

**STUDI ANATOMI DAN HISTOLOGI ORGAN
REPRODUKSI JANTAN ULAR SANCA KEMBANG
(*Malayopython reticulatus*)
DAN PENGEMBANGAN ATLASNYA SEBAGAI
SUMBER BELAJAR BIOLOGI KELAS XI SMA/MA**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagai persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1**



Disusun oleh:

Hana Anisa'atul Abror

22104070023

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS ILMU TARBİYAH DAN ILMU
KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2026**

PENGESAHAN TUGAS AKHIR



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-1469/Un.02/DT/PP.00.9/05/2026

Tugas Akhir dengan judul : STUDI ANATOMI DAN HISTOLOGI ORGAN REPRODUKSI JANTAN ULAR SANCA KEMBANG (*Malayopython reticulatus*) DAN PENGEMBANGAN ATLASNYA SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI KELAS XI SMA/MA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : HANA ANISA 'ATUL ABROR
Nomor Induk Mahasiswa : 22104070023
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: 6a151a9c35ab6



Penguji I
Mike Dewi Kurniasih, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a0248a10d67



Penguji II
Dr. Sulistiyawati, S.Pd.L, M.Si
SIGNED

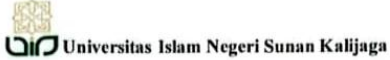
Valid ID: 6a15412d11ab1



Yogyakarta, 13 Mei 2026
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Sigit Purnama, S.Pd.L, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6a15477e147e6

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI



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 : Hana Anisa'atul Abror
NIM : 22104070023
Judul Skripsi : Studi Anatomi dan Histologi Organ Reproduksi Jantan Ular Sanca Kembang (*Malayopython reticulatus*) dan Pengembangan Atlasnya Sebagai Sumber Belajar Biologi Kelas XI 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 berharap 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, 5-Mei 2026
Pembimbing


Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si
NIP. 19741026 200312 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hana Anisa'atul Abror

NIM : 22104070023

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Studi Anatomi dan Histologi Organ Reproduksi Jantan Ular Sanca Kembang (*Malayopython reticulatus*) dan Pengembangan 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, 5 Mei 2026

Penyusun,



Hana Anisa'atul Abror

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**STUDI ANATOMI DAN HISTOLOGI ORGAN
REPRODUKSI JANTAN ULAR SANCA KEMBANG
(*Malayopython reticulatus*)
DAN PENGEMBANGAN ATLASNYA SEBAGAI
SUMBER BELAJAR BIOLOGI KELAS XI SMA/MA**

Hana Anisa'atul Abror

22104070023

ABSTRAK

Ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*) merupakan reptil dari ordo squamata yang memiliki ciri yang unik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik anatomi dan histologi organ reproduksi jantan ular sanca kembang serta mengintegrasikannya ke dalam media pembelajaran biologi melalui pengembangannya sebagai sumber belajar berupa atlas. Penelitian ini merupakan kajian anatomi dan histologi organ reproduksi jantan pada ular sanca kembang, dan menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dan model ADDIE yang dibatasi hanya sampai pada tahap *development* dalam pengembangan atlasnya. Sampel penelitian ini menggunakan satu ekor ular sanca kembang jantan berusia +/- 2 tahun dengan Panjang 2,5 meter. Hasil penelitian menunjukkan struktur anatomi organ reproduksi Jantan yang mencakup testis, duktus deferens dan hemipenis, memiliki pola asimetri visceral (tidak sejajar). Penelitian ini juga menghasilkan preparat penampang melintang organ reproduksi Jantan pada ular, sehingga dapat dianalisis jaringan penyusunnya. Hasil penelitian ilmiah ini kemudian dikembangkan menjadi sebuah atlas anatomi dan histologi sebagai sebuah sumber belajar bagi peserta didik kelas XI SMA/MA. Atlas dikembangkan menggunakan aplikasi Canva melalui beberapa tahap penyusunan. Atlas dinilai oleh 1 ahli media, 1 ahli materi, 5 *peer reviewer*, 1 guru biologi SMA/MA dan 15 orang peserta didik SMA kelas XI.

Hasil penilaian terhadap atlas anatomi dan histologi organ reproduksi jantan ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*) menunjukkan kualifikasi yang sangat baik dengan skor penilaian ahli materi 98% (Sangat Layak), ahli media 80% (Layak), *peer reviewer* 97% (Sangat Layak), guru biologi 100% (Sangat Layak), dan peserta didik 95% (Sangat Layak). Sehingga atlas ini sangat layak digunakan sebagai sumber belajar biologi peserta didik SMA/MA.

Kata Kunci: Anatomi, Atlas, Histologi, *Malayopython reticulatus* jantan, Sistem Reproduksi, Sumber Belajar.



**A STUDY OF THE ANATOMY AND HISTOLOGY OF
THE MALE RETICULATED PYTHON (*Malayopython
reticulatus*) REPRODUCTIVE ORGANS AND THE
DEVELOPMENT OF ITS ATLAS AS A BIOLOGY
LEARNING RESOURCE FOR GRADE XI HIGH
SCHOOL**

Hana Anisa'atul Abror

22104070023

ABSTRACT

*The reticulated python (*Malayopython reticulatus*) is a reptile from the squamata order that has unique characteristics. This study aims to determine the anatomical and histological characteristics of the male reproductive organs of the reticulated python and integrate them into biology learning media through its development as a learning resource in the form of an atlas. This research is a study of the anatomy and histology of the male reproductive organs in the reticulated python, and uses the Research and Development (R&D) method and the ADDIE model which is limited only to the development stage in the development of the atlas. The sample of this study used a male reticulated python aged approximately 2 years with a length of 2.5 meters. The results of the study show that the anatomical structure of the male reproductive organs, including the testes, ductus deferens and hemipenis, has a visceral asymmetry pattern (not parallel). This study also produced a cross-sectional preparation of the male reproductive organs in snakes, so that the constituent tissues can be explained. The results of this scientific research were then developed into an anatomical and histological atlas as a learning resource for grade XI high school students. The atlas was developed using the Canva application through several stages of preparation. The atlas was evaluated by one media expert, one content expert, five peer reviewers, one high*

school biology teacher, and 15 eleventh-grade high school students. The assessment results for the anatomy and histology atlas of the male organs of the reticulated python (Malayopython reticulatus) indicated excellent qualifications, with assessment scores of 98% (Very Appropriate) from the content expert, 80% (Very Appropriate), 97% (Very Appropriate) from the peer reviewer, 100% (Very Appropriate) from the biology teacher, and 95% (Very Appropriate) from the students. Therefore, this atlas is highly suitable for use as a biology learning resource for high school students.

