanan yang pernah diberikan.

Akhir kata, manusia adalah makhluk dengan segala kekurangan dan keterbatasannya. Untuk itu, penulis sangat menyadari ketidaksempurnaan dari skripsi ini, sehingga dibutuhkan saran dan kritikan yang bersifat *konstruktif*. Semoga beberapa dari lembaran kertas yang sederhana ini dapat memberikan sumbangsih yang bermanfaat bagi seluruh civitas akademika Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Amin.

Makassar, Desember 2004

IRA WAHYUNI

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan	2
TINJAUAN PUSTAKA	
Klasifikasi dan Ciri Morfolgi Ikan Kembung Perempuan	3
Habitat dan Penyebaran	5
Aspek Biologi Reproduksi Ikan	
Nisbah Kelamin	6
Tingkat Kematangan Gonad (TKG)	7
Ukuran Pertamakali Matang Gonad	8
Indeks Kematangan Gonad	8
Fekunditas	9
Diameter Telur	9
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat	11
Alat dan Bahan	11
Metode Pengambilan Contoh	12
Analisa Data	13
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Nisbah Kelamin	15
Tingkat Kematangan Gonad (TKG)	16
Ukuran Pertamakali Matang Gonad	17
Indeks Kematangan Gonad (IKG).....	19
Fekunditas	21
Diameter Telur	22

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan	24
Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	28
RIWAYAT HIDUP	44

DAFTAR TABEL

Nomor		Halaman
1.	Jumlah ikan kembung perempuan (<i>Rastrelliger brachysoma</i> Bleeker, 1851) yang diperoleh selama penelitian	15
2.	Presentase komposisi tingkat kematangan gonad ikan kembung perempuan (<i>Rastrelliger brachysoma</i> Bleeker, 1851) jantan dan betina	16
3.	Persentase ikan kembung perempuan (<i>Rastrelliger brachysoma</i> Bleeker, 1851) belum matang (TKG I dan II) dan telah matang (TKG III, IV, dan V)	17
4.	Kisaran nilai indeks kematangan gonad (IKG) ikan kembung perempuan (<i>Rastrelliger brachysoma</i> Bleeker, 1851) berdasarkan tingkat kematangan gonad dan jenis kelamin	19
5.	Fekunditas ikan kembung perempuan (<i>Rastrelliger brachysoma</i> Bleeker, 1851) pada berbagai kisaran panjang total	21

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Ikan kembang perempuan (<i>Rastrelliger brachysoma</i> Bleeker, 1851).....	4
2.	Distribusi diameter telur ikan kembang perempuan (<i>Rastrelliger brachysoma</i> Bleeker, 1851) berdasarkan TKG III, IV, dan V.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1.	Peta lokasi pengambilan sampel.....	28
2.	Tingkat kematangan gonad ikan berdasarkan modifikasi Cassie (1956 dalam Effendie, 1984)	29
3.	Uji <i>chi-square</i> nisbah kelamin ikan kembung perempuan (<i>Rastrelliger brachysoma</i> Bleeker, 1851) di perairan Barru, Sulawesi Selatan	30
4.	Pendugaan rata-rata ikan kembung perempuan (<i>Rastrelliger brachysoma</i> Bleeker, 1851) jantan pertama kali matang dengan metode Spearman-Kärber	31
5.	Data hasil perhitungan indeks kematangan gonad (IKG) ikan kembung perempuan (<i>Rastrelliger brachysoma</i> Bleeker, 1851) jantan dan betina	32
6.	Data hasil perhitungan fekunditas ikan kembung perempuan (<i>Rastrelliger brachysoma</i> Bleeker, 1851)	40

PENDAHULUAN

Latar Belakang



Perairan Indonesia memiliki sumberdaya perikanan yang sangat melimpah, salah satu di antaranya adalah sumberdaya perikanan pelagis kecil. Perikanan pelagis kecil merupakan sumberdaya neritik karena penyebarannya terutama di sekitar perairan dekat pantai. Di daerah-daerah dimana terjadi proses penaikan air (upwelling), sumberdaya ini dapat membentuk biomassa yang sangat besar (Csirke, 1988 dalam Dirjen Perikanan, 1998).

Perairan Barru merupakan salah satu daerah di Sulawesi Selatan yang memiliki potensi sumberdaya laut ikan pelagis yang cukup besar, salah satu di antaranya adalah ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851). Kondisi perairan yang sangat mendukung, baik biologi, fisika, maupun kimia airnya, memungkinkan spesies ini untuk berkembang dengan baik di perairan tersebut. Oleh karena itu keberadaan spesies ini telah dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar sebagai sumber pendapatan dan bahan makanan, sehingga dengan menggunakan alat tangkap jaring insang (*gill net*), para nelayan melakukan kegiatan penangkapan yang cukup intensif. Dinas Perikanan dan Kelautan (2002) melaporkan bahwa hasil laporan statistik perikanan Sulawesi Selatan untuk produksi tahunan ikan kembung di Kabupaten Barru setiap tahunnya mengalami peningkatan, dimana pada tahun 1999 diperoleh sekitar 3.272,55 ton, tahun 2000 diperoleh sekitar 3.491,6 ton, tahun 2001 diperoleh sekitar 3.514,6 ton, dan tahun 2002 diperoleh sekitar 3.517,1 ton. Jadi rata-rata per tahun selama empat tahun adalah 3.448,9 ton.

Salah satu faktor yang menunjang pengelolaan komoditas perikanan adalah tersedianya informasi mengenai biologi reproduksi, dalam hal ini ikan kembung

perempuan. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai aspek-aspek biologi reproduksi pada ikan kembung perempuan sehingga dapat diketahui sistem pengelolaan yang lebih mempertimbangkan kelestariannya guna mempertahankan dan meningkatkan produksinya.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk menduga biologi reproduksi dari ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) yang tertangkap di perairan Barru, Sulawesi Selatan, yang meliputi nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad (TKG), ukuran pertama kali matang gonad, indeks kematangan gonad (IKG), fekunditas, dan diameter telur.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi bagi pengelolaan sumberdaya ikan kembung perempuan yang terdapat di perairan Barru, Sulawesi Selatan.

TINJAUAN PUSTAKA

Klasifikasi dan Ciri Morfologi Ikan Kembang Perempuan

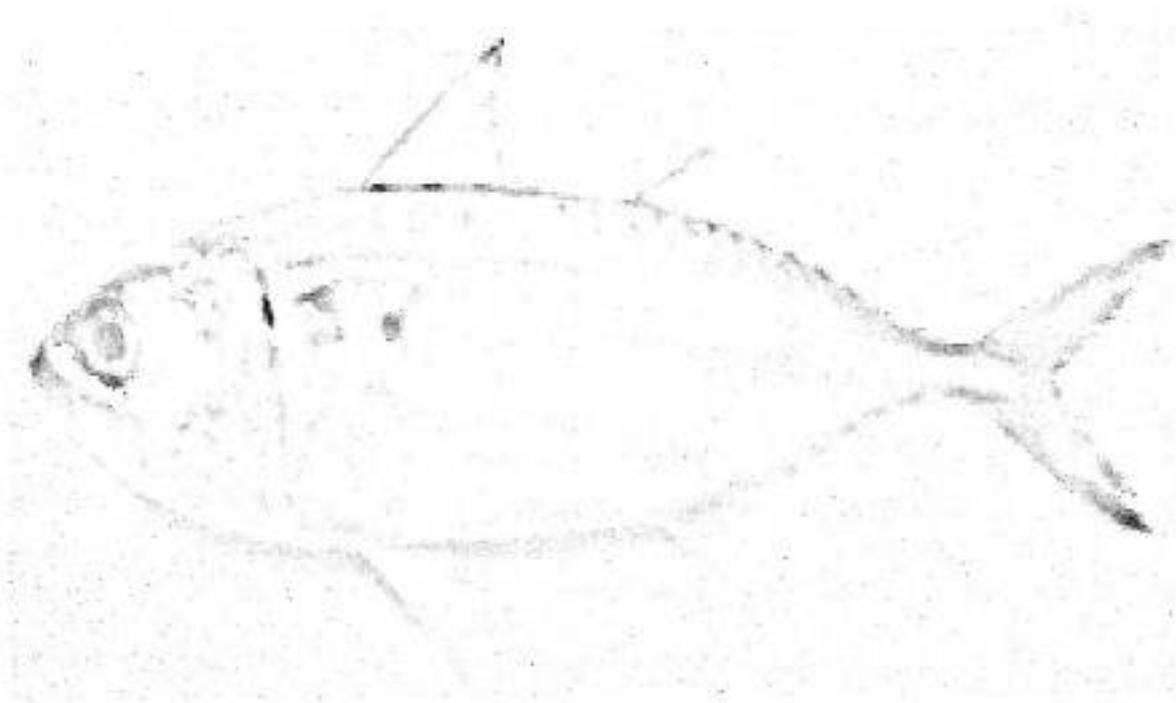
Sistematika ikan kembang perempuan menurut Nelson (1976) adalah sebagai berikut :



Kelas	: Osteichthyes
Subkelas	: Actinopterygii
Intrakelas	: Teleostei
Division	: Euteleostei
Superordo	: Acanthopterygii
Ordo	: Perciformes
Subordo	: Scombroidei
Famili	: Scombridae
Subfamili	: Scombrinae
Tribe	: Scombrini
Genus	: <i>Rastrelliger</i>
Spesies	: <i>Rastrelliger brachysoma</i> (Bleeker, 1851)

Ikan kembang (*Rastrelliger spp.*) dapat dibedakan menjadi tiga spesies yaitu *R. kanagurta*, *R. brachysoma*, dan *R. faugni* (Collete dan Nauen, 1983). Ikan kembang perempuan memiliki nama daerah au-au (Sulawesi Selatan), bulus bine (Madura), dan rumah-rumah (Buton).

Ikan kembang perempuan (*R. brachysoma*) memiliki badan yang tidak begitu langsing, pendek, dan tidak terlalu gepeng, seperti yang terlihat pada Gambar 1. Bentuk tubuh seperti ini dinamakan *fusiform* atau bentuk torpedo. Menurut Andy Omar (2004) bahwa *fusiform* adalah bentuk tubuh di mana tinggi tubuh hampir sama dengan lebar tubuh, sedangkan panjang tubuh beberapa kali tinggi tubuh, dan bentuk tubuh hampir meruncing pada kedua bagian ujungnya.



