

**ANATOMI KOMPARATIF ORGAN UROPOETIKA
ULAR AIR LAUT (*Hydrophis cyanocinctus* Daudin, 1803)
DAN ULAR AIR TAWAR (*Homalopsis buccata*
Linnaeus, 1754)**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S-1

Program Studi Biologi



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Disusun oleh
Muhammad Firdaus
13640011

**PROGAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2018**

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Firdaus

NIM : 13640011

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri dan sepanjang pengetahuan penulis tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di Perguruan Tinggi lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 21 Agustus 2018

g menyatakan,

ammas Firdaus
NIM. 13640011



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : **Persetujuan Skripsi**

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Muhammad Firdaus

NIM : 13640011

Judul Skripsi : Anatomi Komparatif Organ Uropoetika Ular Air Laut Dan Ular Air Tawar

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Studi Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 21 Agustus 2018

Pembimbing I

Dr. Lisma Kurniatanty, M.Si

NIP. 197910262006042002



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : **Persetujuan Skripsi**

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Muhammad Firdaus

NIM : 13640011

Judul Skripsi : Anatomi Komparatif Organ Uropoetika Ular Air Laut Dan Ular Air Tawar

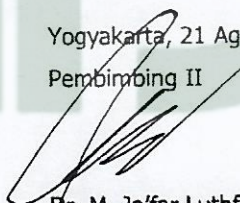
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Studi Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 21 Agustus 2018

Pembimbing II


Dr. M. Ja'far Luthfi, M.Si

NIP. 19791026 200312 1 001



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B-1342/UIN.02/D.ST/PP.01.1/08/2018

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Anatomi Komparatif Organ Uropoetika Ular Air Laut
(*Hydrophis cyanocinctus* Daudin, 1803) dan Ular Air Tawar
(*Homalopsis buccata* Linnaeus, 1754)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Muhammad Firdaus

NIM : 13640011

Telah dimunaqasyahkan pada : 24 Agustus 2018

Nilai Munaqasyah : A

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

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Dr. Isma Kurniatanty, S.Si., M.Si.
NIP.19791026 200604 2 002

Penguji I

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

Penguji II

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

Yogyakarta, 30 Agustus 2018

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Dr. Murtono, M.Si
NIP.19691212 200003 1 001

MOTTO

**“Teruslah Bergerak Untuk Sesuatu Yang Bermanfaat Bagi
Dirimu Dan Orang Banyak Tanpa Kasih Kendor “**

(Muhammad Firdaus)



HALAMAN PERSEMBAHAN

**KUPERSEMBAHKAN KARYA SEDERHANA INI UNTUK INDONESIA,
UNTUK ORANG-ORANG YANG MENDAPAT MANFAAT DARI KARYA
INI, UNTUK ORANG-ORANG YANG TELAH MEMBERI WARNA
DALAM KEHIDUPAN, UNTUK ORANG-ORANG YANG SABAR DAN
GIGIH TANPA MENYERAH SERTA UNTUK ALMAMATER:**

PROGRAM STUDI BIOLOGI

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil ‘alamin, merupakan sebuah ucapan yang biasa manusia sampaikan untuk melafadzkan rasa syukur kepada Allah S.W.T yang telah memberikan berkah, rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penyusunan laporan skripsi yang berjudul “**Anatomi Komparatif Organ Uropoetika Ular Air Tawar Dan Laut Ular Air Laut**” dapat terselesaikan. Selama penelitian dan penyusunan laporan skripsi ini, banyak pengarahan dan bantuan yang diberikan kepada penulis, dan laporan skripsi ini tidak akan terwujud jika tidak melewati birokrasi kampus dan mendapat bantuan dari pihak yang berkaitan dengan birokrasi maupun pribadi. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Drs. KH. Yudian Wahyudi, M. A., Ph.D. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga beserta jajarannya.
2. Bapak Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
3. Ibu Erni Qurotul Ainy, M.Si selaku Kepala Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si selaku Penasehat Akademik yang sudah banyak memberikan nasehat dan motivasi di awal semester.
5. Ibu Dr. Isma Kurniatanty, M.Si selaku pembimbing skripsi I yang senantiasa memberikan semangat juang, motivasi dan bimbingan dengan baik.
6. Bapak M. Ja’far Luthfi, Ph.D selaku pembimbing skripsi II yang senantiasa memberikan arahan-arahan yang benar, memberikan perhatian dan motivasi selama penyusunan skripsi.