Keywords: *Anatomy, Atlas, Histology, Learning Resource, Male Malayopython reticulatus, Reproductive System.*



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

*“Maka sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.
Apabila engkau telah selesai (dengan suatu urusan), tetaplah
bekerja keras (untuk urusan yang lain)”*

(QS. Al-Insyirah: 6-7)

*“Libatkan Allah dalam setiap langkah, maka tidak akan
pernah ada perjuangan yang sia-sia . Sekalipun harus jatuh
maka akan tetap ada Ridha Allah di sana”*

(Ibu)

*Don't blame it on anyone or any environment, just accept
how imperfect life and how imperfect ourselves, keep trying to
find things that can help us become as closest to that
perfection as we think of. Just go and get the flow.*

(Mark)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah atas segala hal yang diberikan-Nya kepada penulis, seluruh halaman skripsi ini dengan tulus penulis persembahkan kepada:

Ibu dan Ayah.

Saudari-saudari ku.

Simbah Rayi dan Simbah Kakung.

Orang-orang terkasih dan sahabat-sahabat penulis.

Teman-teman seperjuangan, Pendidikan Biologi 2022.

Seluruh civitas akademika Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Siapapun yang selalu berjuang untuk kebenaran dan ilmu pengetahuan.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur senantiasa penulis ucapkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan pertolongan, rahmat, dan hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul “Studi Anatomi dan Histologi Organ Reproduksi Jantan Ular Sanca Kembang (*Malayopython reticulatus*) dan Pengembangan Atlasnya Sebagai Sumber Belajar Biologi Kelas XI SMA/MA”. Sholawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang peneliti selalu nantikan syafaatnya.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang memberikan dukungan, semangat dan bantuan selama penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, sudah sepantasnya penulis dengan penuh rasa hormat mengucapkan terima kasih dan mendoakan semoga Allah memberikan balasan terbaik kepada:

1. Prof. Noorhaidi Hasan S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Sigit Purnama, M. Pd., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M. Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dan selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membimbing penulis dalam proses penyusunan tugas akhir.

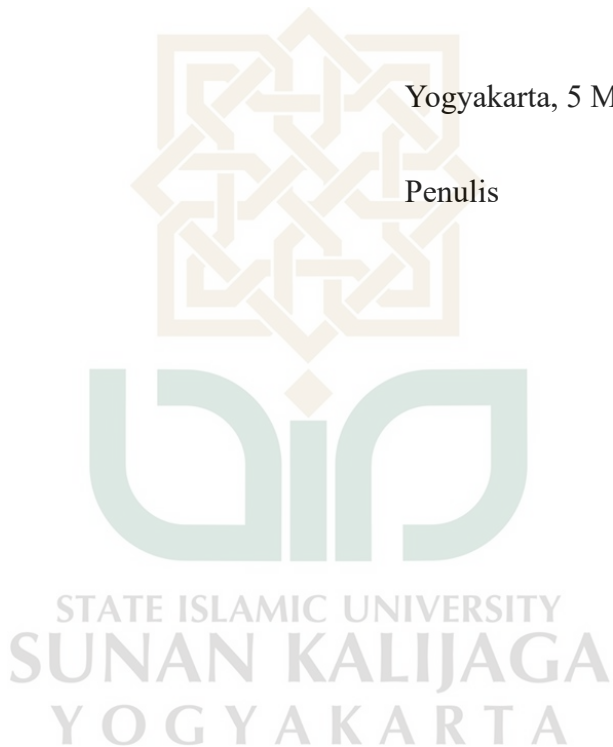
4. Ibu Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah mengarahkan dan menuntun penulis selama masa perkuliahan.
5. Ibuku terkasih, Ibu Dawamah dan Ayahku tersayang, Bapak Budi Waluyo. Dua sumber kekuatan hati penulis yang di anugerahkan Tuhan untuk menuntun penulis mengarungi kehidupan. Atas segala doa, pengorbanan, perjuangan, nasihat dan kasih sayang, semoga Tuhan dengan lapang memberikan kalian berdua umur yang panjang, masa tua yang sehat dan bahagia, serta menghadiahkan kepada kalian sepotong surga.
6. Saudariku tercinta, Hani Amiratus Sholihah dan Hanum Nazilatur Rohmah, yang senantiasa menjadi alasan penulis untuk terus berjuang.
7. Simbah Rayi dan Simbah Kakung yang nasihat-nasihatnya selalu menjadi pengingat setiap langkah penulis.
8. Sahabat kandungku tersayang Calon S.Pd (Isnaul, Nana, Riska, Jihan, Ule dan Ifa) yang selalu memberikan dukungan terbaik selama ini.
9. Sahabat sancaisme senasib seperjuangan, Ule dan Ifa, yang selalu kebersamai penulis di semester akhir dalam fase penyusunan tugas akhir ini.
10. Teman-teman kelompok belajar yang memberikan ruang bagi penulis untuk terus bertumbuh dan berkembang.
11. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi 2022 yang saling mendukung, membantu dan menyemangati satu sama lain.
12. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuan, dukungan dan perhatiannya selama penyusunan tugas akhir ini.

Dukungan dan doa tulus dari mereka selama ini menjadikan semangat utama peneliti dalam menyelesaikan

skripsi ini. Penulis tidak mampu memberikan balasan apa-apa selain ucapan terima kasih dan doa. Semoga Allah memberikan kebaikan-kebaikan kepada semua pihak yang telah berbaik hati dan ikhlas membantu. Tentunya, penyusunan skripsi jauh dari kata sempurna, sehingga peneliti mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi karya yang lebih baik lagi. Terima kasih.

Yogyakarta, 5 Mei 2026

Penulis



DAFTAR ISI

PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	vi
MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	14
C. Rumusan Masalah	15
D. Batasan Masalah	16
E. Tujuan Penelitian	16
F. Manfaat penelitian	17
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	20
A. Landasan Teori	20
1. Reptil	20
2. Karakteristik ular sanca kembang (<i>Malayopython reticulatus</i>)	22

3.	Organ Reproduksi pada Ular	27
4.	Anatomi dan Histologi Organ Reproduksi Jantan pada Ular	31
5.	Atlas Sebagai Sumber Belajar	53
B.	Penelitian yang Relevan	55
C.	Kerangka Berpikir	58
BAB III METODE PENELITIAN.....		61
A.	Penelitian Studi Anatomi dan Histologi Organ Reproduksi Jantan Ular Sanca Kembang (<i>Malayopython reticulatus</i>)	61
1.	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	61
2.	Alat dan Bahan	61
3.	Cara Kerja.....	62
4.	Teknik analisis data.....	69
B.	Pengembangan Produk Atlas Anatomi dan Histologi Organ Reproduksi Jantan Ular Sanca Kembang (<i>Malayopython reticulatus</i>).....	70
1.	Tahap Analisis	71
2.	Tahap Perencanaan (<i>Design</i>).....	73
C.	Uji Coba Produk.....	76
1.	Desain Uji Coba	76
2.	Subjek Penilai.....	77
4.	Jenis Data.....	79
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		84
A.	Hasil Studi Anatomi dan Histologi Organ Reproduksi Jantan Ular Sanca Kembang (<i>Malayopython reticulatus</i>)	84
1.	Deskripsi morfologi ular sanca kembang	84