Gambar 1. Ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851)

Ukurannya dapat mencapai panjang 30 cm, namun umumnya 15-20 cm. Tapis insang halus sekitar 29-34 pada bagian bawah lengkung insang pertama. Sisik pada garis rusuk sekitar 20-131. Ususnya sangat panjang yaitu 3-3,4 kali panjang badan. Sirip punggung pertama berjari-jari keras sekitar 10-11, sedang sirip punggung kedua berjari-jari lemah 12-13. Sirip dubur berjari-jari lemah 12. Di belakang sirip punggung dan sirip dubur terdapat 5 jari-jari lepas (finlet). Spesies ini berwarna biru kehijauan pada bagian atas, dan putih perak pada bagian bawah. Totol-totol hitam pada bagian punggung (di atas garis rusuk). Sirip punggung pertama kuning keabuan dengan pinggiran gelap. Sirip dada dan sirip perut kuning pucat, sedikit gelap, sedangkan sirip yang lain berwarna kekuningan (Dirjen Perikanan, 1979).

Burhanuddin *et al.* (1984) mengemukakan bahwa ikan kembung ditutupi oleh sisik yang berukuran kecil dan tidak mudah lepas. Ciri khas ikan ini mempunyai saringan insang panjang dan banyak yang tampak bila mulutnya dibuka. Deretan saringan insang ini menjadikan mulut ikan kembung seperti penuh dengan bulu-bulu.

Ikan kembung perempuan hidup dari plankton yang ditangkapnya dan disaring dengan menggunakan tapis insang (*gill rakers*). Tapis insang pada kembung perempuan lebih halus jika dibandingkan dengan kembung lelaki, karena makanannya terdiri atas plankton-plankton yang berukuran kecil seperti diatom dan larva-larva kopepod (Nontji, 1987).

Habitat dan Penyebaran

Ikan kembung perempuan banyak dijumpai di perairan dekat pantai yakni pada lapisan epipelagik. Menurut Carpenter dan Niem (2001) bahwa ikan kembung perempuan tergolong spesies neritik yang akan merampingkan tubuhnya untuk beradaptasi ketika menghadapi salinitas yang rendah pada habitat estuaria. Spesies

ini terdapat pada area dimana suhu permukaan berada antara 20 °C hingga 30 °C dan berkelompok menurut ukurannya.

Habitat air dimana ikan itu hidup banyak menentukan bentuk tubuh, macam alat-alat tubuh, cara hidup, dan cara bergerak ikan yang hidup di dalamnya. Ikan-ikan tersebut harus banyak menyesuaikan diri terhadap kedalaman air, laju arus, suhu, pH, salinitas, dan makhluk-makhluk lain yang hidup bersama dalam lingkungannya. Habitat yang bermacam-macam menyebabkan bentuk, struktur dan kelakuan dari bermacam-macam ikan menjadi berlainan pula (Djuhanda, 1981).

Djajadireja *et al.* (1997 dalam Aisyah, 2003) menyatakan bahwa daerah penyebaran ikan kembung hampir terdapat di seluruh perairan Indonesia dengan konsentrasi tersebar di Kalimantan Barat (Tg. Satai), Kalimantan Selatan (Pegatan), Laut Jawa, Selat Malaka, Sulawesi Selatan, Laut Arafuru, dan Teluk Siam.

Menurut Collette dan Nauen (1983), distribusi dari ikan kembung perempuan yaitu di Samudera Pasifik bagian tengah, Indonesia Barat dimulai dari Laut Andaman sebelah Timur hingga ke Thailand, Papua Nugini, Filipina, Pulau Solomon, dan Fiji.

Aspek Biologi Reproduksi Ikan

Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin merupakan perbandingan antara jumlah ikan jantan dan jumlah ikan betina yang dinyatakan dalam persen dari jumlah total individu, dimana nisbah kelamin menunjukkan banyaknya individu yang menyusun suatu populasi (Fonteneau dan Marcilla, 1993 dalam Talaohu, 2003).

Seksualitas ikan perlu diketahui karena dapat digunakan untuk membedakan antara ikan jantan dan ikan betina. Ikan jantan adalah ikan yang dapat menghasilkan

spermatozoa, sedangkan ikan betina adalah ikan yang dapat menghasilkan sel telur atau ovari. Menurut Effendie (1997), apabila spermatozoa dan sel telur dihasilkan oleh individu yang berbeda, maka ikan tersebut bersifat heteroseksual, sebaliknya jika spermatozoa dan sel telur ditemukan dalam tubuh satu individu maka ikan tersebut bersifat hermafrodit.

Ikan jantan dapat dibedakan dari ikan betina dengan melihat ciri-ciri seksual primer dan sekunder. Ciri seksual primer adalah organ yang secara langsung berhubungan dengan proses reproduksi. Ciri-ciri seksual sekunder adalah warna tubuh (sexual dichromatism), serta morfologi dan bentuk tubuh (sexual dimorphism) yang digunakan untuk membedakan jenis kelamin pada ikan. Testis beserta salurannya merupakan ciri seksual primer ikan jantan, sedangkan ovari beserta salurannya merupakan ciri seksual primer ikan betina. Di alam, nisbah kelamin ikan jantan dan ikan betina diperkirakan mendekati 1 : 1, berarti jumlah ikan jantan yang tertangkap relatif hampir sama banyaknya dengan jumlah ikan betina yang tertangkap (Andy Omar, 2003).

Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Tingkat kematangan gonad (TKG) adalah tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah. Menurut Effendie (1997), pencatatan perubahan atau tahap-tahap kematangan gonad diperlukan untuk mengetahui perbandingan ikan-ikan yang akan melakukan reproduksi atau tidak. Dari pengetahuan tahap kematangan gonad ini juga akan didapatkan keterangan bilamana ikan itu akan memijah, baru memijah, atau sudah selesai memijah. Mengetahui ukuran ikan untuk pertama kali gonadnya menjadi masak, ada hubungannya dengan pertumbuhan ikan itu sendiri dan faktor-faktor lingkungan yang mempengaruhinya.

Persentase tingkat kematangan gonad dapat dipakai untuk menduga terjadinya pemijahan. Effendie (1997) mengemukakan bahwa ikan yang mempunyai musim pemijahan sepanjang tahun, pada pengambilan contoh setiap saat akan didapatkan komposisi tingkat kematangan yang terdiri dari berbagai tingkat dengan persentase yang tidak sama dan tingkat kematangan yang tertinggi akan didapatkan pada saat pemijahan akan tiba.

Ukuran Pertamakali Matang Gonad

King (1995 *dalam* Andy Omar, 2003) mengemukakan bahwa ukuran awal kematangan gonad merupakan salah satu parameter yang penting dalam penentuan ukuran terkecil ikan yang dapat ditangkap atau boleh ditangkap. Awal kematangan gonad biasanya ditentukan berdasarkan umur atau ukuran ketika 50% individu di dalam suatu populasi sudah matang gonad.

Beberapa faktor yang mempengaruhi saat ikan pertama kali matang gonad antara lain adalah perbedaan spesies, umur, dan ukuran, serta sifat-sifat fisiologi individu. Faktor luar yang berpengaruh antara lain suhu, arus, adanya individu yang berbeda jenis kelamin, dan tempat berpijah yang sesuai (Lagler *et al.*, 1977 *dalam* Andy Omar, 2003).

Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Indeks kematangan gonad (IKG) adalah suatu nilai dalam persen yang merupakan hasil dari perbandingan antara bobot gonad dengan bobot ikan dikalikan 100%. Data IKG diperlukan sebagai salah satu pengukur aktifitas yang terjadi di dalam gonad. Indeks kematangan gonad semakin meningkat dan akan mencapai batas maksimum pada saat akan terjadi pemijahan. Ikan betina memiliki IKG yang

lebih besar dibandingkan dengan IKG jantan dimana IKG ikan pada saat akan memijah semakin tinggi dan setelah memijah akan menurun drastis (Johnson, 1971 dalam Aisyah, 2003).

Fekunditas

Secara umum yang dimaksud dengan fekunditas adalah jumlah semua telur-telur yang akan dikeluarkan pada waktu pemijahan. Nikolsky (1963) menyatakan bahwa fekunditas adalah jumlah telur yang dikeluarkan oleh ikan dalam rata-rata masa hidupnya. Pada umumnya fekunditas meningkat dengan meningkatnya ukuran ikan betina. Semakin banyak makanan maka pertumbuhan ikan semakin cepat dan fekunditasnya semakin besar .

Menurut Effendie (1997), dari fekunditas secara tidak langsung kita dapat menaksir jumlah anak ikan yang akan dihasilkan dan akan menentukan pula jumlah ikan dalam kelas umur yang bersangkutan. Dalam hubungan ini tentu ada faktor-faktor lain yang memegang peranan penting dan sangat erat hubungannya dengan strategi reproduksi dalam rangka mempertahankan kehadiran spesies itu di alam.

Ukuran telur bervariasi dari 0,5 – 5,0 milimeter, tergantung jumlah kandungan kuning telur dan fekunditas. Fekunditas pada setiap individu betina tergantung pada umur, ukuran, spesies, dan kondisi lingkungan (ketersediaan pakan, suhu air, dan musim). Ukuran dan jumlah telur yang dihasilkan berhubungan pula dengan kemampuan merawat telur dan anak. Satu hal yang menonjol adalah ikan yang memiliki telur-telur kecil biasanya memiliki jumlah telur yang banyak, sebagai konsekuensi dari derajat kelulusan hidup yang rendah (Fujaya, 2001).

Diameter Telur

Effendie (1997) mengemukakan bahwa semakin berkembang gonad itu, telur yang terkandung di dalamnya semakin membesar garis tengahnya, sebagai hasil dari pengendapan kuning telur. Hidrasi dan pembentukan butir-butir minyak berjalan secara bertahap terliput dalam perkembangan tingkat kematangan gonad.

Sebaran garis tengah telur pada tiap tingkat kematangan gonad mencerminkan pola pemijahan ikan tersebut. Pada ikan maupun avertebrata sering dijumpai distribusi atau sebaran diameter telur bimodal atau dua modus, yaitu modus pertama terdiri dari telur tidak matang dan modus kedua terdiri dari telur yang matang. Model pemijahan ini disebut pemijahan parsial (Deniel, 1981 *dalam* Aisyah, 2003).

Nikolsky (1969 *dalam* Effendie, 1997) menyatakan bahwa dalam ovarium biasanya ada dua macam ukuran telur, yang besar dan yang kecil. Telur yang besar akan dikeluarkan pada tahun itu dan yang kecil akan dikeluarkan pada tahun berikutnya. Tetapi sering terjadi kalau kondisi baik, telur yang kecil pun akan dikeluarkan menyusul telur yang besar.