7. Seluruh Dosen Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan kalijaga yang sudah menyampaikan ilmunya.
8. Kedua orang tua terbaik dan tercinta yang sudah memberi dukungan motivasi dan materi yang cukup hingga penulis bisa menyelesaikan studi.
9. Teman-teman Biologi 2013 yang telah mendukung dan memotivasi saya sampai sejauh ini.
10. Teman-teman wisma Satria (Ady, Alif, Gagam, Iqbal, Mas Dika, Danang, Andre dan Zubas serta penghuni lainnya) dan teman-teman The Pirates (Dedi dan Irvan) yang telah memberi dorongan kepada saya untuk merampungkan masa studi saya.
11. Semua teman-teman CENTER FOR INTEGRATIVE ZOOLOGI Sunan Kalijaga yang sudah memberikan bantuan dalam penyelesaian masa studi.
12. Pihak-pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu

Semoga Allah S.W.T memberikan segala yang terbaik untuk semua pihak yang terkait sehingga bisa memperoleh kebahagiaan di dunia maupun di akhirat.

Sebuah pepatah arab mengatakan “*Al-insanu man'alul khoti wanisyan*”. itulah yang terjadi jika kita menjadi manusia, pasti ada banyak kesalahan yang tidak disadari. Penulis sadar bahwa skripsi ini masih perlu banyak masukan sehingga penulis bisa terus meningkatkan kemampuan untuk menjadi manusia yang lebih baik. Penulis berharap semoga naskah ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Yogyakarta, Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Ekskresi dan Osmoreguasi	4
B. Organ Uropoetika (Ginjal, ureter dan kloaka) Pada Ular.....	7
C. Spesimen Penelitian	17
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	22
B. Alat dan Bahan	22
C. Prosedur Penelitian	23
D. Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	27