2. Hasil Studi Anatomi organ reproduksi jantan ular sanca kembang (<i>Malayopython reticulatus</i>)	87
3. Hasil studi histologi organ reproduksi jantan ular sanca kembang (<i>Malayopython reticulatus</i>)	105
B. Pembuatan Atlas Anatomi dan Histologi Organ Reproduksi Jantan Ular Sanca Kembang (<i>Malayopython Reticulatus</i>)	119
C. Uji Kelayakan Atlas Anatomi dan Histologi Organ Reproduksi Jantan Ular Sanca Kembang (<i>Malayopython reticulatus</i>)	128
D. Pembahasan Atlas Anatomi Dan Histologi Organ Reproduksi Jantan Ular Sanca Kembang (<i>Malayopython reticulatus</i>)	140
BAB V	143
KESIMPULAN	143
A. Kesimpulan	143
B. Saran	145
DAFTAR PUSTAKA	146
LAMPIRAN	153
CURRICULUM VITAE	285

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Wilayah persebaran ular sanca kembang (<i>Malayopython reticulatus</i>)	26
Gambar 2. 2 Anatomi tesis ular	32
Gambar 2. 3 Histologi testis	34
Gambar 2. 4 Histologi tubulus seminiferus	35
Gambar 2. 5 Penampang histologi rete testis	40
Gambar 2. 6 Struktur duktus deferens yang memanjang dari testis bagian distal hingga kloaka	42
Gambar 2. 7 Duktus deferens pada ular yang menunjukkan struktur berkelok-kelok.....	43
Gambar 2. 8 Penampang histologi duktus deferens	44
Gambar 2. 9 Posisi hemipenis dalam kondisi terbalik (inverted)	47
Gambar 2. 10 Posisi hemipenis dalam kondisi eversi.....	47
Gambar 2. 11 Diagram alir kerangka berpikir	47
Gambar 4. 1 Ular Sanca Kembang (<i>Malayopython reticulatus</i>)	84
Gambar 4. 2 Anatomi organ ular sanca kembang.....	87
Gambar 4. 3 Skema organ reproduksi jantan ular sanca kembang.	88
Gambar 4. 4 Testis ular sanca kembang.	92
Gambar 4. 5 Duktus deferens yang menunjukkan struktur berkelok-kelok.....	94

Gambar 4. 6 Duktus deferens setelah dibentangkan.....	94
Gambar 4. 7 Anatomi hemipenis pada posisi ereksi.....	97
Gambar 4. 8 Anatomi kloaka yang menunjukkan struktur ornamen berupa taji	102
Gambar 4. 9 Penampang melintang testis ular sanca kembang	106
Gambar 4. 10 Penampang melintang testis ular sanca kembang bagian kaudal.....	110
Gambar 4. 11 Penampang histologi duktus deferens.....	111
Gambar 4. 12 Penampang lumen duktus deferens.	113
Gambar 4. 13 Penampang melintang hemipenis ular sanca kembang.	114
Gambar 4. 14 Sulcus spermaticus.....	116
Gambar 4. 15 Susunan jaringan otot reaktor hemipenis ular sanca kembang.....	117
Gambar 4. 16 Struktur jaringan ikat pada hemipenis ular sanca kembang.	118
Gambar 4. 17 Home Canva	121
Gambar 4. 18 Custom ukuran atlas pada Canva.....	122
Gambar 4. 19 Mengunggah gambar	122
Gambar 4. 20 Menambahkan elemen	123
Gambar 4. 21 Menambahkan halaman	124
Gambar 4. 22 Menambahkan teks	124
Gambar 4. 23 Mengunduh desain atlas	125

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Skor skala Likert.....	82
Tabel 2. Skala persentase.....	83
Tabel 3. Hasil penilaian ahli media	129
Tabel 4 Tabel saran perbaikan dari ahli media	129
Tabel 5 Tabel hasil perbaikan	130
Tabel 6 Hasil penilaian ahli materi	132
Tabel 7 Hasil penilaian peer reviewer	134
Tabel 8 Saran perbaikan dari peer reviewer	134
Tabel 9 Hasil perbaikan peer reviewer	135
Tabel 10 Hasil penilaian guru biologi.....	137
Tabel 11 Hasil uji respons peserta didik	139



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen penilaian ahli materi.....	153
Lampiran 2. Instrumen penilaian ahli media.....	175
Lampiran 3. Instrumen penilaian <i>peer reviewer</i>	192
Lampiran 4. Instrumen penilaian Guru Biologi SMA/MA.....	218
Lampiran 5. Instrumen uji respons peserta didik SMA/MA.....	245
Lampiran 6. Hasil penilaian ahli materi	264
Lampiran 7. Hasil penilaian ahli media.....	267
Lampiran 8. Hasil penilaian <i>peer reviewer</i>	270
Lampiran 9. Hasil penilaian Guru Biologi	274
Lampiran 10. Hasil penilaian peserta didik.....	277
Lampiran 11. Dokumentasi	280

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara biodiversitas, yaitu negara memiliki keanekaragaman spesies makhluk hidup yang sangat tinggi, termasuk pada spesies reptil. Berdasarkan Reptil Data Base (Agustus 2025) jumlah reptil di dunia mencapai 94 famili, 1260 genus dan 12.502 spesies yang terdiri dari 203 spesies Amphisbaenia (amphisbaenians), 7.905 spesies Sauria (*lizards/kadal*), 4.203 spesies Serpentes (ular), 366 spesies Testudines (kura-kura), 27 spesies Crocodylia (buaya) dan 1 spesies Rhyncocephalia (tuataras). (The Reptil Database, 2025). Jenis ular di dunia mencapai 3.721 jenis yang terdiri dari 27 famili. Bappenas (2003) melaporkan sekitar 360 jenis ular terdapat di Indonesia, 76 di antaranya merupakan jenis ular berbisa. Kekayaan ini dapat dikaitkan dengan fakta bahwa Indonesia mencakup dua wilayah bio-geografis utama, Indomalaya dan Australia, dan kawasan pertemuan kedua benua.

Reptil merupakan hewan kelas vertebrata atau hewan bertulang belakang yang dibagi menjadi empat ordo yaitu Crocodylia, Sphenodontia, Squamata, dan Testudines. Reptil merupakan kelompok vertebrata yang memiliki

serangkaian adaptasi untuk bertahan hidup di lingkungan darat selama periode evolusi. Adaptasi ini ditandai dengan permukaan tubuh yang tertutup oleh sisik kering berkeratin yang berfungsi mencegah dehidrasi dan melindungi tubuh dari abrasi. Secara fisiologis, reptil tergolong hewan ektotermik yang mengatur suhu tubuhnya dengan cara menyerap panas dari lingkungan eksternal, berbeda dengan mamalia yang bersifat endotermik.

Ular merupakan kelompok reptil yang memiliki ciri khas tubuh memanjang dan tidak berkaki. Dalam klasifikasi ilmiah, ular termasuk dalam subordo Serpentes yang merupakan bagian dari ordo Squamata. Meskipun berkerabat dengan kadal, ular memiliki perbedaan fisiologis yang spesifik dan dikelompokkan dalam subfamili Ophidia (clade). Hewan ini dikenal sangat adaptif dan tersebar luas di berbagai jenis habitat, mulai dari hutan, perairan, hingga lingkungan permukiman. Namun, keberadaan ular tidak ditemukan di beberapa wilayah dengan suhu ekstrem seperti daerah kutub atau puncak gunung yang sangat dingin (Maulia, 2023).