Frekuensi pemijahan digambarkan dari bentuk sebaran frekuensi diameter telur, dimana kelompok telur yang matang tergambar dari kelompok ukuran diameter telur yang terpisah/terlepas dari kelompok atau sebaran yang berukuran kecil, yang akan dikeluarkan pada musim pemijahan yang akan datang. Bentuk sebaran polimodal diameter dapat diartikan bahwa ikan dapat mempunyai masa pemijahan lebih dari satu kali dalam satu musim pemijahan (Nikolsky, 1963).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juli 2004 di perairan Barru, Sulawesi Selatan (Lampiran 1). Pengamatan ikan contoh dilaksanakan di Laboratorium Biologi dan Manajemen Perikanan, Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah jaring insang (*gill net*) untuk menangkap ikan contoh, mistar ukur untuk mengukur panjang total, timbangan elektrik untuk mengukur bobot tubuh dan bobot gonad, pisau bedah untuk membedah ikan contoh, cawan petri sebagai wadah untuk meletakkan telur, pinset untuk mengambil gonad ikan contoh, mikroskop untuk mengukur diameter telur, lup untuk melihat telur, papan preparat untuk meletakkan ikan contoh, botol contoh sebagai wadah untuk meletakkan telur, dan *hand counter* sebagai alat bantu menghitung telur.

Bahan-bahan yang digunakan adalah ikan kembung perempuan (*R. brachysoma*) sebagai ikan yang diteliti, larutan Gilson untuk mengawetkan telur, aquadest untuk mengencerkan telur, dan kertas label untuk memberi tanda pada gonad.

Metode Pengambilan Contoh

Pengambilan ikan contoh diperoleh dari hasil tangkapan nelayan yang menggunakan jaring insang (*gill net*) di perairan Barru, Sulawesi Selatan. Pengambilan ikan contoh tersebut dilakukan sebanyak tujuh kali selama tiga bulan. Teknik pengambilannya dilakukan secara acak, dimana jika hasil tangkapannya dalam jumlah besar maka pengambilannya sebanyak 10% dari hasil tangkapan, tetapi jika hasil tangkapannya dalam jumlah sedikit maka diambil seluruhnya agar dapat mewakili seluruh populasi ikan kembung perempuan yang tertangkap di perairan tersebut.

Pengukuran ikan contoh dilakukan di laboratorium. Bobot tubuh diukur dengan menggunakan timbangan elektrik yang berketelitian 0,001 g. Panjang total yaitu pengukuran yang dimulai dari ujung terdepan bagian kepala sampai ke ujung sirip ekor yang paling belakang, dilakukan dengan menggunakan mistar ukur yang berketelitian 0,1 mm.

Setelah mengukur bobot tubuh dan panjang total ikan contoh, maka selanjutnya ikan dibedah dan diamati gonadnya untuk menentukan jenis kelamin. Pada fase matang gonad, ikan jantan memiliki gonad berwarna putih dan betina berwarna kuning. Tingkat kematangan gonad (TKG) ditentukan berdasarkan klasifikasi Cassie (Effendie, 1984). Ukuran pertama kali matang gonad dianalisis dengan metode Spearman-Karber (Udupa, 1986). Sedangkan untuk penentuan IKG (Indeks Kematangan Gonad) dilakukan sebagaimana cara yang dilakukan oleh Johnson (1971 dalam Andy Omar, 2003).

Penentuan fekunditas dilakukan yaitu dengan mengambil ovari ikan betina yang matang yaitu TKG III, IV, dan V. Fekunditas total dihitung dengan



menggunakan metode sub-contoh bobot gonad (metode gravimetrik) seperti yang disarankan oleh Bagenal dan Braum (1968 dalam Andy Omar, 2003). Gonad ikan contoh diambil kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan elektrik. Selanjutnya sub-contoh gonad diambil pada bagian depan, tengah, dan belakang gonad untuk kemudian ditimbang kembali. Sub-contoh gonad tersebut kemudian direndam ke dalam larutan Gilson selama 24 jam. Larutan Gilson dapat melarutkan jaringan-jaringan pembungkus telur sehingga memudahkan dalam perhitungan butir-butir telur (fekunditas).

Diameter telur akan dihitung dengan mengukur sebanyak 300 butir telur dari setiap gonad. Telur-telur tersebut diletakkan di bawah mikroskop dengan pembesaran 40 kali yang telah dilengkapi dengan *ocular-micrometer* yang telah ditera.

Analisa Data

Nisbah kelamin diuji dengan menggunakan uji *Chi-square* (Sudjana, 1992) yaitu :

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

dimana: X^2 = nilai *chi-square*; O_i = nilai pengamatan; E_i = nilai harapan

Tingkat kematangan gonad (TKG) ikan jantan dan betina ditentukan berdasarkan klasifikasi Cassie (Effendie, 1984) sebagaimana terlihat pada Lampiran

2. Data TKG dianalisis secara deskriptif yang ditunjukkan melalui tabel.

Pendugaan rata-rata ukuran pertama kali matang gonad menggunakan metode Spearman-Karber (Udupa, 1986) dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Log } m = x_k + \frac{X}{2} \cdot \left(X \sum p_i \right)$$

dengan selang kepercayaan 95% maka,

$$\text{anti log } m = \left[m \pm 1,96 \sqrt{X^2 \sum \left(\frac{p_i \times q_i}{n_i - 1} \right)} \right]$$

dimana: x_k = logaritma nilai tengah pada saat ikan matang gonad 100%; X = selisih logaritma nilai tengah; X_i = logaritma nilai tengah; $p_i = r_i/n_i$; r_i = jumlah ikan matang gonad pada kelas ke- i ; n_i = jumlah ikan pada kelas ke- i ; $q_i = 1-p_i$

Indeks kematangan gonad (IKG) ditentukan sebagaimana cara yang dilakukan oleh Johnson (1971 *dalam* Andy Omar, 2003) dengan rumus :

$$\text{IKG} = \frac{\text{Bobot gonad}}{\text{Bobot tubuh}} \times 100 \%$$

Fekunditas total dihitung dengan menggunakan metode sub-contoh bobot gonad (metode gravimetrik) seperti yang disarankan oleh Bagenal dan Braum (1968 *dalam* Andy Omar, 2003) dengan rumus :

$$F = \frac{B_g}{B_s} \times F_s$$

dimana: F = jumlah seluruh telur (butir); F_s = jumlah telur pada sebagian gonad (butir); B_g = bobot seluruh gonad (g); B_s = bobot sebagian kecil gonad (g)

Diameter telur dianalisis dalam bentuk histogram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nisbah Kelamin

Ikan kembung perempuan (*R. brachysoma*) yang diperoleh selama penelitian sebanyak 341 ekor yang terdiri atas 191 ekor jantan dan 150 ekor betina, yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Lampiran 3.

Tabel 1. Jumlah ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) yang diperoleh selama penelitian

Waktu pengambilan	Jantan (ekor)	Betina (ekor)	Jumlah (ekor)
2 Mei 2004	33	16	49
9 Mei 2004	12	8	20
16 Mei 2004	40	30	70
12 Juni 2004	17	33	50
19 Juni 2004	36	14	50
27 Juni 2004	29	46	75
10 Juli 2004	24	3	27
Jumlah	191	150	341

Hasil perhitungan uji Chi-Square diperoleh nisbah kelamin ikan kembung perempuan jantan dan betina yang tertangkap selama penelitian yaitu X^2 hitung sebesar 45,6337, sedangkan X^2 tabel $(0,05)(6)$ sebesar 12,5916 dan X^2 tabel $(0,01)(6)$ sebesar 16,8119. Berdasarkan hasil tersebut maka diketahui nilai X^2 hitung $> X^2$ tabel sehingga dapat dikatakan bahwa jumlah ikan kembung perempuan jantan dan betina yang diperoleh selama penelitian berbeda nyata, dimana jumlah ikan jantan relatif lebih banyak dibandingkan dengan ikan betina. Dengan kata lain nisbah kelamin jantan dan betina adalah 1,3 : 1 (Lampiran 3).

Tingkat kematangan gonad (TKG)

Sampel ikan kembung perempuan yang digunakan untuk pengamatan TKG yaitu sebanyak 191 ekor ikan jantan dan 150 ekor ikan betina. Persentase TKG untuk ikan kembung perempuan jantan dan betina dapat dilihat pada Tabel 2.



Tabel 2. Persentase komposisi tingkat kematangan gonad ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) jantan dan betina

TKG	Jantan		Betina	
	n (ekor)	Frekuensi (%)	n (ekor)	Frekuensi (%)
I	17	8.90	0	0
II	67	35.08	1	0.67
III	45	23.56	27	18
IV	61	31.94	119	79.33
V	1	0.52	3	2
Jumlah	191	100	150	100

Keterangan : n = Jumlah ikan contoh

Berdasarkan tabel 2 maka dapat diduga bahwa persentase TKG terbesar diperoleh pada TKG II untuk jantan yaitu sebesar 35,08 % (67 ekor). Meskipun demikian, jumlah persentase untuk TKG III, IV dan V telah melewati 50 % yaitu sebesar 56,02 %, sehingga dapat dikatakan bahwa dari keseluruhan ikan jantan yang diperoleh selama penelitian, ikan yang telah matang gonad (berada pada masa pemijahan) lebih banyak ditemukan. Sedangkan untuk betina, persentase terbesar diperoleh pada TKG IV yaitu sebesar 79,33 % (119 ekor). Menurut Effendie (1997) bahwa perkembangan gonad yang semakin matang merupakan bagian dari reproduksi ikan sebelum terjadi pemijahan, dan tingkat kematangan tertinggi akan didapatkan paling banyak pada saat pemijahan akan tiba.

Perolehan ikan jantan maupun betina yang telah matang gonad dalam jumlah yang cukup besar tersebut menunjukkan bahwa populasi ikan kembung perempuan yang terdapat pada lokasi penelitian (perairan Barru) sedang dalam masa pemijahan.

Untuk kelancaran berlangsungnya proses reproduksi dan mempertahankan kelestarian jenis, maka sebaiknya tidak dilakukan penangkapan di daerah tersebut pada musim-musim tertentu (Mei hingga Juli).

Hasil tangkapan yang diperoleh selama penelitian menunjukkan komposisi TKG yang beragam. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat diduga bahwa ikan kembung perempuan memijah lebih dari sekali dalam setahun. Menurut Effendie (1997) bahwa ikan yang mempunyai musim-musim pemijahan lebih dari satu kali, maka pada waktu pengambilan contoh setiap saat akan didapatkan persentase komposisi tingkat kematangan gonad yang terdiri dari berbagai tingkat dengan persentase yang tidak sama.

