

STUDI HISTOLOGI PERKEMBANGAN GONAD IKAN
KERAPU MALABAR (*Bpinophetus malabaricus*)
DI PERAIRAN PULAU BARRANG CADDI
KOTAMADYA UJUNG PANDANG



SKRIPSI

OLEH

NIAWATI
L 211 92 172



PERPUSTAKAAN DIKASUT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. terima	14 - 10 - 97
Asal dari	PETERNAKAN
Panyaknya	1 EXP.
Harga	HADIAH.
No. Inventaris	99 05 1650
No. Klas	

MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1997

**STUDI HISTOLOGI PERKEMBANGAN GONAD IKAN
KERAPU MALABAR (*Epinephelus malabaricus*)
DI PERAIRAN PULAU BARRANG CADDI
KOTAMADYA UJUNG PANDANG**

SKRIPSI



OLEH

**NIAWATI
L 211 92 172**

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan
Pada**

**Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan
Universitas Hasanuddin**

**MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1997**

Judul : STUDI HISTOLOGI PERKEMBANGAN GONAD
IKAN KERAPU MALABAR (*Epin eph elus malabari cus*)
DI PERAIRAN PULAU BARRANG CADDI
KOTAMADYA UJUNG PANDANG

Nama : NIAWATI

Nomor Pokok : L 211 92 172

Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan (MSP)



Skripsi telah diperiksa dan disetujui oleh :



IR. NY. FARIDA G. SITEPU, MS
Pembimbing Utama



DR. IR. BUDIMAWAN, DEA
Pembimbing Anggota



IR. BUDIMAN YUNUS, MS
Pembimbing Anggota

Diketahui oleh :



IR. SYAMSU ALAM ALI, MS
Dekan Fakultas Ilmu
Kelautan dan Perikanan



IR. LODEWYK S. TANDIPAYUK, MS
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 28 Agustus 1997



RINGKASAN

NIAWATI. Studi Histologi Perkembangan Gonad Ikan Kerapu Malabar (*Epinephelus malabaricus*) di perairan Pulau Barrang Caddi. (Di bawah bimbingan Farida G. Sitepu sebagai pembimbing utama, Budimawan dan Budiman Yunus sebagai pembimbing anggota).

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Januari 1997 hingga Maret 1997 di Pulau Barrang Caddi sebagai tempat pengambilan sampel. Sedangkan pembuatan preparat histologi dilakukan di Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Umum Universitas Hasanuddin. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat perkembangan gonad ikan kerapu malabar berdasarkan ukurannya. Hasilnya diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan informasi, baik dalam usaha pengembangan budidaya maupun pengelolaan eksploitasi ikan kerapu di alam.

Penelitian ini dilakukan dengan cara mengambil ikan kerapu malabar hasil tangkapan nelayan di sekitar daerah perairan pulau Barrang Caddi dengan berbagai ukuran. Sebelum ikan di bedah untuk diambil gonadnya terlebih dahulu di ukur panjang dan beratnya. Penimbangan gonad dilakukan menggunakan timbangan elektrik (ketelitian 0,01 gram). Gonad dipotong dengan ketebalan sekitar 1 cm kemudian di fiksasi dengan larutan Bouin's selama 24 jam selanjutnya dibuat preparat histologi.

Data perkembangan gonad ikan kerapu malabar di analisis secara deskriptif berdasarkan preparat histologi dengan menggunakan tahapan perkembangan gonad menurut klasifikasi (Smith 1965; Moe 1969; dan Tan dkk. 1974 yang dikutip oleh Tseng dan Ho 1988). Sedangkan sebagai data pembanding untuk mengetahui tingkat kematangan gonad digunakan rumus IKG (Johnson 1971 yang dikutip oleh Effendi 1978).

Tingkat perkembangan gonad ikan kerapu malabar terdiri dari kelas betina immature (panjang standar 27-54 cm), mature resting female (panjang standar 58 cm), mature aktive female (panjang standar 60-64 cm), kelas transisi kelamin betina ke jantan (panjang standar 65 cm) dan kelas mature testis (panjang standar 80-89 cm). Nilai IKG ikan betina berkisar antara 0,01 - 1,87 %, transisi 0,157 % dan ikan jantan berkisar antara 0,11 - 0,159 %.



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Ujung Pandang pada tanggal 7 September 1972 anak ketiga dari pasangan M. Syarief dan Sitti Syamsiah. Pendidikan TK dijalankan di Kabupaten Pinrang pada tahun 1979 dan tahun yang sama masuk SDN Pinrang selama setahun. Tahun 1980-1985 pendidikan SD dilanjutkan di Ujung Pandang. Setamat SD penulis melanjutkan ke SMP Negeri Jongaya Ujung Pandang. Selanjutnya pada tahun 1988 penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 3 Ujung Pandang. Dan Tahun 1992 terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Perikanan dengan memilih Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan (MSP). Pada tahun 1997 penulis berhasil menyelesaikan studi pada jurusan tersebut.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala hidayah dan izin-Nya jualah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai rangkaian penyelesaian studi di Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin Ujung Pandang.

Selama penelitian hingga rampungnya skripsi ini penulis telah banyak menerima bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada tim pembimbing atas bimbingannya. Ucapan sama diucapkan kepada Bapak Haji Amin sekeluarga yang telah banyak membantu selama penelitian. Tak lupa juga disampaikan terima kasih kepada rekan-rekan sepenelitian yakni Ninda Dewi, Intan, Nia dan Fatma atas bantuan dan kerja samanya selama penelitian serta kepada semua pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Sembah sujud kepada Ibunda dan Kakak ter-cinta yang senantiasa memanjatkan do'a, memberikan pengorbanan dan dorongan kepada penulis.

Semoga segala bimbingan dan bantuan yang ikhlas men-dapat balasan dari Allah SWT. Akhirnya dengan segala ke-ikhlasan dan kerendahan hati koreksi dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat.

Ujung Pandang, Agustus 1997

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan dan Kegunaan	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
Klasifikasi dan Morfologi	3
Makanan dan Kebiasaan Makan	4
Distribusi dan Kualitas Air	5
Biologi Reproduksi	5
Perkembangan Gonad dan Determinasi Fase Kematangan	8
Metodologi Histologi	13
METODE PENELITIAN	15
Waktu dan Tempat	15
Alat dan Bahan	15
Prosedur Penelitian	16
Analisis Data	16
Perkembangan Gonad	16
Indeks Kematangan Gonad (IKG)	16
HASIL DAN PEMBAHASAN	18

Gametogenesis	18
Indeks Kematangan Gonad (IKG)	22
KESIMPULAN DAN SARAN	24
Kesimpulan	24
Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Nilai Indeks Kematangan Gonad (IKG) Ikan Kerapu Malabar (<i>E. malabaricus</i>) pada Berbagai Ukuran Panjang dan Berat Tubuh	23

DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Morfologi Ikan Kerapu Malabar (<i>E. malabaricus</i>)	4
2.	Skema Pembuatan Preparat Histologi	17
3.	Struktur Mikroskopik Gonad Ikan Kerapu Malabar (<i>E. malabaricus</i>)	21



PENDAHULUAN

Latar Belakang

Ikan kerapu merupakan salah satu ikan ekonomis penting yang diekspor, baik dalam bentuk hidup, segar maupun kering. Tiap tahun permintaan ikan kerapu baik di pasar lokal maupun dipasaran Internasional terus mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan daging ikan kerapu mempunyai cita rasa yang enak. Oleh karena itu harga ikan kerapu cukup mahal dibandingkan dengan jenis ikan laut lainnya.

