

ANALISIS STRUKTUR FUNGSIONAL KELENJAR NUCHALIS ULAR PICUNG (*Rhabdophis subminiatus*)

YASMIN NADHIVA NARINDRIA



**PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIS HEWAN
PEMINATAN ILMU FAAL DAN KHASIAT OBAT
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Analisis Struktur Fungsional Kelenjar Nuchalis Ular Picung (*Rhabdophis subminiatus*)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Yasmin Nadhiva Narindria
B3501232059

RINGKASAN

YASMIN NADHIVA NARINDRIA. Analisis Struktur Fungsional Kelenjar Nuchalis Ular Picung (*Rhabdophis subminiatus*). Dibimbing oleh SAVITRI NOVELINA, DANANG DWI CAHYADI, dan ANDHIKA YUDHA PRAWIRA.

Sebagian besar spesies ular dalam genus *Rhabdophis* memiliki kelenjar nuchal yang berfungsi untuk menyerap dan mengeluarkan racun bufadienolide sebagai mekanisme pertahanan. Namun, morfologi kelenjar ini pada ular kembang leher merah (*Rhabdophis subminiatus*) belum dijelaskan secara menyeluruh. Penelitian ini menyelidiki struktur anatomi kelenjar nuchal pada *R. subminiatus* dan mengeksplorasi perannya dalam mekanisme pertahanan. Enam spesimen dewasa diperiksa, menunjukkan 16 hingga 17 pasang kelenjar yang terletak di bagian dorsal sepanjang daerah leher. Morfologi eksternal menunjukkan bahwa warna sisik punggung meningkatkan tampilan pertahanan ular. Elastisitas kulit, yang didukung oleh serabut elastin, memungkinkan ular memipihkan lehernya dan meningkatkan visibilitas warna sisik dorsal. Analisis histologis mengonfirmasi bahwa kelenjar tersebut tidak memiliki epitel dan saluran sekretori, melainkan terbungkus oleh jaringan ikat kolagen tipe I yang mempertahankan struktur dan memungkinkan pengeluaran racun. *N*-acetylglucosamine dan asam sialat teridentifikasi sebagai glikokonjugat dengan intensitas yang paling kuat melalui histokimia lektin dan diduga berkaitan secara struktural dan fungsional kelenjar. Hasil penelitian ini menunjukkan sistem yang terkoordinasi dan terintegrasi antara penyimpanan toksin, perilaku, dan adaptasi morfologi—sebagai strategi pertahanan ular yang unik.

Kata kunci: kelenjar nuchalis, morfologi, organ defensif, toksin



SUMMARY

YASMIN NADHIVA NARINDRIA. Analysis of Functional Structure of the Nuchal Gland of the Red-necked Keelback Snake (*Rhabdophis subminiatus*). Supervised by SAVITRI NOVELINA, DANANG DWI CAHYADI, and ANDHIKA YUDHA PRAWIRA.

Most snake species within the *Rhabdophis* genus possess nuchal glands that sequester and release bufadienolide toxins as a defense mechanism. However, the morphology of these glands in the Red-necked keelback (*Rhabdophis subminiatus*) has not been thoroughly described. This study investigates the anatomical structure of the nuchal glands in *R. subminiatus* and explores their role in defense mechanism. Six adult specimens were examined, revealing 16 to 17 pairs of glands located dorsomedially along the neck region. External morphology indicated that dorsal scale coloration enhances the snake's defensive display. The skin's elasticity, provided by elastin fibers, enables such deformations and strengthens the visual deterrent. Histological analyses confirmed that the glands do not have secretory epithelium and ducts, rather they are encased by connective tissue—type I collagen—that maintains their structure and enables toxin extrusion. *N*-acetylglucosamine and sialic acid were identified as glycoconjugates with the strongest intensity in the nuchal gland through lectin histochemistry. The presence of these glycoconjugates is thought to be structurally and functionally related to the gland. These findings demonstrate a coordinated system integrating toxin storage, behavioral display, and morphological adaptation—a unique snake defense strategy.

Keywords: defensive organ, morphology, nuchal gland, toxin



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



ANALISIS STRUKTUR FUNGSIONAL KELENJAR NUCHALIS ULAR PICUNG (*Rhabdophis subminiatus*)

YASMIN NADHIVA NARINDRIA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu Biomedis Hewan

**PROGRAM STUDI ILMU BIOMEDIS HEWAN
PEMINATAN ILMU FAAL DAN KHASIAT OBAT
SEKOLAH KEDOKTERAN HEWAN DAN BIOMEDIS
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tesis:

1. Dr. drh. Sri Rahmatul Laila

Judul Tesis : Analisis Struktur Fungsional Kelenjar Nuchalis Ular Picung
(*Rhabdophis subminiatus*)
Nama : Yasmin Nadhiva Narindria
NIM : B3501232059

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. drh. Savitri Novelina, M.Si, PAVet

Pembimbing 2:

drh. Danang Dwi Cahyadi, M.Si, Ph.D

Pembimbing 3:

Dr. Andhika Yudha Prawira, S.K.H, M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Prof. drh. Bambang Pontjo Priosoeryanto, M.S,
Ph.D, APVet, DACCM
NIP 196002281986011001

Dekan Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis:

Prof. drh. Amrozi, Ph.D
NIP 197007211995121001

Tanggal Ujian:
25 Juli 2025

Tanggal Lulus:

