

**STUDI PERBANDINGAN STRUKTUR ANATOMI
DAN HISTOLOGI ORGAN INSANG SIDAT (*Anguilla
bicolor* McClelland, 1844) DAN BELUT (*Monopterus
albus* Zuiew, 1793)**

SKRIPSI

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



disusun oleh
Royhan Gustian Hurry
12640033

**PROGAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2018**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : B-1266/UIN.02/D.ST/PP.01.1/08/2018

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Studi Perbandingan Struktur Anatomi dan Histologi Organ
Insang Sidat (*Anguilla bicolor* McClelland, 1884) dan Belut
(*Monopterus albus* Zuiew, 1793)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Royhan Gustian Hury
NIM : 12640033
Telah dimunaqasyahkan pada : 20 Agustus 2018
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

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

Penguji II

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

Yogyakarta, 24 Agustus 2018

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Royhan Gustian Hurry

NIM : 12640033

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Studi Perbandingan Struktur Anatomi Dan Histologi Organ Insang Sidat (*Anguilla Bicolor*) Dan Belut (*Monopterus Albus*)” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 7 Agustus 2018

Yang menyatakan,



Royhan Gustian Hurry

NIM. 12640033

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :

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 : Royhan Gustian Hury

NIM : 12640033

Judul Skripsi : Studi Perbandingan Struktur Anatomi Dan Histologi Organ Insang Sidat (*Anguilla Bicolor*) Dan Belut (*Monopterus Albus*)

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.

Pembimbing I



M. Ja'far Luthfi, Ph.D

NIP. 19741026 200312 1 001

Yogyakarta,

Pembimbing II



Dr. Isma Kurniatanty, S.Si., M.Si

NIP. 19791026 200604 2 002

MOTTO

“Kesuksesan adalah buah dari usaha-usaha kecil yang diulang hari demi hari”

(Robert Collier)

“Hiduplah seperti seolah-olah sedang berpuasa, niscaya diri kita akan terkontrol ke arah yang semakin baik”

(Anonim)



HALAMAN PERSEMBAHAN

**KARYA SEDERHANA INI SAYA PERSEMBAHKAN UNTUK KEDUA
ORANG TUA SAYA KHUSUSNYA DAN JUGA UNTUK ALMAMATER**

TERCINTA:

PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA



KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil‘alamin, segala puji syukur bagi Allah SWT Tuhan Alam Semesta atas dikaruniakan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Studi Perbandingan Struktur Anatomi Dan Histologi Organ Pernapasan Sidat (*Anguilla Bicolor*) Dan Belut (*Monopterus Albus*)”. Hanya karena ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas dengan segala keterbatasan daya pikir dan waktu.

Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan studi jenjang Strata-1 Program Studi Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulis menyadari bahwa berkat bantuan dari berbagai pihak dari segi moril maupun materil, skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Drs. KH. Yudian Wahyudi, M. A., Ph.D. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga beserta jajarannya.
2. Bapak Dr. Murtono selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
3. Ibu Erni Qurotul Ainy, M.Si selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suka Yogyakarta yang telah memberi ilmu dan melancarkan penulis menyelesaikan studi.
4. Bapak Dr. Ja’far Luthfi selaku pembimbing skripsi I yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan pelajaran kepada penulis.

