

**GAMBARAN HISTOLOGI ORGAN GINJAL DAN
TESTIS IKAN ALIGATOR
(*Atractosteus spatula*)**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 pada Program Studi Biologi

Dosen Pembimbing : Dr. M. Ja'far Luthfi



Diajukan oleh:
Sifaillah
08640011

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2014**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/525/2014

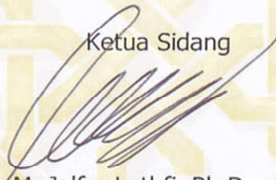
Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Gambaran Histologi Organ Ginjal dan Testis Ikan Aligator
(*Atractosteus spatula*)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Sifaillah
NIM : 08640011
Telah dimunaqasyahkan pada : 8 Januari 2014
Nilai Munaqasyah : B +

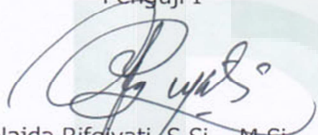
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :


Ketua Sidang


M. Ja'far Luthfi, Ph.D
NIP.19741026 200312 1 001

Penguji I

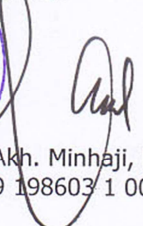

Najda Rifqiyati, S.Si., M.Si
NIP.19790523 200901 2 008

Penguji II


Anti Damayanti H,S.Si M.MolBio
NIP. 19810522 200604 2 005

Yogyakarta, 17 Februari 2014
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan




Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sifaillah
Nim : 08640011
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul : **Gambaran Histologi Organ Ginjal dan Testis Ikan Aligator (*Atractosteus spatula*)** adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau di terbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan yang lazim.

Yogyakarta, 16 Desember 2013

Yang menyatakan



Sifaillah
Nim : 08640011

HALAMAN MOTTO

وَأَسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ وَإِنَّهَا لَكَبِيرَةٌ إِلَّا عَلَى الْخَاشِعِينَ

*Jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu.
Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat,
kecuali bagi orang-orang yang khusyu',
(Al-Baqarah: 45)*

Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah. (Thomas Alva Edison)

Cara terbaik untuk keluar dari suatu persoalan adalah memecahkannya. (Sifaillah, S. Si)

PERSEMBAHAN

Demikianlah, tanpa percikkan anekdot tua, hanya titisan keharuan dan rasa tak percaya yang mendalam, kucoba gigihkan semangat demi "perjuangan suci" 'tuk sebuah keberhasilan dan semoga mengandung arti;

Kepada almamaterku *Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi* "kampus perjuangan: penginspirasi bagi sebuah peradaban", *kampus UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta* yang telah mengotak-atik gairah jiwaku 'tuk tak pernah berhenti berfikir dan berjalan, hingga tak dirasakan tahun-tahun yang penuh dengan ujian terlewati dalam 'keringat basah';

Teruntuk "bidadari ku" yang selalu mendampingi aktifitas ku, semua menjadi motivasi untuk ku, mari kita berjuang sayang!

Skripsi ini, semoga menjadi sebuah 'karya', yang membutuhkan penyempurnaan, karena sebuah akhir hakikatnya adalah permulaan menuju "dunia baru"

KATA PENGANTAR

الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي أَعْزَمَ دَرْعَةَ الْإِيمَانِ وَالْإِسْلَامِ. وَصَلَّى وَنُصَلِّ عَلَى خَيْرِ الْأَنْعَامِ سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ
وَعَلَى آلِهِ وَصَحْبِهِ أَجْمَعِينَ أَمَّا بَعْدُ

Alhamdulillah, segala puji dan syukur ke kehadiran Allah SWT, Sang Penguasa Jagat Raya, karena hanya dengan Rahmat dan Taufik-Nya jualan skripsi ini bisa diselesaikan. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para Sahabat, yang telah membuka tabir kejahiliyahan sehingga terbentang jalan kebenaran yang terang, sebagai jalan keselamatan bagi umat manusia, semoga Nur yang terpancarkan tidak redup diterpa perkembangan zaman.