1. Kondisi Salinitas (Kadar Garam) Pada Habitat Ular Air Tawar Dan Ular Laut Besar Berdagu Kehitaman	27
2. Morfometri ular buhu (<i>Homalopsis buccata</i>) dan ular laut besar berdagu kehitaman (<i>Hydrophis cyanocinctus</i>)	28
3. Struktur Anatomi Organ Uropoetika (Ginjal, Ureter Dan Kloaka) Pada Ular Buhu (<i>Homalopsis buccata</i>) Dan Ular Laut Besar Berdagu Kehitaman (<i>Hydrophis cyanocinctus</i>)	30
4. Struktur Histologis Organ Uropoetika (Ginjal, Ureter Dan Kloaka) Pada Ular Buhu (<i>Homalopsis buccata</i>) Dan Ular Laut Besar Berdagu Kehitaman (<i>Hydrophis cyanocinctus</i>)	37
B. Pembahasan	48
1. Kondisi Salinitas (Kadar Garam) Pada Habitat Ular Air Tawar Dan Ular Laut Besar Berdagu Kehitaman	48
2. Morfometri ular buhu (<i>Homalopsis buccata</i>) dan ular laut besar berdagu kehitaman (<i>Hydrophis cyanocinctus</i>)	49
3. Struktur Anatomi Organ Uropoetika (Ginjal, Ureter Dan Kloaka) Pada Ular Buhu (<i>Homalopsis buccata</i>) Dan Ular Laut Besar Berdagu Kehitaman (<i>Hydrophis cyanocinctus</i>)	50
4. Struktur Histologis Organ Uropoetika (Ginjal, Ureter Dan Kloaka) Pada Ular Buhu (<i>Homalopsis buccata</i>) Dan Ular Laut Besar Berdagu Kehitaman (<i>Hydrophis cyanocinctus</i>)	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	62
B. Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN-LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kadar garam pada habitat ular buhu (<i>Homalopsis buccata</i>) dan ular laut besar berdagu kehitaman (<i>Hidrophis cyanocinctus</i>)	28
Tabel 2. Jenis kelamin morfometri Ular buhu (<i>Homalopsis buccata</i>) dan ular laut besar berdagu kehitaman (<i>Hidrophis cyanocinctus</i>)	30
Tabel 3. Data Morfometri Ginjal Ular Buhu (<i>Homalopsis buccata</i>) dan Ular Laut Besar Berdagu Kehitaman (<i>Hidrophis cyanocinctus</i>)	35
Tabel 4. Data Perbandingan Jumlah Glomerulus Antara Ginjal Anterior, Median Dan Posterior Ular Buhu (<i>Homalopsis Buccata</i>) Dan Ular Laut Besar Berdagu Kehitaman (<i>Hydrophis cyanocinctus</i>)	39
Tabel 5. Perbandingan Histometri Ular buhu (<i>Homalopsis buccata</i>) dan Ular laut besar berdagu kehitaman (<i>Hydrophis cyanocinctus</i>)	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anatomi internal <i>Agkistrodon piscivorus</i>	9
Gambar 2. Skema organ uropoetik ular jantan dan betina	10
Gambar 3. Struktur histologis glomerulus dan tubulus-tubulus pada ginjal	11
Gambar 4. Penampakan segmen seksual ginjal	13
Gambar 5. Nephron pada ular jantan	15
Gambar 6. Sistem urinarius: Potongan melintang ureter	16
Gambar 7. Morfologi ular laut besar berdagu kehitaman	18
Gambar 8. Morfologi ular buhu	20
Gambar 9. Morfologi ular buhu (<i>Homalopsis buccata</i>) (A) dan ular laut besar berdagu kehitaman (<i>Hydrophis cyanocinctus</i>) (B)	29
Gambar 10. Sketsa Anatomi Organ Uropoetika (Ginjal, Ureter Kloaka) Ular Buhu (A) dan Ular Laut (B)	31
Gambar 11. Topografi ginjal, ureter dan kloaka (A) ular buhu (<i>Homalopsis buccata</i>) dan (B) ular laut besar berdagu kehitaman (<i>Hydrophis cyanocinctus</i>)	32
Gambar 12. Morfologi ginjal tampilan dorsal dan ventral pada (A) ular buhu dan (B) ular laut besar berdagu kehitaman	33
Gambar 13. Perbandingan ukuran dan morfologi organ uropoetik ular buhu (A) dan ular laut (B)	34
Gambar 14. Morfologi kloaka dan ureter pada ular buhu (A) dan ular laut besar berdagu kehitaman (B)	36
Gambar 15 Penampang melintang ginjal anterior ular buhu (A) dan ular laut (B)	38
Gambar 16. Penampang melintang ginjal median ular buhu (A) dan ular laut (B)	39
Gambar 17. Penampang melintang ginjal posterior ular buhu (A) dan ular laut (B)	40

- Gambar 18. Penampang melintang ginjal: (A) ginjal anterior ular buhu, (B) ginjal anterior ular laut besar berdagu kehitaman, (C) ginjal median ular buhu, (D) ginjal median ular laut besar berdagu kehitaman, (E) ginjal posterior ular buhu, dan (F) ginjal posterior ular laut besar berdagu kehitaman 44
- Gambar 19. Penampang melintang: (A) *ureter* anterior ular buhu dan (C) *ureter* posterior ular buhu. (B) Penampang melintang *ureter* anterior ular laut besar berdagu kehitaman dan (D) *ureter* posterior ular laut besar berdagu kehitaman 47
- Gambar 20. Penampang melintang kloaka pada (A) ular buhu dan (B) Kloaka ular laut besar berdagu kehitaman..... 48

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar 1. Alat dan Bahan	67
Gambar 2. Dokumentasi Penelitian	69
Gambar 3. Analisis Statistik Histomorfometri	69