5. Ibu Dr. Isma Kurniatanty, M.Si selaku pembimbing skripsi II yang senantiasa memberikan motivasi, arahan, dan wejangan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
6. Kedua orang tua tercinta Muhammad Yasin dan Trisnawati Sauriah yang sudah memberikan motivasi maupun materi dan tak henti-hentinya memberikan dukungan semangat maupun doa yang sangat membantu penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. Annisa N. Ramadhani yang telah mengingatkan dan selalu memberikan doanya kepada penulis dan Zakiya Habibah Oktavi, teman dan juga partner yang telah memberikan dukungan dan doanya sampai akhirnya penulis dapat menyelesaikan studi.
8. Teman-teman “Mantan Embrio 2012” yang telah berjuang bersama-sama selama perkuliahan dan memberikan dukungan dan doa kepada penulis untuk menyelesaikan penulisan ini.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga saran yang membangun sangat diharapkan untuk menjadi masukan yang berharga. Semoga skripsi ini dapat memberikan wawasan dan manfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT KEASLIAN SKRIPSI	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A.Latar Belakang	1
B.Rumusan masalah	2
C.Tujuan Penelitian.....	3
D.Manfaat penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Organ Pernapasan Sidat	4
B.Ikan Sidat (<i>A. bicolor</i>).....	5
C.Belut (<i>M. albus</i>).....	7
D.Anatomi dan Histologi Insang	10
E. Pewarnaan Hematoksilin-Eosin.....	11
BAB III METODE PENELITIAN	12

A. Waktu dan Tempat Pelaksanaan	12
B. Alat dan Bahan	12
C. Prosedur Penelitian.....	12
1. Struktur anatomi organ insang sidat dan belut sawah.....	12
2. Struktur histologi organ insang sidat dan belut sawah.....	13
D. Analisis Data	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
A. Hasil Penelitian	17
1. Struktur anatomi organ insang sidat (<i>A. bicolor</i>) dan belut (<i>M. albus</i>).....	17
2. Struktur histologi organ insang sidat dan belut sawah.....	18
B. Pembahasan.....	21
1. Gambaran Anatomi organ insang sidat dan belut sawah	21
2. Gambaran Histologi organ insang sidat dan belut sawah	23
BAB V PENUTUP.....	27
A. Kesimpulan	27
B. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA.....	29
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Ikan sidat	6
Gambar 2 Belut sawah	8
Gambar 3 Anatomi insang ikan gabus	10
Gambar 4 Histologi filamen insang gabus	11
Gambar 5 Insang ikan sidat	17
Gambar 6 Insang belut	18
Gambar 7 Gambaran Histologi insang sidat dan belut (perbesaran 40x).....	19
Gambar 8 Gambaran Histologi insang sidat dan belut (perbesaran 400x).....	20

**STUDI PERBANDINGAN STRUKTUR ANATOMI DAN HISTOLOGI
ORGAN PERNAPASAN SIDAT (*Anguilla bicolor*) DAN BELUT
(*Monopterus albus*)**

Royhan Gustian Hurry
12640033

Abstrak

Ikan sidat (*A. bicolor*) dan belut (*M. albus*) merupakan hewan yang memiliki habitat dengan kadar oksigen yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini mengetahui perbandingan struktur anatomi dan histologi organ pernapasan ikan sidat dan belut. Penelitian ini menggunakan teknik bedah pada pengamatan aspek anatomi dan metode parafin dengan pewarnaan Hematoksilin-Eosin (HE) pada pengamatan histologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa anatomi insang pada ikan sidat letaknya berada di sisi kepala, berwarna merah muda, terdiri dari lengkung insang dan filamen insang yang berjumlah 4 lembar. Sedangkan belut sawah terdapat tiga lengkung insang dan struktur tulang yang menghubungkan insang kanan dan kiri. Gambaran histologi insang sidat dan belut sawah terdapat lamela primer, lamela sekunder, sel darah, sel pilar dan sel epitel. Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat perbedaan insang sidat dan belut sawah dari segi anatomi dan histologinya. Perbedaan struktur anatominya terletak pada struktur insang dan lamelanya yang tidak terlihat secara jelas oleh mata pada insang belut. Struktur histologi sidat dan belut memiliki perbedaan pada jumlah dan ukuran filamen.

Kata kunci: Anatomi, Belut Sawah (*M. albus*), Histologi, Ikan sidat (*A. bicolor*), Organ Insang.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ikan sidat merupakan ikan yang penyebarannya sangat luas yakni di daerah tropis dan sub tropis sehingga dikenal adanya sidat tropis dan sidat sub tropis. Spesies ikan sidat di dunia terdapat 17 spesies dan lima diantaranya yakni *A. marmorata*, *A. celebensis*, *A. ancentralis*, *A. borneensis*, *A. bicolor* terdapat di Indonesia (Tesch, 1977).

