

**STUDI ANATOMI-HISTOLOGI GINJAL ULAR
SANCA BATIK (*Malayopython reticulatus*) DAN
PENGEMBANGAN E-ATLASNYA SEBAGAI SUMBER
BELAJAR BIOLOGI SMA/MA**

SKRIPSI

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat S-1**



Diajukan Oleh:

Ulfah 'Arifaturrohmatun

22104070020

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2026

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1467/Un.02/DT/PP.00.9/05/2026

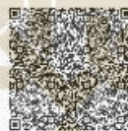
Tugas Akhir dengan judul : **STUDI ANATOMI-HISTOLOGI GINJAL ULAR SANCA BATIK (*Malayopython reticulatus*) DAN PENGEMBANGAN E-ATLASNYA SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI SMA/MA**

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : **ULFAH 'ARIFATURROHMATUN**
Nomor Induk Mahasiswa : **22104070020**
Telah diujikan pada : **Rabu, 13 Mei 2026**
Nilai ujian Tugas Akhir : **A**

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6a1a93c0ca88



Penguji I
Runtut Prih Utami, S.Pd., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a1f06eb2159



Penguji II
Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a1529681492c



Yogyakarta, 13 Mei 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.I., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a15f918-48c20

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-03/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp. : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

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

Nama : Ulfah 'Arifaturohmatun
NIM : 22104070020
Judul Skripsi : Studi Anatomi-Histologi Ginjal Ular Sanca Batik
(*Malayopython reticulatus*) dan Pengembangan E- Atlasnya
sebagai Sumber belajar Biologi SMA/MA

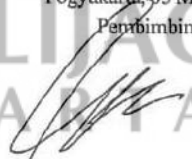
Sudah dapat diajukan kepada Program Studi Pendidikan Biologi Islam Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Biologi.

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

Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 05 Mei 2026
Pembimbing


Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M. Si
NIP. 197410262003121001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ulfah 'Arifaturohmatun

NIM : 22104070020

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "STUDI ANATOMI-HISTOLOGI GINJAL ULAR SANCA BATIK (*Malayopython reticulatus*) DAN PENGEMBANGAN E-ATLASNYA SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI KELAS XI SMA/MA" adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 05 Mei 2026

Penyusun,



Ulfah 'Arifaturohmatun

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**STUDI ANATOMI-HISTOLOGI GINJAL ULAR SANCA BATIK
(*Malayopython reticulatus*) DAN PENGEMBANGAN E-ATLASNYA
SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI SMA/MA**

Ulfah 'Arifaturrohmatus

22104070020

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui struktur anatomi dan histologi ginjal Ular Sanca Batik (*Malayopython reticulatus*); (2) mengetahui pengembangan E-Atlas organ ginjal Ular Sanca Batik (*Malayopython reticulatus*); (3) mengetahui kualitas E-Atlas organ ginjal Ular Sanca Batik (*Malayopython reticulatus*) berdasarkan ahli materi, ahli media, peer reviewer, guru biologi, dan peserta didik sebagai sumber belajar. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan ADDIE yang dibatasi hingga tahap *Development*. Data penelitian anatomi dan histologi diperoleh melalui observasi dan dokumentasi makroskopik-mikroskopik organ ginjal hasil pembedahan ular sanca batik. Pengembangan E-Atlas dilakukan menggunakan aplikasi *Canva* melalui tahapan *analysis, design, dan development*. Uji kelayakan E-Atlas dilakukan oleh 1 ahli materi, 1 ahli media, 5 *peer reviewer*, 1 guru Biologi, dan 15 peserta didik kelas XI MAN 2 Sleman menggunakan angket penilaian. Dari penelitian ini dihasilkan preparat histologi ginjal ular sanca batik dari 4 sudut pandang, yaitu dari penampang lintang meliputi 3 bagian (anterior, medial, dan posterior) serta dari penampang bujur. Berdasarkan penelitian, pada ginjal ular sanca batik ditemukan kapsul renalis, korpus renalis, glomerulus, kapsula bowman, ruang bowman, tubulus kontortus proksimal, tubulus kontortus distal, dan tubulus kolektivus. Ditemukan perbedaan pada jumlah glomerulus secara keseluruhan, dimana glomerulus pada paling banyak ditemukan di bagian medial, kemudian di bagian anterior, dan paling sedikit di bagian posterior. Terdapat pula ureter dan duktus deferens yang melekat pada bagian posterior ginjal. Hasil pengembangan menghasilkan E-Atlas anatomi dan histologi ginjal ular sanca batik yang memuat materi terkait reptil serta ular sanca batik, gambar anatomi dan histologi ginjal ular sanca batik, perbandingan jumlah glomerulus pada ginjal, serta gambar histologi ureter dan duktus deferens. Berdasarkan penilaian para ahli, E-Atlas ini mendapatkan kualifikasi "Sangat Layak" dengan nilai 97% dari ahli materi, 80% dari ahli media, 98% dari *peer reviewer*, 94,5% dari guru biologi, dan 94,5% dari peserta didik.

Kata Kunci: Anatomi dan Histologi Ginjal, E-Atlas, *Malayopython reticulatus*, Sumber Belajar Biologi

**ANATOMICAL AND HISTOLOGICAL STUDY OF THE KIDNEYS OF
THE RETICULATED PYTHON (*Malayopython reticulatus*) AND THE
DEVELOPMENT OF AN E-ATLAS AS A BIOLOGY LEARNING
RESOURCE FOR HIGH SCHOOLS**