Ukuran Pertamakali Matang Gonad

Sebaran berbagai tingkat kematangan gonad (TKG) yang diperoleh dapat menunjukkan apakah ikan telah matang gonad atau belum. Persentase ikan kembung perempuan yang belum dan telah matang gonad dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) belum matang (TKG I dan II) dan telah matang (TKG III, IV, dan V)

Sampel	(ekor)	Belum matang		Matang gonad	
		n (ekor)	Frekuensi (%)	n (ekor)	Frekuensi (%)
Jantan	191	84	24,63	107	31,38
Betina	150	1	0,29	149	43,70
Jumlah	341	85	24,92	256	75,08

Keterangan : n = Jumlah ikan contoh

Tabel 3 menunjukkan bahwa untuk ikan yang belum matang gonad diperoleh 84 ekor ikan jantan (24,63 %) dan 1 ekor ikan betina (0,29 %), sedangkan untuk ikan yang telah matang gonad diperoleh 107 ekor ikan jantan (31,38 %) dan 149 ekor ikan

betina (43,70 %). Adapun jumlah keseluruhan antara ikan jantan dan betina diperoleh 85 ekor ikan yang belum matang gonad (24,92 %) dan 256 ekor ikan yang telah matang gonad (75,08 %). Hasil tersebut menunjukkan bahwa populasi ikan kembung perempuan yang terdapat di perairan Barru sebagian besar telah berada pada fase matang gonad (*mature*).

Hasil analisis ukuran pertama kali matang gonad untuk ikan jantan dengan metode Spearman-Kärber disajikan pada Lampiran 4. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh maka ukuran rata-rata ikan jantan pertama kali matang gonad yaitu 155,52 mm atau berkisar pada 152,69 – 158,42 mm. Sedangkan untuk ikan betina, tidak diperoleh sampel yang memiliki TKG I selama penelitian. Dari jumlah keseluruhan ikan betina yang diperoleh (150 ekor), hanya 1 ekor sampel yang memiliki TKG II, sisanya adalah TKG III, IV, dan V. Oleh karena itu seluruh sampel betina dianggap telah matang gonad, sehingga tidak dilakukan pendugaan rata-rata pertama kali matang gonad dengan menggunakan metode Spearman-Kärber. Ukuran pertama kali matang gonad untuk ikan betina dapat diperoleh dari sampel yang memiliki panjang tubuh terendah pada TKG III, IV, dan V (*mature*) yaitu 148 mm. Hasil tersebut tidak berbeda jauh dengan data ukuran rata-rata pertama kali matang gonad untuk spesies yang sama yang diperoleh di perairan sebelah Utara Tegal. Menurut Suhendrata dan Rusmadji (1991) bahwa ukuran rata-rata pertama kali matang gonad ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma*) di perairan sebelah Utara Tegal adalah pada panjang cagak 156,6 mm untuk ikan betina dan 160,3 mm untuk ikan jantan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan kembung perempuan betina lebih cepat matang gonad dibandingkan ikan jantan. Hasmawaty (2003) mengemukakan bahwa cepatnya ikan betina mencapai matang gonad diduga karena energi yang

terdapat dalam tubuhnya digunakan untuk pertumbuhan gonad, sedangkan pada ikan jantan, sebagian besar energi tubuhnya digunakan untuk pertumbuhan somatik.

Ukuran rata-rata pertama kali matang gonad untuk ikan jantan dan betina mengalami perbedaan, hal ini mungkin ada hubungannya dengan perbedaan jenis kelamin dan pertumbuhan ikan itu sendiri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendie (1997) bahwa tiap-tiap spesies ikan pada waktu pertama kali matang gonad tidak sama ukurannya, demikian pula ikan yang sama spesiesnya. Lagler *et al.* (1977 dalam Andy Omar 2003) mengemukakan bahwa beberapa faktor yang mempengaruhi saat ikan pertama kali mencapai matang gonad antara lain adalah jenis kelamin, perbedaan spesies, umur dan ukuran, serta sifat-sifat fisiologi individu. Sedangkan faktor luar yang berpengaruh antara lain suhu, arus, adanya individu yang berbeda jenis kelaminnya, dan tempat berpijah yang sesuai.

Indeks kematangan gonad (IKG)

Kisaran nilai indeks kematangan gonad (IKG) ikan kembung perempuan berdasarkan tingkat kematangan gonad (TKG) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisaran nilai indeks kematangan gonad (IKG) ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) berdasarkan tingkat kematangan gonad dan jenis kelamin

TKG	Jantan			Betina		
	N	Kisaran (%)	Rata-rata	n	Kisaran (%)	Rata-rata
I	17	0.0012 - 0.0148	0.0044 ± 0.0038	0	0	0
II	67	0.0017 - 0.0423	0.0062 ± 0.0082	1	0.0112	-
III	45	0.0036 - 0.0499	0.0064 ± 0.0086	27	0.0199 - 0.0583	0.0337 ± 0.0094
IV	61	0.0087 - 0.0735	0.0075 ± 0.0104	119	0.0311 - 0.2883	0.0364 ± 0.0204
V	1	0.0039	-	3	0.0068 - 0.0176	0.0387 ± 0.0236
Jumlah	191			150		

Keterangan : n = Jumlah ikan contoh

Tabel 4 menunjukkan bahwa untuk ikan jantan diperoleh nilai kisaran IKG untuk TKG I yaitu 0,0012 - 0,0148 %; TKG II yaitu 0,0017 - 0,0423 %; TKG III yaitu 0,0036 - 0,0499 %, TKG IV yaitu 0,0087 - 0,0735 %, dan TKG V yaitu 0,0039 % (hanya satu ekor). Sedangkan nilai kisaran IKG untuk ikan betina tidak diperoleh untuk TKG I, untuk TKG II yaitu 0,0112 % (hanya satu ekor), TKG III yaitu 0,0199 - 0,0583 %, TKG IV yaitu 0,0311 - 0,2883 %, dan TKG V yaitu 0,0068 - 0,0176 %. Data IKG selengkapnya disajikan pada Lampiran 5.

Berdasarkan tabel yang terlihat bahwa TKG sangat mempengaruhi nilai kisaran IKG, baik itu pada ikan jantan maupun betina. Semakin tinggi tingkat kematangan gonad suatu individu maka semakin tinggi pula nilai kisaran IKG yang didapatkan. Nilai kisaran IKG yang tertinggi terdapat pada TKG IV yaitu 0,0087 - 0,0735 % untuk ikan jantan dan 0,0311 - 0,2883 % untuk ikan betina, dimana nilai kisaran IKG untuk ikan betina lebih besar dibandingkan ikan jantan. Dengan demikian maka dapat dikatakan bahwa pada fase *mature* (TKG IV), diperoleh nilai IKG yang terbesar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Johnson (1971 dalam Patasik, 2004) bahwa IKG akan semakin meningkat nilainya dan akan mencapai batas maksimum pada saat akan terjadi pemijahan. Kemudian dilanjutkan dengan pernyataan Effendie (1997) bahwa nilai IKG ikan betina lebih besar dibandingkan ikan jantan. Hal ini disebabkan karena ada hubungannya dengan perkembangan garis tengah telur yang dikandung oleh betina yang merupakan hasil dari pengendapan kuning telur selama proses vitellogenesis.

Fekunditas

Fekunditas ikan kembang perempuan dianalisis dengan menggunakan data fekunditas TKG III, IV, dan V yang disajikan pada Tabel 5 dan Lampiran 6.

Tabel 5. Fekunditas ikan kembang perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) pada berbagai kisaran panjang total

Kisaran panjang total (mm)	N (ekor)	Kisaran (butir)	Rata-rata
145 – 150	1	-	-
150 – 155	4	1757 - 48 941	25 115 ± 8093
155 – 160	15	10 880 - 52 623	25 452 ± 8498
160 – 165	34	10 760 - 57 842	25 650 ± 8366
165 – 170	26	11 157 - 53 195	26 063 ± 8726
170 – 175	42	6144 - 62 135	26 126 ± 8730
175 – 180	18	12 889 - 51 643	26 503 ± 9162
180 – 185	9	23 788 - 64 022	26 900 ± 9238
Jumlah	149	1757 - 64 022	