Sistem pernapasan ikan terdiri dari organ yang mengambil oksigen dan mengeluarkan karbon dioksida. Organ tersebut adalah insang dan struktur tambahan untuk pertukaran oksigen dan karbon dioksida. Letak insang berada di dua sisi tubuh ikan bagian depan, yang terdiri dari lembaran insang terstruktur dan permukaan yang luas untuk menyerap oksigen. Transfer gas pernapasan dilakukan melalui epitel khusus yaitu filamen insang dan lamela insang yang disebut *epitelium respiratorik*, yang biasanya sangat tipis disesuaikan dengan kebutuhan pertukaran gas (Erlangga, 2007).

Organ-organ yang ada pada ikan terbentuk sedemikian rupa untuk beradaptasi dengan lingkungan tempat hidupnya, sehingga ikan dapat hidup di lingkungan perairan. Organ untuk berenang, bernapas dan struktur kulit berbeda-beda pada tiap spesies ikan tergantung cara hidupnya. Perbedaan organ-organ pada tubuh ikan ini juga dipengaruhi oleh habitatnya (Saenin, 2001).

Organ pernapasan sidat adalah insang. Lamela-lamela insang memberi kemampuan ikan sidat untuk mengambil oksigen langsung dari udara, selain oksigen yang terlarut dalam air. Sidat dilengkapi dengan tutup insang berupa organ yang sangat kecil terletak di bagian belakang kepala untuk mempertahankan kelembaban dalam rongga branchial (Tesch, 2003). Ikan lain yang memiliki habitat yang kadar oksigennya rendah adalah belut.

Belut hidup pada perairan yang dangkal, dengan dasar lumpur, tanah liat berair seperti sawah, tepian rawa-rawa, danau, sungai atau perairan lainnya. Belut memiliki bentuk tubuh bulat panjang seperti ular. Belut tidak memiliki sirip maupun sisik sehingga lebih leluasa untuk melakukan gerakan di lumpur ataupun tanah liat yang terdapat di dasar perairan (Taufik dan Saparinto, 2008).

Habitat ikan sidat adalah di daerah rawa-rawa atau parit-parit yang agak dalam, terutama sungai-sungai yang bermuara langsung ke laut, sedangkan belut memiliki habitat di perairan dasar yang berlumpur dan memiliki kadar oksigen yang kurang. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu adanya kajian perbandingan struktur organ insang ikan sidat dan belut untuk mengetahui perbedaan organ insang pada dua spesies yang hidup di habitat yang berbeda.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana gambaran anatomi dan histologi organ insang pada ikan sidat (*Anguilla bicolor*) dan belut (*Monopterus albus*).

C. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui perbandingan struktur anatomi dan histologi organ insang pada ikan sidat dan belut.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu secara teoritis hasil penelitian ini dapat menjadi sumbangan bagi ilmu pengetahuan dibidang anatomi dan histologi khususnya tentang studi perbandingan anatomi dan histologi insang sidat dan belut.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Perbedaan struktur anatomi sidat (*Anguilla bicolor*) dan belut sawah (*Monopterus albus*) yaitu pada letak, struktur tulang insang dan jumlah filamennya. Letak insang sidat berada di sisi kepala sedangkan belut sawah berada di bagian bawah kepala. Insang belut memiliki struktur tulang keras yang menghubungkan antara insang kanan dan kiri. Dan jumlah filamen pada insang sidat lebih banyak daripada insang belut.
2. Secara struktur histologi insang sidat dan belut memiliki kesamaan, tetapi berbeda pada ukuran filamen. Insang belut mempunyai bentuk filamen sekunder yang lebih pendek dibandingkan dengan insang sidat.

B. Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai struktur anatomi dan histologi pernapasan ikan sidat dan belut sawah yang lebih mendalam membahas tentang masalah budi daya, karena sidat dan belut sawah

mempunyai nilai ekonomis yang tinggi dan merupakan salah satu komoditi ekspor ke luar negeri.



