

**STUDI MORFOMETRI DAN MERISTIK *Trimeresurus*  
*albolabris* GRAY, 1842 DAN *Trimeresurus insularis* KRAMER,  
1977 DI JAWA, BALI, DAN NUSA TENGGARA**

**SKRIPSI**

oleh  
**SATRIA WIRA BAGASKARA**  
**145090101111009**



**JURUSAN BIOLOGI**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**MALANG**  
**2018**



**STUDI MORFOMETRI DAN MERISTIK *Trimeresurus  
albolabris* GRAY, 1842 DAN *Trimeresurus insularis* KRAMER,  
1977 DI JAWA, BALI, DAN NUSA TENGGARA**

**SKRIPSI**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains dalam Bidang Biologi**

oleh  
**Satria Wira Bagaskara**  
**145090101111009**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2018**

**HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**

**STUDI MORFOMETRI DAN MERISTIK *Trimeresurus albolabris* GRAY, 1842 DAN *Trimeresurus insularis* KRAMER, 1977 DI JAWA, BALI, DAN NUSA TENGGARA**

**SATRIA WIRA BAGASKARA  
145090101111009**

Telah dipertanggungjawabkan di depan Majelis Penguji  
Pada tanggal 30 Mei 2018  
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Sains dalam Bidang Biologi

Menyetujui  
Pembimbing,

Nia Kurniawan, S.Si.,MP.,D.Sc.  
NIP. 197810252003121000

Mengetahui  
Ketua Program Studi S-1 Biologi  
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Rodiyati Azrianingsih, S.Si.,M.Sc.,PhD.  
NIP. 197001281994122000

## PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar pustaka diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.



repository.ub.ac.id

**Studi Morfometri dan Meristik *Trimeresurus albolabris* Gray, 1842 dan *Trimeresurus insularis* Kramer, 1977 Di Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara**

Satria Wira Bagaskara, Nia Kurniawan  
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Brawijaya  
2018

**ABSTRAK**

*Trimeresurus* merupakan genus *pit viper* berbisa yang menjadi perhatian di bidang medis terutama dalam kasus gigitan ular di Asia Tenggara. Dua di antaranya, *Trimeresurus albolabris* dan *Trimeresurus insularis* telah dianalisis secara molekuler dan menunjukkan bahwa keduanya tidak berasal dari monofili yang sama walaupun karakter morfologinya hampir serupa. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis karakter morfometrik dan meristik dari *T. albolabris* dan *T. insularis* di Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara. Dilakukan pemeriksaan terhadap 85 sampel *T. albolabris* dan *T. insularis* koleksi Museum Zoologicum Bogoriense. Terdapat perbedaan karakter minor pada sampel dari Sumatera (sisik internasal dipisahkan oleh satu sisik), sampel dari Pulau Alor dan Wetar (bentuk sisik internasal lebih panjang dan melengkung, atau tersusun dua pasang), serta seluruh sampel dari Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur, dan Wetar (sisik temporal yang selalu berlunas). Nilai panjang moncong/panjang kepala pada sampel Nusa Tenggara lebih panjang yang mengindikasikan *T. insularis* memiliki moncong lebih panjang. Analisis statistik menunjukkan *overlap*. Hasil penelitian mendapatkan karakter pembeda cukup signifikan antara kedua spesies, namun tidak pada sampel dari Jawa Tengah yang menjadi potensi daerah distribusi yang sama.

**Kata Kunci** : meristik, morfometri, PCA, *T. albolabris*, *T. insularis*.

repository.ub.ac.id

# Morphometric and Meristics Study Of *Trimeresurus albolabris* Gray, 1842 and *Trimeresurus insularis* Kramer, 1977 In Java, Bali, and Nusa Tenggara

Satria Wira Bagaskara, Nia Kurniawan  
Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,  
Brawijaya University  
2018

## ABSTRACT

*Trimeresurus* is a genus of medically important asian pit vipers due to its contribution in most snakebite cases in Southeast Asia. Two of it's species, *Trimeresurus albolabris* and *Trimeresurus insularis*, the relationship has been analyzed by mitochondrial DNA, showing both are not from the same monophyly, although the morphological character was remarkably similar. The objective of this study is to analyze morphometric and meristic characters from *T. albolabris* and *T. insularis* from Java, Bali, and Nusa Tenggara. 85 samples of both species from the collection of Museum Zoologicum Bogoriense were examined. There were minor difference in Sumatran samples (Internasals separated by one scale), Alor and Wetar samples (Internasals more elongated and curved, or in 2 pairs), and all samples from West and East Nusa Tenggara, as well with Wetar Island (keeled temporals). The snout length/head length ratio in *T. insularis* indicated that the species have a relatively longer snout. Statistics analysis shows an overlap in characters for both species. There were some significant character difference in both species, but it is not found in Central Java samples which has a potential for distribution overlaps.

**Keywords :** meristic, morphometric, PCA, *T. albolabris*, *T. insularis*.

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Satria Wira Bagaskara  
NIM : 145090101111009  
Jurusan : Biologi  
Penulis Skripsi Berjudul : Studi Morfometri dan Meristik  
*Trimeresurus albolabris* Gray, 1842  
dan *Trimeresurus insularis* Kramer,  
1977 di Jawa, Bali, dan Nusa  
Tenggara

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah benar – benar karya saya sendiri bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Karya – karya yang tercantum dalam daftar pustaka skripsi ini semata-mata digunakan sebagai acuan atau referensi.
2. Apabila dikemudian hari diketahui bahwa isi skripsi saya merupakan hasil plagiat, maka saya bersedia menanggung akibat hukum dari keadaan tersebut.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 7 Juni 2018  
Yang menyatakan,

Satria Wira Bagaskara  
145090101111009



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT dengan rahmat dan hidayah-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang merupakan syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam bidang Biologi di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya Malang.

Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Nia Kurniawan, S.Si, MP.,DSc. selaku Dosen Pembimbing yang telah mendampingi serta memberikan saran dan ilmu yang sangat berguna bagi penulis.
2. Dr. Agung Pramana Warih Marhendra dan Dr. Bagyo Yanuwidi selaku Dosen Penguji yang telah memberi saran dan tambahan ilmu yang bermanfaat demi perbaikan penyusunan skripsi.
3. Dr. Amir Hamidy selaku pembimbing di Pusat Penelitian Biologi, LIPI, Cibinong yang telah membimbing jalannya penelitian dan memberi masukan yang berharga.
4. Bapak Irvan Sidik yang telah memberi kritik dan saran, serta mengkoreksi kesalahan penulis selama menjalankan penelitian.
5. Orangtua serta keluarga penulis dengan segala dukungan secara material ataupun spiritualnya sehingga penulis selalu termotivasi dalam menjalankan masa studinya.
6. Teman-teman Mahasiswa Jurusan Biologi Universitas Brawijaya terutama angkatan 2014 “AMINO” yang telah menjadi teman baik serta memberi banyak pengalaman berharga bagi penulis.

Penulisan skripsi ini merupakan upaya optimal penulis sebagai sarana terbaik dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk menjadikan karya ini agar semakin bermanfaat.