Penyusunan skripsi ini merupakan hasil dari pemikiran panjang demi melihat keadaan ikan hias yang hidup di alam bebas dari penyusun. “Gambaran histologi organ ginjal dan testis ikan aligator (*Atractosteus spatula*)” dilakukan sebagai wujud pengabdian penyusun dengan almamater tercinta. Penyusun menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, motivasi, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penyusun mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua Orang Tua penulis, (Ibu dan Bapak) yang selalu memberikan dorongan dan inspirasi semangat juang penyusun selama menuntut ilmu di kota Yogyakarta ini. Bulir bulir keringat yang menetes takkan kubiarkan sia sia, lihatlah Anakmu sekarang.
2. Prof. Dr. Akh. Minhaji, M.A selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga beserta seluruh jajarannya.
3. Ibu Anti Damayanti H, M. Mol.Bio selaku Kaprodi Biologi saat ini dan saat penyusun merampungkan skripsi.

4. Dosen pembimbing, yang sudah seperti Bapak sendiri, yakni Dr. M. Ja'far Luthfi, dalam menyelesaikan skripsi ini, baik saat penelitian di laboratorium terpadu UIN, analisa hasil, masalah yang menghambat penelitian ini hingga sekarang menjadi laporan akhir, peran beliau seolah olah actor utama dalam sebuah film.
5. Dosen penguji 1 dan penguji 2, yakni Ibu Najda Rifqiyati, S.Si., M.Si. dan Ibu Anti Damayanti H, M. Mol. Bio. Mengajarkan banyak hal dalam penulisan hasil penelitian.
6. Dosen Penasehat Akademik (PA), Ibu Aisah, M.Si yang selalu penyusun reportkan dengan konsultasi dan diskusi berbagai hal, yang selalu meluangkan waktu di tengah kesibukan beliau.
7. Pembimbing di Laboratorium, kak Azkiya dan kak Rahmiyati, yang selalu mengarahkan dan mengajarkan saat harus melakukan pengamatan sampel dan analisa hasil di laboratorium.
8. Segenap Laboran Lab Terpadu dan pegawai Fakultas Sains dan Teknologi, zona zoologi yang begitu kondusif dan banyak inspirasi bagi perjuangan penyusun.
9. Keluarga di Yogyakarta Ibu Sunarso dan teman-teman dalam atap Kos Inomi, Kalian sungguh membuatku terkontaminasi tingkah kalian yang sangat kreatif, energik dan selalu membuatku terprovokasi sehingga ledakan ledakan semangat selalu menggema dalam 2 tahun kebersamaan kita. Keluarga Inomi, para manusia hebat yang selalu mengelilingi penyusun, aura dan spirit kalian telah membuka lebar-lebar mata ku, jangan salahkan aku jika semangat kalian ku bawa kemanapun kaki ini melangkah!
10. Teman teman "*BioSquad'08*" yang selalu menyertai dan tak kenal lelah untuk saling membantu menyelesaikan kegiatan penelitian. Ingat kawan, petualangan petualangan baru yang menunggu di depan masih sangat banyak dan menunggu mu untuk menaklukkannya, mari terus berakselerasi tanpa batas demi meraih cita cita kita!!

11. Wahida, Huda, kak Azkiya, kak Evi, kak Rahmi dan sahabat-sahabat Zoologi yang selalu ikut berperan membantu penyusun melakukan penelitian di Lab Terpadu.

Akhirnya, penyusun ucapkan mohon maaf atas segala kekurangan dalam skripsi ini, kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangatlah berharga untuk memperbaiki dan menyempurnakan skripsi ini. Terimakasih yang sebesar besarnya atas dukungan dari semua pihak yang terkait, semoga segala aktifitas kita di ridhoi oleh Allah SWT.Amin.