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. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Anonim. 2015. *Artikel Fungsi Hemoglobin Pada Sel Darah Merah*. Diakses dari <http://dosenbiologi.com> pada 24 Juli 2018.
- Bahuguna, S. N., G. Anupama, N. Urvashi, dan M. K. Upadhyay. 2014. Histological Study of The Gill (Gill Filaments and Gill Rakers) in Post Flexion to Finger Ling Stage of Schizothorax Plagiostomus (Heckel). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. Vol 1 : 010-016.
- Bettex, M., Galland dan Hughes, G.M. 1973. Contractile Filamentous Material InThe Pillar Cells Of Fish Gills. Department of Anatomy, University of Berne, Switzerland and Research Unit for Comparative Animal Respiration, University of Bristol, England. Vol 13 : 359-370.
- Deelder, C. L. 1984. *Synopsis of Biological Data on The Eel Anguilla Anguilla (Linnaeus, 1758)*. FAO Fisheries Synopsis No.80. Revision 1. Food and Angriculture Organization of The United Nations. Rome. 82.
- Erlangga. 2007. Efek Pencemaran Perairan Sungai Kampar Di Provinsi Riau Terhadap Ikan Baung (Hemibagrus nemurus). [*Skripsi*]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Evans, HD. 1998. *The physiology of fish's second edition*. CRC Press, New york. 102.
- Faridi, A.A., Rizvi, M. Moshahid A dan Serajuddin, M. 2016. Food and feeding habits of peacock eel, *Macrogathus aculeatus* (Bloch, 1786) from Eastern Uttar Pradesh, India. *Jurnal Internasional Perikanan dan Studi Perairan*. Vol 4 : 130-134.
- Fujaya, Y. 2004. *Fisiologi Ikan Dasar*. Jakarta : Rineka Putra. 108.
- Fujaya, Y. 2008. *Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknik Perikanan*. Jakarta : Rineka Cipta. 103.
- Gartner, L. dan Hiatt, J. 2007. *Color Textbook of Histology*. 3rd Edition. United States of America.

- Genten, F., Terwinghe, E dan Danguy, A. 2009. *Atlas Histologi Ikan*. Fakultas Histologi dan Biopatologi Fauna Ikan, Laboratorium morfologi fungsional. Brussels, Belgium : Université Libre de Bruxelles (U.L.B). 104.
- Herdiana, L., Kamal, M. M., Butet, N. Alias., dan Affandi, R. 2017. Keragaman Morfometrik dan Genetik Gen COI Belut Sawah (*Monopterus albus*) Asal Empat Populasi di Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. Vol 22 : 180–190.
- Humason, G. L. 1962. *Animal Tissue Techniques*. San Fransisco : W. H. Freeman and Company. 14.
- Karlina, I. 2017. Perbandingan Anatomi Dan Histologi Organ Insang Berlabirin Pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) (Burchell, 1822) dan Ikan Gabus (*Channa Striata*) (Bloch, 1793). [*Skripsi*]. Yogyakarta : Uin Sunan Kalijaga.
- Kiernan, J. A. 1990. *Metode Histologi dan Histokimia : Teori dan Praktik*. Edisi Kedua. Oxford : Pergamon Press.
- Lagler, K.F., Bardah, J.E. Miller., R.R, dan Passino, D.R.M. 1977. *Ikhtiologi*. Edisi kedua. New York : John Wiley dan Sons.
- Mumford, S., Jerry H., Charlie S., John M., Beth M. dan Vicki B. 2007. *Fish Histology and Histopathology*. USFWS-NCTC.
- Nabib, R. dan Pasaribu, F. H. 1989. *Patologi dan Penyakit Insang*. Penelitian Bidang Patologi diakses dari <https://www.scribd.com/doc/229436355/-parasitologi-repaired>.
- Nybakken, J. W. 1988. *Biologi Laut, Suatu Pendekatan Ekologi*. Alih bahasa oleh M. Eidman, Koesoebiono, D. .G. Bengen, M. Hutomo dan S.Sukarjo. Jakarta Gramedia. 459.
- Ouda, Y. W. 2015. Comparative Study of Gill Rakers Morphology And Capacity of Filtration Area of Some Local Fishes. *Jurnal Internasional Geologi*. Vol 3 : 36-55.
- Pertiwi, S. L., Zainuddin dan Rahmi, E. 2017. Gambaran Histologi Sistem Respirasi Ikan Gabus (*Channa Striata*). Laboratorium Histologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala. *JIMVET*. Vol 1 : 291-298.
- Roberts, J. S. 1989. *Fish Phatology*. Second Edition. London: Bailliere Tindall.
- Saparinto, C. 2009. *Panduan Lengkap Belut*. Jakarta : Penebar Swadaya. 200.