Malang, 7 Juni 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

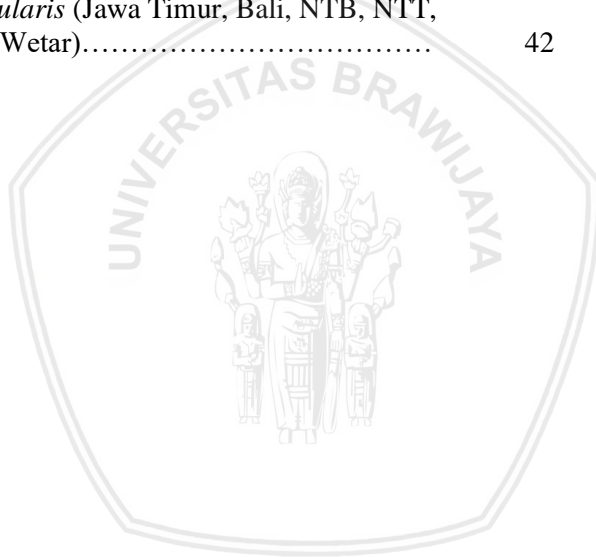
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR DAN SINGKATAN.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>Trimeresurus albolabris</i> Gray, 1842 .....	3
2.2 <i>Trimeresurus insularis</i> Kramer, 1977.....	6
2.3 Hubungan Kekerabatan <i>T. albolabris</i> dan <i>T. insularis</i> ....	7
2.4 Morfometri dan Meristik .....	10
2.5 Karakter Sisik Ular.....	11
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat .....	12
3.2 Langkah Kerja.....	12
3.2.1 Studi Pendahuluan .....	12
3.2.2 Penentuan Sampel .....	12
3.2.3 Pengukuran Karakter Morfologi.....	13
3.2.4 <i>Principal Component Analysis</i> (PCA) .....	13
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Deskripsi Sampel di Setiap Lokalitas .....	14
4.1.1 <i>T. albolabris</i> Sumatera .....	14
4.1.2 <i>T. albolabris</i> Jawa Barat.....	15
4.1.3 <i>T. albolabris</i> * Jawa Tengah.....	17
4.1.4 <i>T. insularis</i> Jawa Timur .....	18
4.1.5 <i>T. insularis</i> Bali .....	20

4.1.6	<i>T. insularis</i> Lombok .....	21
4.1.7	<i>T. insularis</i> Sumbawa .....	22
4.1.8	<i>T. insularis</i> Sumba.....	24
4.1.9	<i>T. insularis</i> Lembata .....	25
4.1.10	<i>T. insularis</i> Pulau Timor .....	27
4.1.11	<i>T. insularis</i> Pulau Adonara .....	28
4.1.12	<i>T. insularis</i> Pulau Komodo.....	30
4.1.13	<i>T. insularis</i> Flores.....	31
4.1.14	<i>T. insularis</i> Pulau Alor.....	33
4.1.15	<i>T. insularis</i> Pulau Wetar .....	34
4.2	Perbandingan Karakter <i>T. albolabris</i> dan <i>T. insularis</i> .....	35
4.3	Pengelompokkan Karakter Morfologi .....	45
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	47
5.2	Saran.....	47
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....		
<b>LAMPIRAN</b> .....		52



**DAFTAR TABEL**

Nomor		Halaman
1	Perbandingan sisik kepala <i>T. albolabris</i> (Sumatera, Jawa Barat, Jawa Tengah*) dan <i>T. insularis</i> (Jawa Timur, Bali, NTB, NTT, Alor, Wetar).....	36
2	Perbandingan meristik badan dan ekor <i>T. albolabris</i> (Sumatera, Jawa Barat, Jawa Tengah*) dan <i>T. insularis</i> (Jawa Timur, Bali, NTB, NTT, Alor, Wetar).....	40
3	Perbandingan morfometrik <i>T. albolabris</i> (Sumatera, Jawa Barat, Jawa Tengah*) dan <i>T. insularis</i> (Jawa Timur, Bali, NTB, NTT, Alor, Wetar).....	42



## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1	<i>Trimeresurus albolabris</i> .....	3
2	Representasi variasi <i>T. albolabris</i> yang politipik .....	5
3	Keadaan sel darah dalam keadaan peracunan natrium klorat.....	6
4	<i>Trimeresurus insularis</i> .....	7
5	Bentuk sisik <i>occipital</i> .....	9
6	Karakter sisik pembeda taksa ular.....	11
7	<i>Trimeresurus albolabris</i> lokalitas Sumatera (MZB 5199).....	14
8	<i>Trimeresurus albolabris</i> lokalitas Jawa Barat (MZB 449).....	16
9	<i>Trimeresurus albolabris</i> * lokalitas Jawa Tengah (MZB 3360).....	17
10	<i>Trimeresurus insularis</i> lokalitas Jawa Timur (MZB 5352).....	19
11	<i>Trimeresurus insularis</i> lokalitas Bali (MZB 4622).....	20
12	<i>Trimeresurus insularis</i> lokalitas Lombok (MZB 1864).....	21
13	<i>Trimeresurus insularis</i> lokalitas Sumbawa (MZB 5907).....	23
14	<i>Trimeresurus insularis</i> lokalitas Sumba (MZB 2244).....	25
15	<i>Trimeresurus insularis</i> lokalitas Lembata (MZB 5057).....	26
16	<i>Trimeresurus insularis</i> lokalitas Timor (MZB 5152).....	28
17	<i>Trimeresurus insularis</i> lokalitas Pulau Adonara (MZB 1372).....	29
18	<i>Trimeresurus insularis</i> lokalitas Pulau Komodo (MZB 2248).....	31
19	<i>Trimeresurus insularis</i> lokalitas Pulau Flores (MZB 1374).....	32

20	<i>Trimeresurus insularis</i> lokalitas Pulau Alor (MZB 2270).....	33
21	<i>Trimeresurus insularis</i> lokalitas Pulau Wetar (MZB 2270).....	35
22	Perbandingan bentuk dan jumlah sisik internasal pada kedua spesies.....	38
23	Perbandingan lunas pada sisik temporal.....	39
24	Bentuk hemipenis pada kedua spesies.....	44
25	Variasi karakter morfometri serta meristik <i>T. albolabris</i> dan <i>T. insularis</i> betina di beberapa lokalitas.....	46



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor		Halaman
1	Daftar sampel Museum Zoologicum Bogoriense yang diperiksa.....	52
2	Karakter morfologi ular yang digunakan....	54



## DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

<u>Lambang/Singkatan</u>	<u>Keterangan</u>
AFLP	Amplified Fragment Length Polymorphism
DNA	Deoxyribose Nucleic Acid
ED	Eye Diameter
ELP	Eye-Loreal Pit Length
EN	Eye-Nostril Length
EUL	Eye-Upper Llabial Length
HL	Head Length
LIPI	Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
mm	Milimeter
MZB	Museum Zoologicum Bogoriense
NtP	Nostril-Pit Length
OTU	Operational Taxonomic Unit
PCA	Principal Component Analysis
PCR	Polymerase Chain Reaction
StEL	Snout-Eye Length
SuL	Supralabial
SuO	Subocular
SVL	Snout Vent Length
tL	Tail Length
ToL	Total Length





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Trimeresurus* (Lacepede 1804) merupakan genus dari ular beludak berbisa dan berbahaya serta menjadi perhatian bagi bidang kesehatan. Genus ini tersebar di wilayah Asia, khususnya Asia Tenggara. *Trimeresurus* mengacu pada *Trimeresurus* (sensu lato), dimana genus ini adalah kelompok genus terbesar yang beranggotakan 36 spesies dengan daerah persebaran di Asia tropis. Secara perawakan, beberapa *Trimeresurus* memiliki morfologi yang sangat mirip (Malhotra & Thorpe, 1997). *Trimeresurus* tidak hanya tersebar di *mainland* Asia, namun juga di beberapa kepulauan yang memiliki sejarah geografi yang cukup kompleks, sehingga menjadi menarik untuk diinvestigasi karena dapat mengilustrasikan variasi pola filogeografi pada spesies yang telah ada (Tu dkk., 2000).

Persebaran *Trimeresurus* mencakup Indonesia. Wilayah yang dihuni oleh ular genus ini mencakup Sumatera, Kalimantan, Jawa, *Lesser Sunda*, serta Sulawesi. Populasi di Pulau Sumatera, Kalimantan, dan Sulawesi secara umum memiliki ciri morfologis dan ekologis yang berbeda (Malkmus dkk., 2002; Vogel dkk., 2014), namun spesies yang terdapat di Pulau Jawa dan *Lesser Sunda* ada yang memiliki kemiripan yang dekat secara morfologis, namun jauh secara molekular (David dkk., 2003).