Yogyakarta, 19 Februari 2014

Penyusun

Gambaran Histologi Organ Ginjal Dan Testis Ikan Aligator (*Atractosteus Spatula*)

SIFAILLAH
08640011

ABSTRAK

Aligator gar (*Atractosteus spatula*) adalah ikan primitif dari jenis gar, penelitian mengenai histologi organ ginjal dan testis ikan gar masih sedikit, oleh karena itu, menarik untuk di teliti mengenai histologi organ ginjal dan testis ikan Aligator. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui struktur histologi organ ginjal dan testis pada ikan Aligator (*Atractosteus spatula*). Pada penelitian ini digunakan 4 ekor ikan Aligator remaja yang masing-masing pembuatan preparat histologi organ ginjal dan testis ikan Aligator (*Atractosteus spatula*) dengan metode parafin yang digunakan adalah pewarnaan *Hematoxylin-Eosin* dan *Mallory Triple Stain*. Dari hasil pengamatan, organ ginjal pada organ jantan ikan Aligator (*Atractosteus spatula*) pada pewarnan menggunakan HE ditemukan terdapat adanya glomerulus, epitel kubus selapis, renal tubule, lumen, sedangkan pada pewarnan menggunakan *Mallory Triple Stain* ditemukan terdapat adanya jaringan ikat pada renal tubul, renal tubul, epitel kubus selapis. Organ testis pada ikan Aligator (*Atractosteus spatula*) pada pewarnan menggunakan HE ditemukan terdapat adanya spermatid, membran basal, spermatogonia, sedangkan pada pewarnan *Mallory Triple Stain* ditemukan terdapat adanya tubulus seminiferus, spermatogonia.

Kata kunci: Aligator gar (*Atractosteus spatula*), ginjal, histologi, testis.

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN | iii |
| HALAMAN MOTTO | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| ABSTRAKSI | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 4 |
| C. Tujuan Penelitian | 4 |
| D. Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| A. Klasifikasi ikan Aligator | 5 |
| B. Deskripsi ikan Aligator | 7 |
| C. Organ testis ikan jantan | 11 |
| D. Organ testis ikan jantan | 16 |
| BAB III. METODOLOGI | 21 |
| A. Waktu dan Tempat pelaksanaan | 21 |
| B. Peralatan Penelitian | 21 |
| C. Bahan – bahan Penelitian | 21 |
| D. Prosedur Penelitian | 22 |
| E. Cara Pengamatan | 29 |
| F. Data yang Dikumpulkan | 29 |
| G. Analisis Data | 29 |

| | |
|--|-----------|
| BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 30 |
| A. Hasil Pengamatan histologi organ ginjal ikan Aligator | 30 |
| B. Hasil Pengamatan histologi organ testis ikan Aligator | 33 |
| BAB V. PENUTUP | 37 |
| A. KESIMPULAN | 37 |
| B. SARAN | 37 |
| DAFTAR PUSTAKA | 38 |
| LAMPIRAN..... | 42 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. Ikan Aligator | 5 |
| Gambar 2. Gelembung renang | 10 |
| Gambar 3. Testis teleostei | 13 |
| Gambar 4. Ginjal normal | 18 |
| Gambar 5. Preparat melintang ginjal ikan Aligator dengan pewarnaan HE | 30 |
| Gambar 6. Preparat melintang ginjal ikan Aligator dengan pewarnaan MTS | 32 |
| Gambar 7. Preparat melintang testis ikan Aligator dengan pewarnaan HE | 33 |
| Gambar 8. Preparat melintang testis ikan Aligator dengan pewarnaan MTS | 34 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Umumnya ikan mempunyai tempat hidup, perkembangan anatomi, dan cara hidup yang berbeda berbanding hewan lain menyebabkan adanya perbedaan pada proses fertilisasi. Seperti contoh, hewan akuatik pada umumnya melakukan fertilisasi di luar tubuh (fertilisasi eksterna), sedangkan hewan darat melakukan fertilisasi di dalam tubuh (fertilisasi interna). Bagi hewan yang melakukan fertilisasi interna, sistem reproduksinya dilengkapi dengan adanya organ kopulatori, yaitu suatu organ yang berfungsi menyalurkan sperma dari organisme jantan ke betina (Pratiwi, 1996:101).