ANATOMI KOMPARATIF ORGAN UROPOETIKA ULAR AIR LAUT (*Hydrophis cyanocinctus* Daudin, 1803) DAN ULAR AIR TAWAR (*Homalopsis buccata* Linnaeus, 1754)

Muhammad Firdaus
13640011

Abstrak

Ular memiliki habitat yang beranekaragam, diantaranya hidup di darat (terrestrial), pepohonan, air tawar dan air laut. Habitat dengan salinitas berbeda menuntut ular air melakukan cara adaptasi yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbandingan studi anatomi dan histologi organ *uropoetika* (ginjal, ureter dan kloaka) pada ular laut dan ular air tawar (semiakuatik) jantan dewasa yang hidup di perairan dengan kecenderungan kondisi salinitas berbeda. Ular buhu (*Homalopsis buccata*) mewakili ular air tawar dan ular laut besar berdagu kehitaman (*Hydrophis cyanocinctus*) mewakili ular laut. Kadar garam (salinitas) pada masing-masing habitat ular diukur. Panjang tubuh total dan berat tubuh ular diukur. Penelitian ini menggunakan teknik bedah pada pengamatan aspek anatomi dan metode parafin dengan pewarnaan Hematoksilin-Eosin untuk aspek histologi. Data yang diperoleh berupa data perbandingan morfologis, anatomi dan struktur histologis ginjal, ureter, dan kloaka, serta histomorfometri ginjal dari kedua spesimen. Histomorfometri dianalisis menggunakan *Independent t-Test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara anatomi, ginjal ular buhu lebih pendek dan sedikit lebar dari ukuran ginjal ular laut besar berdagu kehitaman. Ureter ular laut besar berdagu kehitaman lebih panjang dari ukuran ureter ular buhu. Ukuran kloaka kedua ular relatif sama. Secara histologis, ginjal ular laut besar berdagu kehitaman memiliki glomerulus dengan diameter lebih kecil dan jumlahnya lebih sedikit dibandingkan ular buhu. Tubulus proksimal ular laut besar berdagu kehitaman memiliki diameter yang lebih kecil dibandingkan dengan diameter ureter ular buhu. Struktur histologis ureter dan kloaka kedua ular sama. Kesimpulan dari penelitian ini adalah secara anatomi struktur organ uropoetika kedua ular sama, tetapi mempunyai ukuran dan warna organ berbeda. Secara histologis, struktur ginjal ular laut dan ular air tawar terdapat perbedaan pada jumlah dan diameter glomerulus serta diameter tubulus proksimal, sedangkan ureter dan kloaka kedua ular memiliki struktur yang sama.

Kata kunci: Anatomi, Histologi, *Homalopsis buccata*, *Hydrophis cyanocinctus*
Organ uropoetika.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil pengamatan dan analisis data serta pembahasan yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Struktur anatomi organ uropoetika (ginjal, ureter dan kloaka) ular laut besar berdagu kehitaman yang memiliki habitat laut dan ular buhu yang memiliki habitat air tawar sama, tetapi mempunyai ukuran dan warna organ berbeda.
2. Struktur histologi ginjal ular laut dan ular air tawar terdapat perbedaan. Ginjal ular laut besar berdagu kehitaman memiliki diameter glomerulus lebih kecil dan jumlah glomerulus lebih sedikit dibandingkan ular buhu. Diameter tubulus proksimal ular laut besar berdagu kehitaman lebih kecil dan sel tubulus proksimalnya lebih tinggi dibandingkan dengan ular buhu.
3. Struktur histologi ureter dan kloaka kedua ular sama.

B. Saran

Perlu adanya studi lebih lanjut pada perbandingan organ uropoetika ular laut dengan ular darat yang bisa hidup di daratan tinggi dengan ketinggian lebih dari 1000 mdpl.