*Trimeresurus albolabris* tersebar paling luas di antara anggota genus lainnya, yaitu mencakup daerah subtropis China, Thailand, Myanmar, serta Indonesia. Di Indonesia persebarannya mencakup bagian barat Pulau Jawa (Jawa Barat dan Jawa Tengah) dan Sumatera (jarang ditemukan) (Stuart dkk., 2012). *Trimeresurus insularis* tersebar di daerah timur Pulau Jawa dan Kepulauan *Lesser Sunda*. Kedua ular ini pernah diklasifikasikan pada spesies yang sama, yaitu *T. albolabris* (*T. insularis* menjadi subspecies *T. albolabris insularis*) karena kedekatan morfologisnya. Namun Malholtra & Thorpe (2004) telah melakukan analisis molekuler terhadap genus ini dan mendapati kedua spesies ini memiliki jarak genetik yang cukup jauh dan mengkonfirmasi bahwa perbandingan karakter morfologis pada kedua spesies ini tidak berkorelasi dengan hubungan filogenetiknya.

Persebaran *T. insularis* di bagian Jawa Timur merupakan peristiwa yang cukup menarik untuk diteliti. David dkk. (2003) memperkirakan *T. insularis* tersebar di bagian timur Pulau Jawa karena memiliki kondisi iklim yang serupa dengan Kepulauan *Lesser Sunda*. Sementara, Stuart dkk. (2012) menyatakan bahwa belum diketahui batas persebaran antara *T. albolabris* dan *T. insularis* di Pulau Jawa, dan De Lang (2017) menyatakan bahwa tidak dapat dibedakan antara *T. albolabris* dan *T. insularis* dari Jawa Tengah. Oleh karena itu, dengan menggunakan sampel dari seluruh Indonesia, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui karakter morfologi dari setiap daerah persebaran *T. albolabris* dan *T. insularis*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakter morfologi pada *Trimeresurus insularis* dan *Trimeresurus albolabris* di Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara?
2. Dimana batas persebaran geografis dari *Trimeresurus insularis* dan *Trimeresurus albolabris*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis karakter morfologi *Trimeresurus insularis* dan *Trimeresurus albolabris* di Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara
2. Menentukan batas persebaran geografis dari *Trimeresurus insularis* dan *Trimeresurus albolabris*

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dapat bermanfaat sebagai sumbangsih pengetahuan dalam pembedaan karakter morfologi dari genus *Trimeresurus*. Ular yang menjadi topik pada penelitian ini adalah ular yang memiliki catatan penting dalam medis, sehingga ketepatan identifikasi akan berguna dalam penanganan medis. Hasil analisis morfometri dan meristik dapat menjadi pertimbangan untuk mengkonfirmasi kembali status taksonomi spesimen yang menjadi koleksi Pusat Penelitian Biologi, LIPI.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Trimeresurus albolabris* Gray, 1842

*Trimeresurus albolabris* atau ular bangkai laut adalah spesies ular dari famili Viperidae, subfamili Crotalinae yang berbisa. Pertama kali dideskripsikan oleh Gray (1842), ular ini adalah anggota genus *Trimeresurus* yang tersebar paling luas dari India, Nepal, Bangladesh, Cina Selatan, Myanmar, Thailand, Vietnam, Kamboja, dan Indonesia (David & Vogel, 2000). Berdasarkan Gambar 1., ular ini berwarna hijau di bagian dorsal, sementara bagian ventral dan lateral kepalanya kekuningan. Ular ini berukuran sedang dengan tubuh cukup bayak serta memiliki ekor merah yang mampu mencengkram ranting pohon sehingga mendukung cara hidup arboreal. Kepala berbentuk segitiga dan berbeda jelas dengan lehernya yang lebih kecil dan relatif lebih panjang dibanding anggota genus lainnya. Mata *T. albolabris* berukuran sedang, berwarna kuning-jingga dan memiliki pupil vertikal (Toxinology, 2017).

Klasifikasi dari *T. albolabris* menurut Stuart dkk. (2012) adalah: Kingdom: Animalia; Filum: Chordata; Kelas: Reptilia; Ordo: Squamata; Famili: Viperidae; Genus: *Trimeresurus*; Spesies: *Trimeresurus albolabris*.



© Chiu Pang

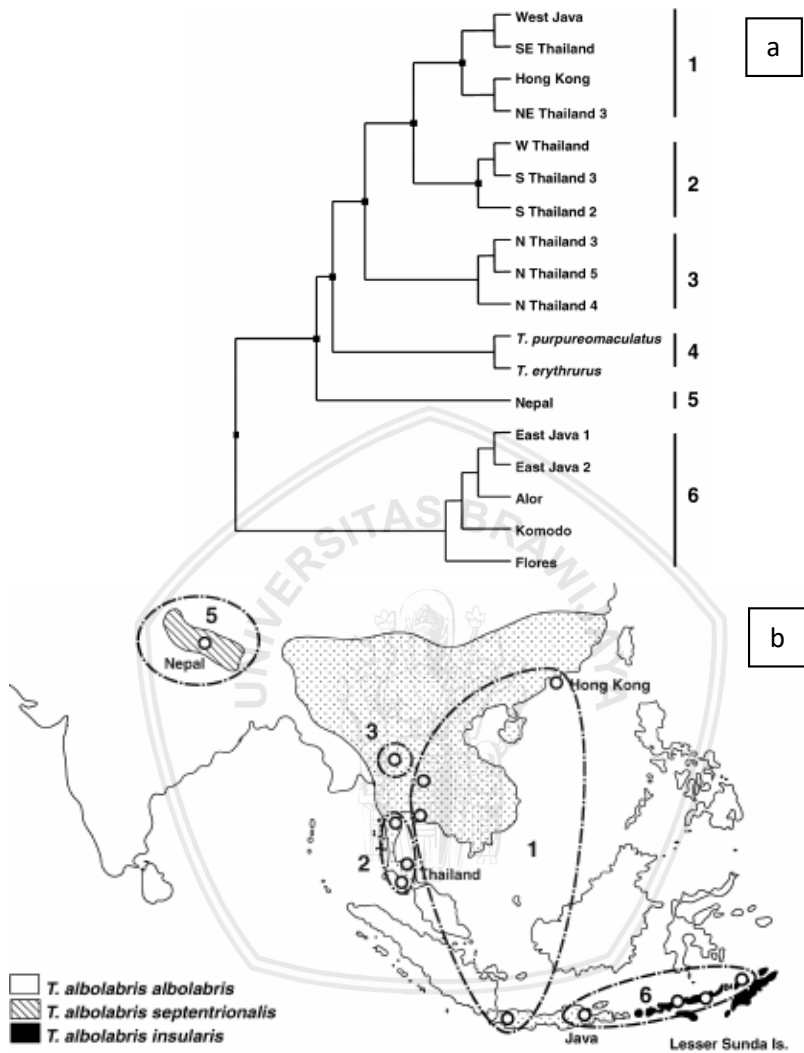
(Pang, 2017)

Gambar 1. *Trimeresurus albolabris*

Ular ini berukuran sedang dengan panjang keseluruhan mencapai 600 mm (jantan) dan 810 mm (betina). Sisik kepala kecil, berukuran tidak sama, saling bertumpukan, dan tidak berlunas. Sisik supralabial 10-11(12), supraokular sempit dan terdapat 8-12 sisik interokular di antaranya. Sisik ventral sejumlah 155-166 untuk jantan, 152-176 di betina. Sisik subkaudal berpasangan berjumlah 60-72 di jantan, 49-66 di betina. Hemipenis tidak berduri (Thai National Parks, 2017).

*T. albolabris* menunjukkan variasi morfologi yang beragam di dalam populasinya. Studi yang dilakukan oleh Devan-Song dkk. (2017) menunjukkan bahwa pejantan memiliki garis putih samar di bagian lateral dari bibir hingga ke badan ular ini. Ular betina juga memiliki garis lateral ini, namun lebih tidak umum ditemukan. Dimorfisme seksual terjadi pada spesies *T. albolabris* dimana kebanyakan betina memiliki ukuran tubuh yang lebih besar secara signifikan (Jantan: 330-365,6 mm ( $x=347,88$ ); Betina: 446,8-492,2 mm ( $x=469,5$ )).