Malayopython reticulatus, atau yang lebih dikenal dengan nama lokal sebagai sanca kembang, merupakan salah satu spesies ular non-venom (tidak berbisa) dengan ukuran tubuh terbesar di dunia. Spesies ini memiliki wilayah persebaran biogeografis yang sangat luas di

kawasan Asia. Di Asia Selatan, habitatnya mencakup India dan Bangladesh, sementara di Asia Tenggara, ular ini dapat ditemukan mulai dari Myanmar, Thailand, Vietnam, Laos, Kamboja, Malaysia, Singapura, Brunei Darussalam, Filipina, hingga Timor Leste. Khusus di wilayah Indonesia, populasi sanca kembang terdistribusi merata di berbagai pulau besar dan kepulauan, meliputi Sumatera, Jawa, Kalimantan, Sulawesi, Bali, Nusa Tenggara, serta Maluku (Kusrini *et al.*, 2025).

Ular sanca merupakan anggota keluarga Pythonidae yang juga dikenal sebagai piton. Piton berasal dari kata Yunani kuno (πιθων) yang merujuk pada ular raksasa dalam mitologi. Sanca kembang (*Malayopython reticulatus*) merupakan ular terpanjang di dunia yang dapat mencapai panjang hingga 10 meter. Meskipun umumnya dikategorikan sebagai ular tak berbisa, namun air liur sanca mengandung zat toksik ringan yang dapat menyebabkan iritasi atau pembengkakan pada mangsa kecil, tetapi tidak mematikan bagi manusia seperti racun ular viper. Efek bisa ular sanca tersebut dapat membantunya untuk melemahkan mangsa agar tidak memberontak saat dililit (Penning *et al.*, 2015). Sebagai predator penyergap yang lihai, sanca biasanya bersembunyi dengan sabar di antara dedaunan, rerumputan atau serasah menunggu mangsa lewat lalu menerkam tiba-tiba dan melilitnya hingga mati karena

kehabisan napas. Ular ini jarang menyerang manusia kecuali jika merasa terganggu, atau saat betina sedang menjaga telurnya (Maulia, 2023).

Ciri fisik utama ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*) yang paling mencolok terletak pada pola kulitnya yang unik dan indah. Pola sisik ini berbentuk seperti jaring atau jala yang kompleks, oleh karena itu ia mendapatkan nama spesifik *reticulatus*. Pola jaring tersebut dibentuk oleh susunan warna-warna yang kontras dan kaya, meliputi nuansa hitam, kecokelatan, kuning, dan putih. Umumnya, warna gelap (hitam dan coklat) mendominasi pola di sepanjang bagian atas tubuh (dorsal), sementara warna cerah (kuning dan putih) sering terlihat di bagian bawah tubuh (Auliya, 2003). Selain ukuran dan pola warnanya, ular sanca kembang memiliki gigi yang tajam dan melengkung ke belakang. Secara spesifik, ular sanca kembang memiliki empat baris gigi pada rahang atas dan dua baris pada rahang bawah, struktur yang membantunya dalam menggenggam dan menahan mangsa.

Ular sanca kembang dapat mencapai ukuran tubuh yang sangat besar. Di penangkaran, rekor dunia resmi dipegang oleh Medusa, seekor sanca betina berusia 22 sepanjang 7,67 meter dengan berat 158,8 kg pada 2011 oleh *Guinness World Record*. Karena ukuran tubuhnya yang besar, pergerakan ular sanca kembang cenderung

lambat. Ular ini dapat menghabiskan sebagian besar waktunya dengan berdiam di pepohonan atau di tanah, menunjukkan kemampuannya beradaptasi di berbagai lingkungan. Kemampuan adaptasi mereka yang tinggi memungkinkan mereka mendiami berbagai jenis habitat, bahkan terkadang terlihat di sekitar pemukiman manusia.

Secara internasional, status konservasi ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*) terdaftar dalam Apendiks II CITES sejak tahun 1975, yang berarti perdagangannya harus dikontrol. Di Indonesia, spesies ini tidak termasuk dalam daftar satwa yang dilindungi, namun pemanfaatan dan peredarannya tetap diawasi secara ketat melalui mekanisme perizinan serta sistem kuota tangkap. Berdasarkan penilaian IUCN, spesies ini masuk dalam kategori Risiko Rendah (*Least Concern*) karena distribusinya yang luas, populasi yang melimpah, serta kemampuan adaptasinya yang tinggi terhadap perubahan lingkungan (Stuart *et al.*, 2018).

Secara ekologis, ular sanca kembang memegang peranan vital dalam jejaring makanan. ular sanca kembang bertindak sebagai predator puncak maupun predator Tingkat menengah yang efektif dalam mengendalikan populasi hama, khususnya rodensia, di kawasan pertanian dan Perkebunan (Shine *et al.*, 1999). Di sisi lain, spesies ini memiliki nilai ekonomis yang sangat tinggi dan

menjadi komoditas global yang strategis. Sanca kembang merupakan salah satu reptil yang paling banyak dieksploitasi di dunia untuk diambil kulitnya guna menopang industri kulit komersial (*luxury leather goods*), bahan baku pengobatan tradisional, hingga perdagangan hewan peliharaan eksotis (Natusch & Lyons, 2014)

Sebagai salah satu kelompok reptil, ular memiliki keunikan struktur anatomi dan morfologi, sehingga sering kali menjadi objek studi menarik dalam bidang zoologi. Studi zoologi menunjukkan bahwa ular memiliki kekhasan anatomi, biologi, dan perilaku yang membedakannya secara signifikan dari spesies squamata lainnya, terutama hilangnya anggota gerak (*limblessness*) dan pemanjangan tubuh yang signifikan. Karakteristik ini menjadikan ular objek studi yang krusial untuk memahami adaptasi vertebrata (Vitt & Caldwell, 2013). Pemahaman mendalam mengenai organisme ini memerlukan integrasi antara dua disiplin ilmu fundamental, yaitu anatomi dan histologi.

Anatomi merupakan cabang ilmu pengetahuan tentang susunan dan bagian-bagian tubuh yang membentuk suatu sistem fungsional dalam keadaan normal (Widowati & Rinata, 2020). Anatomi berfokus pada pemeriksaan struktur, lokasi, dan topografi organ tubuh yang dapat diamati secara visual tanpa alat bantu. Pada ular, studi anatomi menjadi sangat spesifik karena bentuk

tubuhnya yang memanjang memaksa terjadinya modifikasi tata letak organ, seperti paru-paru kiri yang mereduksi atau menghilang dan susunan organ viseral yang berbaris memanjang, bukan berdampingan. Sementara itu, histologi merupakan cabang ilmu biologi yang mempelajari struktur sel dan jaringan secara mikroskopis. Cabang ilmu histologi dapat menjelaskan bagaimana sel dan jaringan tersusun, dan bekerja bersama untuk membentuk organ (Pearce, 2016). Histologi tidak hanya menjabarkan morfologi sel, tetapi juga memberikan wawasan fungsional mengenai bagaimana jaringan berinteraksi untuk mendukung fisiologi organ (Mescher, 2018). Oleh karena itu, sinergi antara pemahaman anatomi dan histologi adalah prasyarat untuk memahami kompleksitas biologis ular secara utuh.