Reproduksi atau perkembangbiakan merupakan bagian dari fisiologi. Reproduksi secara fisiologis tidak vital bagi kehidupan individual dan meskipun siklus reproduksi suatu hewan berhenti, hewan tersebut masih dapat bertahan hidup. Sistem reproduksi vertebrata jantan terdiri atas sepasang testis, saluran reproduksi jantan, kelenjar seks asesoris (pada mamalia) dan organ kopulatoris (pada hewan-hewan dengan fertilisasi internal). Hewan yang diambil organ reproduksinya (testis atau ovarium) hewan tersebut tidak mati (Widayati *et al.* 2008).

Salah satu ikan hias yang sampai saat ini memiliki nilai ekonomis tinggi adalah ikan aligator. Ikan tersebut merupakan ikan purba berukuran besar dan tergolong ikan karnivora. Sampai saat ini teknik pengembangbiakannya belum banyak diketahui, baik oleh produsen maupun penggemar ikan hias. Beberapa pembudidaya memang

sudah berhasil memijahkan ikan aligator ini melalui teknik suntik, tetapi hasilnya masih belum memuaskan. Ikan aligator banyak diminati baik di dalam maupun di luar negeri. Ikan tersebut sekarang banyak digunakan sebagai ikan hias karena warna sisiknya yang indah (Zairin, 2004).

Aligator gar (*Atractosteus spatula*) adalah ikan primitif dari jenis “Gar”, namun tidak seperti gar yang lain, Aligator gar mempunyai dua barisan gigi yang di rahang atas. Nama Aligator sendiri didapat karena ikan ini mempunyai deretan gigi di sepanjang moncongnya. Aligator gar ditemukan di sepanjang sungai Mississippi, Amerika Utara. Alligator gar merupakan ikan besar dengan rekor yang pernah ditemuin di air tawar Amerika utara adalah panjang 2,4 - 3 meter dan berat 91 kg (beberapa temuan mempunyai berat yang lebih). Ikan gar betina biasanya mempunyai ukuran tubuh yang lebih besar dibanding jantan. Keberadaan ikan gar ini sangat di butuhkan di alam karena sebagai predator dalam siklus rantai makanan di alam, akan tetapi bila populasi ikan gar meningkat dan semakin banyak di alam sangat lah tidak baik untuk siklus rantai makanan di alam.

Pada penelitian-penelitian terdahulu, para peneliti lebih fokus pada jumlah populasi ikan aligator spatula yang ada di sungai missisipi. Beberapa penelitian mengindikasikan bahwa aligator gar memilih perairan yang deras pada saat akan memijah. Satu ekor betina dibuahi oleh 4 jantan, yang segera pergi begitu pemijahan selesai, jantan lebih banyak tinggal di tepian sungai atau danau dibanding betinanya. Pemijahan biasanya dilakukan di bulan Mei, telur-telur diletakkan di perairan yang dangkal di antara tanaman air (Suttkus 1963 dalam De Leon *et al.* 2001).

Testis adalah organ dipasangkan atau diperkuat oleh polip dari dinding perut punggung, di samping atau di bawah kandung kemih berenang. Testis itu sendiri terdiri dari serangkaian tubulus atau kantung buta, tubulus seminiferus, yang dilapisi dengan epitel spermatogenik. Proses pematangan gamet jantan melibatkan perkalian spermatogonium yang berkembang dari epitel spermatogenik (sel germinal primordial) untuk membentuk spermatisit. Banyak dari ini akhirnya mengalami pembelahan meiosis menjadi spermatozoa haploid. Spermatozoa menempel pada permukaan pyriform (berbentuk buah pir), sel-sel epitel seminiferus dikenal sebagai sel Sertoli (Robert,1989).

Ikan aligator jantan memiliki testis. Ikan aligator agak sukar dibedakan antara jantan dan betina. Perbedaannya akan terlihat bila sudah mencapai kematangan gonad. Ikan tersebut dibedakan berdasarkan pengamatan pada morfologi tubuh. Induk betina perutnya menonjol, lebih lunak, dan besar. Sementara induk jantan biasanya lebih ramping.