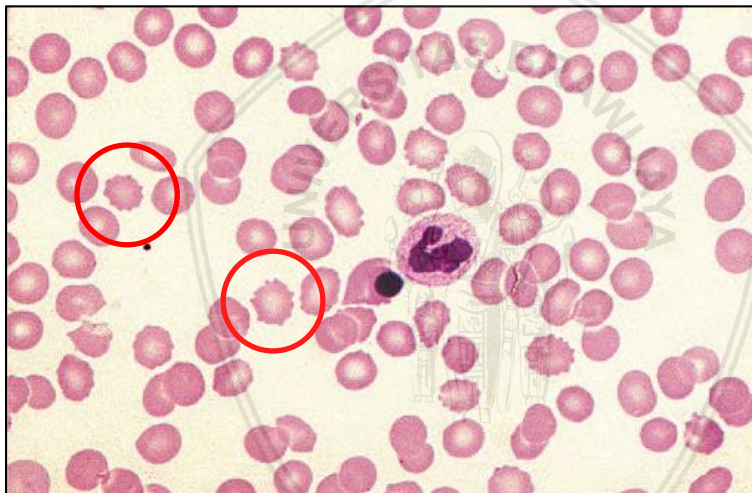
Secara sejarah, ular ini diidentifikasi sebagai spesies politipik (David & Ineich, 1999). Spesies politipik adalah terminologi yang digunakan dalam mendeskripsikan spesies yang mencakup beberapa subspecies di dalamnya (Mayr, 1970). Subspecies dari *T. albolabris* mencakup *T. albolabris serpentrionalis* yang berasal dari Nepal dan *T. albolabris insularis* Kepulauan Sunda Kecil (Kramer, 1977; Regenass & Kramer, 1981). Kedua subspecies ini didasarkan pada adanya kesamaan morfologi dengan *T. albolabris*, namun dalam rentang geografi yang berada di luar spesies ini. Status dari subspecies ini kemudian diangkat menjadi spesies penuh berdasarkan penelitian dari Gianassi dkk. (2001) berdasarkan prinsip *Amplified Fragment Length Polymorphism* (AFLP) menggunakan *Polymerase Chain Reaction* (PCR). *Clustering* dari hasil AFLP menghasilkan pohon yang mengindikasikan bahwa kompleks *T. albolabris* bukan tersusun secara monofiletik, melainkan dua subspeciesnya membentuk klad tersendiri yang berkerabat tidak dekat dengan *T. albolabris* dari Thailand Utara dan Selatan, Hong Kong, dan Jawa Barat (Gambar 2a). Melalui studi ini, subspecies dari *T. albolabris* diangkat menjadi spesies penuh.



(Gianassi dkk., 2001)

Gambar 2. Representasi variasi *T. albolabris* yang politipik, a) Pohon hasil rekonsiliasi antara DNA mitokondrial *T. albolabris*. Kotak hitam merepresentasikan peristiwa duplikasi, b) Peta distribusi politipe *T. albolabris* berdasarkan pohon yang telah direkonsiliasi.

Gigitan dari *T. albolabris* merupakan masalah yang cukup besar khususnya di Asia Tenggara. *T. albolabris* dan kerabat dekatnya *T. macrops* berkontribusi terhadap 73,58% dari seluruh kasus gigitan ular di Thailand (Dumavibhat, 1997). Bisa dari *T. albolabris* merupakan hemotoksin dan memiliki dampak seperti thrombin yang menyebabkan defibrinasi secara in vivo (Visudhiphan dkk., 1981). Darah yang terkena bisa menunjukkan adanya pengurangan yang cukup signifikan dalam hal jumlah platelet. Bisa dari *T. albolabris* memiliki properti yang berbeda dengan *Daboia russelli*, namun keduanya menyebabkan *sphero-echinocytes* (Soogarum dkk., 2006). Darah dalam bentuk ini memiliki bangun yang lebih lingkaran dibandingkan darah normal yang menyerupai piringan sesuai dengan Gambar 4. (Bain dkk., 2016).



(Bain dkk., 2016)

Gambar 3. Keadaan sel darah dalam keadaan peracunan natrium klorat. Lingkaran merah menunjukkan morfologi *sphero-echinocytes*.

## 2.2 *Trimeresurus insularis* Kramer, 1977

*Trimeresurus insularis* memiliki panjang total mencapai 930 mm. Spesies ini memiliki tubuh yang kurus, kepala berbentuk segitiga yang berbeda jelas dengan leher yang kecil. Badan cukup bayak. Ekor berwarna merah dan mampu mencengkram seperti halnya



*Trimeresurus albolabris*, sehingga mendukung hidupnya yang arboreal. Mata berukuran sedang dengan pupil vertikal. Warna mata merah-kecoklatan (Das, 2010).

Klasifikasi dari *Trimeresurus insularis* menurut Auliya (2010) adalah: Kingdom: Animalia; Filum: Chordata; Kelas: Reptilia; Ordo: Squamata; Famili: Viperidae; Genus: *Trimeresurus*; Spesies: *Trimeresurus insularis*.



(Charlton, 2012)

Gambar 4. *Trimeresurus insularis*

Susunan sisik kepala *T. insularis* berbentuk granular dan kecil. Sisik ini tersusun bertumpukan. Postokular tersusun 2-3 sisik, supralabial 8-12. Sisik temporal berlunas pendek. Susunan sisik dorsal berjumlah 21 (terkadang 19). Sisik ventral berkisar 153-168, dan sisik subkaudal terpisah berjumlah 53-81. Bagian dorsal ular biasanya berwarna hijau cerah atau hijau-kuning, walaupun ada yang ditemukan memiliki warna hijau zaitun atau biru. Memiliki garis transversal yang gelap. Sisik supralabial ke bawah pada bagian kepala biasanya memiliki warna kekuningan atau lebih cerah dibanding kepala bagian atas, namun perbedaannya samar (Gambar 4.). Ekor berwarna merah atau karat. Bagian ventral badan memiliki warna yang lebih kekuningan atau bahkan biru cerah (Das, 2010).

### 2.3 Hubungan Kekerabatan *T. albolabris* dan *T. insularis*

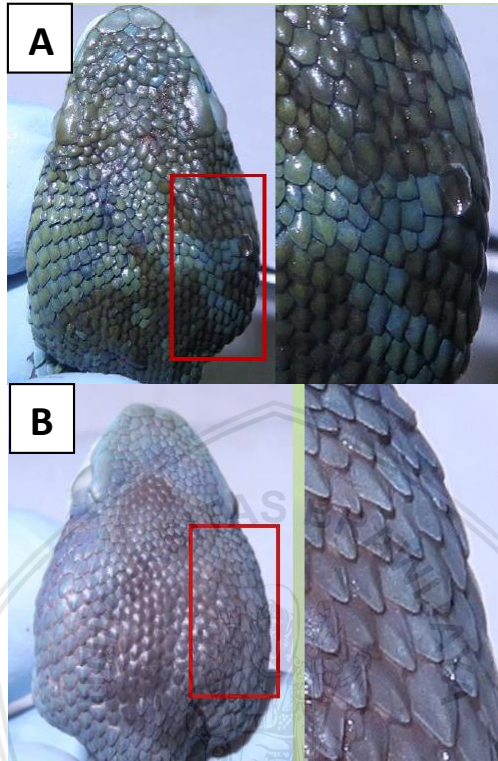
*T. albolabris* mulanya tersebar sangat luas di Indonesia. Kramer (1977) mula-mula mendeskripsikan *T. insularis* sebagai salah satu

subspesies dari *T. albolabris* yang tersebar di bagian timur Pulau Jawa dan pulau-pulau timur lainnya. Karakter yang membedakan antara kedua ular tersebut menurut Regenass & Kramer (1981) adalah: (1) warna bibir *T. insularis* tidak berbeda jauh dari warna kepala bagian dorsal, sementara bibir *T. albolabris* memiliki warna yang berbeda, (2) sisik temporal *T. insularis* berlunas kuat sementara *T. albolabris* berlunas lemah atau tidak berlunas, (3) sisik ventral (VEN) *T. albolabris* berkisar antara 148-173, sementara *T. insularis* berkisar antara 156-167. Dari deskripsi yang telah ada, karakter morfometrik dan meristik kedua ular ini hampir mirip dan memiliki banyak karakter yang overlap. Pengamatan sebelumnya telah menunjukkan adanya perbedaan pula pada sisik *occipital* dari kedua spesies ini (Gambar 5.), dimana *T. insularis* memiliki sisik dengan lunas kuat sementara *T. albolabris* bersisik halus.