Keterangan : n = Jumlah ikan contoh

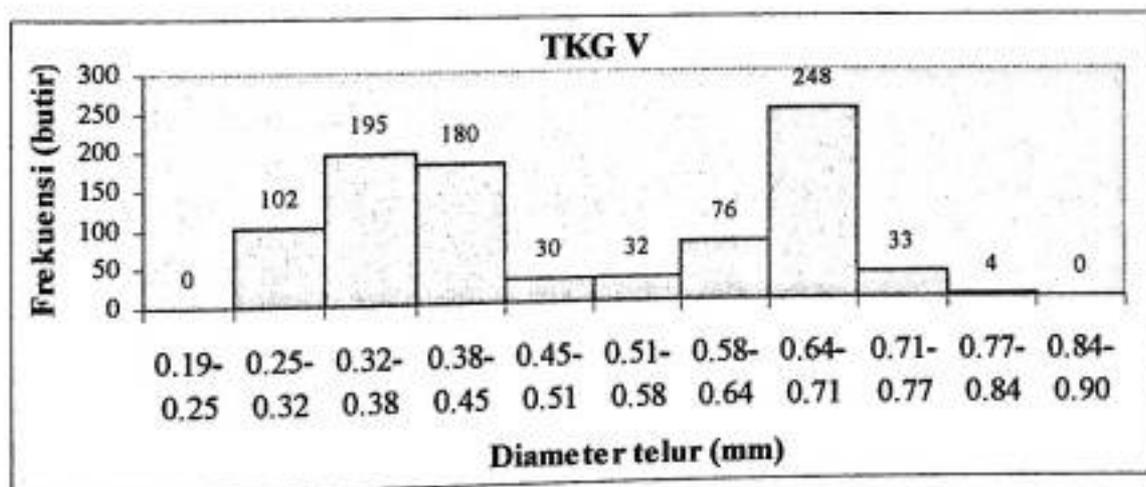
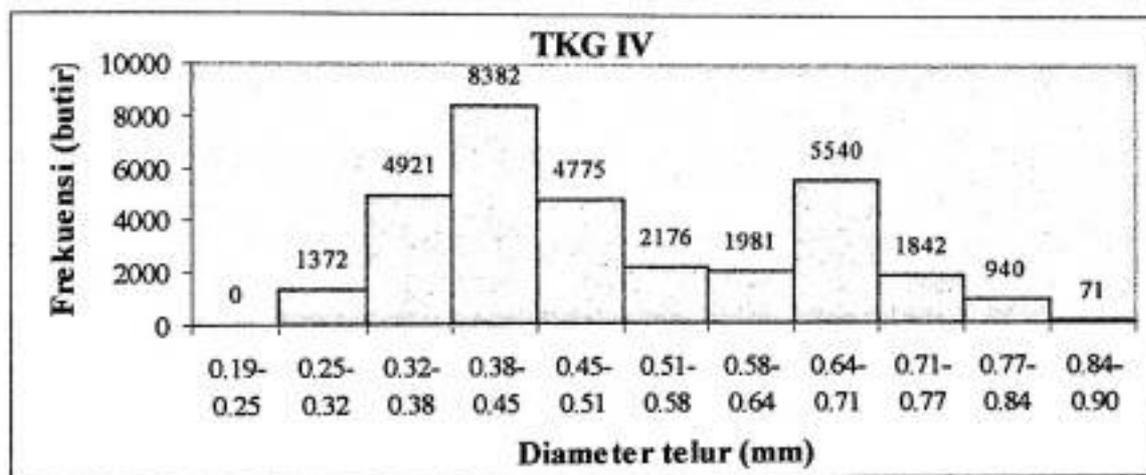
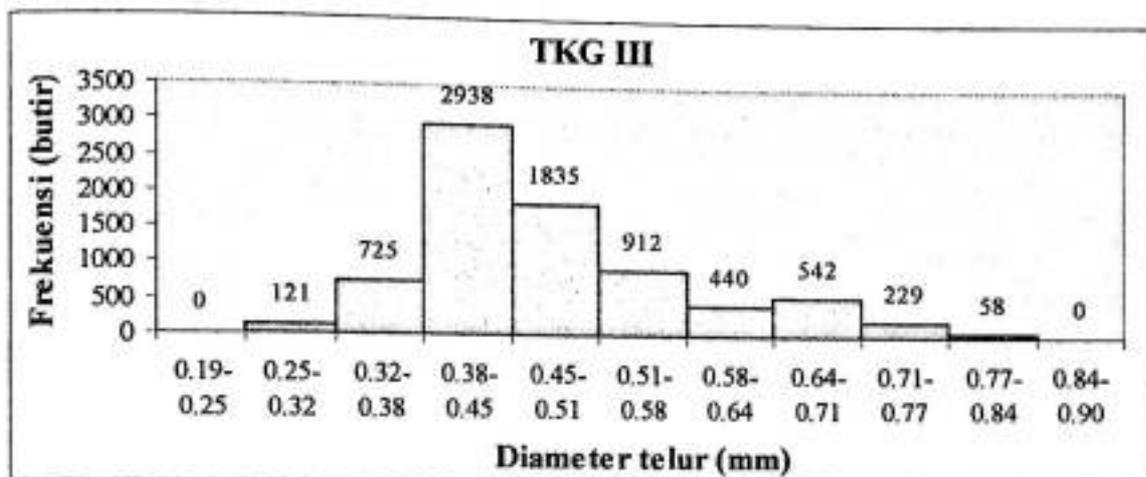
Berdasarkan hasil yang telah diperoleh maka dapat dikatakan bahwa fekunditas ikan kembang perempuan berkisar antara 1757 – 64 022 butir pada kisaran panjang total 145 - 185 mm. Ukuran panjang tubuh cukup mempengaruhi fekunditas suatu individu betina, dimana pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa semakin besar ukuran panjang tubuh maka semakin besar pula fekunditasnya. Sebagaimana yang dikemukakan oleh Andy Omar (2003) bahwa pada spesies ikan yang berpijah beberapa kali dalam setahun, jika semakin besar individu dan makin tinggi umur (sampai batas-batas tertentu), fekunditas juga akan semakin meningkat. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Effendie (1997) bahwa fekunditas sering dihubungkan dengan panjang daripada dengan berat, karena panjang penyusutannya relatif kecil sekali tidak seperti berat yang dapat berkurang dengan mudah.

Diameter Telur



Hasil pengukuran diameter telur ikan kembang perempuan berdasarkan tingkat kematangan gonad (TKG) dapat dilihat pada Gambar 2. Histogram menunjukkan bahwa diameter telur ikan kembang perempuan yang telah matang (TKG III, IV, dan V) berkisar antara 0,25 – 0,90 mm. Kisaran diameter telur pada TKG III dan TKG V yaitu 0,25 – 0,84 mm, sedangkan pada TKG IV yaitu 0,25 – 0,90 mm. Ini disebabkan karena TKG IV merupakan fase *mature*, dimana pada fase ini gonad ikan telah berkembang besar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendie (1997) bahwa semakin berkembang gonad itu, telur yang terkandung di dalamnya semakin membesar garis tengahnya, sebagai hasil dari perkembangan kuning telur, hidrasi, dan pembentukan butir-butir minyak yang berjalan secara bertahap terliput dalam perkembangan tingkat kematangan gonad.

Berdasarkan histogram yang ditampilkan baik pada TKG III, IV atau V, maka dapat terlihat jelas bahwa terdapat puncak yang lebih dari satu (bimodal). Dengan beragamnya distribusi diameter telur tersebut maka dapat diketahui bahwa perkembangan telur dalam ovarium tidak berkembang secara bersamaan, sehingga ditemukan beberapa kelompok telur yang telah matang dan belum matang. Hal ini menunjukkan bahwa ikan kembang perempuan memijah secara parsial (partial spawner). Sebagaimana yang dikemukakan oleh Tresnati dan Tuwo (1994 dalam Patasik, 2004) bahwa pada ikan maupun avertebrata sering dijumpai distribusi diameter telur bimodal atau dua modulus yaitu modulus pertama terdiri dari telur tidak matang dan modulus kedua terdiri dari telur matang, model pemijahan ini disebut pemijahan parsial.



Gambar 2. Distribusi diameter telur ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) berdasarkan TKG III, IV dan V

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, maka dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

- Nisbah kelamin ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) jantan dan betina yang diperoleh adalah 1,3 : 1.
- Komposisi tingkat kematangan gonad (TKG) yang beragam dan bentuk bimodal dari distribusi diameter telur menunjukkan populasi ikan kembung perempuan di perairan Barru memijah lebih dari sekali dalam setahun (pemijahan parsial).
- Ukuran rata-rata pertama kali matang gonad untuk ikan jantan yaitu 155,52 mm, sedangkan untuk ikan betina yaitu 148 mm.
- Indeks kematangan gonad (IKG) ikan kembung perempuan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya TKG (Tingkat Kematangan Gonad), dimana kisaran IKG tertinggi terdapat pada TKG IV untuk ikan jantan dan ikan betina.
- Fekunditas ikan kembung perempuan berkisar antara 1757 – 64 022 butir yang berada pada kisaran panjang total 145 - 185 mm, dimana fekunditas semakin meningkat dengan meningkatnya panjang tubuh.

Saran

Penelitian biologi reproduksi untuk ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) ini perlu dilanjutkan dalam jangka waktu yang panjang, guna mengetahui waktu pemijahan dan puncak pemijahan. Untuk memastikan ikan ini melakukan pemijahan lebih dari sekali, disarankan untuk membuat preparat histologi. Dan pada penelitian selanjutnya, sebaiknya dilakukan penangkapan dengan alat tangkap yang menggunakan *mesh size* yang beragam agar dapat mewakili seluruh ukuran tubuh sampel yang terdapat pada suatu populasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah. 2003. Biologi Reproduksi Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) yang Tertangkap Pada Bagan Rambo di Perairan Barru Selat Makassar. Skripsi. Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Unhas. Makassar.
- Andy Omar, S. Bin. 2003. Modul Praktikum Biologi Perikanan. Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Unhas. Makassar.
- Andy Omar, S. Bin. 2004. Modul Praktikum Iktiologi Sistematika. Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Unhas. Makassar.
- Burhanuddin, Martosewojo S, Adrim M, dan Hutomo M. 1984. Sumber Daya Ikan Kembung. Proyek Studi Potensi Sumber Daya Alam Indonesia. Lembaga Oseanologi Nasional – LIPI. Jakarta.
- Carpenter, K.E and Niem, V.H. 2001. The Living Marine Resources Of The Western Central Pacific. Volume 6. Food and Agriculture Organization Of The United Nations. Rome.
- Collette, B.B and Nauen, C.E. 1983. FAO Species Catalogue Volume 2 Scombrids of the World. United Nations Development Programme Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome.
- Dinas Perikanan dan Kelautan. 2002. Laporan Statistik Perikanan Sulawesi Selatan.
- Direktorat Jenderal Perikanan. 1979. Buku Pedoman Pengenalan Sumberdaya Perikanan Laut. Bagian I (Jenis-jenis Ikan Ekonomis Penting). Departemen Pertanian. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perikanan. 1998. Potensi dan Penyebaran Sumber Daya Ikan Laut di Perairan Indonesia. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Djuhanda, T. 1981. Dunia Ikan. Penerbit Armico. Bandung.
- Effendie, M.I. 1984. Penilaian Perkembangan Gonad Ikan Belanak, *Liza subviridis* Valenciennes, di Perairan Muara Sungai Cimanuk, Indramayu, Bagi Usaha Pengadaan Benih. Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Fujaya, Y. 2001. Biologi dan Teknologi Reproduksi Teleostei. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Hasmawaty. 2003. Aspek Biologi Reproduksi Ikan Japuh (*Dussumieria acuta*) yang Tertangkap pada Bagan Rambo di Sekitar Perairan Sumpang Binangae Kabupaten Barru. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nelson, J.S. 1976. Fishes of the World. A Wiley-Interscience Publication. United States of America.
- Nikolsky, G.V. 1963. The Ecology of Fishes. Academic Press. London.
- Nontji, A. 1987. Laut Nusantara. Penerbit Djambatan. Jakarta.
- Patasik, Y. 2004. Beberapa Aspek Biologi Reproduksi Ikan Lencam (*Lethrinus lentjan* Lacepede, 1802) di Perairan Pulau Sembilan Kabupaten Sinjai. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sudjana. 1992. Metode Statistik. Tarsito. Bandung.
- Suhendrata, T dan Rusmadji. 1991. Pendugaan ukuran pertama kali matang gonada dan perbandingan kelamin ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma*) di perairan sebelah Utara Tegal. Jurnal Penelitian Perikanan Laut No. 64 : 59 – 63.
- Talaohu, N. 2003. Analisis Biologi Reproduksi Ikan Layang (*Decapterus russelli* Ruppel) yang Tertangkap pada Bagan Rambo di Perairan Barru Selat Makassar. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Udupa, K.S. 1986. Statistical method of estimating the size at first maturity in fishes. Fishbyte. Vol 4(2) : 8 – 10.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta lokasi pengambilan sampel



Lampiran 2. Tingkat kematangan gonad ikan berdasarkan modifikasi Cassie (1956 dalam Effendie, 1984)

TKG	BETINA	JANTAN
I	Gonad seperti benang, panjang sampai ke rongga perut bagian depan. Warna jernih. Permukaan gonad licin.	Gonad seperti benang, lebih pendek, (terbatas) dan terlihat ujungnya di rongga perut. Warna jernih.
II	Ukuran gonad lebih besar. Pewarnaan lebih gelap kekuningan. Telur belum terlihat jelas dengan mata.	Ukuran gonad lebih besar. Pewarnaan putih seperti susu. Bentuk lebih jelas daripada tingkat I.
III	Gonad berwarna kuning. Secara morfologi telur mulai kelihatan butirnya dengan mata.	Permukaan gonad bergerigi. Warna semakin putih, gonad makin besar. Dalam keadaan diawetkan gonad mudah putus.
IV	Gonad semakin besar, telur berwarna kuning, mudah dipisahkan. Butir minyak tidak tampak. Ovari mengisi 1/2 sampai 2/3 rongga perut, usus terdesak.	Seperti pada tingkat III, tampak lebih jelas. Gonad semakin pejal.
V	Ovari berkerut, dinding tebal, butir telur sisa terdapat di dekat pelepasan. Banyak telur seperti pada tingkat III.	Testis bagian belakang kempis dan di bagian dekat pelepasan masih berisi.