Fungsi utama ginjal pada ikan adalah regulasi osmotik air dan garam dari pada ekskresi limbah nitrogen seperti pada mamalia. Pada ikan, sebagian besar limbah nitrogen diekskresikan oleh insang. Pada ikan air tawar, ginjal harus menghemat garam dan menghilangkan kelebihan air. Hal ini dicapai dengan tingkat glomerular tinggi filtrasi, reabsorpsi garam di tubulus proksimal, dan dilusi urin di tubulus distal (Ferguson,1989).

Penelitian mengenai histologi organ ginjal dan testis ikan aligator menarik untuk di teliti karena ginjal merupakan organ urogenital penting untuk kehidupan, begitu

juga testis merupakan organ terpenting untuk perkembangbiakan dan penangkaran, dan agar dapat diperoleh pengetahuan bagaimana gambaran histologi ginjal dan testis ikan aligator.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana struktur histologi organ ginjal pada ikan Aligator (*Atractosteus spatula*) ?
2. Bagaimana struktur histologi organ testis pada ikan Aligator (*Atractosteus spatula*) ?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui struktur histologi organ ginjal pada ikan Aligator (*Atractosteus spatula*).
2. Mengetahui struktur histologi organ testis pada ikan Aligator (*Atractosteus spatula*).

D. Manfaat Penelitian

1. Sebagai data awal untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai ikan Aligator (*Atractosteus spatula*).
2. Sebagai upaya memberikan pengetahuan dan menambah informasi serta wawasan bagi keilmuan, khususnya di bidang histologi organ ginjal dan testis ikan Aligator (*Atractosteus spatula*).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan.

1. Gambaran Struktur Histologi organ ginjal pada organ jantan ikan Aligator (*Atractosteus spatula*) pada pewarnan menggunakan HE ditemukan terdapat adanya glomerulus, epitel kubus selapis, renal tubule, lumen, sedangkan pada pewarnan menggunakan *Mallory Triple Stain* ditemukan terdapat adanya jaringan ikat pada renal tubul, renal tubul, epitel kubus selapis.
2. Gambaran stuktur histologi organ testis pada ikan Aligator (*Atractosteus spatula*) pada pewarnan menggunakan HE ditemukan terdapat adanya spermatid, membran basal, spermatogonia, sedangkan pada pewarnan *Mallory Triple Stain* ditemukan terdapat adanya tubulus seminiferus, spermatogonia.

B. Saran

1. Perlu adanya penelitian lanjutan untuk melihat organ ginjal dan testis ikan Aligator (*Atractosteus spatula*) jantan menggunakan metode lain sebagai pembanding.
2. Perlu adanya kajian organ selain ginjal dan testis ikan untuk mempelajari histologi organ dalam pada ikan Aligator.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, R., D.S. Sjafei, M.F. Rahardjo, dan Sulistiono. 1992. *Iktiologi. Suatu Pedoman Kerja Laboratorium*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Amstrong MP, JA Musick, JA Colvocoresses. 1992. Age, growth and reproduction of the goosefish *Lophius americanus*. *Fishery Buletin* 90 (2): 217-230.
- Bond, C.E. 1979. *Biology of Fishes*. W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Carneiro, J dan Junqueira, L. C. 1992. *Histologi Dasar (Basic Histologi)*. Diterjemahkan oleh Adji Dharma. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Clem LW, Faulman E, Miller NW, Ellsaesser C, Lobb CJ, Cuchens MA. 1985. Monocytes as accessory cells in fish immune responses. *Developmental and comparative immunology* 9: 803 – 809
- De Leon, F.J.G., L.G. Garcia, J.M.H Castillo, K.O. Winnemiller & A Banda-Valdes. 2001. Ecology of the Alligator gar, *Atractosteus spatula*, in the Vicente Guerrero reservoir, Tamaulipas, Mexico. *The Southwestern Naturalist* 46: 151-157.
- Effendie, M.I. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama.
- Eschmeyer, W. 1990. *Catalog of the genera of recent fishes*. California Academy of Sciences, San Fransisco.
- Eschmeyer, W. 1998. *Catalog of Fishes Vol.3: Genera of Fishes; Species & Genera in a classification; Literature Cited; Appendices*. California Academy of Sciences. San Fransisco.
- Ferguson, Hugh. 1989. *Systemic Pathology of Fish, A Test and Atlas of Comparative Tissue Responses in Diseases of Teleosts*. Iowa State Univ. Press. Ames, Iowa.
- Hardjamulia A. 1987. *Beberapa aspek pengaruh penundaan frekuensi pemijahan terhadap potensi ikan mas (Cyprinus carpio L)*. [Disertasi], Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Hardjamulia, A. Suhendra, N. dan Wahyudi, E. 1995. Perkembangan oosit dan ovarium ikan semah (*Tor dournensis*) di sungai Selabung, Danau Ranau, Sumatera Selatan, *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 1, 3: 36-46.
- Helfman, G.S. Collete, B. B. & Facey, D.E. 1997. *The Diversity of Fishes*. Blackwell Science, Inc. USA.