Ulfah ‘Arifaturrohmatus

22104070020

ABSTRACT

This study aims to: (1) determine the anatomical and histological structure of the kidneys of the Reticulated Python (*Malayopython reticulatus*); (2) determine the development of an E-Atlas of the kidneys of the Reticulated Python (*Malayopython reticulatus*); (3) to assess the quality of the E-Atlas of the Batik Python (*Malayopython reticulatus*) kidney based on input from subject matter experts, media experts, peer reviewers, biology teachers, and students as a learning resource. This study employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE development model, limited to the Development stage. Anatomical and histological data were obtained through macroscopic and microscopic observation and documentation of the kidney organs from dissected Batik Pythons. The E-Atlas was developed using the Canva application through the analysis, design, and development stages. The E-Atlas feasibility test was conducted by 1 subject matter expert, 1 media expert, 5 peer reviewers, 1 biology teacher, and 15 11th-grade students from MAN 2 Sleman using an evaluation questionnaire. This study produced histological preparations of the reticulated python kidney from four perspectives: transverse sections covering three regions (anterior, medial, and posterior) and a longitudinal section. Based on the study, the kidneys of the batik python were found to contain the renal capsule, renal corpus, glomerulus, Bowman’s capsule, Bowman’s space, proximal convoluted tubule, distal convoluted tubule, and collecting duct. A difference was observed in the total number of glomeruli, with the highest concentration found in the medial region, followed by the anterior region, and the lowest in the posterior region. There are also ureters and vas deferens attached to the posterior part of the kidney. The development resulted in an E-Atlas of the anatomy and histology of the reticulated python’s kidney, which includes material related to reptiles and the reticulated python, anatomical and histological images of the reticulated python’s kidney, a comparison of glomerulus counts in the kidney, and histological images of the ureters and vas deferens. Based on expert evaluations, this E-Atlas received a “Highly Recommended” rating with a score of 97% from subject matter experts, 80% from media experts, 98% from peer reviewers, 94.5% from biology teachers, and 94.5% from students.

Keywords: Biology Learning Resources, E-Atlas, *Malayopython reticulatus*, Renal Anatomy and Histology

MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا , إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.”

(QS. Al Insyirah: 5-6)

*Melamban bukanlah hal yang tabu, kadang itu yang kau butuh, bersandar
hibahkan bebanmu*

(Perunggu-33x)

*Semua jatuh bangunmu, hal yang biasa, angan dan pertanyaan, waktu yang
menjawabnya, berikan tenggat waktu, bersedih lah secukupnya, rayakan
perasaanmu sebagai manusia*

(Hindia-Mata Air)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Genuinely dedicating this work to myself

My parents

Bapak & Mamak

To my best support

My special and favourite person

All of my bestfriend

My alma mater

Biology Education Program

Tarbiyah Faculty

Sunan Kalijaga State Islamic University, Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

And for those who always fight for knowledge

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji Syukur senantiasa penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Studi Anatomi-Histologi Ginjal Ular Sanca Batik (*Malayopython reticulatus*) Dan Pengembangan E-Atlasnya Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA/MA”. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang senantiasa kita nantikan syafaatnya.

Penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu bentuk pertanggungjawaban tertulis atas perkuliahan yang telah dilaksanakan selama 4 tahun. Penulis menyadari banyak pihak yang memberi dukungan selama menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis dengan penuh hormat mengucapkan terima kasih dan mendoakan semoga Allah SWT memberikan yang terbaik kepada:


1. Prof. Noorhaidi, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph. D selaku rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan tempat bagi kita mahasiswa yang sedang menjalankan skripsi.
2. Bapak Prof. Dr. Sigit Purnama, M.P d, selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga.
3. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M. Si selaku Kepala Program Studi Pendidikan Biologi 2026 dan selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membantu proses jalanya penelitian skripsi.

4. Dian Noviar, S. Pd., M. Pd.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran penyusunan tugas akhir
5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu, pengetahuan serta pengalaman.
6. Ibu Dr. Sulistiyawati, S. Pd.I., M. Si selaku ahli materi yang telah memberikan masukan dan penilaian terhadap produk media digital yang saya buat.
7. Ibu Natalia Hasti Lumenta M.Sn., selaku ahli media yang telah memberikan masukan dan penilaian terhadap produk media cetak yang saya buat
8. Ibu Nur Widyawati S.Pd., M.Sc. selaku Guru MAN 2 Sleman yang senantiasa baik hati, membantu membuka ruang pengambilan data peserta didik di MAN 2 Sleman
9. Kedua orangtua tercinta, bapak Sutrisna dan Ibu Surati, S. Ag yang senantiasa memberikan dukungan mental, fisik, maupun materi, senantiasa memberi semangat, keikhlasan do'a, serta kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Terima kasih kepada sahabat kandung penulis, calon S. Pd (Riska Awaliyah, Isna Ulfatul Muna, Syaziatun Nadhofah, Tsaniyatun Fuana, Hana Anisa'atul Abror, dan Amelia Jihan Samantha Suhut) yang senantiasa membantu, menemani, dan menjadi *support system* saya selama menjalani perkuliahan 4 tahun.
11. Sekali lagi, penulis ucapkan terimakasih kepada sekte pemuja gopal yaitu Syaziatun Nadhofah (Ifa) dan Hana Anisa'atul Abror (Hana) yang telah

membantu dan kebersamai penulis selama pengerjaan skripsi ini. Keberadaan kalian menghadirkan dukungan, semangat, dan motivasi untuk penulis sehingga penulis dapat terus melangkah hingga akhir skripsi.

12. Kekasih tersayang, Muhammad Misbakhuddin Ilham yang senantiasa menemani penulisan skripsi dan memberikan *support* penuh dalam keadaan apapun.
13. Teman-teman Gardhapati, yaitu Pendidikan Biologi Angkatan 2022 yang sudah kebersamai, mengukir cerita dan bertukar pengalaman.
14. Berbagai pihak yang sudah saya temui mulai dari dosen, Guru dan teman yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
15. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada perempuan labil dengan mimpi tinggi, namun sering kali tidak sejalan antara isi pikiran dan isi hati. Terima kasih kepada penulis skripsi ini yaitu diriku sendiri, Ulfah 'Arifaturrohmatus yang tetap melangkah sampai sejauh ini dan tidak menyerah atas semua yang telah terjadi. Terimakasih telah menjadi diri sendiri. Setiap langkahmu sangat berarti untukku, termasuk keberhasilan kecil yang mungkin luput dari pandangan mata orang lain. Berbahagialah dimanapun kamu berada, rayakan apapun yang dalam dirimu, dan buat dirimu bersinar dimanapun tempatmu berada. Doaku sederhana, semoga langkahmu selalu kokoh, dikelilingi oleh orang-orang yang hebat, serta do'amu satu persatu akan terjawab. Terakhir, semoga skripsi ini bukan hanya sebagai penutup studimu, tapi menjadi awal dari langkah besar yang lebih bermakna.