Lampiran 3. Uji *chi-square* nisbah kelamin ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) di perairan Barru, Sulawesi Selatan

Waktu pengambilan	Jantan	Betina	Jumlah
2 Mei 2004	33	16	49
	27,46	21,55	
9 Mei 2004	12	8	20
	11,2	8,8	
16 Mei 2004	40	30	70
	39,21	30,79	
12 Juni 2004	17	33	50
	28,01	21,99	
19 Juni 2004	36	14	50
	28,01	21,99	
27 Juni 2004	29	46	75
	42,01	32,99	
10 Juli 2004	24	3	27
	15,12	11,8	
Jumlah	191	150	341

Nilai Chi-square hitung adalah :

$$\begin{aligned}
 X^2 &= \frac{(33 - 27,46)^2}{27,46} + \frac{(16 - 21,55)^2}{21,55} + \frac{(12 - 11,2)^2}{11,2} + \frac{(8 - 8,8)^2}{8,8} + \frac{(40 - 39,21)^2}{39,21} + \\
 &\frac{(30 - 30,79)^2}{30,79} + \frac{(17 - 28,01)^2}{28,01} + \frac{(33 - 21,99)^2}{21,99} + \frac{(36 - 28,01)^2}{28,01} + \frac{(14 - 21,99)^2}{21,99} + \\
 &\frac{(29 - 42,01)^2}{42,01} + \frac{(46 - 32,99)^2}{32,99} + \frac{(24 - 15,12)^2}{15,12} + \frac{(3 - 11,8)^2}{11,8} = 45,6337
 \end{aligned}$$

Nilai Chi-square tabel : $X^2_{0,05(6)} = 12,5916$ dan $X^2_{0,01(6)} = 16,8119$

X^2 hitung $>$ X^2 tabel maka jumlah antara ikan jantan dan betina berbeda nyata.

Lampiran 4. Pendugaan rata-rata ukuran ikan kembang perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Blecker, 1851) jantan pertama kali matang gonad dengan metode Spearman-Kärber

Kelas panjang (mm)	TK (mm)	log TK (Xi)	Ikan belum matang	Ikan matang gonad (ni)	Jumlah ikan (ni)	Proporsi matang gonad (pi)	$X_{i+1} - X_i = X$	$q_i = 1 - p_i$	$p_i \cdot q_i / (n_i - 1)$
135 - 140	137.5	2.1383	5	0	5	0.0000	0.0155	1.0000	0.0000
140 - 145	142.5	2.1538	14	6	20	0.3000	0.0150	0.7000	0.0111
145 - 150	147.5	2.1688	16	6	22	0.2727	0.0145	0.7273	0.0094
150 - 155	152.5	2.1833	15	26	41	0.6341	0.0140	0.3659	0.0058
155 - 160	157.5	2.1973	21	32	53	0.6038	0.0136	0.3962	0.0046
160 - 165	162.5	2.2109	11	21	32	0.6563	0.0132	0.3438	0.0073
165 - 170	167.5	2.2240	1	10	11	0.9091	0.0128	0.0909	0.0083
170 - 175	172.5	2.2368	1	3	4	0.7500	0.0124	0.2500	0.0625
175 - 180	177.5	2.2492	0	3	3	1.0000		0.0000	0.0000
Jumlah			84	107	191	5.1260	0.1109		0.1090

$$\log m = xk + \frac{X}{2} - \left\{ X \sum p_i \right\} = 2,2492 + \frac{0,0124}{2} - \left\{ (0,0124)(5,1260) \right\} = 2,1918 \quad \text{Jadi } m = \text{antilog } 2,1918 = 155,52 \text{ mm}$$

$$\text{Pada selang kepercayaan } 95\% = \text{anti log} \left[m \pm 1,96 \sqrt{X^2 \sum \left(\frac{p_i \times q_i}{n_i - 1} \right)} \right] = \text{anti log} \left[2,1918 \pm 1,96 \sqrt{(0,0124)^2 (0,1090)} \right] = \text{anti log} [2,1918 \pm 0,0080]$$

$$\text{Batas atas : anti log} [2,1918 + 0,0080] = \text{anti log } 2,1998 = 158,42 \text{ mm}$$

$$\text{Batas bawah : anti log} [2,1918 - 0,0080] = \text{anti log } 2,1838 = 152,69 \text{ mm}$$

Lampiran 5. Data hasil penghitungan indeks kematangan gonad (IKG) ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851) jantan dan betina

JANTAN

No.	Panjang total (mm)	Bobot tubuh (g)	TKG	Bobot gonad (g)	IKG
1	147	39.66	I	0.15	0.0038
2	140	33.08	I	0.49	0.0148
3	135	28.95	I	0.37	0.0128
4	156	52.46	I	0.24	0.0046
5	156	48.03	I	0.24	0.0050
6	159	45.68	I	0.24	0.0053
7	151	45.38	I	0.16	0.0035
8	160	49.20	I	0.16	0.0033
9	156	48.21	I	0.18	0.0037
10	159	48.85	I	0.19	0.0039
11	135	27.15	I	0.09	0.0033
12	141	30.20	I	0.07	0.0023
13	142	30.28	I	0.07	0.0023
14	145	38.53	I	0.07	0.0018
15	155	42.41	I	0.05	0.0012
16	160	48.18	I	0.06	0.0012
17	157	42.42	I	0.05	0.0012
18	160	41.73	II	1.44	0.0345
19	160	43.14	II	0.82	0.0190
20	157	42.42	II	1.33	0.0314
21	156	40.91	II	0.94	0.0230
22	147	35.15	II	1.42	0.0404
23	146	34.90	II	0.64	0.0183
24	141	29.28	II	0.82	0.0280
25	150	35.00	II	0.96	0.0274
26	152	39.97	II	0.92	0.0230
27	163	45.54	II	0.66	0.0145
28	155	42.14	II	1.41	0.0335
29	160	41.67	II	0.45	0.0108
30	150	37.17	II	0.19	0.0051
31	153	38.38	II	1.06	0.0276
32	145	33.69	II	0.43	0.0128
33	150	43.62	II	1.10	0.0252
34	140	32.41	II	1.37	0.0423
35	150	39.27	II	0.49	0.0125
36	140	34.08	II	0.54	0.0158
37	171	56.14	II	0.97	0.0173
38	140	29.92	II	0.78	0.0261
39	142	32.48	II	0.31	0.0095
40	140	33.07	II	0.57	0.0172
41	147	34.21	II	0.95	0.0278
42	160	49.44	II	0.83	0.0168
43	135	28.80	II	0.59	0.0205

Lampiran 5. Lanjutan

No.	Panjang total (mm)	Bobot tubuh (g)	TKG	Bobot gonad (g)	IKG
44	138	29.86	II	0.88	0.0295
45	142	32.02	II	0.83	0.0259
46	145	39.10	II	1.27	0.0260
47	146	35.04	II	0.91	0.0260
48	158	45.95	II	0.89	0.0194
49	154	43.67	II	0.68	0.0156
50	156	45.92	II	1.09	0.0237
51	152	42.38	II	0.17	0.0040
52	150	43.47	II	0.91	0.0209
53	150	43.46	II	1.16	0.0267
54	155	45.40	II	1.32	0.0291
55	161	48.63	II	1.48	0.0304
56	148	40.83	II	1.00	0.0245
57	151	43.45	II	1.64	0.0377
58	139	29.39	II	0.32	0.0109
59	159	49.12	II	1.50	0.0305
60	145	39.02	II	0.42	0.0108
61	148	37.57	II	0.55	0.0146
62	144	37.03	II	0.84	0.0227
63	155	49.72	II	1.02	0.0205
64	161	49.03	II	1.57	0.0320
65	149	40.38	II	1.13	0.0280
66	143	35.54	II	0.56	0.0158
67	155	48.9	II	1.14	0.0233
68	148	41.44	II	0.91	0.0220
69	143	33.10	II	0.48	0.0145
70	154	39.65	II	0.98	0.0247
71	155	35.72	II	1.03	0.0288
72	151	43.83	II	0.21	0.0048
73	149	41.56	II	0.79	0.0190
74	146	36.31	II	0.27	0.0074
75	163	69.87	II	0.79	0.0113
76	152	44.06	II	0.39	0.0089
77	166	58.36	II	0.27	0.0046
78	141	38.18	II	0.14	0.0037
79	157	42.40	II	0.07	0.0017
80	155	43.18	II	0.15	0.0035
81	156	44.89	II	0.25	0.0056
82	164	48.91	II	0.14	0.0029
83	155	43.10	II	0.11	0.0026
84	146	37.67	II	0.12	0.0032
85	156	41.65	III	1.57	0.0377
86	140	31.29	III	0.92	0.0294
87	175	64.39	III	2.33	0.0362
88	165	51.61	III	1.39	0.0269
89	144	41.31	III	1.45	0.0351