- Junqueira, L. Carlos, Carneiro, Jose, and Kelly, Robert O. 1998. "Histologi Dasar (Basic Histologi)". Edisi ke-8 (alih bahasa: Dr. Jan Tambayong). Jakarta: EGC Kedokteran.
- Kamler, E. 1992. *Early life history of fish. An energetics approach*. Chapman and Hall. London. 267 pp.
- Kordi. 2010. *Pembenihan Ikan Laut Ekonomis Secara Buatan*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Luvi, D.M. 2000. *Aspek reproduksi dan kebiasaan makanan ikan lalawak (Barbodes balleroides) di Sungai Cimanuk, Sumedang Jawa Barat*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.
- Macmillan. 1987. *Text Box Of Zoology*. English: London
- Murphy, MD. dan Taylor, RG. 1990. Reproduction, growth and mortality of red drum *Sciaenops ocellatus* in Florida waters. *Fishery Bulletin* 88 (3): 531- 542.
- Nelson, W. 1994. *Fishes of The World*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Ogawa, T. Arechaga, J.M. Avarbock, M.R. Brinster, R.L. 1997. Transplantation of Testis Germinal Cells In To Mouse Seminiferous Tubules. *Int J Dev Biol* 41: 111-122.
- Ownby, C. 1999. *Spermatogenesis*. <http://www.cvmarkstate.edu>.
- Page, L.M & B.M. Burr. 1991. *Freshwater Fishes: A Field Guide to Freshwater Fishes: North America, North of Mexico*. Houghton Mifflin Co., New York, Boston.
- Prasetyaningtias, W.E. 2006. *Transplantasi Testis Muda Sebagai Upaya Konservasi Gonad In Vivo*. Laporan Penelitian Dosen Muda Institut Pertanian Bogor. IPB.
- Pratiwi, DA. 1996. *Biologi 2*. Jakarta. Erlangga.
- Radiopoetro. 1977. *Zoologi*. Erlangga. Jakarta.
- Roberts, Ronald, ed. 1989. *Fish Pathology. 2nd ed*. Bailliere Tindall, London, England.
- Robins, S. L dan Kumar, V. 1995. *Buku Ajar Patologi II*. Penerbit Buku Kedokteran. Universitas Airlangga. Surabaya