DAFTAR PUSTAKA

- Allam, A.A., dan Abo-Eleneen, R.E. 2013. Comparative histological, histochemical and ultrastructural studies of the nephron of selected snakes from the Egyptian area. *Section Zoology*. Egypt. 3, 546-558.
- Al-Shuwaili, E. H, Abed, W. B, Al-Fartwsy, A. R dan Abid, A. B. 2015. Study of Histological Structure of Kidney in Snake *Eryx gaculus gaculus*. *IJSR*. Baghdad: University of Baghdad. (6): 2319-7064.
- Anonim. 2017. *Instruction manual Atago Refraktometer*. Diakses 31 Juli 2017, dari http://www.atago.net/product/?l=en&f=products_hsr.php.
- Anonim. 2018. *The coolest thing in kidney tubules*. Di akses pada 20 mei 2018, dari <http://jcsites.juniata.edu/faculty/matter/rss.htm>.
- Babonis, L.S. Miller, S.N. dan Evans, D.H. 2011. *Renal Responses to Salinity Change in Snakes with and without Salt Glands*. The Company of Biologists Ltd: USA. 214, 2140-2156.
- Baker, N. 2018. *Puff-faced Water Snake. Focussing On The Vertebrate Fauna Of SE Asia*. Diakses 28 april, 2018, dari http://www.ecologyasia.com/verts/snakes/puff-faced_water-snake.htm
- Brown, E. M. dan Dellmann, H. D, 1992. *Buku Histologi Veteriner*. Edisi ke-3. Jakarta: UI Press. 436.
- Campbell, N.A, Reece, J.B, Urry, L.A, Cain, M.L, Wasserman, S.A, Minorsky, P.V, et. al. 2017. *Biologi*. 11thed . New York. Pearson Education, Inc. 134.
- Cheng, Y. C, Tu, M. C, Tsai, J. R, Lin, H. C dan Lin, L. Y. 2013. Comparison of the osmoregulatory capabilities among three amphibious sea snakes (*Laticauda* spp.) in Taiwan . *Zoological Studies*. Taiwan. 52:28.
- Davis, L.E. dan Nielsen, B. S, 1967. *Ultrastruktur ginjal buaya (Crocodylus acutus) dengan referensi khusus untuk elektrolit dan transportasi cairan*. *J. Morphol.*, PubMed. 121, 255-276.
- De Rooji N. 1917. *The reptiles of the indo-australian archipelago*. II. Ophidia. E.J. Brill Ltd. 237-238.
- Divers, S.J., M.P.C. Lawton, and J. Wyneken. 1999. *Surgical Anatomy of The Serpentine (Colubridae and Boidae) Kidney with Particular egard to Surgical Nephrectomy*. Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians. USA. pp,175-178.
- Edward, M.C., 1998. *Mengevaluasi fungsi ginjal pada Reptil*. Edisi Asli. Amerika Serikat. Diakses 22 Mei, 2018. Dari <http://www.angelfire.com/al/repticare3/page9.html>
- Eroschenko, V. P. 2008. *Atlas Histologi Difiore: Dengan korelasi Fungsional Edisi 11*. Diterjemahkan oleh: Brahm U. Jakarta: EGC. 367-387.