Lampiran 5. Lanjutan

No.	Panjang total (mm)	Bobot tubuh (g)	TKG	Bobot gonad (g)	IKG
90	153	39.30	III		
91	149	36.17	III	1.05	0.0267
92	162	48.36	III	0.64	0.0177
93	155	45.23	III	1.44	0.0298
94	146	36.61	III	1.70	0.0376
95	168	59.50	III	1.73	0.0473
96	178	68.69	III	1.64	0.0276
97	159	54.69	III	1.25	0.0182
98	151	40.48	III	1.63	0.0298
99	171	58.85	III	1.17	0.0289
100	155	45.47	III	1.24	0.0211
101	162	57.69	III	1.34	0.0295
102	155	44.11	III	1.32	0.0229
103	165	56.51	III	1.28	0.0290
104	159	47.37	III	1.44	0.0255
105	154	45.63	III	1.67	0.0353
106	152	48.92	III	1.47	0.0322
107	155	45.89	III	2.44	0.0499
108	145	41.57	III	1.48	0.0323
109	175	58.85	III	0.87	0.0209
110	160	46.28	III	1.15	0.0195
111	159	48.38	III	1.65	0.0357
112	150	40.73	III	1.78	0.0368
113	142	40.08	III	1.05	0.0258
114	153	43.96	III	0.64	0.0160
115	145	41.74	III	1.43	0.0325
116	142	38.36	III	1.03	0.0247
117	151	45.56	III	1.36	0.0355
118	169	50.96	III	1.14	0.0250
119	155	47.63	III	1.48	0.0290
120	151	41.14	III	1.44	0.0302
121	158	44.17	III	0.83	0.0202
122	157	45.99	III	1.18	0.0267
123	164	52.50	III	1.21	0.0263
124	141	33.24	III	0.51	0.0097
125	157	44.37	III	0.59	0.0177
126	160	44.96	III	0.35	0.0079
127	151	38.59	III	0.37	0.0082
128	157	39.22	III	0.44	0.0114
129	161	46.22	III	0.14	0.0036
131	155	47.48	IV	0.48	0.0104
132	157	46.90	IV	1.75	0.0369
133	161	54.41	IV	2.20	0.0469
134	160	54.48	IV	1.46	0.0268
135	164	52.12	IV	1.96	0.0360
136	148	39.02	IV	1.30	0.0249
137	150	41.47	IV	1.12	0.0287
				1.40	0.0338

Lampiran 5. Lanjutan

No.	Panjang total (mm)	Bobot tubuh (g)	TKG	Bobot gonad (g)	IKG
138	160	56.3	IV	1.47	0.0261
139	160	50.73	IV	1.85	0.0365
140	158	58.86	IV	1.88	0.0319
141	152	43.08	IV	1.62	0.0376
142	157	50.36	IV	2.92	0.0580
143	162	53.78	IV	1.28	0.0238
144	152	55.02	IV	1.59	0.0289
145	150	39.12	IV	1.43	0.0366
146	151	47.83	IV	1.48	0.0309
147	156	48.48	IV	1.69	0.0349
148	150	40.16	IV	1.41	0.0351
149	153	45.98	IV	1.05	0.0228
150	154	47.16	IV	2.86	0.0606
151	156	49.16	IV	1.77	0.0360
152	153	49.21	IV	2.69	0.0547
153	158	48.75	IV	1.76	0.0361
154	162	57.65	IV	2.13	0.0369
155	155	49.62	IV	1.31	0.0264
156	156	43.08	IV	1.16	0.0269
157	150	43.12	IV	1.64	0.0380
158	155	44.81	IV	2.51	0.0560
159	155	46.60	IV	1.22	0.0262
160	158	48.30	IV	1.71	0.0354
161	142	38.55	IV	1.30	0.0337
162	152	43.37	IV	1.35	0.0311
163	163	52.20	IV	2.93	0.0561
164	158	47.65	IV	2.26	0.0474
165	164	51.47	IV	1.42	0.0276
166	170	69.90	IV	3.10	0.0443
167	170	57.32	IV	2.49	0.0434
168	155	53.68	IV	2.59	0.0482
169	149	41.99	IV	2.75	0.0655
170	163	54.98	IV	3.19	0.0580
171	155	46.21	IV	3.16	0.0684
172	152	47.20	IV	2.59	0.0549
173	156	49.88	IV	1.60	0.0321
174	159	54.30	IV	3.51	0.0646
175	160	48.56	IV	3.57	0.0735
176	165	60.99	IV	1.75	0.0287
177	165	61.48	IV	2.81	0.0457
178	165	61.48	IV	2.47	0.0554
179	155	44.60	IV	1.55	0.0291
180	161	53.25	IV	2.39	0.0488
181	159	48.99	IV	3.11	0.0616
182	161	50.48	IV	1.20	0.0274
183	154	43.76	IV	1.35	0.0253
184	168	53.42	IV	0.41	0.0087
184	160	47.31	IV		

Lampiran 5. Lanjutan

No.	Panjang total (mm)	Bobot tubuh (g)	TKG	Bobot gonad (g)	IKG
185	163	49.19	IV	0.85	0.0173
186	154	40.03	IV	0.70	0.0175
187	154	43.22	IV	0.84	0.0194
188	153	41.66	IV	0.68	0.0163
189	167	51.75	IV	1.79	0.0346
190	150	35.40	IV	1.08	0.0305
191	168	58.46	V	0.23	0.0039

BETINA

No.	Panjang tubuh (mm)	Bobot tubuh (g)	TKG	Bobot gonad (g)	IKG
1	168	58.22	II	0.65	0.0112
2	159	50.22	III	2.87	0.0571
3	153	46.03	III	1.64	0.0356
4	156	47.65	III	2.78	0.0583
5	155	50.16	III	1.93	0.0385
6	181	70.65	III	2.58	0.0365
7	156	47.83	III	1.47	0.0307
8	160	50.43	III	2.18	0.0432
9	161	55.17	III	1.71	0.0310
10	165	56.23	III	1.12	0.0199
11	156	50.44	III	1.41	0.0280
12	161	50.57	III	1.42	0.0281
13	163	52.5	III	1.90	0.0362
14	154	47.58	III	1.63	0.0343
15	164	56.35	III	1.94	0.0344
16	157	50.42	III	1.13	0.0224
17	165	53.87	III	1.69	0.0314
18	163	58.37	III	2.29	0.0392
19	162	53.33	III	2.25	0.0422
20	158	51.80	III	1.98	0.0382
21	169	57.66	III	1.26	0.0219
22	170	54.18	III	1.74	0.0321
23	169	66.21	III	1.49	0.0225
24	169	66.21	III	1.97	0.0346
25	168	56.93	III	1.62	0.0277
26	163	58.55	III	1.62	0.0277
27	170	63.14	III	1.33	0.0211
28	170	63.14	III	2.01	0.0360
29	165	55.86	III	1.52	0.0280
30	164	54.26	III	1.52	0.0280
31	176	68.86	IV	8.95	0.1300
32	176	68.86	IV	4.80	0.0978
33	160	49.08	IV	7.16	0.1126
34	160	49.08	IV	7.16	0.1126
35	172	63.60	IV	5.27	0.1160
36	172	63.60	IV	5.27	0.1160
37	155	45.43	IV	6.67	0.1100
38	164	60.61	IV	5.36	0.0956
39	170	56.07	IV	5.18	0.0961
40	160	53.92	IV	6.19	0.0887
41	175	69.77	IV	6.19	0.0887

Lampiran 5. Lanjutan

No.	Panjang tubuh (mm)	Bobot tubuh (g)	TKG	Bobot gonad (g)	IKG
37	175	59.84	IV	8.06	0.1347
38	160	53.01	IV	7.47	0.1409
39	164	57.54	IV	7.65	0.1330
40	166	63.10	IV	8.94	0.1417
41	160	55.25	IV	7.91	0.1432
42	164	53.65	IV	6.33	0.1180
43	160	53.09	IV	4.70	0.0885
44	159	49.83	IV	5.51	0.1106
45	172	67.04	IV	3.99	0.0595
46	164	53.59	IV	3.17	0.0592
47	183	76.29	IV	3.58	0.0469
49	164	57.12	IV	3.28	0.0574
50	173	65.61	IV	4.42	0.0674
51	159	51.11	IV	2.10	0.0411
52	163	51.92	IV	2.14	0.0412
53	175	69.84	IV	5.13	0.0735
54	160	54.77	IV	4.00	0.0730
55	175	66.83	IV	2.93	0.0438
56	161	54.43	IV	2.87	0.0527
57	156	56.08	IV	2.84	0.0506
58	165	54.05	IV	3.62	0.0670
59	148	50.86	IV	3.62	0.0712
60	170	65.51	IV	3.16	0.0482
61	168	59.99	IV	3.05	0.0508
62	166	53.62	IV	2.99	0.0558
63	180	73.27	IV	2.89	0.0394
64	168	60.51	IV	3.84	0.0635
65	164	50.82	IV	1.58	0.0311
66	159	52.49	IV	3.22	0.0613
67	164	59.00	IV	2.71	0.0459
68	169	63.75	IV	5.58	0.0875
69	181	79.67	IV	5.79	0.0727
70	170	60.64	IV	2.60	0.0429
71	170	60.64	IV	2.75	0.0367
71	180	75.00	IV	2.75	0.0367
72	153	48.62	IV	2.09	0.0430
72	153	48.62	IV	3.92	0.0588
73	174	66.72	IV	2.39	0.0388
74	170	61.57	IV	5.24	0.0770
75	163	68.08	IV	3.66	0.0603
76	165	60.72	IV	2.23	0.0373
77	166	59.86	IV	3.03	0.0473
78	168	64.02	IV	2.64	0.0460
79	163	57.33	IV	2.66	0.0349
80	177	76.13	IV	2.30	0.0372
81	173	61.82	IV	2.62	0.0454
82	162	57.65	IV	3.21	0.0453
83	174	70.80	IV		

Lampiran 5. Lanjutan

No.	Panjang tubuh (mm)	Bobot tubuh (g)	TKG	Bobot gonad (g)	IKG
84	165	59.22	IV	3.76	0.0635
85	161	53.77	IV	2.45	0.0456
86	173	76.34	IV	3.12	0.0409
87	172	64.43	IV	2.94	0.0456
88	175	69.21	IV	3.15	0.0455
89	180	98.68	IV	14.02	0.1421
90	162	62.58	IV	6.33	0.1012
91	152	69.72	IV	9.05	0.1298
92	162	91.18	IV	7.84	0.0860
93	171	49.94	IV	14.40	0.2883
94	160	79.61	IV	6.25	0.0785
95	171	43.12	IV	9.87	0.2289
96	163	63.94	IV	5.40	0.0845
97	180	81.49	IV	6.55	0.0804
98	165	64.52	IV	8.37	0.1297
99	165	61.19	IV	7.69	0.1257
100	156	55.19	IV	6.88	0.1247
101	172	67.95	IV	7.27	0.1070
102	158	49.25	IV	4.41	0.0895
103	172	62.72	IV	5.11	0.0815
104	171	67.61	IV	6.75	0.0998
105	177	73.34	IV	9.41	0.1283
106	171	69.50	IV	5.78	0.0832
107	174	64.47	IV	6.15	0.0954
108	169	58.99	IV	2.05	0.0348
109	171	62.05	IV	4.44	0.0716
110	174	70.35	IV	3.40	0.0483
111	175	74.35	IV	7.21	0.0970
112	170	67.02	IV	5.21	0.0777
113	173	68.44	IV	5.38	0.0786
114	171	65.04	IV	6.58	0.1012
115	178	75.71	IV	8.49	0.1121
116	178	73.99	IV	6.57	0.0888
117	173	66.80	IV	7.11	0.1064
118	178	68.06	IV	4.24	0.0623
119	178	68.06	IV	5.69	0.0860
120	173	66.20	IV	4.48	0.0726
121	168	61.74	IV	4.85	0.0673
122	176	72.04	IV	8.62	0.1165
123	175	74.02	IV	7.21	0.0970
124	171	73.26	IV	9.89	0.1350
125	171	73.26	IV	7.71	0.1151
126	169	66.96	IV	7.11	0.1064
127	171	66.80	IV	6.50	0.0973
128	170	61.37	IV	5.97	0.0973
129	170	61.37	IV	4.51	0.0667
127	171	67.60	IV	4.51	0.0667
127	171	67.60	IV	7.39	0.1202
128	168	61.48	IV	6.58	0.0929
129	181	70.81	IV	6.58	0.0929