Untuk memenuhi permintaan ikan kerapu yang semakin meningkat, maka nelayan disamping melakukan penangkapan di alam juga membudidayakan ikan tersebut. Akan tetapi selama ini sumber utama ikan kerapu masih mengandalkan tangkapan dari laut bebas (Tegal dan Sunyoto 1989) dan hanya sebagian kecil berasal dari budidaya laut skala kecil seperti yang dilakukan di sekitar Pulau Bintan, Riau (Sudrajat 1985). Jika penangkapan di alam terus berlangsung, maka dapat mengakibatkan punahnya spesies ikan kerapu. Olehnya itu sangat diperlukan data-data biologis ikan ini sebagai salah satu bahan informasi dalam pengelolaannya dan bagi pengembangan budidayanya.

Salah satu data biologis ikan kerapu yang sangat penting untuk diketahui adalah aspek reproduksinya, khususnya tentang perkembangan gonad ikan kerapu tersebut. Seperti jenis ikan lainnya, perkembangan gonad ikan kerapu mengikuti pertumbuhan somatiknya. Olehnya itu dengan mengetahui evolusi perkembangan gonad ikan kerapu, maka dapat diketahui pada ukuran berapa ikan tersebut matang gonad untuk pertama kalinya dan pada ukuran berapa terjadinya pergantian kelamin dari betina ke jantan.

Selama ini penentuan perkembangan gonad pada ikan hanya terbatas pada metode-metode yang menggunakan pendekatan morfologis yang tentunya

memiliki kelemahan-kelemahan. Oleh karena itu diperlukan metode yang dapat menjelaskan tentang perkembangan gonad secara lebih jelas dan detail. Salah satu metode tersebut adalah dengan menggunakan cara pengamatan preparat histologi.

Berdasarkan uraian di atas, maka pada penelitian ini akan dicoba mempelajari perkembangan gonad ikan kerapu Malabar (*Epinephelus malabaricus*) melalui preparat histologi.

Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat perkembangan gonad ikan kerapu malabar (*E. malabaricus*) berdasarkan ukurannya. Hasilnya diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan informasi, baik dalam usaha pengembangan budidaya maupun pengelolaan eksploitasi ikan kerapu di alam.

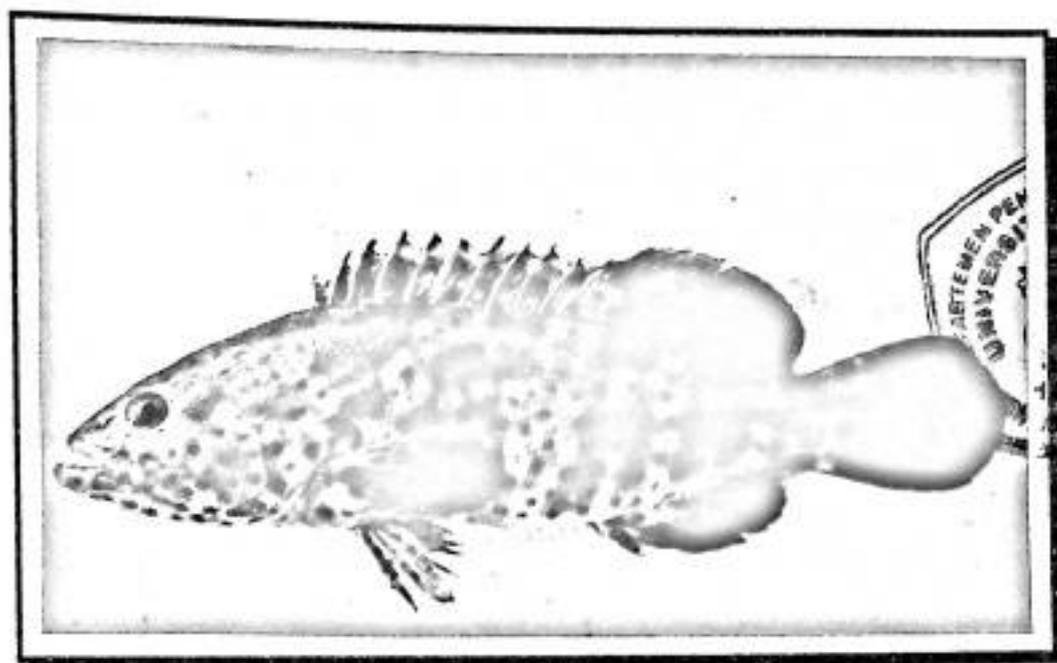
TINJAUAN PUSTAKA

Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi ikan kerapu Malabar (*E. malabaricus*) menurut Saanin (1986) adalah sebagai berikut:

Super Kelas	: Pisces
Kelas	: Teleostei
Sub Kelas	: Actinopterygii
Super Ordo	: Percomorphi
Ordo	: Perciformes
Sub Ordo	: Percoidea
Famili	: Serranidae
Sub famili	: Epinephelinae
Genus	: Epinephelus
Species	: <i>Epinephelus malabaricus</i> (Bloch dan Schneider)

Ciri-ciri morfologi ikan kerapu Malabar (*E. malabaricus*) menurut Heemstra dan Randall (1993) adalah sebagai berikut: badan memanjang, kepala dan badan berwarna kecoklatan, sedikit ditutupi oleh bintik coklat kehitaman yang memanjang sampai ke dada, rahang bawah dan dasar mulut serta kepala dan badan juga dilingkupi oleh bintik putih, sirip dengan bintik hitam kecil. Sirip dorsal terdiri dari D. XI. 14 - 16 buah, jari - jari ketiga sampai kelima sering agak lebih panjang di-bandingkan jari-jari belakang yang panjangnya 3,1 - 4,0 kali panjang kepala dan kelihatan lebih pendek daripada jari-jari lemahnya. Sirip dubur terdiri dari A. II. 8 buah, sirip dada panjangnya 1,7 - 2,2 kali panjang kepala. Sirip ekor bentuknya rounded (bulat).



Gambar 1. Morfologi Ikan Kerapu Malabar (*E. malabaricus*)

Makanan dan Kebiasaan Makan

Menurut Tompo (1984), jenis makanan alami yang telah ditemukan dalam lambung ikan kerapu *Epinephelus spp.* terdiri dari kelompok : crustacea, ikan, bagian tumbuh-tumbuhan (Chlorophyceae dan Cyanophyceae), bakteri, karang serta partikel pasir campur lumpur. Selanjutnya dijelaskan pula bahwa kelompok crustacea dan ikan merupakan makanan utama yang dominan dalam lambung ikan kerapu.