Penelitian dari David & Vogel (2000) telah membandingkan karakter morfometrik serta meristik *T. albolabris* dan *T. insularis* dan menemukan hasil serupa, yaitu saling overlap. Ciri yang membedakan adalah: *Postocular streak* (ada pada *T. albolabris*), dan *eyenostril/head length ratio* (ENH) (lebih kecil pada *T. albolabris*). Namun penelitian David & Vogel kurang dapat merepresentasikan perbedaan nyata kedua ular tersebut karena sampel yang digunakan terlampau sedikit (*T. insularis* n=2, *T. albolabris* n=13).

*T. insularis* sebelumnya merupakan subspesies dari *T. albolabris* dengan nama *T. albolabris insularis* yang berasal dari Jawa Timur dan Kepulauan Sunda Kecil (Kramer, 1977; Regenass & Kramer, 1981). Kedua subspesies ini didasarkan pada adanya kesamaan morfologi dengan *T. albolabris*, namun dalam rentang geografi yang berada di luar spesies ini. Status dari subspesies ini kemudian diangkat menjadi spesies penuh berdasarkan penelitian dari Gianassi dkk. (2001) berdasarkan prinsip AFLP menggunakan PCR. *Clustering* dari hasil AFLP menghasilkan pohon yang mengindikasikan bahwa kompleks *T. albolabris* bukan tersusun secara monofiletik, melainkan dua subspesiesnya membentuk klad tersendiri yang berkerabat tidak dekat dengan *T. albolabris* dari Thailand Utara dan Selatan, Hong Kong, dan Jawa Barat.





(Dokumentasi Pribadi)

Gambar 5. Bentuk sisik occipital a) *Trimeresurus albolabris* yang tidak berlunas, dan b) *Trimeresurus insularis* yang memiliki lunas

Anggota dari kompleks *T. albolabris* mencakup *T. albolabris* yang ada di bagian barat Pulau Jawa, dan *T. albolabris insularis* yang mendiami bagian timur Pulau Jawa dan Kepulauan *Lesser Sunda*. Analisis data molekuler yang dilakukan oleh Gianassi (2001) menunjukkan status spesifik dari *T. insularis* yang merupakan klad monofili dan berbeda signifikan dengan klad *T. albolabris* dari mainland Asia dan Jawa Barat. Perbedaan secara molekuler ini tidak berkorelasi dengan perbandingan secara morfometrik dan meristik (David dkk., 2003).

David dkk. (2003) menyatakan bahwa persebaran dari *T. insularis* di bagian timur Pulau Jawa disebabkan oleh kondisi iklim. Provinsi Jawa Timur dihuni oleh *T. insularis* namun tidak ditemukan adanya *T.*

*albolabris*. Hal ini disebabkan oleh adanya musim kemarau yang berkisar lebih panjang (5 bulan) dibandingkan dengan bagian barat Pulau Jawa. Musim kemarau panjang menjadikan iklim di Jawa Timur lebih serupa dengan iklim di Kepulauan *Lesser Sunda*.

## 2.4 Morfometri dan Meristik

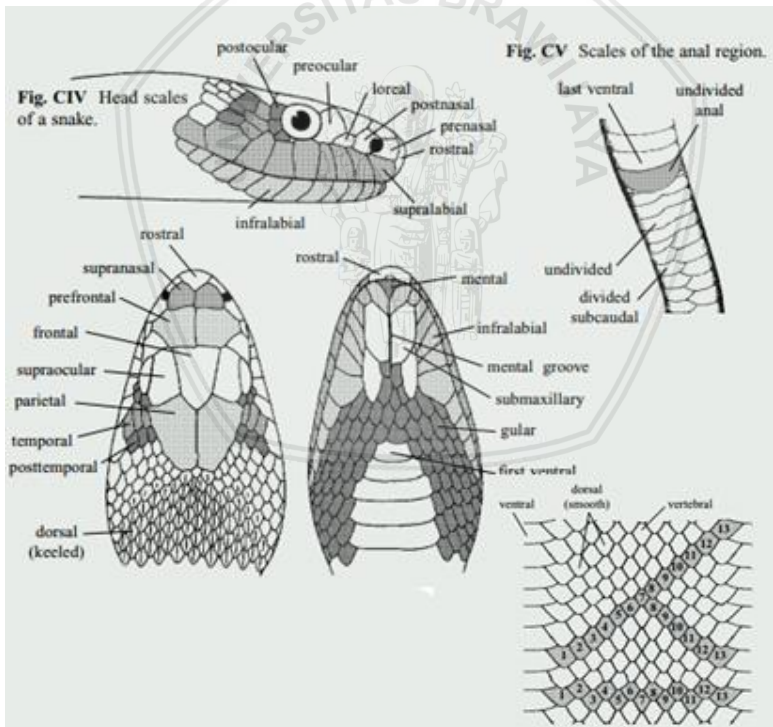
Morfometri dapat didefinisikan secara umum sebagai metode untuk mendeskripsikan bentuk makhluk hidup. Metode ini adalah gabungan prinsip dari biologi dan geometri. Meskipun tujuan utama dari morfometri adalah untuk mendeskripsikan bentuk makhluk hidup, metode ini dapat berguna sebagai petunjuk untuk diskriminasi karakter antar individu, populasi, spesies, atau komunitas (Kapoor & Khanna, 2004). Metode morfometri melibatkan karakter makhluk hidup yang dapat diukur, seperti panjang, lebar, massa, dan rasio, sehingga data yang didapatkan adalah data numerik yang direpresentasikan dengan angka (Fishionary, 2017). David & Vogel (2000) menggunakan beberapa karakter morfometri untuk mengidentifikasi spesies ular *T. albolabris*. Karakter yang digunakan dalam membedakan meliputi *snout-vent length* (SVL), *tail length* (tL), *total length* (ToL), *eye-nostril/head length ratio* (ENH), *ratio snout length/eye diameter* (RSE), dan *ratio eye diameter/distance lower eye margin-upper lip margin* (EDL).

Analisis meristik meliputi analisis terhadap karakter makhluk hidup yang dapat dihitung (Trauth dkk., 2004). Metode ini seringkali digunakan untuk penelitian taksonomi ikan dan reptil dimana terdapat unit yang dapat dihitung dengan cukup mudah, yaitu sisik dan sirip pada ikan. Susunan sisik pada ular menjadi pembeda pada takson yang berbeda, baik pada tingkat famili, genus, atau spesies.

Analisis morfometri dan meristik dapat menjadi dasar pengelompokkan dari jenis makhluk hidup. Menurut Acton (2013), metode morfometri dan meristik dapat menentukan adanya *sexual dimorphism* dari satu spesies atau perbedaan ciri pada klad-klad dari taksa. Kekerabatan taksa secara molekuler biasanya berbanding lurus dengan ciri morfometrik dan meristik. Studi dengan perbandingan karakter morfometrik, meristik, dan molekuler dapat dijadikan suatu sistem model yang berguna untuk mengetahui ragam pola filogeografi dihubungkan dengan kekerabatan suatu taksa.

## 2.5 Karakter Sisik Ular

Sisik adalah struktur berupa lempeng yang tumbuh dari kulit hewan. Fungsi dari sisik adalah untuk melindungi kulit ular, mengurangi gesekan saat bergerak melata, serta mempertahankan kelembaban (Vitt & Caldwell, 2009). Pembentukan sisik dapat dilihat dari perkembangan embrio dari ordo Squamata, dimana permukaan embrio melipat dan lipatan tersebut membentuk sisik. Di setiap sisik terdapat permukaan luar dan dalam. Permukaan ini membentuk struktur engsel yang fleksibel. Hal ini menjadikan ular dapat menanggalkan sisiknya, serta memberikan fleksibilitas dalam meregangkan kulitnya saat menelan mangsa yang besar. Ukuran, bentuk, dan struktur kotor dari sisik ular berbeda antar spesies. Lokasi sisik pada badan ular juga mempengaruhi ukuran, jenis, dan bentuk sisik (Lillywhite, 2014).