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Penelitian ini telah dilaksanakan sejak bulan September 2024 sampai bulan Maret 2025 dengan judul “Analisis Struktur Fungsional Kelenjar Nuchalis Ular Picung (*Rhabdophis subminiatus*)”. Dalam prosesnya, penulis telah melibatkan berbagai pihak, baik perorangan maupun lembaga yang telah memberikan kontribusi dalam penyelesaian tesis ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi dalam membantu penyelesaian tesis ini:

1. Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Dr. drh. Savitri Novelina, M.Si; drh. Danang Dwi Cahyadi, M.Si, Ph.D; dan Dr. Andhika Yudha Prawira, S.K.H, M.Si yang telah membimbing, memberikan arahan, saran, dan nasihat selama proses penelitian dan penulisan tesis.
2. Prof. Akira Mori, Ph.D (Departemen Zoologi, Universitas Kyoto) dan Dr. Syahfitri Anita, M.Si (Pusat Riset Biosistematika dan Evolusi, Badan Riset dan Inovasi Nasional) yang telah memberi masukan dan *insight* baru selama penulisan naskah publikasi.
3. Seluruh Dosen Laboratorium Anatomi SKHB IPB yang telah memberikan motivasi, arahan, saran, dan nasihat selama proses penelitian dan penyusunan tesis.
4. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Ir. Bambang Tri Wibowo (alm) dan Ibu Imro'atul Azizah, S.Ag; adik penulis, Wardah Ash-Shofia Kusumawardhani; dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, do'a, dan kasih sayangnya.
5. Teman-teman A-GILEE (Jamilatur Rohmah, Zulkham Elqudsi Neilil Muna, dan Sami Muhammad Arsyi), Alif Rizky Hernanta, Nor Jannah, dan Entity Nur Laila yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan hiburan selama penulis menjalani berbagai kesibukan selama pendidikan magister.
6. Teman-teman S1 dan S3 penelitian Anatomi (Nurul, Puspa, Devi, Ghyna, Shofi, dan Mbak Maharani) yang telah saling menguatkan dan mendorong satu sama lain agar dapat menyelesaikan tugas akhir masing-masing.
7. Seluruh teman-teman Genapkocak yang telah memberikan warna dalam kehidupan penulis selama menempuh pendidikan magister.

Penulis menyadari bahwa dalam melakukan penelitian dan penyusunan tesis ini masih jauh dari sempurna. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2025

Yasmin Nadhiva Narindria



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Taksonomi	3
2.2 Morfologi	3
2.3 Habitat dan Perilaku Alami	4
2.4 Kelenjar Nuchalis	5
2.5 Bufadienolida	6
2.6 Pewarnaan Histologi	6
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Kerja	9
3.4 Analisis data	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Hasil	15
4.2 Pembahasan	26
V SIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Simpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	37
RIWAYAT HIDUP	43

DAFTAR TABEL

1	Jenis lektin beserta spesifitasnya	14
2	Jumlah kelenjar nuchalis, ukuran tubuh, dan penghitungan sisik <i>R. subminiatus</i>	16
3	Panjang kelenjar, rata-rata diameter transversal, dan rata-rata luas penampang bidang horizontal kelenjar nuchalis <i>R. subminiatus</i>	17
4	Coverage area serabut kolagen tipe I dan III pada kulit dan kapsul jaringan ikat kelenjar nuchalis	22
5	Intensitas warna kandungan karbohidrat pada pewarnaan AB dan PAS pada kelenjar nuchalis	24
6	Intensitas warna kandungan glikokonjugat pada berbagai pewarnaan lektin pada kelenjar nuchalis	26

DAFTAR GAMBAR

1	<i>Rhabdophis subminiatus</i>	4
2	Kelenjar nuchalis atau nucho-dorsalis pada genus <i>Rhabdophis</i>	6
3	Morfologi eksternal area kepala dan leher ular picung, <i>Rhabdophis subminiatus</i>	15
4	Anatomi makroskopis kelenjar nuchalis <i>R. subminiatus</i>	17
5	Radiografi <i>R. subminiatus</i> pada spesimen Rs241003-2	18
6	Gambaran ultrastruktur kelenjar nuchalis	19
7	Gambaran umum kelenjar nuchalis pada potongan transversal dan longitudinal secara mikroskopis	20
8	Gambaran struktur jaringan ikat kelenjar nuchalis pada potongan transversal	21
9	Distribusi serabut ikat kolagen tipe I dan III pada pewarnaan picosirius red di kulit dan kapsul jaringan ikat di bagian lateral, dorsal, dan dorsomedial	22
10	Ilustrasi proses pelepasan racun dari kelenjar nuchalis	23
11	Distribusi kandungan karbohidrat asam dan netral pada potongan transversal kelenjar nuchalis	23
12	Pola reaktivitas lektin dan kandungan glikokonjugat pada potongan longitudinal kelenjar nuchalis	25

DAFTAR LAMPIRAN

1	Surat Keputusan Klirens Etik Komisi Etik Bidang Hewan Coba BRIN	39
2	Pengukuran diameter transversal kelenjar nuchalis <i>R. subminiatus</i>	40
3	Pengukuran luas penampang bidang horizontal kelenjar nuchalis <i>R. subminiatus</i>	41
4	Pengukuran coverage area serabut kolagen menggunakan aplikasi ImageJ	42