Menurut Sugama (1987), makanan utama dan tambahan bagi benih ikan kerapu di alam masing-masing adalah udang-udangan dan kelompok ikan yang terdiri dari: ikan teri, baronang, tembang, abangan/jenaha, lencam dan belanak. Keterangan lain dari Heemstra dan Randall (1993) bahwa makanan dari ikan kerapu *E. malabaricus* adalah ikan dan crustacea dan kadang-kadang cumi-cumi.

Kebiasaan makan ikan dapat saja berbeda antara satu waktu dengan waktu lainnya di suatu tempat. Hal ini mungkin saja disebabkan karena perubahan musim. Selanjutnya keterangan lain menjelaskan bahwa di alam, genus *Epinephelus* dan *Plectropomus* ditemukan makan pada waktu

malam dan pagi dengan puncaknya pada saat matahari terbit dan tenggelam (Chua and Teng 1980 yang dikutip oleh Cornelia 1992).

Distribusi dan Kualitas Air

Heemstra dan Randall (1993) mengemukakan bahwa *E. malabaricus* diketahui berasal dari Laut Merah dan daerah Indo-Pasifik (Afrika Selatan sampai Jepang, Australia, Palau, Yap dan Fiji). Ikan ini berada pada benua dan lokasi terpencil: Teluk Aqaba, Sudan, Saudi Arabia, Djibouti, Ethiopia, Kenya, Zanzibar, Tanzania, Mozambique, Oman, Madagascar, Comoros, Seychelles, India, Sri Lanka, Pulau Andaman, Indonesia, Singapura, Philipina, Taiwan, China, Papua New Guinea, Irlandia, Pulau Caroline, New Caledonia, dan Tonga. Di Australia terdapat di teritorial utara sampai ke New South Wales.

Menurut Chua dan Teng (1980 yang dikutip oleh Cornelia 1992) suhu perairan yang baik bagi kehidupan *Epinephelus spp.* berkisar 27 - 32° C. Lebih lengkap Sunyoto (1994) mengemukakan bahwa kondisi habitat yang dibutuhkan ikan kerapu adalah kandungan oksigen terlarut air yang tinggi, pertukaran air yang cukup, kadar garam berkisar antara 15-26 ppt, kecepatan arus ideal berkisar antara 0,2 - 0,5 meter per detik.

Biologi Reproduksi

Secara umum ikan memiliki sepasang gonad yang dihasilkan di bagian belakang rongga tubuh, mesovarium pada betina dan mesorchium pada jantan. Pada permulaan ontogenesis, seperti pada vertebrata lainnya, gonad muncul sebagai pasangan yang membentuk hubungan genital disusun oleh PGC (Primordial Germ cell) dan jaringan penghubungnya (Hibiya 1982). Selanjutnya dijelaskan pula bahwa ovarium ikan umumnya adalah sepasang organ



berbentuk kantung yang ditutup dengan sebuah katup dan terdiri atas sebuah rongga (lumen) dan lamellae-lamellae ovarium dimana oogenesis terbentuk. Sedangkan testis ikan umumnya adalah sepasang organ yang berbentuk kantung, tetapi strukturnya bervariasi. Sebagai contoh pada belut testis adalah sebuah rangkaian lamel-lamel semisirkuler kecil, pada gobies dewasa *Acanthogobius fluviatilis*, testisnya sangat kecil dan seperti benang. Pada beberapa spesies, strukturnya lebih kompleks dan mengandung vesikel seminal.

Menurut Yashiro dkk. (1993), ovarium ikan kerapu pertama kalinya sebagai dua lobus yang terpisah berlokasi di bagian posterior perut tepatnya di belakang ginjal. Ovarium ini memiliki jaringan penyambung tipis yang berhubungan dengan kandung kemih dan peritoneum. Tunika albuginea di dalamnya memiliki banyak otot halus yang dapat terlihat dengan jelas saat perkembangan ovarium. Lebih jauh dijelaskan bahwa ovarium ikan kerapu malabar (*E. malabaricus*) dapat diamati dengan jelas oleh mata pada ikan kerapu yang berumur 15 bulan dengan berat rata-rata 1,6 kg (1,3 - 2 kg), yang terlihat sebagai dua lobus longitudinal yang tidak seimbang, yang pendek 2,1 - 3,1 cm dan yang panjang 3,1 - 4 cm dengan berat rata-rata indeks gonad 0,09% (0,06 - 0,11%).

Pada beberapa spesies dari famili-famili yang tergolong kelas teleost, sifat hermaphrodit dan pergantian kelamin merupakan ciri normal reproduksi (Atz, 1964; Chan dan Yeung 1983; Reinboth 1983 yang dikutip oleh Brusle dkk. 1992).

Menurut Yashiro dkk. (1993), ikan kerapu malabar (*E. malabaricus*) adalah salah satu anggota ikan serranid yang bersifat hermaphrodit protogeni dengan betina matur pada awalnya dan berubah kelamin menjadi jantan kemudian.





Smith (1959, 1965, 1967 yang dikutip oleh Tseng dan Ho 1988) mengemukakan bahwa dari hasil penelitian tentang sifat seksual dari ikan-ikan serranid Bermuda, didapatkan hasil bahwa semua yang tergolong ke dalam kelompok *Epinephelus* bersifat **hermaprodit protogeni**. Selanjutnya Tseng dan Ho (1988) menjelaskan bahwa secara umum, ikan kerapu yang hermaprodit protogeni adalah sebagai berikut : (1) Bukan bersifat seksual dimorphism (berkelamin dua). (2) Rata-rata ukuran maksimum dari ikan jantan lebih besar daripada yang betina, baik panjang dan berat tubuh maupun umur. (3) Selama pergantian kelamin, perkembangan dari crypt seminifereous dan spermatogenesis berlangsung lebih cepat, sementara proses pembentukan oosit mulai menurun. (4) pergantian kelamin biasanya terjadi pada musim non breeding.

Yashiro dkk. (1993) menjelaskan bahwa untuk mencapai hasil yang memuaskan dalam produksi benih ikan kerapu malabar (*E. malabaricus*), induk ikan betina dengan berat rata-rata 5,0 kg dapat digunakan sebagai bibit sebab mayoritas ikan tersebut adalah betina yang sehat dan mempunyai jumlah oosit yang besar dalam ovariumnya. Selanjutnya dijelaskan lebih jauh bahwa pada ikan yang mempunyai berat tubuh lebih dari 5,0 kg dengan panjang total berkisar antara 56,2-56,8 cm telah mempunyai jumlah oosit matang yang besar ditandai dengan hasil IKG yang diperoleh dari ikan tersebut, yaitu sebesar 5,20%.

Reinboth (1967 yang dikutip oleh Tseng dan Ho 1988) telah menjelaskan bahwa jaringan jantan hanya berfungsi setelah jaringan betina berhenti berfungsi dan dalam beberapa cara jaringan ovarium dapat menghambat perkembangan lanjutan dari sel-sel germ jantan. Sel-sel benih jantan inilah yang sesungguhnya menghancurkan jaringan ovarium sebelum jaringan jantan berfungsi.