- Fujaya, Y. 1999. *Fisiologi Ikan*. Jurusan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanudin: Makasar. 217.
- Funk, R. S. 2006. Snakes. In: Mader DR ed *Reptile Medicine and Surgery*. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders Co. 42-58.
- Fox H. 1977. The Urinogenital System of Reptiles. In: Gans C, Parsons TS, eds. *Biology of the Reptilia*. Vol. 6. London and New York: Academic Press. 24-109.
- Gilles, R dan Ch. Jeuniaux. 1979. *Osmoregulation and Ecology in Media of Fluctuating Salinity*, In R. Gilles eds. Mechanism Osmoregulation of in Animals. John Willey dan Sons: Toronto. 581-608.
- Halliday, T. dan Adler, K. 2000. *The Encyclopedia of Reptiles and Amphibians*. Facts on File Inc: New York.
- Humason. 1979. *Manual of Histologi and Special Technic*. 2nd ed. The Blanskinston Devicions. MC. Graw Hill Boook Company Inc. New York toronto, London dalam Sudiana tt, *Teknik Praktis Untuk Jaringan dan Sel*. CV Dharma Shandi Jembana Negara: Bali. 15-159.
- Isnaini, W. 2006. *Fisiologi Hewan*. Kanisius: Yogyakarta. 241-256.
- Jacobson, E.R., 2007. *Penyakit Infeksi dan Patologi Reptilia: Atlas Warna dan Buku Teks*. Boca Raton: CRC Press. 71.
- Keast, A. 1981. *Ecological Biogeography of Australia: Monographiac Biologicae* (4) : 12-19.
- Lantu, S. 2010. Osmoregulation In Aquatic Animals. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. VI (1): 46-50.
- Leeson, C. R, Lesson, T. S dan Paparo, A. A. 1990. *Buku Teks Histologi*. Edisi ke-5. Jakarta: EGC. 432.
- Lillwhyite, H. B. 2014. *How Snakes Work Structure, Function, and Behavior of the World's Snakes*. New York. Oxford University Press. 37-72.
- Lucas, A. 2002. *Bioenergetic of Aquatic Animals*. Taylor & Francis e-Library. 169.
- Marlon, R. 2014. *Panduan Visual dan Identifikasi Lapangan 107+ Ular Indonesia*. Jakarta: Indonesia Printer. 96-97.
- Mader, D. 2008. *Snake Anatomy*. Diakses pada 3 mei 2018. Dari <http://mihalko-family.com/Documents/Snake%20Anatomy.pdf>.
- Milan, M. C. 2011. *Anatomi Ecografica Normal Of Body Extracardiac The Reses Coelomatic Of Python regius, Python molurus, Python curtuse & Boa constrictor* [Thesis]. Padova. Universitas Padova.
- Mc Kay, J.L. 2006. *A Field Guide to the Amphibians and Reptile of Bali*. Krieger Publishing Company: Florida. 118.
- Mcnab, B.K., 2002. *Ekologi Fisiologis Vertebrata: Pandangan dari Energetika*. New York. Cornell University Press. 576.

- Murthy, T.S.N. 2007 *Pictorial Handbook on Marine Reptiles of India*. Kolkata, India: The Director Zoological Survey of India: 1-75.
- Nicol, J.A.C, 1967. *The biology of marine animals*. Edisi ke-2. Wiley Interscience: New York. 699.
- Raven, P.H. dan Johnson, G.B. 2002. *Biology*. 6th edition. McGraw Hill: USA.
- Rasmussen, A., Sanders, K. & Lobo, A. 2010. *Hydrophis cyanocinctus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010. Diakses 27 Maret, 2018 dari <http://www.iucnredlist.org/details/176726/0>.
- Rembulan, O.K. 2014. *Struktur Histologis Organ Ekskretorik Pada Ular Jali (Ptyas Mucosa Linnaeus, 1758) Dan Ular Belang Hitam (Pseudolaticauda Semifasciata Reinwardt, 1837)*. [Skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Biologi UGM.
- Sever, D.M. Steven, R.A. Ryan T.J, dan Hamlett, W.C. 2002. Ultrastructure of The Reproductive System of The Black Swamp Snake (*Seminatrix pygaea*): Sexual Segment of The Male Kidney. *Journal Of Morphology*. Wiley-Liss Inc: USA. (252): 238–254
- Sever, D. M. Rheubert, J. L. Gautreaux, J. Hill, T. G, dan Freeborn, L. R. 2012. Observations on the Sexual Segment of the Kidney of Snakes with Emphasis on Ultrastructure in the Yellow-Bellied Sea Snake, *Pelamis platurus*. *Journal Of Anatomy*. Wiley Periodicals Inc: Saint Louis University. 273: 324–336.
- Stickney, R.R. 2000. *Encyclopedia of aquaculture*. A Wiley Interscience Publication John Wiley & Sons, Inc: USA. 773.
- Subasli, D.R. 2012. Jenis-Jenis Reptilia Yang Diperdagangkan Di Banten. *Fauna indonesia*. 11: 4-9.
- Suntoro, H.S. 1983. *Metode Pewarnaan (Histologi & Histokimia)*. Bhratara Karya Aksara: Jakarta.
- Supriatna, J. 1981. *Ular Berbisa Indonesia*. Bhratara Karya Aksara: Jakarta. 69-70.
- Utiger, U., Schatti, B., & Helfenberger, N. 2005. The Oriental Colubrine Genus *Coelognathus* Fitzinger, 1843 and Classification of Old and New World Racers and Ratsnakes (Reptilia, Squamata, Colubridae, Colubrinae). *Russian Journal Herpetology*. 1: 39-60.
- Vitt, L.J. and J.P. Caldwell. 2009. *Herpetology : An Introduction Biology of Amphibians and Reptiles*, 3rd edition. USA. Academic Press. 169-170.
- Wyneken, J. 2013. *Struktur Dan Fungsi Reproduksi Renal*. USA. Dept. Of Biological Sciences. Florida Atlantic University. 72-74
- Wicaksono, A., Madang, K., & Dayat, E. 2015. *Identifikasi Jenis-Jenis Ular Di Desa Muktijaya Kecamatan Muara Telang Kabupaten Banyuasin Dan Sumbangannya Pada Pembelajaran Biologi Sma*. Palembang: Universitas Sriwijaya. 12-13.