- Radiopoetro. 1977. *Zoologi*. Erlangga. Jakarta.
- Roberts, Ronald, ed. 1989. *Fish Pathology. 2nd ed.* Bailliere Tindall, London, England.
- Robins, S. L dan Kumar, V. 1995. *Buku Ajar Patologi II*. Penerbit Buku Kedokteran. Universitas Airlangga. Surabaya
- Soewasono, R. 1974. *Anatomi Comparative*. Fakultas Biologi: Yogyakarta. Ugm
- Storer, T. I. 1957. "General Zoology" . Tokyo: Kogashusha Company, LTD.
- Susanto, H. 2001. *Teknik Kawin Suntik Ikan Ekonomis*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Synder DE. 1983. *Fish eggs and larvae*. Pp. 165-197 In L. A Nielsen, D. L Johnson and S.S Lampton, ed. Fisheries Techniques. American Fisheries Society. Bathesda, Maryland.
- Takashima, F and Hibiya, T. 1995. *An Atlas Of Fish Histology : Normal and Features*. Second Edition. Tokyo. Kondasha Ltd.
- Tang, M. U. Affandi, Ridwan. 2002. *Biologi Reproduksi Ikan*.
- Tenzer, Amy. 2003. *Bahan Ajar: Struktur Hewan II*. Malang. Dirjen Dikti.
- Tester, A. L. and M. Takata. 1953. *Contribution on the Biology of the Aholehole A Potential Baitfish*. Hawaii Mar. Lab. Contr. No. 38.
- Ville A. Claude., Walker F. Warren, Jr., Barnes D. Robert. 1988. *Zoologi Umum. Edisi Keenam* (alih bahasa Prof. Dr. Nawangsari Sugiri). Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Weinbauer, G. F, Luetjens, C. M, Simoni, M, Nieschlag, E. 2010. "Physiology of Testicular Function". Di dalam : Nieschlag E, Behre HM, Nieschlag M, editor. "Andrology Male Reproductive Health and Dysfunction". Ed ke-3. Berlin : Springer-Verlag.
- Wootton RJ. 1979. *Eneergy cost of egg production and enviromental of fecundity in teleost fishes*. In P. J Miller, ed. Fish Phenology: Anabolic adaptiveness in teleost. The Zoological Society of London. Aademic Press, London.
- Woynarovich, E. And L. Horvath. 1980. *The artificial propagation of warm water finfish a manual for extension*. FAO Fisheries Tecnical Paper. Rome.

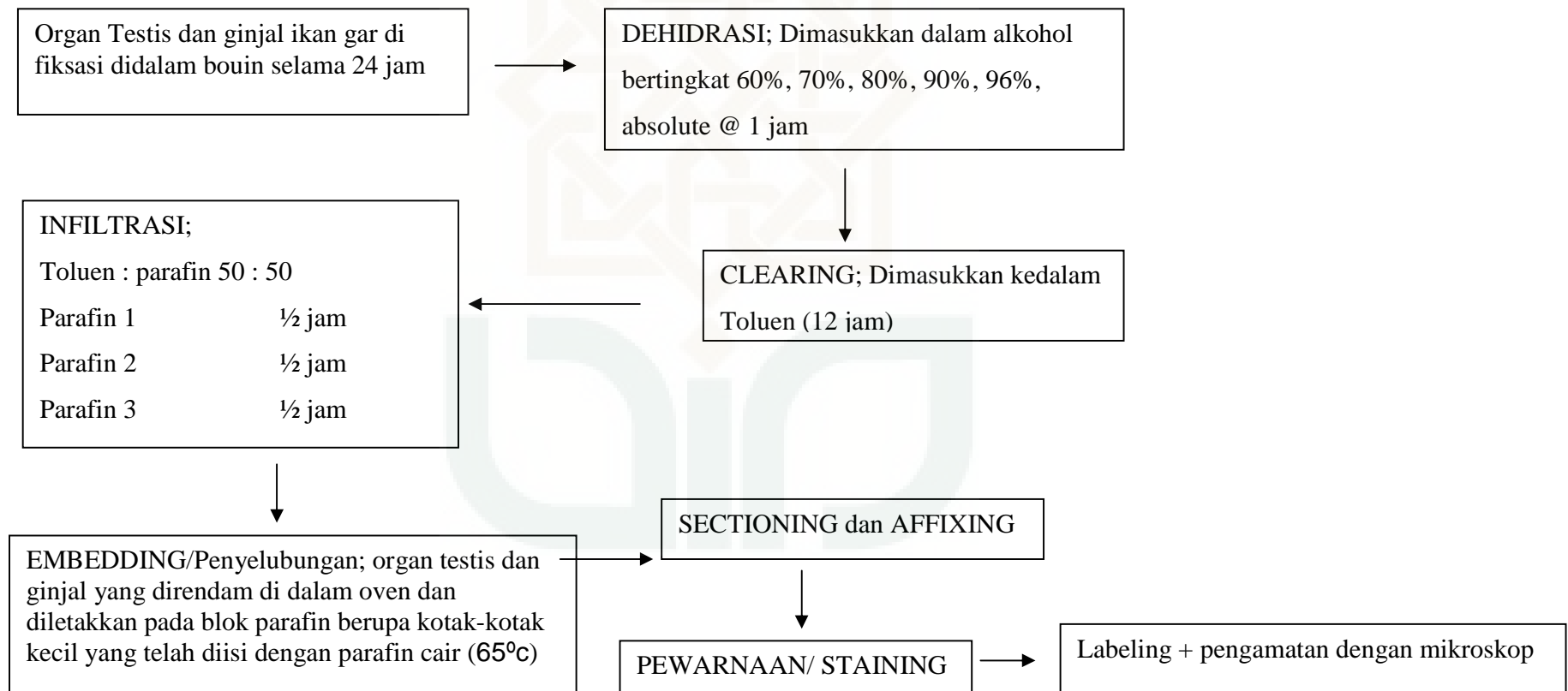
Yatim, Wildan. 1982. *“Reproduksi dan Embriologi”*. Bandung : Tarsito.