Sistem reproduksi, merupakan suatu sistem yang memegang peran penting bagi keberlangsungan hidup makhluk hidup. Secara umum, organ reproduksi pada hewan vertebrata memiliki struktur yang hampir sama. Akan tetapi, pada kelas reptil, khususnya pada reptil jantan, memiliki struktur organ reproduksi yang cukup unik. Ular, memiliki organ reproduksi berupa sepasang testis, epididimis, duktus deferens dan hemipenis. Struktur ini tentu berbeda dengan organ reproduksi hewan-hewan lain yang biasanya hanya memiliki satu penis sebagai

organ kopulasi, sedangkan ular memiliki struktur penis ganda.

Sistem reproduksi jantan pada Ular Sanca Kembang (*Malayopython reticulatus*), seperti pada anggota ordo Squamata (reptil bersisik) lainnya, dicirikan oleh adaptasi anatomis yang sesuai dengan morfologi tubuhnya yang memanjang. Komponen utama dari sistem ini adalah sepasang testis, yang berfungsi sebagai pusat untuk produksi sperma, yang dikenal sebagai spermatogenesis. Secara histologis, proses ini berlangsung di dalam tubulus seminiferus, di mana terjadi pembelahan sel gonad untuk menghasilkan jumlah spermatozoa yang besar demi keberhasilan pembuahan. Sistem organ reproduksi ini juga dilengkapi dengan sepasang organ kopulasi, yaitu sepasang hemipenis yang terletak di bagian ekor ular dan berfungsi dalam transfer sperma selama proses perkawinan.

Kajian ilmiah mengenai sistem reproduksi ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*) yang telah dipublikasikan hingga saat ini jumlahnya masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian yang dipublikasi berfokus pada aspek morfometri, ekologi populasi, dan biologi reproduksi secara umum. Nainggolan *et al.* (2017) telah melakukan kajian karakteristik panen *Malayopython. reticulatus* di Sumatera Utara yang

mencakup sex ratio, morfometri, kelas umur, dan kematangan reproduksi, namun aspek reproduksi jantan hanya ditinjau dari ukuran testis secara makroskopis. Penelitian oleh Iskandar (2008) juga mengkaji biologi reproduksi sanca kembang dari sisi perilaku kawin dan siklus reproduksi. Di tingkat internasional, kajian pada genus *Python* dan kerabat dekatnya lebih berkembang ke arah genomik. Pennington *et al.* (2016) dalam penelitiannya menyatakan bahwa studi terkait teknik reproduksi pada ular masih sangat diabaikan dan hanya sedikit laporan ilmiah yang tersedia mengenai biologi reproduksi dasar pada kelompok ini.

Kajian histologi organ reproduksi jantan ular memang telah dilakukan pada beberapa spesies ular selain sanca kembang, namun tidak dapat secara langsung mewakili kondisi pada *Malayopython reticulatus*. Sugadang (2017) telah mendeskripsikan struktur histologi testis dan hemipenis pada ular welang (*Bungarus fasciatus*) dan ular pucuk (*Ahaetulla prasina*) menggunakan metode parafin dan pewarnaan Hematoxylin-Eosin. Bento *et al.* (2022) juga mengkaji aspek makroskopis dan histologis hemipenis pada ular famili Boidae yang merupakan famili paling berkerabat dengan Pythonidae.

Kesenjangan data ini memiliki dampak luas, baik pada bidang ilmu murni seperti herpetologi dan biologi reproduksi, maupun pada bidang terapan seperti penangkaran dan konservasi. Pemahaman mendalam mengenai struktur histologi testis, epididimis, vas deferens, dan hemipenis ular sanca kembang merupakan prasyarat ilmiah penting sebelum program penangkaran dan upaya konservasi yang lebih efektif dapat dirancang. Gribbins dan Rheubert (2011) menyatakan bahwa data histologi spermatogenesis pada reptil dapat berperan penting dalam analisis filogenetik dan studi histopatologi di masa mendatang. Oleh karena itu, penelitian yang secara komprehensif mengkaji anatomi dan histologi organ reproduksi jantan sanca kembang bukan hanya mengisi kekosongan data ilmiah yang ada, tetapi juga menjadi fondasi penting bagi pengembangan penelitian reproduksi herpetologi.

Sistem reproduksi merupakan salah satu materi esensial dalam pembelajaran biologi di tingkat SMA/MA, sebagaimana tercantum dalam capaian pembelajaran fase F yang mewajibkan peserta didik memahami struktur dan fungsi organ serta keterkaitannya dengan proses kehidupan. Materi ini tidak hanya menuntut pemahaman konseptual, tetapi juga kemampuan mengidentifikasi struktur secara anatomis, histologis serta fisiologisnya.

Namun dalam praktiknya, penyampaian materi sistem organ di SMA/MA cenderung berpusat pada anatomi dan fisiologi manusia semata dan hanya terbatas pada pemahaman anatomi dan fisiologi. Pemahaman mengenai sistem reproduksi tidak cukup hanya merujuk pada manusia, karena konsep dasar spermatogenesis, struktur gonad, dan mekanisme fertilisasi pada dasarnya merupakan prinsip biologis yang berlaku lintas kelompok vertebrata, meskipun terdapat variasi adaptasi yang sangat menarik pada setiap kelompok. Mempelajari sistem reproduksi pada hewan vertebrata lain, seperti reptil, justru akan memperkuat pemahaman konsep-konsep dasar reproduksi sekaligus melatih kemampuan berpikir komparatif peserta didik.

Permasalahan mendasar yang dihadapi dalam pembelajaran biologi di SMA/MA bukan sekadar kurangnya variasi metode, melainkan lebih dalam lagi menyentuh ketersediaan sumber belajar yang memadai. Hasil observasi terhadap sumber belajar biologi yang digunakan di sekolah menengah atas menunjukkan bahwa guru biologi masih bergantung pada satu sumber utama, yaitu buku teks yang diterbitkan oleh pemerintah, tanpa didukung oleh referensi tambahan yang bersifat ilmiah dan kontekstual. Dari sisi metode pembelajaran, pembelajaran biologi di SMA/MA saat ini masih didominasi oleh metode

ceramah yang dan diskusi dengan buku teks dari perpustakaan sebagai rujukan, tanpa dukungan media pembelajaran yang kontekstual dan berbasis objek biologis nyata. Metode pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher-centered*) semacam ini terbukti kurang efektif dalam membangun pemahaman materi dengan konsep yang mendalam (Dimiyati & Mudjiono, 2013). Sebaliknya, pendekatan pembelajaran berbasis inkuiri dan pemanfaatan objek biologis autentik terbukti mampu meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik sekaligus memperkuat retensi konsep jangka panjang (Rustaman, 2017).