(Malkmus, 2002)

Gambar 6. Karakter sisik pembeda taksa ular

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian “Studi Morfometri dan Meristik *Trimeresurus albolabris* (Gray, 1842) dan *Trimeresurus insularis* (Kramer, 1977) di Jawa, Bali, dan Nusa Tenggara” dilakukan pada bulan November 2017 – April 2018. Pengukuran karakter morfometri dan meristik dilakukan di Museum Zoologicum Bogoriense, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi, LIPI Cibinong. Analisis data dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang.

### 3.2 Langkah Kerja

#### 3.2.1 Studi pendahuluan

Berikut ini merupakan langkah studi pendahuluan yang dilakukan:

1. Studi literatur genus *Trimeresurus*.
2. Mempelajari deskripsi dari spesies *Trimeresurus insularis* dan *Trimeresurus albolabris*.
3. Studi karakter sisik ular.
4. Studi morfometri ular.
5. Studi kekerabatan genus *Trimeresurus*.
6. Pelaksanaan penelitian.

#### 3.2.2 Penentuan sampel

Spesimen yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Koleksi Spesimen Basah Museum Zoologicum Bogoriense, Bidang Zoologi, Pusat Penelitian Biologi, LIPI Cibinong. Daerah asal sampel dan label spesies pada museum menjadi diperhitungkan dalam pre-determinasi spesies sampel. Sampel yang berasal dari Sumatera dan Jawa Barat secara langsung dianggap sebagai *T. albolabris* berdasarkan studi dari David dan Vogel (2000). Sampel dari daerah Bali hingga daerah di Nusa Tenggara Timur dan Pulau Wetar dianggap sebagai *T. insularis* berdasarkan studi yang telah dilakukan oleh Gianassi dkk. (2001). Spesimen dari daerah Jawa Timur dan Jawa Tengah belum dapat di pre-determinasi dikarenakan batas persebaran di antara kedua spesies ini masih belum dapat ditentukan, sementara

pembagian antara Jawa Tengah dan Jawa Timur adalah sebatas batas administratif.

### 3.2.3 Pengukuran Karakter Morfologi

Karakter morfologi yang digunakan dalam studi ini mencakup karakter meristik dan morfometrik. Karakter morfometrik diukur menggunakan jangka sorong hingga satuan 0,1 mm, serta mistar. Benang digunakan untuk membantu pengukuran panjang badan, ekor, dan panjang total ular dikarenakan spesimen diawetkan dalam posisi melekung dan sebagian besar telah mengeras berkat formaldehid. Karakter morfometri yang diukur mencakup SVL, tL, ToL, HL, ED, StEL, EUL, ELP, EN, NtP (David & Vogel, 2000). Beberapa karakter morfometrik dijadikan bentuk rasio untuk meminimalisasi adanya signifikansi perbedaan yang hanya didasarkan oleh ukuran tubuh. Rasio yang digunakan meliputi tL/ToL, ED/EUL, NtP/EN, HL/SVL, ED/HL, StEL/HL, EUL/HL, ELP/HL, EN/HL (Vogel dkk., 2004). Karakter meristik yang dihitung disesuaikan dengan penelitian David dkk. (2003) yaitu mencakup jumlah sisik ventral (VEN), jumlah sisik subkaudal (SC), jumlah sisik dorsal midbody (MSR), pelunasan pada sisik dorsal midbody (KSR), jumlah sisik yang memisahkan internasal (IIN), jumlah sisik canthal (Can), jumlah sisik supralabial (SL), jumlah sisik infralabial (IL). Dilakukan juga pengamatan terhadap pelunasan pada sisik temporal (TemK) sebagai karakter pembeda yang cukup mencolok (Regenass & Kramer, 1981). Hasil pengukuran dan penghitungan karakter ditabulasikan dan dianalisis secara statistika deskriptif.

### 3.2.4 Principal Component Analysis (PCA)

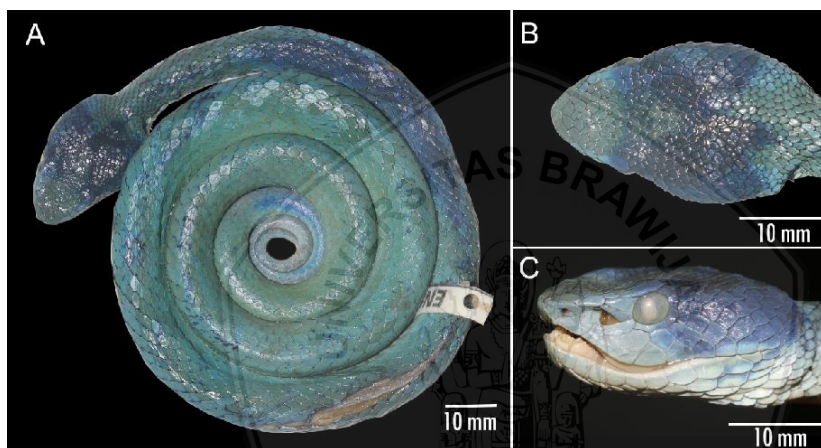
Data yang didapatkan dari pengukuran karakter morfometrik dan meristik ditabulasikan dengan *software* Ms. Excel. Variasi dari data morfometrik dan meristik dianalisis menggunakan analisis korespondensi menggunakan prinsip PCA di *software* PAST3. Data di-*input* kembali ke *software* PAST3. Variabel lokasi diganti menjadi grup. Seluruh data dipilih, kemudian dilakukan analisis melalui menu multivariate.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Deskripsi Sampel di Setiap Lokalitas

#### 4.1.1 *T. albolabris* Sumatera

Terdapat dua spesimen yang mewakili lokalitas ini: MZB 5199 (Lampung, betina) dan MZB 5197 (Jambi, jantan). Nilai yang disajikan mengindikasikan karakter dari MZB 5199 dan 5197 secara berurutan. Karakter morfometrik yang sama hanya dituliskan satu kali.



(Dokumentasi pribadi, 2018)

Gambar 7. *Trimeresurus albolabris* lokalitas Sumatera (MZB 5199), A) sisi dorsal; B) kepala bagian dorsum; C) kepala bagian lateral.

SVL: 493 mm/ 547 mm; tL: 86 mm/ 145 mm; ToL: 579 mm/ 692 mm; rasio tL/ToL: 14,85/ 20,95 %; HL: 29,92 mm/ 32,5 mm; ED/EUL: 0,94/ 0,78; NtP/EN: 0,72/0,77; HL/SVL: 0,061/0,059; ED/HL: 0,131/0,124; StEL/HL: 0,314/0,31; EUL/HL: 0,138/0,158; ELP/HL: 0,059/0,046; EN/HL: 0,218/0,202.

Sesuai dengan Gambar 7., sisik rostral di bagian terdepan memiliki dasar yang lebih panjang dibandingkan tinggi, dan berbentuk segitiga. Sisik nasal berbentuk segitiga, dan sedikit memisah. Lubang hidung terletak di tengah sisik nasal. Internasal berjumlah 1 pasang, berukuran lebih besar dibanding sisik kepala, dan terpisahkan oleh satu sisik kecil. Canthal berjumlah 3-4. Sisik loreal berukuran kecil,



berbentuk segitiga, membentuk batas anterior subokular, menyentuh supralabial 2 dan 3. Sisik preocular berjumlah 2, terletak di atas loreal pit, sisik bawah berbatasan dengan loreal *pit* dan menyentuh sisik loreal. Postokular berjumlah 2-3. Supraokular berbentuk memanjang, berukuran sempit dan terletak di atas mata. Sisik *cephal* di antara supraokular dan berjumlah 9-10. Sisik Postokular terletak di bagian posterior mata, berukuran kecil, dan berjumlah 2. Sisik postokular bawah menyentuh sisik subokular. Sisik temporal kecil, terletak di belakang postokular sebanyak 3 baris, dan halus. Sisik subokular terletak di bagian bawah dan posterior mata, berjumlah 1, memanjang, dan berbentuk sabit. Sisik supralabial membatasi bibir bagian atas dan berjumlah 10. Sisik supralabial pertama terpisah dengan sisik nasal di atasnya. Supralabial kedua berukuran paling tinggi. Supralabial ketiga paling lebar, menyentuh sisik subokular di atasnya. Di antara supralabial keempat dan subokular terdapat 1 sisik. Di antara supralabial kelima dan subokular terdapat satu sisik. Sisik infralabial membatasi bibir bagian bawah dan berjumlah 12. Sisik pertama berpasangan dan bersentuhan di bagian kanan dan kirinya. Sisik pertama dan kedua menyentuh *chin shields*. Sisik gular berjumlah 7-8 dan halus.