Zairin, Muhammad Jr. 2004. *Budidaya Ikan Aligator*. Penebar Swadaya. Jakarta.



LAMPIRAN 1

METODE PARAFIN



LAMPIRAN 2



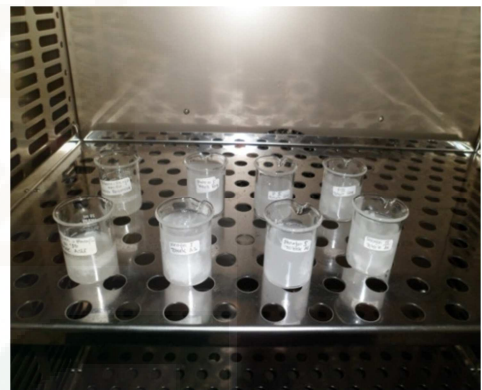
Oven



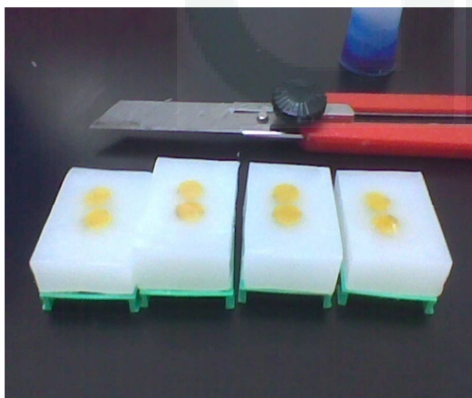
fiksasi dalam alkohol 95%



Clearing



Infiltrasi



Embedding



Sectioning



Afixing



Pewarnaan Hematoxylin dan Eosin



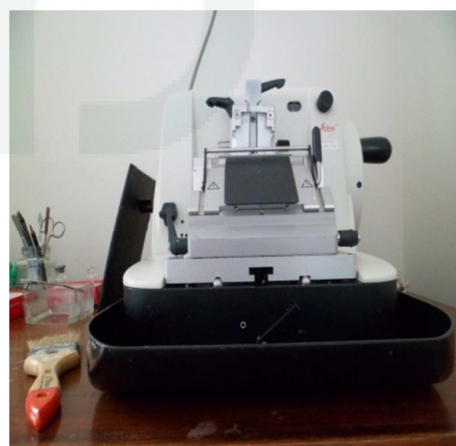
Labeling



pewarna Mallory Triple Strain



Pewarnaan Hematoxylin dan Eosin



Mikrotom



Mikroskop cahaya



Slide Warmer



Oven Parafin



Alat



Bahan