- Wulangi, K. S. 1993. *Prinsip-Prinsip Fisiologi Hewan*. Jakarta: Depdikbud. 188.
- Yari, A., & Gharzi, A. 2013. Anatomical and Histological Study of the Excretory System in the Bosc's Fringe-Toed Lizard (*Acanthodactylus boskianus*). *Asian Journal of Animal Sciences*. 7: 30-35.
- Yatim, W. 1996. *Biologi Modern: Histologi*. Bandung : PT. Tarsito
- Yuwono. E., & Sukardi, P. 2001. *Fisiologi Hewan Air Edisi I*. Purwokwerto : UNSOED. 38-48.

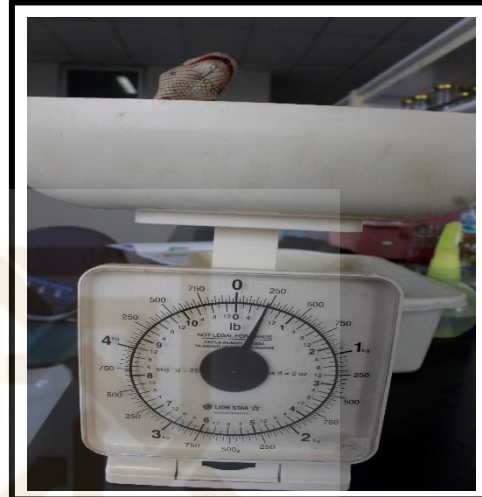


LAMPIRAN

1. ALAT DAN BAHAN



Gambar 1. *Tissue Processor* (Leica)



Gambar 2. Timbangan semi analitik (Lion star)



Gambar 3. *Rotary microtome* (Leica)



Gambar 4. *Slide Warmer* (Thermo Fisher)



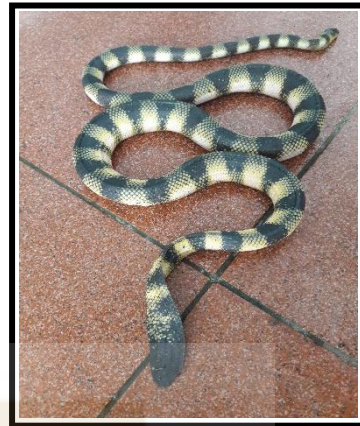
Gambar 5. Embedding workstation (Thermo Fisher)



Gambar 6. Proses staining



Gambar 7. Ular air tawar (*Homalopsis buccata*)



Gambar 8. Ular laut (*Hydrophis cyanocinctus*)