Sisik ventral berjumlah 149/161 sisik. Sisik dorsal tersusun 21-21-15/21-19-15 dan berlunas kuat kecuali di baris terluar yang berbatasan dengan sisik ventral. Sisik subkaudal terletak setelah *anal plate*, berjumlah 59/71, tersusun berpasangan. *Anal plate* berjumlah 1 menyeluruh.

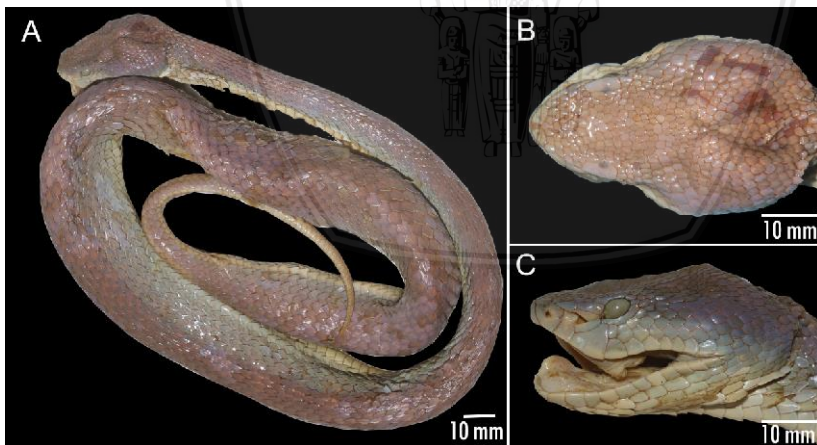
#### 4.1.2 *T. albolabris* Jawa Barat

Terdapat dua spesimen yang mewakili lokalitas ini, MZB 449 (Cirebon, betina) dan MZB 5178 (Tasikmalaya, jantan). Nilai yang disajikan mengindikasikan karakter dari MZB 449 dan 5178 secara berurutan. Karakter morfometrik yang sama hanya dituliskan satu kali.

SVL: 665 mm/ 534 mm; tL: 155 mm/ 114 mm; ToL: 820 mm/ 648 mm; rasio tL/ToL: 18,50/ 17,59 %; HL: 39,04 mm/ 24,84 mm; ED/EUL: 1,223/0,805; NtP/EN: 0,63/0,79; HL/SVL: 0,059/0,047; ED/HL: 0,115/0,143; StEL/HL: 0,279/0,271; EUL/HL: 0,1094/0,177; ELP/HL: 0,076/0,048; EN/HL: 0,206/0,237.

Sesuai dengan Gambar 8., sisik rostral di bagian terdepan memiliki dasar yang lebih panjang dibandingkan tinggi, dan berbentuk

segitiga. Sisik nasal berbentuk jajar genjang, dan tidak memisah. Lubang hidung terletak di tengah sisik nasal. Internasal berjumlah 1 pasang, berukuran lebih besar dibanding sisik kepala, dan saling bersentuhan. Canthal berjumlah 3/4. Sisik loreal berukuran kecil, berbentuk segitiga, membentuk batas anterior subokular, menyentuh supralabial 2 dan 3. Sisik preocular berjumlah 2, terletak di atas loreal pit, sisik bawah berbatasan dengan loreal pit dan menyentuh sisik loreal. Postokular berjumlah 2. Supraokular berjumlah 1 dengan bentuk memanjang dan sempit. Sisik *cephal* (di antara supraokular) berjumlah 9-10. Sisik postokular terletak di bagian posterior mata, berukuran kecil, dan berjumlah 2. Sisik postokular bawah menyentuh sisik subokular. Sisik temporal kecil, sebanyak 3 baris, halus atau berlunas lemah. Sisik subokular berjumlah 1, memanjang, dan berbentuk sabit. Supralabial berjumlah 10-11. Supralabial pertama terpisah dengan sisik nasal di atasnya. Supralabial kedua yang paling tinggi membentuk batas anterior loreal pit. Supralabial ketiga paling besar, menyentuh sisik subokular di atasnya. Di antara supralabial keempat dan subokular terdapat 1 sisik. Di antara supralabial kelima dan subokular terdapat dua sisik. Infralabial berjumlah 13-14. Sisik pertama berpasangan dan bersentuhan. Sisik pertama dan kedua menyentuh *chin shields*. Gular berjumlah 7, halus, dan tersusun.



(Dokumentasi pribadi, 2018)

Gambar 8. *Trimeresurus albolabris* lokalitas Jawa Barat (MZB 449), A) sisi dorsal; B) kepala bagian dorsum; C) kepala bagian lateral.

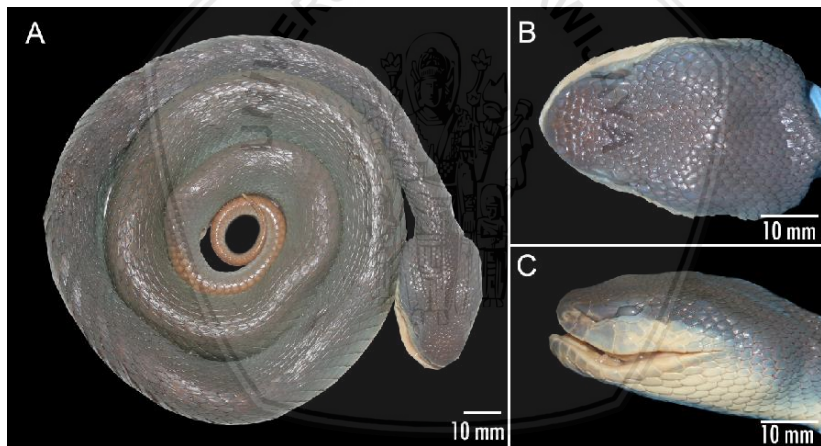


Sisik ventral berjumlah 158/163 sisik. Sisik dorsal tersusun 23-21-15/21-21-15 dan berlunas kuat kecuali di baris paling luar. Sisik subkaudal berjumlah 56/73, tersusun berpasangan. *Anal plate* berjumlah 1 menyeluruh

#### 4.1.3 *T. albolabris*\* Jawa tengah

Terdapat 10 spesimen yang mewakili lokalitas ini. Nilai yang disajikan mengindikasikan rentang nilai karakter dari terkecil ke terbesar. Karakter morfometrik yang sama hanya dituliskan satu kali.

SVL: 455-675 mm; tL: 68-123 mm; ToL: 501-648 mm; rasio tL/ToL: 12,32- 20,59 %; HL: 22,86-35,26 mm; ED/EUL: 0,69-1,21; NtP/EN: 0,53-0,78; HL/SVL: 0,05-0,059; ED/HL: 0,096-0,16; StEL/HL: 0,13-0,345; EUL/HL: 0,115-0,149; ELP/HL: 0,047-0,102; EN/HL: 0,174-0,238.



(Dokumentasi pribadi, 2018)

Gambar 9. *Trimeresurus albolabris*\* lokalitas Jawa Tengah (MZB 3360), A) sisi dorsal; B) kepala bagian dorsum; C) kepala bagian lateral.