Tseng dan Ho (1988) mengemukakan hasil penelitiannya tentang reproduksi dan sifat seksual ikan kerapu *Epinephelus akaara* telah didapatkan ikan tersebut mengalami perubahan kelamin pada panjang standar 26 - 34 cm. Ukuran kerapu ketika mengalami kematangan kelamin dan perubahan kelamin berbeda pada beberapa spesies, misalnya *E. tauvina* mengalami proses pematangan kelamin pada umur 3 tahun dan perubahan kelamin terjadi pada umur 7 tahun, *E. mario*, perubahan kelaminnya terjadi pada umur 6 tahun ketika mencapai berat 11,0 kg, dan *E. suillus* mengalami perubahan kelamin pada berat 7-9 kg (Yashiro dkk. 1993).

Ong Che (1990 yang dikutip oleh Syam 1996) mengemukakan bahwa kematangan gonad ditentukan oleh banyak faktor, misalnya tingkat kesuburan perairan sehingga ukuran pada awal kematangan gonad pada spesies tertentu dapat bervariasi.

Perkembangan Gonad dan Determinasi Fase Kematangan

Perkembangan oosit telah diuraikan oleh West (1990 yang dikutip oleh Husniati 1993), yaitu:

(1) **Chromatin Nucleolar Stage.**

Oosit mulai tampak jelas dalam epitel lamina ovarium. Sel-sel squamous follikel, dikelilingi sitoplasma yang tipis dan nukleus berisi nukleolus tunggal.

(2) **Perinucleolar Stage.**

Terjadi pertumbuhan oosit, nukleus meningkat dalam ukuran dan banyak nukleoli yang nampak terutama pada bagian periferik. Pada fase ini ditandai dengan keberadaan gelembung kuning telur (yolk vesicle). Fase ini disebut tahap pertumbuhan primer.

(3) Yolk Vesicle (Cortical Alveoli) Formation.

Fase ini ditandai dengan kemunculan "yolk vesicle" pada sitoplasma. yolk vesicle meningkat dalam hal ukuran dan jumlah. Gelembung lemak (fat vesicle, vacuoles atau globule, fatty atau lipid droplets) mulai mengelompok di sitoplasma dari oosit. Chorion (Zona radiata, vitellin membrane, zona pellucida) terlihat pada fase ini.

(4) Vitellogenic (yolk) Stage.

Keberadaan gelembung protein (yolk spheres, granules atau globules) adalah karakteristik dari fase vitellogenic atau fase kuning telur (yolk-stage oosits).

(5) Ripe (Mature) Stage.

Oosit mulai memasuki lumen ovarium. Permulaan fase ini ditandai dengan migrasi periferik dari nukleus dan menghilangnya membran. Fase akhir dari kematangan oosit sukar diamati secara histologi.

Van-herp dan Payen (1991 yang dikutip oleh Husniati 1993) menjelaskan kronologis perkembangan oosit melalui pengamatan histologi sebagai berikut:

(1) "Undifferentiated Gonad".

Zona germinatif dari ovarium dan "gonia" menjadi "oogonia". Sel-sel ini dikelilingi oleh sel mesodermal dan terjadi proses mitosis pada zona germinatif. Beberapa oogonia meninggalkan zona tersebut, dan terjadi meiosis.

(2) "Previtellogenesis".

Selama fase ini oosit mengumpulkan ribosom dan "Rough Endoplasmic Reticulum" (RER) atau retikulum endoplasma kasar berkembang. Apabila RE kasar menjadi aktif, oosit mensintesa secara intra oositotik yang berkumpul di RE kasar. Pada akhir fase ini oosit berkembang microvilli dan sel-sel follikel aktif.



(3) "Vitellogenesis".

Pada fase ini oosit diselimuti oleh lapisan sel-sel follikel dan "oosit microvilli" memotong selaput vitellin. Oosit mengakumulasi protein kuning telur (yolk protein) yang disebut "vitellin". Sintesa glycoprotein oleh oosit RE kasar pada fase vitellogenesis berlanjut dan caratenoid bersama dengan vitellin menghasilkan oosit yang berwarna terang.

(4) "Maturation"

Terjadi ovulasi setelah "follicular epithelium" tertarik ke bagian periperic dari ovari.

Kriteria yang digunakan untuk menentukan fase oogenesis dan kelas gonad didasarkan pada uraian yang dikemukakan oleh beberapa peneliti (Smith 1965; Moe 1969; dan Tan dkk. 1974 yang dikutip oleh Tseng dan Ho 1988), yaitu:

Fase Oogenesis:

- Fase 1, oosit berdiameter kurang dari 0,03 mm, dengan nukleus yang agak besar yang berisi nukleolus tunggal.
- Fase 2, oosit berdiameter 0,03 - 0,12 mm, banyak peripheral nukleoli dalam nukleus, sitoplasma menjadi berwarna agak terang.
- Fase 3, oosit berdiameter 0,06 - 0,2 mm, sitoplasma menjadi agak terang, nukleus besar dengan nukleoli kecil pada periperic, gelembung kuning telur tumbuh secara perlahan-lahan.
- Fase 4, oosit berdiameter 0,2 - 0,5 mm, mempunyai zona radiata yang tebal dan berlimpah gelembung kuning telur, penampakan gelap dari sejumlah telur yang memenuhi seluruh oosit.
- Fase 5, oosit berdiameter 0,4 - 0,7 mm, tingkatan akhir sebelum pemijahan, oosit yang bening dengan beberapa gelembung kuning telur.

Tingkatan Gonad

- **Kelas 1 (immature female)**, terdapat oosit pada fase 1 dan 2, tidak ditemukannya atretic body yang menandakan bahwa pemijahan belum terjadi.
- **Kelas 2 (mature resting female)**, oosit berada pada fase 1,2 dan kadang 3, yang dominan adalah pada fase 2, atretic body mungkin sudah ada.
- **Kelas 3 (mature active female)**, mayoritas oosit berada pada fase 3,4 dan mungkin 5. Dilihat dari luar, ovarium meluas.
- **Kelas 4 (post-spawning female)**, ovarium mengkerut.
- **Kelas 5 dan 6 (transitional dan immature female)**, oosit awal (fase 2) tersisa utuh dalam lamella, tersembunyi pada peripheric. Kedua kelas tersebut adalah sama kecuali lebih banyak crypt seminiferous pada akhirnya.
- **Kelas 7 (Mature resting testis)**, spermatogonia, sperma matang jarang terdapat. Atretic body dapat ditemukan dengan mudah.
- **Kelas 8 (mature testis)**, terdapat spermatisit primer dan sekunder, sperma matang juga ditemukan dalam selaput yang tersembunyi.
- **Kelas 9 (ripe testis)**, sperma matang memenuhi sebagian besar dari rongga.
- **Kelas 10 (post-spawning testis)**, tidak ada sampel.

Tingkat kematangan Gonad jantan (testis) ikan green sunfish secara histologis menurut Kaya dan Hesler (1972 yang dikutip oleh Effendi 1978) adalah sebagai berikut:

- I. **Testis Regresi** (akhir musim panas sampai pertengahan musim dingin). Dinding gonad dilapisi oleh spermatogonia awal sekunder. Sperma sisa mungkin masih tersisa.
- II. **Perkembangan Spermatogonia**. Sama dengan tingkatan I, hanya proporsi spermatogonia sekunder bertambah dibanding dengan primer, Sperma sisa kadang-kadang masih terlihat.