Sejalan dengan hal ini, beberapa penelitian pengembangan telah menunjukkan bahwa sumber belajar berbasis keanekaragaman hayati lokal terbukti meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar peserta didik di jenjang SMA (Rostikawati & Susanto, 2019; Setyaningsih *et al.*, 2020). Ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*) sebagai salah satu spesies reptil yang mudah dijumpai dan dikenal luas di Indonesia, berpotensi besar menjadi objek pembelajaran biologi yang kontekstual, nyata, dan dekat dengan kehidupan peserta didik. Ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*), merupakan spesies reptil yang populasinya sangat melimpah di wilayah tropis Indonesia. Kedekatan

geografis ini sejatinya menjadikannya kandidat ideal sebagai objek kajian biologi yang kontekstual.

Sayangnya, potensi lokal tersebut belum diimbangi dengan ketersediaan sumber belajar ilmiah yang memadai. Tantangan lain yang turut memperparah kondisi ini adalah sifat dari materi histologi itu sendiri yang bersifat mikroskopis dan abstrak. Tanpa dukungan data visual primer berupa foto mikroskopis autentik, peserta didik hanya bisa berimajinasi tanpa pernah melihat bukti konkretnya secara langsung. Kondisi ini semakin kritis mengingat karakteristik generasi Z yang lebih responsif terhadap media pembelajaran berbasis visual yang sistematis dibandingkan teks yang padat, sehingga pendekatan konvensional yang selama ini digunakan semakin kehilangan daya jangkanya.

Atlas merupakan salah satu sumber belajar yang dapat menyajikan foto yang lengkap, jelas, dan berwarna, yang secara nyata memudahkan siswa memvisualisasikan pemahaman mereka. Atlas adalah sumber belajar yang memuat gambar-gambar dan dilengkapi dengan keterangan-keterangan serta informasi singkat yang mampu memvisualisasikan secara jelas dan detail materi. Atlas membuat proses belajar lebih sistematis, ringkas, dan informatif, sehingga memudahkan kegiatan identifikasi jaringan hingga struktur organ.

Oleh karena itu, untuk mengisi kekosongan data ilmiah di bidang herpetologi reproduksi, tetapi sekaligus menjadi respons nyata terhadap kebutuhan sumber belajar peserta didik SMA/MA yang selama ini masih sangat terbatas pada kajian reproduksi manusia, penulis tertarik untuk dapat menyajikan data anatomi makroskopis dan histologi mikroskopis organ reproduksi jantan ular sanca kembang, dilengkapi dengan dokumentasi visual yang jelas, dalam bentuk atlas pembelajaran. Atlas ini tidak hanya akan berfungsi sebagai referensi ilmiah, tetapi juga sebagai sumber belajar praktis yang dapat mempermudah pemahaman konsep biologi serta untuk memenuhi tuntutan belajar siswa di era digital. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Studi Anatomi dan Histologi Organ Reproduksi Jantan Ular Sanca Kembang (*Malayopython reticulatus*) dan Pengembangan Atlasnya Sebagai Sumber Belajar Biologi Kelas XI SMA/MA”**.

B. Identifikasi Masalah

1. Kajian ilmiah pada ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*) yang telah dipublikasikan masih sangat terbatas dan sebagian besar hanya mencakup aspek morfometri dan ekologi populasi, tanpa menyertakan deskripsi struktur anatomi dan histologi organ reproduksi jantannya secara spesifik.

2. Diperlukan kajian anatomi dan histologi organ reproduksi Jantan ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*) untuk mengisi kekosongan data ilmiah.
3. Pembelajaran biologi di SMA/MA yang mana materi sistem reproduksi masih terbatas dan hanya terfokus pada manusia, padahal kajian mengenai hewan merupakan bagian yang krusial dalam pembelajaran biologi.
4. Perunya sumber belajar yang mampu memberikan wawasan reproduksi vertebrata khususnya reptil bagi peserta didik SMA/MA.
5. Di sekolah belum ada sumber belajar kontekstual yang memanfaatkan potensi fauna lokal.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana struktur anatomi dan histologi organ reproduksi jantan ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*)?
2. Bagaimana proses pengembangan atlas anatomi dan histologi organ reproduksi jantan ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*)?
3. Bagaimana kelayakan atlas anatomi dan histologi organ reproduksi jantan sanca kembang (*Malayopython reticulatus*) sebagai sumber belajar?

D. Batasan Masalah

1. Penelitian ini memberikan gambaran tentang struktur anatomi makroskopis dan histologi mikroskopis organ reproduksi jantan pada ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*).
2. Penelitian ini menunjukkan proses pengembangan atlas anatomi dan histologi organ reproduksi jantan pada ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*).
3. Penelitian ini memberikan bukti kelayakan atlas anatomi dan histologi organ reproduksi jantan pada ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*).

E. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui struktur anatomi dan histologi organ reproduksi jantan ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*).
2. Untuk mengetahui proses pengembangan atlas struktur anatomi dan histologi organ reproduksi jantan ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*).
3. Untuk mengetahui kelayakan atlas anatomi dan histologi organ reproduksi jantan ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*) sebagai sumber belajar.

F. Manfaat penelitian

1. Bagi peneliti

Penelitian ini manfaat berupa pengalaman langsung kepada peneliti dalam menerapkan teknik preparasi histologi, pengamatan makroanatomi, dan dokumentasi ilmiah organ reproduksi reptil. Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi nyata bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang herpetologi reproduksi, khususnya dalam mengisi kekosongan data ilmiah mengenai struktur anatomi dan histologi organ reproduksi jantan ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*) yang hingga saat ini belum tersedia dalam literatur ilmiah yang terpublikasi.

Dari sudut pandang pedagogis, penelitian ini melatih kemampuan peneliti dalam merancang media pembelajaran berbasis penelitian ilmiah murni. Peneliti memperoleh pengalaman langsung dalam menerapkan metode *Research and Development* (R&D), mulai dari menganalisis kebutuhan belajar siswa, merumuskan tujuan pembelajaran, melakukan *editing* tata letak visual menggunakan aplikasi Canva, hingga mengevaluasi kelayakan produk melalui pengujian untuk menghasilkan media yang layak bagi peserta didik SMA.

2. Bagi peserta didik SMA/MA

Bagi peserta didik SMA/MA, penelitian ini menghasilkan produk berupa atlas yang dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri yang ilmiah, visual, dan mudah dipahami. Atlas ini membantu peserta didik memperluas pengetahuan tentang keragaman sistem reproduksi pada vertebrata yang selama ini hanya terbatas pada pembahasan sistem reproduksi manusia dalam buku teks. Dengan adanya visualisasi yang akurat dan sistematis, peserta didik dapat memahami konsep-konsep dasar biologi reproduksi, seperti spermatogenesis, struktur gonad, dan mekanisme fertilisasi, melalui perbandingan antara manusia dan hewan vertebrata lain, khususnya reptil.