Gambar 9. Embedding cassette



Gambar 10. Potongan organ ginjal ular



Gambar 11. Optilab- Mikroskop Nikon Ys-100



Gambar 12. Gelas Preparat

2. DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar 13. Proses Pewarnaan (*Staining*)



Gambar 14. Laboran

3. ANALISIS STATISTIK HISTOMORFOMETRI

a. Diameter Glomerulus

Group Statistics

Ular	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
DiameterGlomerulusAnterior Ular buhu	9	87,8678	19,48455	6,49485
Ular Laut	9	73,7833	7,56723	2,52241

Group Statistics

Ular	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
DiameterGlomerulusMedian Ular buhu	9	75,5256	7,32119	2,44040
Ular Laut	9	70,6000	12,24729	4,08243

Group Statistics

Ular	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
DiameterGlomerulusPosterio Ular buhu	9	86,5256	12,61122	4,20374
r Ular Laut	9	74,3356	7,86183	2,62061

b. Diameter Tubulus Proksimal

Group Statistics

Ular		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
DiameterAnterior	ULAR BUHU	9	50,78	7,530	2,510
	ULAR LAUT	9	40,33	5,500	1,833

Group Statistics

Ular		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
DiameterMedian	ULAR BUHU	9	50,78	6,685	2,228
	ULAR LAUT	9	48,44	7,002	2,334

Group Statistics

Ular		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
DiameterPosterior	ULAR BUHU	9	50,78	6,704	2,235
	ULAR LAUT	9	45,22	7,379	2,460

c. Tinggi Sel Tubulus Proksimal

Group Statistics

ular		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TinggiTProksAnterior	Ular Buhu	9	21,3333	3,27872	1,09291
	Ular Laut	9	16,6667	1,93649	,64550

Group Statistics

ular		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TinggiTProksMedian	Ular Buhu	9	17,6667	3,16228	1,05409
	Ular Laut	9	19,6667	2,39792	,79931

Group Statistics

ular		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
TinggiTProksPosterior	Ular Buhu	9	18,4444	1,81046	,60349
	Ular Laut	9	17,2222	2,90593	,96864





SURAT KETERANGAN

No : BI/SH/61/XI/2017

Yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta:

Nama : Muhammad Firdaus

NIM : 13640011

Prodi : Biologi

Telah selesai melakukan identifikasi ular laut di Laboratorium Sistematika Hewan (SH), Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada, di bawah bimbingan Donan Satria Yudha, S.Si., M.Sc.

Hasil Identifikasi sebagai berikut :

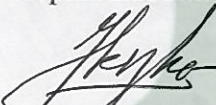
1. *Hydrophis cyanocinctus* Daudin, 1803
(deskripsi terlampir)

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dipergunakan seperlunya.

Mengetahui,
Dekan Fakultas Biologi UGM


Dr. Budi Setiadi Daryono, M.Agr.Sc.
NIP. 197003261995121001

Yogyakarta, 16 November 2017
Kepala Laboratorium SH


Drs. Zrijoko, M.Si
NIP. 195704271986011001

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Muhammad Firdaus
Tempat, Tgl Lahir : Batang, 26 Mei 1995
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Status : Belum Kawin
Alamat Sekarang : Sapen GK1/449 Demangan Yogyakarta
Telephone : 085729173334
Email : muhammad.firdaus2121@gmail.com



PENDIDIKAN

FORMAL :

- 2001 – 2007 **SDN Negeri 01**, Tegalsari, Kandeman Batang
- 2007 – 2010 **SMP Negeri 01**, Batang
- 2010 – 2013 **MA Negeri 03**, Pekalongan
- 2013 – 2018 **UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (S1)**

KEMAMPUAN

- Microsoft Office Word & Power Point
- Teknologi Informasi
- Bahasa Indonesia (aktif), Inggris (pasif)

PENGALAMAN ORGANISASI

- PRAMUKA MAN 3 Pekalongan
- Kelompok Studi Zoologi UIN Sunan Kalijaga