- III. **Awal spermatogenesis aktif.** Cyste spermatosit timbul dan kemudian semakin bertambah. Cyste spermatid dan spermatozoa juga mulai keluar.
- IV. **Spermatogenesis aktif.** Semua tingkat spermatogenesis ada dalam jumlah yang banyak, spermatozoa bebas mulai terlihat dalam rongga eminiferous.
- V. **Testis masak.** Lumen penuh dengan spermatozoa. Pada dinding lobute penuh dengan cyste bermacam-macam tingkat.
- VI. **Testis Regresi.** Rongga seminiferous masih berisi spermatozoa. Dinding lobute penuh dengan spermatogonia yang tidak aktif. Ukuran terus mengkerut karena sperma dikeluarkan.

Yashiro dkk. (1993) mengemukakan bahwa perkembangan gonad ikan kerapu malabar (*E. malabaricus*) dapat diklasifikasikan kedalam 10 stadia, stadium 1-5 adalah betina, stadium 6-7 adalah interseks dan stadium 8-10 adalah jantan. Stadium yang berbeda dari perkembangan ovarium menunjukkan perbedaan yang nyata pada ukuran oosit sebagai berikut:

- (1) **Gonad Stadium 1.** Oogonia dan oosit primer pada tahap chromation nukleolus (CN) dan perinukleolus (PN) berdiameter rata 0,055 mm.
- (2) **Gonad Stadium 2.** PN dan Oosit vitellogenic awal pada stadium yolk vesicle (YV) berdiameter rata-rata 0,157 mm.
- (3) **Gonad Stadium 3.** YV dan oosit vitellogenic pada stadium yolk globule (YG) 1 dan 2 berdiameter rata-rata 0,157 mm.
- (4) **Gonad Stadium 4.** Stadium YG 2 dan 3 berdiameter rata-rata 0,299 mm. Stadium ini adalah stadium ovarium mature.
- (5) **Gonad Stadium 5.** Pengeluaran ovarium, oosit post- vitellogenic dan post-ovulasi berdiameter 0,3 mm dan beberapa artresia (AT) atau reabsorsi oosit.

- (6) **Gonad Stadium 6.** Pergantian kelamin awal, CN, PN dan Spermatogonia (SG) berada diantara sel-sel oosit.
- (7) **Gonad Stadium 7.** Sitoplasma PN dan SG ditemukan, beberapa jaringan ovarium berubah menjadi jaringan testis pada stadium ini.
- (8) **Gonad Stadium 8.** Testis mulai mempunyai aktifitas spermatogenesis, SG, SC dan sedikit spermatid (SD) diamati bersama dengan oosit YV dan YG.
- (9) **Gonad Stadium 9.** Spermatogenesis lanjut dengan mayoritas SD dan spermatozoa, YV dan YG masih dapat diamati. Pada Stadium ini testis dianggap matang.
- (10) **Gonad Stadium 10.** Testis setelah spermiasi ketika SZ dilepaskan, ruang kosong tubulus seminiferous dengan spermatogonia dan spermatocyte terlihat.

Metode Histologi

Menurut Tumbel (1995), prosedur yang lazim dipakai mempelajari suatu jaringan ialah melalui pembuatan preparat histologi dengan alat pembantu yaitu mikroskop. Prinsip suatu mikroskop adalah "transiluminasi". Umumnya jaringan yang dihasilkan sangat tebal untuk transiluminasi, maka telah dikembangkan teknik untuk mengatasinya, agar dapat memperoleh irisan tipis yang "translucent", yaitu teknik parafin, dan dapat dibagi dalam beberapa tahap, yaitu : (1) Fiksasi, ini bertujuan untuk mencegah perubahan "post-mortem" seperti pembusukan. (2) Dehidrasi, bertujuan untuk mengeluarkan air dari jaringan. (3) Clearing, bertujuan untuk mengeluarkan alkohol dari jaringan agar menjadi bening (translucent). (4) Embedding, yaitu memasukkan jaringan ke dalam cetakan yang mengandung parafin cair. (5) Cutting, yaitu pengirisan jaringan setebal 3-10 mikron dengan pisau mikrotom. (6) Mounting, yaitu meletakkan sederetan irisan (coupe) di atas obyek glass.

(7) Staining, yaitu proses perwarnaan terhadap irisan (coupe) dengan zat warna Haematoxylin dan Eosin.



METODOLOGI PENELITIAN



Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 1997 hingga Maret 1997.

Pengambilan gonad (sampel) dilakukan di Pulau Barrang Caddi dan pembuatan preparat histologi dilaksanakan di Laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Umum Universitas Hasanuddin.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- timbangan
- mistar
- skalpel
- gunting bedah
- pinset
- botol sampel
- lempengan besi bentuk L
- refrigerator
- mikrotom
- obyek glass + deck glass
- slide warmer
- mikroskop

Bahan-bahan yang digunakan adalah :

- larutan Bouin's
- alkohol 50%, 70%, 80%, 95%, dan alkohol absolut (100%)
- xilol
- parafin
- putih telur + glycerin
- aquades
- zat pewarna Harris Haematoxyllin-Eosin (HE)
- alkohol asam 1%
- lithium carbonat
- entellan

Prosedur Penelitian

Gonad (sampel) diambil pada berbagai ukuran ikan kerapu yang tertangkap oleh nelayan di sekitar daerah perairan pulau Barrang Caddi Kotamadya Ujung Pandang.

Sebelum ikan dibedah untuk diambil gonadnya terlebih dahulu diukur panjang dan beratnya. Penimbangan gonad dilakukan dengan menggunakan timbangan elektrik (ketelitian 0,01 gram). Gonad dipotong dengan ketebalan sekitar 1 cm kemudian difiksasi dengan larutan Bouin's selama 24 jam untuk selanjutnya dibuat preparat histologi dengan cara seperti pada skema di halaman 17.

Analisis Data

Perkembangan Gonad

Data perkembangan gonad ikan dianalisis secara deskriptif berdasarkan preparat histologi dengan menggunakan tahapan perkembangan gonad menurut klasifikasi yang dijelaskan oleh beberapa peneliti (Smith 1965; Moe 1969; dan Tan dkk. 1974 yang dikutip oleh Tseng dan Ho 1988).