Dukungan dan doa tulus dari mereka selama ini menjadi semangat utama penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis tidak mampu memberi balasan selain ucapan terimakasih dan doa. Semoga kebaikan dan keikhlasan semua pihak mendapat balasan yang terbaik dari Allah SWT. Penyusunan skripsi ini belum tentu sempurna, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penusunan karya yang lebih baik lagi.



Yogyakarta, 05 Mei 2026

Ulfah 'Arifaturrohmatun

22104070020

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Spesifikasi Produk yang Dibuat	7

G. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Hakikat Pembelajaran Biologi	9
B. Sumber Belajar	10
C. Atlas	12
D. E-Atlas	15
E. E-Atlas Anatomi-Histologi Ginjal Ular Sanca Batik	16
F. Kajian Pustaka	18
1. Vertebrata	18
2. Reptil	22
3. Ular	28
4. Ular sanca Batik (<i>Malayopython reticulatus</i>).....	30
5. Sistem Ekskresi Reptil	33
6. Pengertian Ginjal	36
7. Anatomi dan Histologi Ginjal Reptil.....	41
8. Struktur Jaringan Ginjal Reptil.....	45
G. Penelitian yang Relevan	50
H. Kerangka Berpikir	52
BAB III METODE PENELITIAN	55

A. Penelitian Anatomi-Histologi Ginjal Ular Sanca Batik (<i>Malayopython reticulatus</i>)	55
1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	55
2. Alat dan Bahan Penelitian.....	55
3. Langkah Penelitian	56
4. Teknik Analisis Data	62
B. Metode Pengembangan <i>E-Ensiklopedia</i> Anatomi-Histologi Ginjal Ular Sanca Batik (<i>Malayopython reticulatus</i>)	62
1. Metode Pengembangan.....	62
2. Prosedur pengembangan	63
C. Uji Kelayakan <i>E-Ensiklopedia</i> Anatomi-Histologi Ginjal Ular Sanca Batik (<i>Malayopython reticulatus</i>)	69
1. Desain Uji Coba.....	69
2. Objek Uji Coba.....	70
3. Subjek Uji Coba	70
4. Jenis Data Uji Coba	70
5. Instrumen Uji Coba	72
6. Teknik Analisis Data	72
BAB IV	75
HASIL DAN PEMBAHASAN	75

A. Hasil Anatomi dan Histologi Ginjal Ular Sanca Batik (<i>Malayopython reticulatus</i>)	75
1. Morfologi Ular Sanca Batik (<i>Malaypython reticulatus</i>)	75
2. Sistem Ekskresi Ular Sanca Batik (<i>Malaypython reticulatus</i>)	76
3. Anatomi Ginjal Ular Sanca Batik (<i>Malaypython reticulatus</i>)	78
4. Histologi Ginjal Ular Sanca Batik (<i>Malaypython reticulatus</i>)	82
B. Pengembangan E-Atlas Anatomi dan Histologi Ginjal Ular Sanca Batik (<i>Malaypython reticulatus</i>) sebagai Sumber Belajar	94
1. <i>Analysis</i> (Analisis)	95
2. <i>Design</i> (Perencanaan)	102
3. <i>Development</i> (Pengembangan)	107
C. Uji kelayakan E-Atlas Anatomi-Histologi Ginjal Ular Sanca Batik (<i>Malayopython reticulatus</i>) sebagai Sumber Belajar Peserta Didik SMA/MA	111
1. Ahli Materi	112
2. Ahli Media	113
3. Peer Reviewer	115
4. Guru Biologi	116
5. Peserta didik	117
BAB V	120

PENUTUP	120
A. Kesimpulan	120
D. Saran	121
DAFTAR PUSTAKA	123
LAMPIRAN	129



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Skor Penilaian Skala Likert.....	72
Tabel 2. Skor Penilaian Skala Likert.....	73
Tabel 3. Skala Presentase Penilaian Kualitas Produk	74
Tabel 4. Skala Presentase	74
Tabel 5. Tujuan Pembelajaran.....	102
Tabel 6. Kerangka E-Atlas.....	104
Tabel 7. Penilaian oleh Seluruh Validator.....	112
Tabel 8. Hasil penilaian ahli materi	113
Tabel 9. Hasil penilaian ahli media.....	114
Tabel 10. Saran dan Perbaikan dari Ahli Media.....	114
Tabel 11. Hasil penilaian peer reviewer	115
Tabel 12. Saran dan Perbaikan dari Peer Reviewer	116
Tabel 13. Hasil penilaian guru biologi.....	117
Tabel 14. Hasil penilaian peserta didik.....	118

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gambar anatomi sistem ekskresi reptil	35
Gambar 2. Topografi Ginjal Ular	37
Gambar 3. Ginjal Ular.....	38
Gambar 4. Sistem Ekskresi Ular	41
Gambar 5. Flow chart kerangka berpikir	54
Gambar 6. Metode paraffin.....	56
Gambar 7. Ular Sanca Batik	76
Gambar 8. Topografi ular sanca batik	78
Gambar 9. Letak Ginjal Ular Sanca Batik	78
Gambar 10. Bagian - bagian ginjal	79
Gambar 11. Ginjal ular sanca batik.....	80
Gambar 12. Letak ginjal terhadap duktus deferens dan ureter.....	82
Gambar 13. Histologi ginjal ular sanca batik bagian medial	82
Gambar 14. Histologi ginjal ular sanca batik.....	84
Gambar 15. Histologi ginjal ular sanca batik.....	87
Gambar 16. Histologi ureter ular sanca batik	93
Gambar 17. Histologi duktus deferens ular sanca batik.....	94
Gambar 18. (a) Cover depan (b) Cover Belakang.....	109
Gambar 19. (a) Redaksi E-Atlas (b) Kata Pengantar	109
Gambar 20. (a) Petunjuk Penggunaan E-Atlas (b) Daftar Isi.....	109
Gambar 21. Deskripsi Ular Sanca Batik	110