3. Bagi Guru

Bagi guru biologi SMA/MA, atlas yang dihasilkan dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi tambahan dan media pembelajaran visual dalam menyampaikan materi sistem reproduksi dan sebagai pengayaan. Guru dapat memanfaatkan atlas ini untuk memperkaya kegiatan pembelajaran berbasis literasi sains, pembelajaran kontekstual berbasis potensi lokal, maupun kegiatan diskusi komparatif yang sejalan dengan semangat Kurikulum Merdeka.

4. Bagi Sekolah

Bagi sekolah, atlas anatomi dan histologi organ reproduksi jantan ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*) mendukung ketersediaan sumber belajar yang bervariasi untuk meningkatkan kualitas layanan pendidikan di sekolah, khususnya dalam memfasilitasi kebutuhan media belajar visual. Selain itu juga membantu sekolah dalam menerapkan kurikulum yang lebih dinamis dan terintegrasi dengan potensi daerah melalui pemanfaatan fauna lokal sebagai objek kajian belajar siswa.

BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah dihasilkan gambar anatomi organ reproduksi jantan ular sanca kembang dengan identifikasi bagian-bagiannya yang terdiri dari testis, duktus deferens, hemipenis dan kloaka. Susunan selain itu dihasilkan juga preparat penampang melintang setiap organ reproduksi jantan ular sanca kembang yang meliputi penampang melintang jaringan penyusun testis, duktus deferens, hemipenis dan kloaka. Struktur internal organ reproduksi, termasuk testis dan rete testis, menunjukkan karakteristik khas organ yakni struktur tubulus. Ditemukan adanya struktur jaringan ikat padat dan jaringan epitel yang memiliki stereosilia pada duktus deferens. Selain itu, ditemukan struktur internal otot dan jaringan erektil yang bersifat agak keras di dalam hemipenis, yang menjadi ciri anatomi unik dalam proses kopulasi spesies ini.
2. Pengembangan atlas anatomi dan histologi organ reproduksi jantan ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*) dilakukan dengan menggunakan metode

R&D (*Research & Development*) dengan model ADDIE, yang dibatasi hanya sampai pada tahap Development. Pengembangan atlas ini dimulai dari tahap *analysis* yang dilakukan dengan melakukan analisis masalah, analisis kurikulum, analisis karakteristik peserta didik dan analisis penentuan produk. Tahap kedua yakni *design* (perencanaan), yang dilakukan dengan menentukan desain kerangka atau garis besar isi atlas, termasuk menentukan dan menyusun materi serta menentukan spesifikasi produk. Tahap terakhir yakni *development* (pengembangan) yang dilakukan dengan menyusun dan mengembangkan produk atlas sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Hasil akhir tahap pengembangan ini adalah atlas dalam bentuk cetak.

3. Hasil penilaian secara keseluruhan terhadap atlas anatomi dan histologi organ reproduksi Jantan ular sanca kembang (*Malayopython reticulatus*) menunjukkan kualifikasi yang sangat layak dengan skor 94%. Skor tersebut merupakan akumulasi dari penilaian ahli media sebesar 80% (Layak), ahli materi sebesar 98% (Sangat Layak), *peer reviewer* sebesar 97% (Sangat Layak), guru biologi sebesar 100% (Sangat Layak), dan peserta didik sebesar 95% (Sangat Layak). Sehingga dapat disimpulkan bahwa atlas

tersebut sangat layak digunakan sebagai sumber belajar biologi peserta didik SMA/MA.

B. Saran

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

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai pembanding dengan anatomi histologi organ reproduksi jantan spesies ular lainnya.
2. Sumber belajar Atlas Anatomi dan Histologi Organ Reproduksi Jantan Ular Sanca Kembang (*Malayopython reticulatus*)” dapat terus dikembangkan dengan inovasi yang lebih baik lagi.



DAFTAR PUSTAKA

- Aldridge, R. D., & Sever, D. M. (2011). *Reproductive Biology and Phylogeny of Snakes*. CRC Press.
- Anderson, T. J., et al. (2017). *Methods for Histological Preparation of Reptile Tissues*.
- Annawaty. (2004). Visceral Organs Topography of Koros Snake (*Ptyas mucosus*) Annawaty. *Biota*, 9(1), 2–3.
- Arsyad, A. (2014). Media pembelajaran (edisi revisi). PT Raja Grafindo Persada.
- Auliya, M. A. (2003). *Taxonomy, life history and conservation of giant reptiles in West Kalimantan (Indonesian Borneo)*. Münster : Natur und Tier.
- Bento, H. J., Ferreira, A., & Celia, R. (2022). Brazilian Boidae hemipenis morphology : Macroscopic and histological aspects. *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 1–5.
- Boback, S. M., McCann, K. J., Wood, K. A., McNeal, P. M., Blankenship, E. L., & Zwemer, C. F. (2015). Snake constriction rapidly induces circulatory arrest in rats. *The Journal of Experimental Biology*, 218(Pt 14), 2279–2288.
- Brown, C. (2020). *Herpetological Histology: A Laboratory Manual*.
- Carvalho, L., & Avelar, G. F. De. (2024). Theriogenology Wild Sperm storage in males of the Neotropical rattlesnake *Crotalus durissus* (Squamata : Viperidae): Structure and seasonal variation of the distal ductus deferens. *Theriogenology Wild*, 5.

- Daryanto. (2013). *Media pembelajaran: Peranannya sangat penting dalam mencapai tujuan pembelajaran*. Gava Media.
- Dowling, H. G., & Savage, J. M. (1960). A Guide to the Snake Hemipenis: a Survey of Basic Structure and Systematic Characteristics. *Zoologies: New York Zoological Society*, 45(2), 17–28.
- Friesen, C. R., Kahrl, A. F., & Olsson, M. (2020). Sperm competition in squamate reptiles. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences*,
- Grace, M. S., *et al.* (1999). Morphology and function of reptilian reproductive organs. *Journal of Morphology*, 240(2), 123–135.
- Gribbins, K. M., & Rheubert, J. L. (2011). The ophidian testis, spermatogenesis, and mature spermatozoa. In D. M. Sever & R. D. Aldridge (Eds.), *Reproductive Biology and Phylogeny of Snakes* (pp. 183-264). Science Publishers.
- Gustiani, S. (2019). RESEARCH AND DEVELOPMENT (R & D) METHOD AS A MODEL DESIGN IN EDUCATIONAL RESEARCH AND ITS ALTERNATIVES. *Holistic Journal*, 11(2), 12–22.
- Hickman, C. P., Hickman, J. C., Keen, S. L., Eisenhour, D. J., Larson, A., & I'Anson, H. (2019). *Integrated Principles of Zoology*. McGraw-Hill Education.
- Januszewski, A., & Molenda, M. (Eds.). (2008). *Educational technology: A definition with commentary*. Lawrence Erlbaum Associates.