Indeks Kematangan Gonad (IKG)

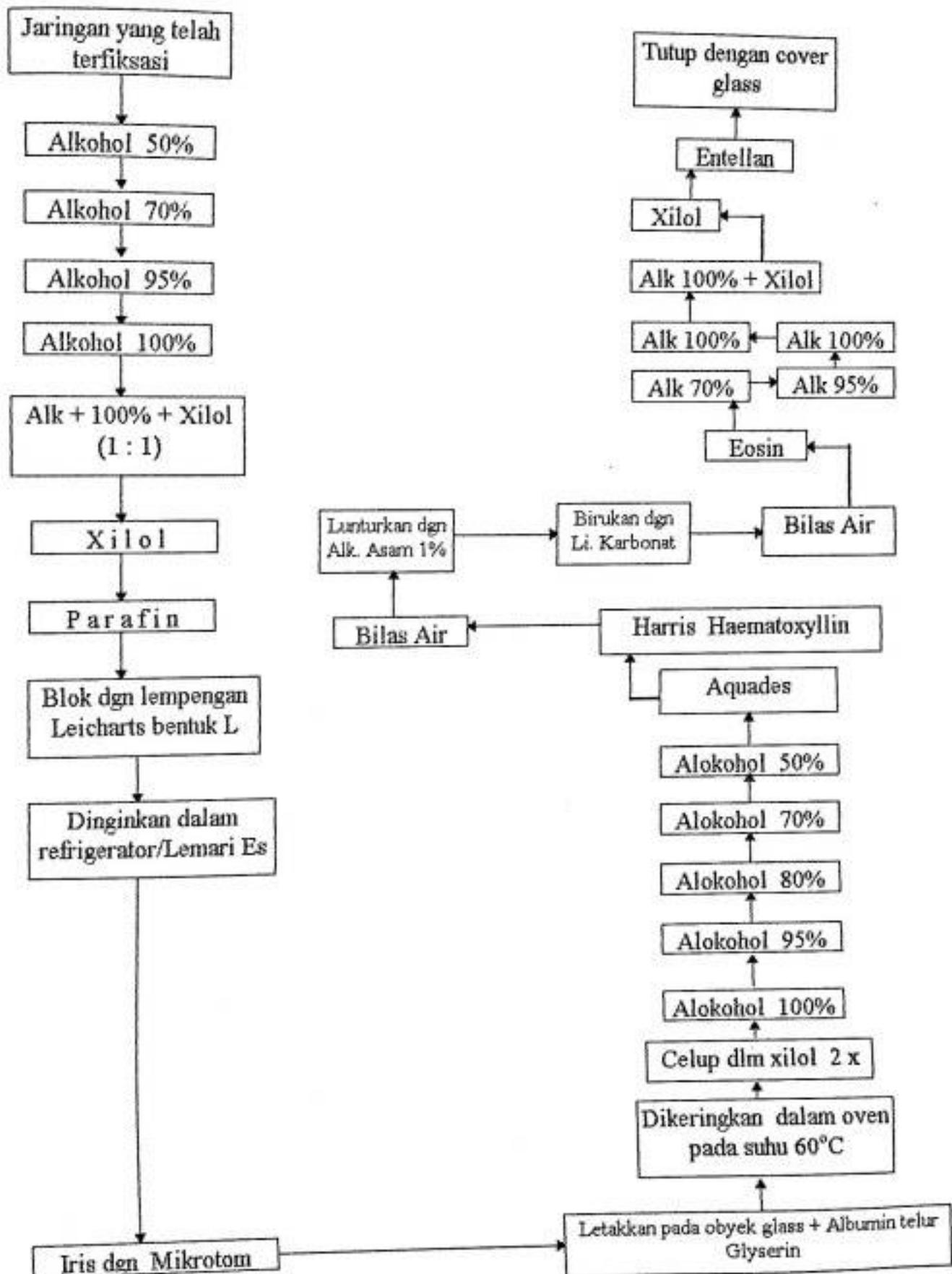
Indeks kematangan Gonad (IKG) ikan kerapu dihitung dengan rumus Johnson (1971 yang dikutip oleh Effendi 1978), yaitu :

$$IKG = \frac{BG}{BT} \times 100\%$$

dimana : IKG = Indeks Kematangan Gonad (%)

BG = Berat Gonad Ikan (gram)

BT = Berat Tubuh Ikan (gram)



Gambar 2. Skema Pembuatan Preparat Histologi

Sumber : Laboratorium Patologi Anatomi FK-UH, 1996

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gametogenesis

Berdasarkan interpretasi hasil histologi, perkembangan gonad ikan kerapu malabar (*E. malabaricus*) yang didapatkan selama penelitian dapat diklasifikasikan kedalam beberapa kelas, yaitu : kelas **immature female**, kelas **mature resting female**, kelas **mature active female**, kelas **transisi kelamin betina ke jantan** dan kelas **mature testis**.

Pada kelas **immature female**, ovariumnya sebagian besar diisi oleh oosit pravitellogenik yang berdiameter rata-rata ($0,025 \pm 0,001$ mm; $n=20$) atau oosit pada fase 1. Bentuk dari oosit pravitellogenik ini beragam. Oosit pravitellogenik fase 1 ini ditandai oleh nukleolus tunggal yang terletak di pinggiran nukleus. Diantara oosit pravitellogenik ada beberapa yang tidak menunjukkan inti sel yang jelas. Selain oosit pravitellogenik, di beberapa teritorial jaringan ditemukan sel germinal yang berada pada tingkatan yang relatif lebih awal (oogonia) (Gambar 3A). Panjang standar ikan pada tahap ini adalah berkisar antara 27-54 cm.

Selanjutnya ikan yang memiliki panjang standar 58 cm, oosit dalam ovariumnya semakin bervariasi, baik dalam hal ukuran maupun tingkat perkembangan kematangannya. Oosit yang memenuhi ovarium adalah oosit pada fase 1 dan 2 dengan diameter rata-rata ($0,05 \pm 0,002$ mm; $n=20$), dimana oosit pada fase 2 ditandai dengan banyaknya nukleolus di dalam nukleusnya. Selain itu juga sudah tampak oosit vitellogenic pada fase 3 dengan diameter rata-rata ($0,12 \pm 0,016$ mm; $n=20$) yang ditandai dengan bentuk dan ukuran nukleus yang semakin besar dengan nukleoli yang kecil, gelembung kuning telur sudah tampak terlihat di dalamnya. Sebaliknya jaringan yang mengandung oogonia relatif lebih sedikit (Gambar 3B). Perkembangan gonad pada tahap ini termasuk dalam tingkatan gonad kelas **mature resting female**.