Gambar 22. (a) Deskripsi Sistem Ekskresi Ular Sanca Batik (b) Deskripsi Ginjal Ular Sanca Batik	110
Gambar 23. (a) Anatomi Ginjal Ular Sanca Batik (b) Histologi Ginjal Ular Sanca Batik	110
Gambar 24. (a) Daftar Pustaka (b) Glosarium	111
Gambar 25. Biodata Penulis	111



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen penilaian ahli materi	129
Lampiran 2. Instrumen penilaian ahli media	141
Lampiran 3. Instrumen penilaian peer reviewer	155
Lampiran 4. Instrumen penilaian guru biologi.....	167
Lampiran 5. Instrumen penilaian peserta didik.....	179
Lampiran 6. Hasil penilaian ahli materi.....	189
Lampiran 7. Hasil penilaian ahli media	189
Lampiran 8. Hasil penilaian peer reviewer	191
Lampiran 9. Hasil penilaian guru biologi	191
Lampiran 10. Hasil penilaian peserta didik	192
Lampiran 11. Dokumentasi penelitian	194

**Studi Anatomi-Histologi Ginjal Ular Sanca Batik (*Malayopython reticulatus*)
Dan Pengembangan E-Atlasnya Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA/MA**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kelas Reptilia termasuk kedalam kelompok hewan bertulang belakang (Vertebrata) (Lukum et al., 2022). Pada kelas Reptilia dibagi menjadi 4 ordo (pengelompokan), yaitu Ordo Squamata, Ordo Rhynchocephalia, Ordo Testudinata dan Ordo Crocodila (Rizalni et al., 2019). Reptil merupakan kelompok hewan melata yang kulitnya dipenuhi dengan sisik (Mistar, 2008). Reptilia adalah bagian dari satwa darat yang bernafas menggunakan paru-paru. Ciri umum membedakan reptil dengan kelas yang lain adalah seluruh tubuhnya tertutup oleh sisik, selain itu ketika bergerak tubuhnya tidak menyentuh tanah sehingga bisa bergerak lebih cepat dan leluasa (Maya & Nur, 2021).

Ordo Squamata adalah ordo anggota kelas Reptilia yang memiliki jenis paling banyak diantara 3 ordo lainnya (Maya & Nur, 2021). Ordo Squamata terdiri dari 3 sub ordo yaitu Lacertilia/ Sauria (kadal), Serpentes (ular), dan Amphisbaenia (kadal cacing) (Yuliany, 2021). Ordo squamata terdiri atas Kadal dan Ular yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem sebagai pengendali hama, bagian dari rantai makanan, serta sebagai salah satu indikator kesehatan dari suatu ekosistem.

Di lain sisi, ordo Squamata saat ini terancam keberadaannya akibat perburuan liar, perubahan iklim, kehilangan habitat dan adanya spesies invasive (Ramadhan et al., 2025).

Ular Sanca Batik atau Sanca Kembang (*Malayopython reticulatus*) adalah salah satu jenis ular dari Genus *Pythonidae* yang berukuran besar dan memiliki tubuh paling panjang jika dibandingkan dengan ular lain. Ukuran terpanjangnya dapat melebihi 8.5 meter yang membuatnya dinobatkan sebagai ular terpanjang di dunia (Fredriksson, 2005). Ciri lain dari famili Pythonidae adalah tidak berbisa serta memperoleh mangsa dengan cara melilitnya hingga kehabisan napas (*constriction*). Rahang yang dimilikinya fleksibel yang membuat mereka dapat menelan mangsa yang jauh lebih besar dari ukuran kepalanya (Ramadhan et al., 2025).

Ular Sanca batik terpanjang yang dapat terkonfirmasi diketahui berukuran 6.95 m, yaitu ditemukan di Balikpapan, Kalimantan Timur. Sanca batik memiliki tiga subspecies, yaitu *Malayopython reticulatus* yang hidup tersebar luas di Indonesia, *Malayopython jampeanus* yang tersebar secara terbatas di Pulau Tanah Jampea dan *Malayopython saputrai* yang tersebar terbatas di Kepulauan Selayar. Keduanya tersebar di sekitar lepas pantai selatan Sulawesi Selatan (Fredriksson, 2005).

Kekayaan fenomena biologis pada fauna lokal ini menawarkan potensi besar yang bisa dikontekstualisasikan ke dalam pembelajaran Biologi kelas XI SMA/MA. Melalui integrasi karakteristik spesifik ular sanca batik, materi yang berkaitan dengan struktur dan fungsi sistem organ

dapat dijadikan pengayaan atau materi tambahan untuk mempelajari sistem materi pada makhluk hidup lainnya seperti reptil. Hal ini karena sistem ekskresi di SMA/MA hanya berfokus pada sistem ekskresi pada manusia.

Pada proses pembelajaran sistem ekskresi di sekolah, dari hasil observasi dijumpai beberapa kendala. Berdasarkan observasi dan wawancara bersama guru Biologi di MAN 2 Sleman, diketahui bahwa pembahasan mengenai materi sistem ekskresi di sekolah saat ini masih terbatas pada manusia saja, sehingga pemahaman peserta didik mengenai sistem ekskresi pada makhluk hidup lain seperti reptil belum terfasilitasi. Di sisi lain, materi ini juga menjadi tantangan karena struktur mikroskopis ginjal (seperti nefron) bersifat abstrak dan sulit dipahami peserta didik jika hanya lewat penjelasan lisan tanpa alat bantu visual yang detail. Masalah lain adalah keterbatasan waktu dan fasilitas laboratorium yang disediakan sekolah.

Dari wawancara, didapatkan pula bahwa sumber belajar yang tersedia masih terbatas dan kurang menarik. Diperlukan sumber belajar tambahan yang inovatif, variatif, dan berbasis data riil. Kehadiran sumber belajar tambahan ini menjadi krusial untuk melengkapi keterbatasan literatur yang ada, sekaligus berfungsi sebagai sumber pendukung yang dapat meningkatkan ketertarikan serta keterbacaan peserta didik di era digital. Pengembangan perangkat pendukung yang berorientasi pada visualisasi objek nyata diharapkan dapat menjadi solusi alternatif yang segar bagi guru dalam mengonkritkan konsep-konsep biologi yang rumit.