- Jones, R. E., & Lee, P. S. (2018). *Reproductive Biology of Vertebrates*. Academic Press.
- Junqueira, L. C., & Carneiro, J. (1997). *Basic histology: Text and atlas* (9th ed.). McGraw-Hill.
- Kamalanathan, S., Sangeetha, N., & Arathi, K. (2017). *Manual of Histological Techniques*. Jaypee Brothers Medical Publishers
- Kuo, B. E., Malik, O., Olsson, J., & Brenner, S. (2020). *Snake Skeletonizing Manual* (pp. 14–16).
- Kusrini, M. D., Fauzi, M. A., & Anita, S. (2025). *Non-Detrimental Findings Reticulated python (Malayopython reticulatus) in Indonesia Prepared by :*
- Likhityungyuen, T., Pimsorn, R., Prompa, T., Pongsuchart, M., & Tumkiratiwong, P. (2022). Reproductive Morphology of the Golden Tree Snake *Chrysopelea ornata* (Serpentes : Colubridae) from Ao Nang , Krabi Province , Thailand. *Sains Malaysiana*, 51(5),
- Mahfud, ., Nisa', C., & Winarto, A. (2016). Anatomi Organ Reproduksi Jantan Biawak Air Asia, *Varanus salvator* (Reptil: Varanidae). *Acta VETERINARIA Indonesiana*, 3(1), 1–7.
- 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 (FJAS)*, 2(11), 3153–3166.
- McCurley, K. (1999). *The reptile keeper's guide*. Advanced Vivarium Systems.
- Miller, S. A. (2019). *Zoology* (5th ed.). McGraw-Hill

Education.

- Moore, K. L., Dalley, A. F., & Agur, A. M. R. (2018). Clinically oriented anatomy (8th ed.). Wolters Kluwer.
- Natusch, D., & Lyons, J. (2014). *Assessment of python breeding farms supplying the international high-end leather industry.*
- Nuge, S. (1993). *Struktur Histologi Organ Reproduksi Reptilia.*
- Nurdyansyah, & Fahyuni, E. F. (2016). Inovasi model pembelajaran sesuai kurikulum 2013. Nizamia Learning Center.
- Pearce, E. C. (2016). *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Penning, D. A., Dartez, S. F., & Moon, B. R. (2015). The big squeeze: scaling of constriction pressure in two of the world's largest snakes, *Python reticulatus* and *Python molurus bivittatus*. *The Journal of Experimental Biology*, 218(Pt 21), 3364–3367.
- Pewhom, A., & Srakaew, N. (2018). Microanatomy of the testes and testicular ducts of the butterfly lizard, *Leiolepis ocellata* Peters, 1971 (Reptilia: Squamata: Agamidae) during the active reproductive period. *Acta Zoologica*, 1–18.
- Porto, M., Oliveira, M. A. de, Pissinatti, L., Rodrigues, R. L., Rojas-Moscoso, J. A., Cogo, J. C., Metze, K., Antunes, E., Nahoum, C., Monica, F. Z., & Nucci, G. De. (2013). The Evolutionary Implications of Hemipenial Morphology of Rattlesnake The Evolutionary Implications of Hemipenial Morphology of Rattlesnake

- Crotalus durissus terrificus* (Laurent , 1768) (Serpentes : Viperidae : Crotalinae). *PLOS ONE*, 8(6), 1–8.
- Pough, F. H., Andrews, R. M., Crump, M. L., Savitzky, A. H., Wells, K. D., & Brandley, M. C. (2015). *Herpetology*. Sinauer Associates.
- Prastowo, A. (2013). Panduan kreatif membuat bahan ajar inovatif. DIVA Press.
- Riduwan. (2015). Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian. Bandung: Alfabeta.
- Reynolds, R. G., Niemiller, M. L., & Revell, L. J. (2014). 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.
- Romer, A. S., & Parsons, T. S. (1986). *The vertebrate body* (6th ed.). Saunders College Publishing.
- Sadiman, A. S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Rahardjito. (2012). Media pendidikan: Pengertian, pengembangan, dan pemanfaatannya. PT Raja Grafindo Persada.
- Sever, D. M. (2004). *Sperm Storage in Reptiles*. In: Reproductive Biology and Phylogeny of Snakes.
- Scharf, I., & Meiri, S. (2013). Sexual dimorphism of heads and abdomens: Different approaches to “being large” in female and male lizards. *Biological Journal of the Linnean Society*, 110(3), 665–673.
- Shine, R., Ambariyanto, Harlow, P. S., & Mumpuni. (1999). Reticulated pythons in Sumatra: biology, harvesting and sustainability. *Biological Conservation*, 87(3), 349–357.

- Shine, R., Harlow, P. S., & Keogh, J. S. (2006). The allometry of life-history traits : insights from a study of giant snakes (*Python reticulatus*). *Journal of Zoology*, 244(3), 405–414.
- Siegel, D. S., & Collins, J. T. (2001). *Snakes: Ecology and evolutionary biology*. Blackburn Press.
- Smith, H. M. (2015). *Handbook of lizards: Lizards of the United States and of Canada*. Cornell University Press.
- Stahl, S. J. (2006). INTRODUCTION TO CLOACOSCOPY IN SNAKES. *Exotics — Reptiles and Amphibians*, 1684–1685.
- Stuart, B., Thy, N., Chan-Ard, T., Nguyen, T. ., Grismer, L., Auliya, M., Das, I., Wogan, G., & View. (2018). Python reticulatus. *The IUCN Red List of Threatened Species*, 8235.
- Sudjana, N., & Rivai, A. (2010). *Media pengajaran*. Sinar Baru Algensindo.
- Suhirman, L., Marta, R. F., Wachyudi, K., Wibawa, A. P., Kafiari, E., Ismail, Adawiyah, R., Anyan, Puteri, G. B., & Ismail. (2025). *Media Pembelajaran*. Askara Sastra.
- Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V, & Orr, R. B. (2021). *Campbell Biology*. Pearson.
- Vasaruchapong, T. (2014). Snake Reproductive System. *Thai J Vet Med Suppl*, 1(41), 89–91.
- Viana, D. C., Rui, L. A., Santos, A. C. dos, Miglino, M. A., Neto, A. C. de A., Araujo, L. P. F., Oliveira, A. S., & Sousa, A. L. (2014). Seasonal morphological variation of the vas deferens of scorpion mud turtle (Kinosternon

scorpioides). *Biota Neotropica*, 14(3), 1–5.

Vitt, L. J., & Caldwell, J. P. (2013). Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles: Fourth Edition. *Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles: Fourth Edition*, 1–757.

Widowati, H., & Rinata, E. (2020). *BUKU AJAR ANATOMI*.

Wilson, D. E. (2014). *Animal Diversity and Anatomical Structures of Snakes*.

Willson, J. D., & Dorcas, M. E. (2011). *Snakes of the United States and Canada*. Smithsonian Books.

Zug, G. R., Vitt, L. J., & Caldwell, J. P. (2001). *Herpetology: An introductory biology of amphibians and reptiles* (2nd ed.). Academic Press.