Lampiran 5. Lanjutan

No.	Panjang tubuh (mm)	Bobot tubuh (g)	TKG	Bobot gonad (g)	IKG
130	168	59.66	IV	3.52	0.0590
131	172	70.31	IV	10.14	0.1442
132	169	66.86	IV	6.47	0.0968
133	174	73.41	IV	4.25	0.0579
134	172	80.32	IV	8.35	0.1040
135	178	75.20	IV	4.04	0.0537
136	168	69.03	IV	3.65	0.0529
137	172	66.37	IV	4.77	0.0719
138	170	66.93	IV	9.47	0.1415
139	169	67.28	IV	8.05	0.1196
140	179	75.78	IV	5.45	0.0719
141	173	82.86	IV	7.66	0.0924
142	172	66.81	IV	6.67	0.0998
143	171	64.35	IV	6.59	0.1024
144	164	59.72	IV	4.92	0.0824
145	173	65.10	IV	5.52	0.0848
146	180	75.83	IV	5.84	0.0770
147	179	75.17	IV	6.92	0.0921
148	163	50.73	V	0.73	0.0144
149	172	67.90	V	0.46	0.0068
150	179	73.20	V	1.29	0.0176

Lampiran 6. Data hasil penghitungan fekunditas ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma* Bleeker, 1851)

No.	Panjang tubuh (mm)	Bobot tubuh (g)	TKG	Bobot gonad (g)	Fekunditas (butir)
1	159	50.22	III	2.87	30864
2	153	46.03	III	1.64	20097
3	156	47.65	III	2.78	25142
4	155	50.16	III	1.93	19686
5	181	70.65	III	2.58	26411
6	156	47.83	III	1.47	11227
7	160	50.43	III	2.18	24081
8	161	55.17	III	1.71	17243
S9	165	56.23	III	1.12	11157
10	156	50.44	III	1.41	14827
11	161	50.57	III	1.42	18047
12	163	52.5	III	1.90	19235
13	154	47.58	III	1.63	17571
14	164	56.35	III	1.94	19646
15	157	50.42	III	1.13	10880
16	165	53.87	III	1.69	16585
17	163	58.37	III	2.29	22771
18	162	53.33	III	2.25	22920
19	158	51.80	III	1.98	19916
20	169	57.66	III	1.26	12509
21	170	54.18	III	1.74	25984
22	169	66.21	III	1.49	17704
23	168	56.93	III	1.97	19569
24	163	58.55	III	1.62	17354
25	170	63.14	III	1.33	6791
26	165	55.86	III	2.01	16106
27	164	54.26	III	1.52	15618
28	176	68.86	IV	8.95	42383
29	160	49.08	IV	4.80	24628
30	172	63.60	IV	7.16	48778
31	155	45.43	IV	5.27	33395
32	164	60.61	IV	6.67	35456
33	164	60.61	IV	5.36	42344
34	170	56.07	IV	5.18	40059
35	160	53.92	IV	5.18	24736
36	175	69.77	IV	6.19	45039
37	175	59.84	IV	8.06	43568
38	160	53.01	IV	7.47	47763
39	164	57.54	IV	7.65	48505
40	166	63.10	IV	8.94	51601
41	160	55.25	IV	7.91	32345
42	164	53.65	IV	6.33	29804
43	164	53.09	IV	4.70	36239
44	160	53.09	IV	5.51	38080
44	172	67.04	IV	3.99	

Lampiran 6. Lanjutan

No.	Panjang tubuh (mm)	Bobot tubuh (g)	TKG	Bobot gonad (g)	Fekunditas (butir)
45	164	53.59	IV	3.17	37168
46	183	76.29	IV	3.58	30291
47	156	47.18	IV	2.32	19836
48	164	57.12	IV	3.28	28156
49	173	65.61	IV	4.42	41278
50	159	51.11	IV	2.10	21321
51	163	51.92	IV	2.14	14856
52	175	69.84	IV	5.13	43998
53	160	54.77	IV	4.00	34554
54	175	66.83	IV	2.93	26015
55	161	54.43	IV	2.87	28673
56	156	56.08	IV	2.84	23094
57	165	54.05	IV	3.62	28352
58	148	50.86	IV	3.62	28323
59	170	65.51	IV	3.16	29578
60	168	59.99	IV	3.05	36927
61	166	53.62	IV	2.99	28555
62	180	73.27	IV	2.89	32414
63	168	60.51	IV	3.84	42240
64	164	50.82	IV	1.58	14913
65	159	52.49	IV	3.22	30572
66	164	59.00	IV	2.71	27206
67	169	63.75	IV	5.58	38762
68	181	79.67	IV	5.79	46101
69	170	60.64	IV	2.60	23895
70	180	75.00	IV	2.75	23788
71	153	48.62	IV	2.09	22308
72	174	66.72	IV	3.92	31106
73	170	61.57	IV	2.39	22705
74	163	68.08	IV	5.24	50138
75	165	60.72	IV	3.66	29971
76	166	59.86	IV	2.23	21053
77	168	64.02	IV	3.03	30458
78	163	57.33	IV	2.64	26274
79	177	76.13	IV	2.66	25628
80	173	61.82	IV	2.30	22087
81	173	61.82	IV	2.30	22087
82	173	61.82	IV	2.30	22087
83	173	61.82	IV	2.30	22087
84	162	57.65	IV	2.62	25877
85	162	57.65	IV	2.62	25877
86	162	57.65	IV	2.62	25877
87	162	57.65	IV	2.62	25877
88	162	57.65	IV	2.62	25877
89	162	57.65	IV	2.62	25877
90	162	57.65	IV	2.62	25877

Lampiran 6. Lanjutan

No.	Panjang tubuh (mm)	Bobot tubuh (g)	TKG	Bobot gonad (g)	Fekunditas (butir)
91	162	91.18	IV	7.84	53238
92	171	49.94	IV	14.40	62135
93	160	79.61	IV	6.25	53839
94	171	43.12	IV	9.87	44336
95	163	63.94	IV	5.40	42404
96	180	81.49	IV	6.55	50638
97	165	64.52	IV	8.37	39738
98	165	61.19	IV	7.69	53195
99	156	55.19	IV	6.88	52623
100	172	67.95	IV	7.27	47990
101	158	49.25	IV	4.41	33726
102	172	62.72	IV	5.11	39448
103	171	67.61	IV	6.75	30877
104	177	73.34	IV	9.41	51643
105	171	69.50	IV	5.78	41323
106	174	64.47	IV	6.15	40791
107	169	58.99	IV	2.05	22895
108	171	62.05	IV	4.44	38575
109	174	70.35	IV	3.40	27874
110	175	74.35	IV	7.21	33215
111	170	67.02	IV	5.21	28242
112	173	68.44	IV	5.38	24969
113	171	65.04	IV	6.58	35106
114	178	75.71	IV	8.49	35643
115	178	73.99	IV	6.57	35448
116	173	66.80	IV	7.11	31806
117	178	68.06	IV	4.24	33454
118	173	66.20	IV	5.69	37651
119	168	61.74	IV	4.48	31957
120	176	72.04	IV	4.85	32673
121	175	74.02	IV	8.62	39788
122	171	73.26	IV	9.89	37391
123	169	66.96	IV	7.71	33401
124	171	66.80	IV	6.50	30559
125	170	61.37	IV	5.97	31927
126	171	67.60	IV	4.51	30493
127	171	67.60	IV	7.39	33563
128	168	61.48	IV	6.58	31277
129	181	70.81	IV	3.52	23805
130	168	59.66	IV	10.14	28445
131	172	70.31	IV	6.47	28984
132	169	66.86	IV	4.25	28223
133	174	73.41	IV	4.25	28223
134	174	73.41	IV	8.35	37036
135	172	80.32	IV	4.04	26659
136	178	75.20	IV	3.65	28629
137	168	69.03	IV	4.77	30292
138	172	66.37	IV		

Lampiran 6. Lanjutan

No.	Panjang tubuh (mm)	Bobot tubuh (g)	TKG	Bobot gonad (g)	Fekunditas (butir)
137	170	66.93	IV	9.47	40537
138	169	67.28	IV	8.05	28947
139	179	75.78	IV	5.45	27268
140	173	82.86	IV	7.66	27067
141	172	66.81	IV	6.67	31898
142	171	64.35	IV	6.59	33093
143	164	59.72	IV	4.92	33699
144	173	65.10	IV	5.52	27772
145	180	75.83	IV	5.84	31155
146	179	75.17	IV	6.92	33431
147	163	50.73	V	0.73	10760
148	172	67.90	V	0.46	6144
149	179	73.20	V	1.29	12889
150	179	73.20	V	1.29	12889

RIWAYAT HIDUP



Ira Wahyuni, dilahirkan di Makassar, Sulawesi Selatan, pada tanggal 18 Desember 1980. Merupakan anak keempat dari empat bersaudara buah cinta kasih Ayahanda Herman .M dan Ibunda Hasnah.

Penulis memulai pendidikan formal pada tahun 1986 di Taman Kanak-kanak Merpati Pos Makassar. Setelah itu penulis melanjutkan ke SD Negeri Mangkura 2 Makassar pada tahun 1987 dan tamat pada tahun 1993. Kemudian pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan ke sekolah lanjutan tingkat pertama yaitu SMP Negeri 1 Makassar dan menamatkan pendidikan pada tahun 1996. Selanjutnya memasuki jenjang sekolah menengah umum yaitu SMU Negeri 2 Makassar dan menamatkan pendidikan pada tahun 1999.

Penulis diterima di Universitas Hasanuddin melalui Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN) pada tahun 2000. Penulis terdaftar sebagai mahasiswi jurusan Perikanan pada program studi Manajemen Sumberdaya Perairan (MSP). Selama menjalani studi sebagai mahasiswi, penulis pernah tercatat sebagai asisten pada mata kuliah Iktiologi untuk tahun ajaran 2004/2005. Penulis berhasil menyelesaikan studi dan meraih gelar sarjana pada Desember 2004.