Pemanfaatan potensi wilayah dalam dunia pendidikan merupakan salah satu strategi efektif untuk menciptakan pembelajaran yang inovatif. Dalam hal ini, ular sanca batik hadir sebagai potensi lokal yang keberadaannya sangat melimpah dan mudah dijumpai di berbagai ekosistem di Indonesia. Keberadaan satwa ini menawarkan peluang besar jika dimanfaatkan sebagai objek penelitian, khususnya dalam membedah struktur anatomi dan jaringan histologi organ vertebrata secara nyata. Data-data primer yang diperoleh dari penelitian laboratorium kemudian dapat dikembangkan menjadi sumber belajar tambahan bagi peserta didik SMA/MA. Integrasi hasil riset berbasis potensi lokal ini menjadi solusi yang sangat relevan untuk mengatasi keterbatasan sumber belajar di sekolah, sehingga peserta didik tidak lagi belajar biologi secara teoretis melainkan berbasis pada bukti ilmiah nyata (*evidence-based learning*) yang bersumber dari lingkungan sekitar mereka. Oleh karena itu, penelitian E-Atlas sebagai sumber belajar akan dikembangkan

Atlas adalah kumpulan gambar yang dilengkapi deskripsi di dalamnya. Gambar atau foto yang terkandung dalam atlas digunakan sebagai alat bantu untuk menggambarkan objek secara nyata. Atlas anatomi-histologi ginjal ular sanca batik sebagai sumber belajar biologi memiliki beberapa kelebihan yang dapat membantu peserta didik mengkonstruksi pengalaman belajar, yakni memuat visualisasi asli dari organ ginjal yang dikaji guna memperjelas struktur anatomi, histologi, dan fisiologi organ. Selain itu, juga terdapat klasifikasi ilmiah dan deskripsi mengenai ular sanca

batik, termasuk morfologi, persebaran, sistem ekskresi dan organ ginjalnya yang disusun secara sistematis dan didesain menggunakan warna yang menarik sehingga mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Pemahaman yang baik tentang sistem ekskresi dan organ ginjal pada ular sanca batik dapat memberikan wawasan lebih luas mengenai adaptasi hewan terhadap lingkungan dan pentingnya konservasi spesies tersebut. Atlas dapat membantu proses penyerapan materi, tanpa harus mencari dan melakukan pengamatan langsung ke lapangan.

Meskipun telah ada beberapa penelitian mengenai anatomi dan histologi ginjal pada berbagai spesies hewan, masih terdapat kekurangan dalam pengembangan sumber belajar yang spesifik terkait ular sanca batik. Belum ada studi yang secara khusus mengembangkan E-Atlas sebagai sumber belajar untuk materi sistem ekskresi pada ular sanca batik, sehingga menciptakan celah penelitian yang perlu diisi.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, penelitian dengan judul “Studi Anatomi-Histologi Ginjal Ular Sanca Batik (*Malayopython reticulatus*) Dan Pengembangan E-Atlasnya sebagai Sumber Belajar Biologi SMA/MA” ini dilakukan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Materi sistem ekskresi masih berfokus pada manusia, belum pada makhluk hidup lain khususnya ular sanca batik.
2. Keterbatasan waktu dan fasilitas laboratorium yang disediakan sekolah.
3. Sumber belajar yang tersedia masih terbatas dan kurang menarik.

C. Batasan Masalah

Penelitian ini hanya berfokus pada pengembangan E-Atlas sebagai sumber belajar Biologi materi sistem ekskresi kelas XI SMA/MA. Konten E-Atlas secara spesifik adalah Anatomi dan Histologi Organ Ginjal dengan menggunakan objek biologi Ular Sanca Batik (*Malayopython reticulatus*), yang didapatkan dari dokumentasi pengamatan preparat histologis asli.

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana struktur anatomi dan histologi ginjal Ular Sanca Batik (*Malayopython reticulatus*)?
2. Bagaimana pengembangan E-Atlas organ ginjal Ular Sanca Batik (*Malayopython reticulatus*)?
3. Bagaimana kualitas E-Atlas organ ginjal Ular Sanca Batik (*Malayopython reticulatus*) berdasarkan ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru biologi, dan peserta didik sebagai sumber belajar?

E. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui struktur anatomi dan histologi ginjal Ular Sanca Batik (*Malayopython reticulatus*)

2. Mengetahui pengembangan E-Atlas organ ginjal Ular Sanca Batik (*Malayopython reticulatus*)
3. Mengetahui kualitas E-Atlas organ ginjal Ular Sanca Batik (*Malayopython reticulatus*) berdasarkan ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru biologi, dan peserta didik sebagai sumber belajar

F. Spesifikasi Produk yang Dibuat

1. Preparat histologi ginjal ular sanca batik (*Malayopython reticulatus*).
2. E-Atlas berbentuk digital yang berisi materi sistem ekskresi ular sanca batik (*Malayopython reticulatus*).
3. Materi sistem ekskresi ular sanca batik (*Malayopython reticulatus*) yang berada dalam E-Atlas berupa gambar yang disertai deskripsi dan keterangan bagian-bagian sistemnya.
4. E-Atlas dapat digunakan sebagai sumber belajar peserta didik SMA/MA kelas XI.
5. E-Atlas yang dibuat disusun menggunakan aplikasi *canva* berdasarkan aspek kelayakan kegrafisan/penyajian, kelayakan isi, keterlaksanaan dan ketertarikan.