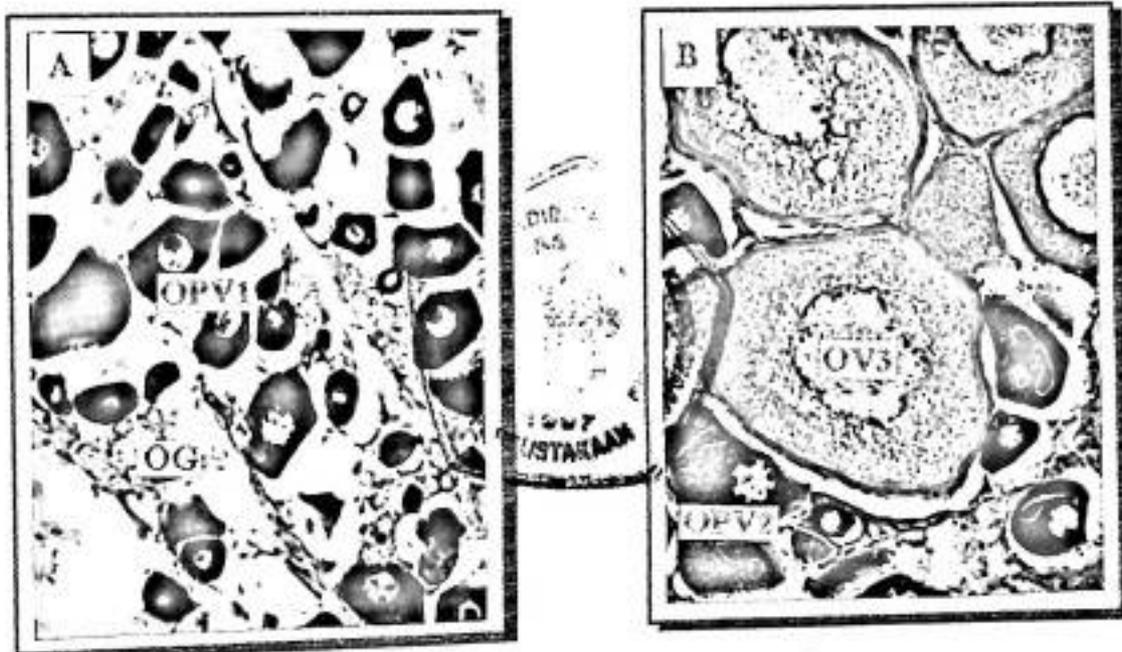
Selanjutnya pada ikan yang mempunyai panjang standar 60-64 cm, di dalam ovariumnya semakin banyak mengandung oosit vitellogenic pada fase 4 dengan diameter rata-rata ($0,29 \pm 0,08$ mm; $n=20$). Pada tahap ini, oosit vitellogenic mengandung gelembung kuning telur (yolk vesicle) yang berlimpah (Gambar 3C). Penampakan ovarium dari luar semakin besar dan meluas dengan oosit mature yang dapat terlihat dengan jelas menembus dinding ovarium. Dengan semakin banyaknya sel-sel oosit vitellogenic mature yang terdapat di dalam ovarium ikan ini, maka IKGnya pun semakin besar (Tabel 1). Akan tetapi pada jenis ikan yang sama berasal dari perairan Thailand, jumlah oosit matang yang besar dalam ovariumnya ditemukan pada ukuran ikan yang lebih kecil yang mempunyaipanjang total yaitu sekitar 56,2 - 56,8 cm (Yashiro dkk. 1993). Adanya perbedaan ini diasumsikan karena kedua jenis ikan tersebut berasal dari perairan yang berbeda. Hal ini didukung oleh pernyataan Ong Che (1990 yang dikutip oleh Syam 1996) bahwa kematangan gonad ditentukan oleh banyak faktor diantaranya tingkat kesuburan perairan sehingga ukuran suatu spesies dapat bervariasi pada awal kematangan gonadnya. Perkembangan gonad pada tahap ini termasuk dalam tingkat gonad kelas **mature active female**.

Pada Gambar 3D, penampakannya sudah menyerupai gonad jantan dan sisa-sisa gamet betina berupa oosit immature berada dalam satu gonad. Pada saat ini ikan mengalami **masa transisi kelamin betina ke jantan**. Pada gambar tersebut beberapa jaringan betina sudah berubah menjadi jaringan jantan. Kejadian ini didukung oleh pendapat Reinboth (1967 yang dikutip oleh Tseng dan Ho 1988) bahwa jaringan jantan berfungsi hanya setelah jaringan betina berhenti berfungsi. Panjang standar ikan pada tahap ini adalah 65 cm.



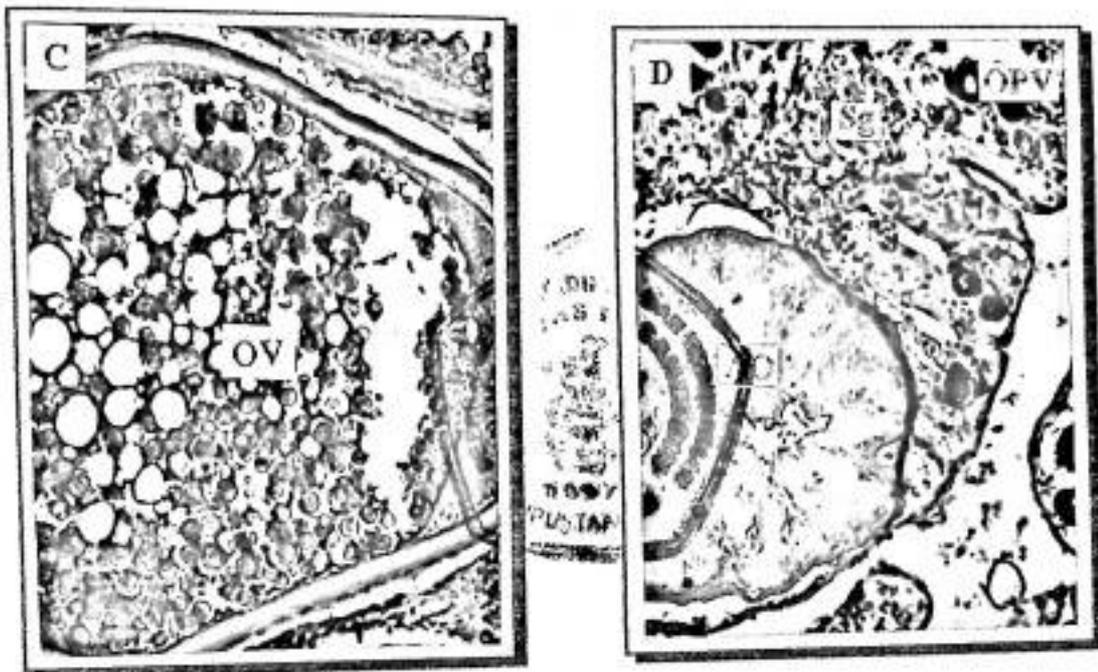
jaringan betina berhenti berfungsi. Panjang standar ikan pada tahap ini adalah 65 cm.

Selanjutnya untuk kelas jantan telah ditemukan gonad pada tahap **mature testis** yang ditandai dengan ditemukannya sel-sel gamet jantan, yaitu; spermatogonia (SG), spermatid (SD) dan spermatozoa (SZ) (Gambar 3E) Panjang standar yang dimiliki ikan pada tahap ini adalah 80 cm.



- (A) Kelas 1 (immature female), 41 cm, 1200 g, IKG = 0,09%
 (B) Kelas 2 (mature resting female), 58 cm, 4000 g, IKG = 0,41 % OG = oogonia,
 OPV1 = oosit previtelogenic fase 1, OPV2 = oosit previtelogenic fase 2, OV3 =
 oosit vitelogenic fase 3. Perbesaran 10 x, Skala \blacksquare 50 μ m.





(C) Kelas 3 (mature active female), 63 cm, 5000 g, IKG = 1,32% (D) Kelas 5 dan 6 (transitional and immature testis), 65 cm, 5500 g, IKG = 0,157%. OPV = oosit previtelogenik, AO = artresia oosit, OV = oosit vitelogenik, Sg = spermatogonia, Perbesaran 10 x, Skala \blacksquare 50 μ m



(E) Kelas 8 (mature testis), 80 cm, 9000 g, IKG = 0,159%, Sg = Spermatogonia Sd = Spermatid, Sz = spermatozoa. Perbesaran 10 x, Skala \blacksquare 50 μ m.