- Taufik, A. dan Saparinto, C. 2008. *Usaha Pembesaran Belut*. Jakarta. Penebar Swadaya. 12.
- Saanin, H. 2001. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Bogor : Bina Cipta.
- Santos. TCA., V. Gomes., Maria. J. A.C R., Passos., Arthu. J.S. Rocha., Renatob. B. Salaroli & Phan Van Ngan. 2011. Histopathological alterations in gill of juvenile florida pompano trachinotus carolinus (Perciformes, Carangidae) following sublethal acute and chronic exposure to naphthalene. *Jurnal Ilmu Aquatik*. Vol 6 : 109-120.
- Saputra, H. M., N. Marusin, dan P. Santoso. 2013. Struktur histologis insang dan kadar hemoglobin ikan Asang (*Osteochilus hasseltii* C.V) di danau Singkarak dan Maninjau, Sumatera Barat. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. Vol 2 : 138-144.
- Sarwono, B. 2011. *Budidaya Belut dan Sidat*. Edisi Revisi. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. 88.
- Simanjuntak, M. 2007. *Oksigen Terlarut dan Apparent Oxygen Utilization di Perairan Teluk Klabat, Pulau Bangka*. Jurnal Ilmu Kelautan Vol 12 : 59 - 66.
- Simanjuntak, R. S. 1998. *Budi Daya Belut*. Jakarta : Bhratara Karya Aksara. 65.
- Sudiana, I. 2013. Dampak Adaptasi Lingkungan Terhadap Perubahan Fisiologis. *Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA III*. Jurusan Ilmu Keolahragaan, Fakultas Olahraga Dan Kesehatan, Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja.
- Susanto, G. N. 2017. *Ikhtologi Biologi Ikan*. Yogyakarta : Innosain. 144.
- Sutimin. 2006. Model Matematika Konsentrasi Oksigen Terlarut Pada Ekosistem Perairan Danau. *Jurnal Lingkungan*. Vol 1 : 1-5.
- Suitha, I. M dan A. Suhaeri. 2008. *Budidaya sidat*. Jakarta : PT Agromedia Pustaka. 44.
- Tesch, 1977. *Theeel: Biology and Management of Anguilld eels*. Chapman and Hall, London. 20.
- Tesch, E. W. 2003. *The Eel Blackwell Science*. Australia : Blackwell Publishing Company.
- Topan, M. 2015. *Budi Daya Belut dan Sidat Gak Pake Masalah*. Jakarta: Agromedia Pustaka. 134.

- Utami, I. A. N. S., Ciptojoyo, A. A. A., Wiyadnyana, N. N. 2017. Histopatologi Insang Ikan Patin Siam (*Pangasius Hypophthalmus*) Yang Terinfestasi Trematoda Monogenea. *Jurnal Media Akuakultur*. Vol 12 (1) 35-43.
- Wiarto, G. 2013. *Fisiologi dan Olahraga*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Zufrianingrum, H. 2016. Hubungan Antara Kadar Hemoglobin Dan Kapasitas Vital Paru Dengan Daya Tahan Kardiorespirasi Siswa Yang Mengikuti Ekstrakurikuler Bolabasket *Di Smp Negeri 1 Jetis Kabupaten Bantul*. [Skripsi]. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.