G. Manfaat Penelitian

1. Secara Praktis

- a. Bagi Guru

Sebagai referensi sumber belajar dan tambahan materi yang dapat digunakan untuk mempermudah guru dalam menyampaikan materi

sistem ekskresi. Dapat pula digunakan untuk memperkaya metode pembelajaran agar tidak monoton.

b. Bagi Peserta didik

Memperkaya materi peserta didik terhadap konsep sistem ekskresi, khususnya struktur dan fungsi ginjal serta dapat menumbuhkan minat belajar dan rasa ingin tahu peserta didik melalui pendekatan yang lebih interaktif dan kontekstual.

c. Bagi Sekolah

Dapat menjadi sumber belajar digital yang mendukung program digitalisasi pembelajaran.

d. Bagi Peneliti Lain

Menjadi acuan dalam pengembangan sumber belajar yang serupa pada materi atau topik biologi lainnya.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang “Studi Anatomi-Histologi Ginjal Ular Sanca Batik (*Malayopython reticulatus*) dan Pengembangan E-Atlas Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA/MA” dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Telah dihasilkan preparat histologi ginjal ular sanca batik (*Malayopython reticulatus*) dengan hasil yang baik. Pada bagian anterior, medial, dan posterior pada penampang lintang ginjal dengan penampang bujur menunjukkan hasil yang sama, yaitu terdapat kapsul renalis, korpus renalis, glomerulus, kapsula bowman, ruang bowman, tubulus kontortus proksimal, tubulus kontortus distal, dan tubulus kolektivus. Perbedaan utamanya hanya terletak pada jumlah glomerulus secara keseluruhan, dimana glomerulus pada ular sanca batik paling banyak ditemukan di bagian medial, kemudian di bagian anterior, dan paling sedikit di bagian posterior. Terdapat pula ureter dan duktus deferens yang melekat pada bagian posterior ginjal.
2. Telah dihasilkan “E-Atlas Anatomi-Histologi Ginjal Ular Sanca Batik (*Malayopython reticulatus*)” untuk peserta didik kelas XI SMA/MA yang memuat materi terkait reptil serta ular sanca batik, gambar anatomi dan histologi ginjal ular sanca batik, perbandingan jumlah glomerulus

pada ginjal, serta gambar histologi ureter dan duktus deferens dalam bentuk *flipbook* di *website HeyZine* sebagai sumber belajar digital. E-Atlas yang telah dibuat dapat digunakan untuk pengayaan dan sebagai materi tambahan bagi peserta didik dalam memahami materi sistem ekskresi. Pengembangan E-Atlas Anatomi-Histologi Ginjal Ular Sanca Batik (*Malayopython reticulatus*) menggunakan model pengembangan ADDIE (*analysis, design, development, implementation, and evaluation*) dengan dibatasi pada tahap *development* (pengembangan).

3. Secara kuantitatif dan kualitatif telah dibuktikan bahwa E-Atlas yang dibuat berada dalam kualifikasi “Sangat layak” dan memenuhi syarat sebagai sumber belajar yang efektif. Hal tersebut terbukti dari persentase kelayakan tinggi yang diberikan oleh berbagai validator, yaitu ahli materi dengan nilai persentase sebesar 97%, ahli media dengan nilai persentase sebesar 80%, *peer reviewer* dengan nilai persentase sebesar 98%, guru biologi dengan nilai persentase sebesar 94,5%, dan peserta didik dengan nilai persentase sebesar 94,5%.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah:

1. Penelitian mengenai histologi membutuhkan metode yang lebih baik

2. Sumber belajar “E-Atlas Anatomi-Histologi Ginjal Ular Sanca Batik (*Malayopython reticulatus*)” dapat terus dikembangkan dengan inovasi yang lebih baik lagi



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, R. (2012). Pembelajaran Berbasis Pemanfaatan Sumber Belajar. *DIDAKTIKA*, *XII*(2), 216–231.
- Al-Shaweli, H. (2016). Morphological and Histological Study of the Kidney in *Cyrtopodion scabrum*. *Jurnal Ilmiah Universitas Karbala*, *14*(3), 89–96.
- Allam, A. A., & Abo-eleneen, R. E. (2013). Comparative histological , histochemical and ultrastructural studies of the nephron of selected snakes from the Egyptian area. *Biologia*, *68*(3), 546–558. <https://doi.org/10.2478/s11756-013-0181-7>
- Anas, M., & Murti, W. (2021). ZOOLOGI VERTEBRATA (Taksonomi dan Keanekaragaman Vertebrata). *Jurnal Zoologi*, *1*(3), 1–19.
- Auliya, M., Mausfeld, P., Schmitz, A., & Böhme, W. (2002). Review of the reticulated python (*Python reticulatus* Schneider, 1801) with the description of new subspecies from Indonesia. *Naturwissenschaften*, *89*(5), 201–213. <https://doi.org/10.1007/s00114-002-0320-4>
- Bachtiar, N., & Susilawati. (2018). *Biologi Dasar Terintegrasi*. Kreasi Edukasi.
- Banzato, T., Russo, E., Finotti, L., Milan, M. C., Giancesella, M., & Zotti, A. (2012). Ultrasonographic Anatomy of the Coelomic Organs of Boid snakes (*Boa constrictor imperator*, *Python regius*, *Python molurus molurus*, and *Python curtus*). *AJVR*, *73*(5), 635.
- Brain, P. F. (2004). The New Encyclopedia of Reptiles and Amphibians . *Journal of Natural History*, *38*(10), 1324–1324. <https://doi.org/10.1080/0022293031000155241>
- Bunyamin. (2021). *BELAJAR DAN PEMBELAJARAN*. UPT UHAMKA Press.
- Burhanuddin, A. I. (2016). *Vertebrata Laut*. Yogyakarta: Deepublisher.
- Cahyadi, A. (2019). *Pengembangan Media dan Sumber Belajar*. Laksita Indonesia.
- Calsbeek, R., Knouft, J. H., & Smith, T. B. (2006). Variation in scale numbers is consistent with ecologically based natural selection acting within and between lizard species. *Evolutionary Ecology*, *20*(4), 377–394. <https://doi.org/10.1007/s10682-006-0007-y>
- Carr, A., & Stancyk, S. (1975). Observations on the ecology and survival outlook of the hawksbill turtle. *Biological Conservation*, *8*(3), 161–172. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(75\)90060-9](https://doi.org/10.1016/0006-3207(75)90060-9)
- Cholid, A. A., Elmunsyah, H., & Patmanthara, S. (2016). PENGEMBANGAN MODEL WEB BASED LEARNING PADA MATA PELAJARAN JARINGAN DASAR PAKET KEAHLIAN TKJ PADA SMKN SE-KOTA MALANG. *Jurnal Pendidikan*, *1*(5), 961–970.