Gambar 3. Struktur Mikroskopik Gonad Ikan Kerapu Malabar (*E. malabaricus*)

Indeks Kematangan Gonad (IKG)

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai IKG yang didapatkan selama penelitian dari ikan kerapu malabar (*E. malabaricus*) yang berkelamin betina berkisar antara 0,01-1,87%, yang jantan nilai IKGnya berkisar antara 0,11-0,159% dan ikan yang mengalami masa transisi kelamin betina ke jantan nilai IKGnya adalah 0,157%.

Nilai IKG untuk ikan betina yang tertinggi adalah 1,32-1,87% dengan panjang standar 63 - 64 cm. Berdasarkan pengamatan histologis (Gambar 3C), ovarium dari ikan kerapu ini sebagian besar sudah diisi oleh oosit vitellogenic yang mature (matang) sehingga volume dan berat gonad juga semakin besar. Sedangkan pada ikan kerapu lainnya nilai IKGnya jauh lebih kecil karena sesuai dengan pengamatan histologis, ovarium ikan kerapu belum begitu berkembang, baik dalam hal ukuran maupun tingkat kematangannya.

Pada ikan kerapu yang mengalami masa transisi kelamin, nilai IKGnya mengalami penurunan. Hal ini diasumsikan karena beberapa jaringan betina yang ukurannya jauh lebih besar mengalami perubahan ke jaringan jantan yang ukurannya jauh lebih kecil.

Untuk mengetahui nilai IKG ikan kerapu malabar (*E. malabaricus*) yang didapatkan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.



Tabel 1. Nilai IKG (%) Ikan Kerapu Malabar (*E. malabaricus*) pada Berbagai Ukuran Panjang dan Berat Tubuh

No	Panjang Total (cm)	Panjang Standar (cm)	Berat Tubuh (gram)	Berat Gonad (gram)	IKG (%)	Jenis Kelamin
1.	34	27	500	0,33	0,07	Betina
2.	44	35	900	0,57	0,06	Betina
3.	49	41	1200	1,13	0,09	Betina
4.	56	48	3000	1,14	0,04	Betina
5.	64	54	3500	3,86	0,11	Betina
6.	67	58	4000	16,56	0,41	Betina
7.	68	60	3500	25,21	0,72	Betina
8.	74	63	5000	65,58	1,32	Betina
9.	75	64	5300	99,10	1,87	Betina
10.	76	64	5700	41,37	0,73	Betina
11.	76	65	5500	8,62	0,157	Transisi
12.	90	80	9000	14,3	0,159	Jantan
13.	99	89	14000	14,72	0,11	Jantan



KESIMPULAN DAN SARAN



Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- Dalam satu tingkat perkembangan gonad ikan kerapu Malabar ukuran dan jumlah oositnya tidak homogen.
- Perubahan kelamin (sex reversal) terjadi pada ukuran panjang total 76 cm (panjang standar 65 cm).
- Pada ukuran ikan kerapu dengan panjang standar 63 - 64 cm (panjang total 74 - 75 cm) sudah cukup baik diambil sebagai induk betina dan untuk induk jantan adalah yang mempunyai panjang total 90 cm (panjang standar 88 cm).

Saran

Untuk mempermudah dalam memperoleh hewan uji yang memiliki ukuran yang beragam sebaiknya diambil dari pembenihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Brusle, S., Sicard, Debas, L., Fourcault, B and J. Fuchs. 1992. **Ultrastructural Study of Sex Inversion in A Protogynous Hermaphrodite, *Epinephelus microdon* (Teleostei, Serranidae).** INRA, Laboratoire de Physiologie des poissons, Campus de Beaulieu, 35042 Rennes. 394 - 406 p.
- Cornelia, A. 1992. **Pendugaan Beberapa Parameter Pertumbuhan Ikan Kerapu Lumpur (*E. tauvina Forkal*) di Sekitar Perairan Mangarabombang Kotamadya Ujung Pandang.** Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. 36 Hal.
- Effendi, M.I. 1978. **Biologi Perikanan (Study Natural History).** Fakultas Perikanan IPB, Bogor, 112 hal.
- Hibiya, T. 1982. **An Atlas of Fish Histology (Normal and Patological Features).** Kodansha Ltd. Tokyo. 104-108p.
- Heemstra, P.C and J.E. Randall. 1993. **Groupers of The World (Family Serradinae, Subfamily Epinephelinae).** Food and Agriculture Organization of The United Nations, Roma. Vol. 16. 184 - 185 p.
- Husniati. 1993. **Studi Histologi Perkembangan Gonad Udang Barong (*Panulirus versicolor*) yang Dirangsang Dengan Hormon Esterogen.** Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang. 49 hal.
- Saanin, H. 1968. **Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan I dan II.** Bina Cipta, Bandung. 520 hal.
- Sudrajat. 1985. **Pengaruh Cara Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Kerapu Lumpur (*E. tauvina foskal*) Dalam Kurung Apung.** Jurnal Penelitian Budidaya Pantai. Balai Penelitian Budidaya Pantai, Maros. 1(1) : hal 45 - 54.
- Sugama, K. 1987. **Studi Kebiasaan Makan dan Pertumbuhan Benih Ikan Kerapu Lumpur, *E. tauvina* dan *E. morchua* di Teluk Banten.** Jurnal Penelitian Budidaya Pantai, 3 (1) : hal. 28 - 35.

- Sunyoto, P. 1994. **Pembesaran Kerapu dengan Karamba Jaring Apung**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Syam, R. 1996. **Aspek Biologi Reproduksi Teripang Pasir (*Holothuria scabra*)**. Skripsi. Fakultas Ilmu dan Teknologi Kelautan Unhas. hal. 8.
- Tseng, W.Y and S.K. Ho. 1988. **Grouper Culture (A Practical Manual)**. Chien Cheng Publisher Kaohsiung, R.O.C. 63p.
- Tegal, E.S dan P. Sunyoto. 1989. **Membesarkan Kerapu untuk Ekspor**. Sisipan Trubus. *Bisnis Perikanan : info Agribisnis* No. 23 Th. 11 November 1989. Hal. 7.
- Tompo, A. 1984. **Studi Tentang Komposisi Jenis dan Beberapa Aspek Biologi Ikan Kerapu, *Ephinephelus spp.* di Peraliran Pantai Jeneponto Propinsi Sulawesi Selatan**. Jurusan Perikanan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Tumbel, V.C. 1996. **Diktat Histologi I**. Fakultas Kedokteran Umum Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang. Hal. 1 - 10.
- Yashiro, R., Kongkumnerd, J., Vatanakul, V and N. Ruangpanit. 1993. **Histological Changes in Gonad of Grouper, *Ephinephelus malabaricus***. National Institute of Coastal Aquaculture Departement of Fisheries Songkhla, Thailand. 16 - 24 p.