- de Lang, R. (2018). Book Review: The Snakes of Java, Bali and Surrounding Islands. *Herpetological Review*, 49(4), 770–771.
- Divers, S. J., & Mader, D. R. (2006). *Reptile Medicine and Surgery* (2nd Editio, Vol. 15, Issue 3). <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2006.06.011>
- Djamaluddin, A., & Wardana. (2019). *Belajar dan Pembelajaran: 4 Pilar Peningkatan Kompetensi Pedagogis*. CV Kaaffah Learning Center.
- Falkson, S. R., & Bordoni, B. (2023). *Anatomy, Abdomen and Pelvis: Bowman Capsule*. StatPearls Publishing.
- Fredriksson, G. M. (2005). Predation on sun bears by reticulated python in East Kalimantan, Indonesian Borneo. *Raffles Bulletin of Zoology*, 53(1), 165–168.
- Gang, L., Qiao-qiao, L. I. U., Hu-hu, Y. U., & Qiong-xia, W. (2011). *Histological and immunocytochemical study of deferens ducts in the Chinese rat snake (Zaocys dhumnades)*. 32(6), 663–669.
- Goin, C. J., Zug, G. R., & Bown, O. (1978). *Introduction to Herpetology: 3rd Ed Hardcover - 1978 - 3rd Edition by*. U.S.A.: W H Freeman & Co.
- Halliday, T., & Adler, K. (1986). The Encyclopedia of Reptiles and Amphibians. In *New York: Fact on File* (Vol. 5). http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciu rbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Harijati, N., Samino, S., Indriyani, S., & Soewondo, A. (2017). Mikroteknik Dasar. In *Bandung: UB Press*. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciu rbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Hasan, A. M., Nusantari, E., Latjompoh, M., & Nurrijal. (2017). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. UNG Press.
- Hocking, D. J., Babbitt, K. J., & Hocking, D. J. (2014). Amphibian contributions to Ecosystem Services. *Herpetological Conservation and Biology*, 9(1), 1–17.
- Holz, P. H. (2020). Anatomy and Physiology of the Reptile Renal System. *Veterinary Clinics of North America - Exotic Animal Practice*, 23(1), 103–114. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2019.08.005>
- Jacobson, E. R. (2007). *Infectious Diseases and Pathology of Reptiles*. Tylor and Franeicis.
- Kardong, K. V. (2019). *Vertebrates: Comparative Anatomy, Function, Evolution*. (Vol. 47, Issue December).

- Khoirunnisa, I. (2020). Histological Structure of the *Varanus Salvator* Kidney. *PROC. INTERNAT. CONF. SCI. ENGIN.*, 3(April), 117–119.
- Krenz, J. G., Naylor, G. J. P., Shaffer, H. B., & Janzen, F. J. (2005). Molecular phylogenetics and evolution of turtles. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 37(1), 178–191. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2005.04.027>
- Lukum, M. R., Tamboo, C. I., Malasugi, R. R., Igirisa, T., Matili, N., Daud, D. J., Taib, R. H., & Husin, I. S. (2022). IDENTIFIKASI ANGGOTA HEWAN VERTEBRATA (Pisces) DI KAWASAN PANTAI BATUPINAGUT, PANTAI MINANGA DAN AREA KAMPUS IV UNG. *Seminar Nasional Teknologi, Sains Dan Humaniora*, 2022(SemanTECH), 238–246.
- Mainaki, R., & Putri, A. E. (2020). Paleogeografi: Perkembangan Keanekaragaman Hayati Dalam Ruang Dan Waktu (Biodiversity In Time And Space). *Jurnal Geografi, Edukasi Dan Lingkungan (JGEL)*, 4(1), 17–24. <https://doi.org/10.29405/jgel.v4i1.3927>
- Majid, A. (2008). *Perencanaan Pembelajaran, Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. PT Rosda Karya.
- Mariyanti, S., Gayatri, Y., & Wikanta, W. (2022). PENGEMBANGAN ATLAS KLASIFIKASI HEWAN VERTEBRATA BERBASIS SUMBER DAYA HAYATI LOKAL SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI DI SEKOLAH. *Journal of Science, Education and Studies*, 01, 1–9.
- Mattison, C. (1992). Snake of the World. In *New York: Facts on File Inc.* https://doi.org/10.20595/jjbf.19.0_3
- Maulia, H. (2023). Analysis of the Behavioral Patterns of the Flower Python (*Malayopython Retikulatus*) at the Indonesian Sioux Snake Foundation. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 2(11), 3153–3166. <https://doi.org/10.55927/fjas.v2i11.6746>
- Maya, S., & Nur, R. A. (2021). Zoologi Vertebrata. In *Widina Bhakti Persada Bandung*.
- Mistar. (2008). *Panduan Lapangan Amfibi & Reptil di Area Mawas Propinsi Kalimantan Tengah (Catatan di Hutan Lindung Beratus)*. The Gibbon Foundation & PILI-NGO Movement. Indoneia.
- Muhammad. (2018). *Sumber Belajar*. Sanabil.
- Murphy, J. C., & Henderson, R. W. (1997). *Tales of Giant Snakes: A Historical Natural History of Anacondas and Pythons* (Issue April). Krieger Publishing Company.
- Murphy, J. C., & Henderson, R. W. (2020). Tales of Giant Snakes: A Historical Natural History of Anacondas and Pythons. *Herpetological Review*, 50(April), 830–832.
- Ngarofah, L. (2020). Pembelajaran Fisiologi Hewan. In *Journal information*.

- Ningrum, A. J., & Rahardjo, N. (2013). Analisis dan Visualisasi Data Potensi Desa Wisata secara Spasial dalam Bentuk Atlas (Studi Kasus Kabupaten Bantul). *Jurnal Bumi Indonesia*, 3–8.
- Nurfritri, A., Jamilah, Syahriani, & Syamsul. (2024). The Development of Website-Based Encyclopedia Media on Laboratory Equipment Material for Laboratory Engineering Courses. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 9(2), 213–223.
- Nurhayati, H., Handayani, L., & Widiarti, N. (2020). Pengembangan Ensiklopedia Digital Berbasis Literasi Sains pada Pembelajaran IPA Materi Ekosistem Kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3(2), 524–532. <https://journal.uui.ac.id/ajie/article/view/971>
- Nurjannah, S. (2017). *Pengembangan Atlas Tumbuhan Lumut Berbasis Android sebagai Bahan Ajar Biologi pada Materi Plantae untuk SMA/MA Kelas X*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- O'Malley, B. (2005). *Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species*. British Library Cataloguing in Publication Data.
- Obst, F. J., Richter, K., & Jacob, U. (1988). The Completely Illustrated Atlas of Reptiles and Amphibians for the Terrarium. In *United States: T.F.H. Publications*.
- Okpatrioka. (2023). Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 1(1), 86–100. <https://doi.org/10.47861/jdan.v1i1.154>
- Ramadhan, N. R., Syaputra, M., & Wahyuningsih, E. (2025). *Jurnal Biologi Tropis Diversity of Species and Morphometrics of Reptiles (Order Squamata) in The Utilization Block of The Kerandangan Tourism Area*.
- Reavill, D. R., & Schmidt, R. E. (2010). Urinary Tract Diseases of Reptiles. *Journal of Exotic Pet Medicine*, 19(4), 280–289. <https://doi.org/10.1053/j.jepm.2010.10.007>
- Reynolds, R. G., Niemiller, M. L., & Revell, L. J. (2014). Molecular Phylogenetics and Evolution Toward a Tree-of-Life for the boas and pythons : Multilocus species-level phylogeny with unprecedented taxon sampling. *MOLECULAR PHYLOGENETICS AND EVOLUTION*, 71, 201–213. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2013.11.011>
- Reza, F., Tjong, D. H., & Novarino, W. (2016). KARAKTERISTIK MORFOLOGI ULAR FAMILIA ELAPIDAE DI KAMPUS UNIVERSITAS ANDALAS LIMAU MANIH PADANG. *Journal of Sainstek*, 8(2), 135–141.
- Rizalni, R. L., Trisnadoli, A., & Zul, M. I. (2019). *PENGEMBANGAN GAME EDUKASI MOBILE MAKHLUK HIDUP KELAS REPTILIA UNTUK SISWA SMP* *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika* | 88. 8, 87–93.
- Saputri, D., Faizah, A. R., Raihanah, N. F., Rahman, M., Author, C., & Sahribulan,

- : (2024). Kajian Literatur Sistem Ekskresi Pada Hewan Vertebrata Dan Invertebrata. *Jurnal Ilmiah Kajian Multidisipliner*, 8(5), 2118–7302.
- Savage, J. (1998). *Encyclopedia of Reptiles and Amphibians*. San Fransisco: Fog City Press.
- Schoener, T. W. (2019). Island Biogeography. *Encyclopedia of Ecology: Volume 1-4, Second Edition*, 4, 515–526. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63768-0.00511-4>
- Septianti, F., Febriani, T. A. N., P, N. D., Hasriani, S., & Padandi, P. (2021). PERKEMBANGAN SISTEM REPRODUKSI HEWAN INVERTEBRATA DAN VERTEBRATA Firdasari. *Jurnal Penelitian Ilmiah Multidisiplin*, 8(6), 455–463.
- Sudjana, N. (1989). *Teknologi Pengajaran*. Sinar Baru.
- Sugiyono. (2014). Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. In *Bandung: Alfabeta*.
- Sukiya. (2001). Biologi Vertebrata. In *Yogyakarta: JICA*. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SYSTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Susatyo, P., & Sugiharto. (2016). *Struktur Vertebrata*.
- Tweedie, M. W. F. (1983). *THE SNAKES OF MALA YA*. Singapore National Printers.
- Urry, L. A., Cain, M. L., Minorsky, P. V, Wasserman, S. A., & Orr, R. B. (2017). *Campbell Biology* (Twelve Edi). United states of America: Integra Software Services.
- Warsita, B. (2010). MOBILE LEARNING SEBAGAI MODEL PEMBELAJARAN YANG EFEKTIF DAN INOFATIF. *Jurnal Teknodik*, XIV(1).
- Wiro, M., & Sulistyowati, R. (2021). EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android pada Mata Pelajaran Produk Kreatif dan Kewirausahaan Sekolah Menengah Kejuruan. *JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 3(5), 2092–2104.
- Wulandari, M. (2022). Buku Ajar Anatomi Fisiologi. *Yogyakarta: Zahir Publishing*, 5(3), 111–127. <https://repository.poltekkespalembang.ac.id/files/original/2f78c229942eb9c65238559d5cbb1867.pdf>
- Wulansari, L. D. (2015). PENGEMBANGAN ATLAS KEANEKARAGAMAN TUMBUHAN: EUPHORBIALES, MYRTALES, DAN SOLANALES SEBAGAI SARANA IDENTIFIKASI. *BioEdu*, 4(3).

- Wyneken, J. (2013). Reptilian Renal Structure and Function. *Proceedings Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians*, 72–78.
- 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. <https://doi.org/10.3923/ajas.2013.30.35>
- Yudha, D., Eprilurahman, R., Muhtianda, I., Ekarini, D., & Ningsih, O. (2015). KEANEKARAGAMAN SPESIES AMFIBI DAN REPTIL DI KAWASAN SUAKA MARGASATWA SERMODAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA. *Jurnal MIPA*, 38(1), 1.
- Yuliany, E. H. (2021). Keanekaragaman Jenis Herpetofauna (Ordo Squamata) di Kawasan Hutan Rawa Gambut Tropis Mangsang-Kepayang, Sumatera Selatan. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 6(2), 111–119. <https://doi.org/10.24002/biota.v6i2.2996>