Sesuai dengan Gambar 9., isik rostral memiliki dasar yang lebih panjang dibandingkan tinggi, dan berbentuk segitiga. Sisik nasal berbentuk segitiga atau segiempat, dan tidak memisah. Lubang hidung terletak di tengah sisik nasal. Internasal berjumlah 1 pasang, berukuran

lebih besar dibanding sisik kepala, dan saling bersentuhan kecuali pada MZB 3269 (Boyolali). Canthal berjumlah 3-4. Sisik loreal berukuran kecil, berbentuk segitiga, membentuk batas anterior subokular, menyentuh supralabial 2 dan 3. Sisik preocular berjumlah 2 di atas loreal pit, sisik bawah berbatasan dengan loreal pit dan menyentuh sisik loreal. Postokular berjumlah 2. Supraokular berjumlah 1 dengan bentuk memanjang dan sempit dan 2 terpisah pada MZB 3269 (Boyolali). Sisik *cephal* (di antara supraokular) berjumlah 8-11. Sisik temporal kecil, sebanyak 3 baris, halus atau berlunas lemah. Sisik subokular berjumlah 1, memanjang, dan berbentuk sabit. Supralabial berjumlah 10-11. Supralabial pertama terpisah seutuhnya/sebagian/bersatu dengan sisik nasal di atasnya. Supralabial kedua yang paling tinggi membentuk batas anterior loreal pit. Supralabial ketiga paling besar, menyentuh sisik subokular di atasnya. Di antara supralabial keempat dan subokular terdapat 1 sisik. Di antara supralabial kelima dan subokular terdapat 1 atau 2 sisik. Infralabial berjumlah 11-13. Sisik pertama berpasangan dan bersentuhan. Sisik pertama dan kedua menyentuh *chin shields*. Gular berjumlah 7-9, halus, dan tersusun.

Sisik ventral berjumlah 157/164 sisik. Sisik dorsal tersusun 23-21-15 atau 21-21-15, dan berlunas kuat kecuali di baris paling luar. Sisik subkaudal berjumlah 52-68, tersusun berpasangan. *Anal plate* berjumlah 1 menyeluruh

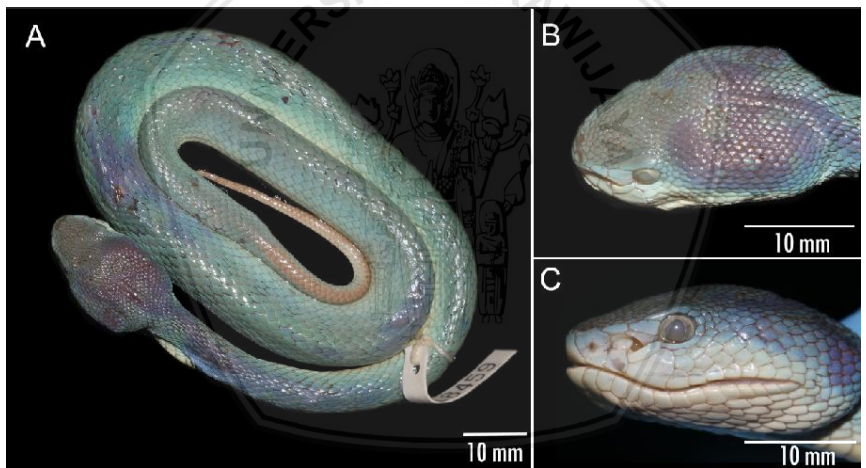
#### 4.1.4 *T. insularis* Jawa Timur

Terdapat 5 spesimen yang mewakili lokalitas ini. Nilai yang disajikan mengindikasikan rentang nilai karakter dari terkecil ke terbesar. Karakter morfometrik yang sama hanya dituliskan satu kali.

SVL: 511-668 mm; tL: 92-130 mm; ToL: 617-787 mm; rasio tL/ToL: 14,91-20,28 %; HL: 22,73-34,12 mm; ED/EUL: 0,847-1,026; NtP/EN: 0,663-0,677; HL/SVL: 0,043-0,056; ED/HL: 0,134-0,147; StEL/HL: 0,255-0,356; EUL/HL: 0,144-0,158; ELP/HL: 0,044-0,131; EN/HL: 0,194/0,257.

Sesuai dengan Gambar 10., sisik rostral memiliki dasar yang lebih panjang dibandingkan tinggi, dan berbentuk segitiga. Sisik nasal berbentuk segitiga atau segiempat, dan tidak memisah. Lubang hidung terletak di tengah sisik nasal. Internasal berjumlah 1 pasang, berukuran lebih besar dibanding sisik kepala, dan saling bersentuhan. Canthal berjumlah 3-4. Sisik loreal berukuran kecil, berbentuk segitiga,

membentuk batas anterior subokular, menyentuh supralabial 2 dan 3. Sisik preocular berjumlah 2 di atas loreal pit, sisik bawah berbatasan dengan loreal pit dan menyentuh sisik loreal. Postokular berjumlah 2. Supraokular berjumlah 1 dengan bentuk memanjang dan sempit. Sisik *cephal* (di antara supraokular) berjumlah 8-10. Sisik temporal kecil, sebanyak 3 baris, halus atau berlunas lemah. Sisik subokular berjumlah 1, memanjang, dan berbentuk sabit. Supralabial berjumlah 9-11. Supralabial pertama terpisah seutuhnya/bersatu dengan sisik nasal di atasnya. Supralabial kedua yang paling tinggi membentuk batas anterior loreal pit. Supralabial ketiga paling besar, menyentuh sisik subokular di atasnya. Di antara supralabial keempat dan subokular terdapat 1 atau 2 sisik. Di antara supralabial kelima dan subokular terdapat 1 atau 2 sisik. Infralabial berjumlah 12-14. Sisik pertama berpasangan dan bersentuhan. Sisik pertama dan kedua menyentuh *chin shields*. Gular berjumlah 6-8, halus, dan tersusun.



(Dokumentasi pribadi, 2018)

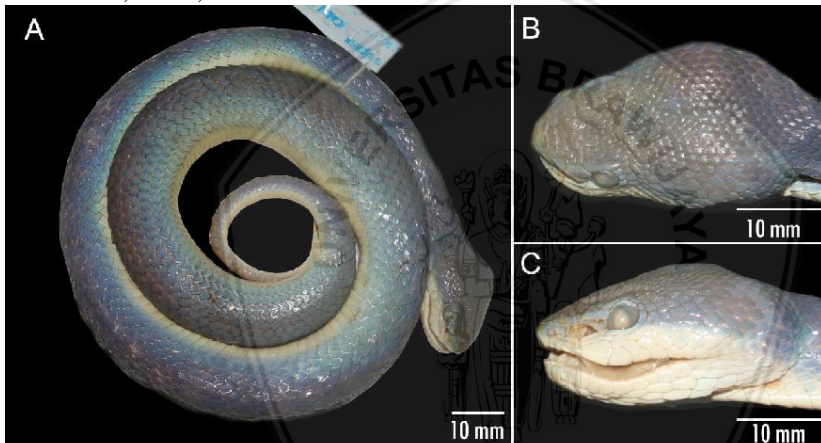
Gambar 10. *Trimeresurus insularis* lokalitas Jawa Timur (MZB 5352), A) sisi dorsal; B) kepala bagian dorsum; C) kepala bagian lateral.

Sisik ventral berjumlah 159/166 sisik. Sisik dorsal tersusun 23-21-15 atau 21-21-15, dan berlunas kuat kecuali di baris paling luar. Sisik subkaudal berjumlah 50/67, tersusun berpasangan. *Anal plate* berjumlah 1 menyeluruh.

#### 4.1.5 *T. insularis* Bali

Terdapat 3 spesimen yang mewakili lokalitas ini. Nilai yang disajikan mengindikasikan rentang nilai karakter dari terkecil ke terbesar. Karakter morfometrik yang sama hanya dituliskan satu kali.

SVL: 511-668 mm; tL: 92-130 mm; ToL: 617-787 mm; rasio tL/ToL: 14,91-20,28 %; HL: 22,73-34,12 mm; ED/EUL: 0,695-1; NtP/EN: 0,663-0,677; HL/SVL: 0,044-0,052; ED/HL: 0,104-0,14; StEL/HL: 0,28-0,285; EUL/HL: 0,133-0,15; ELP/HL: 0,061/0,067; EN/HL: 0,185/0,209.



(Dokumentasi pribadi, 2018)

Gambar 11. *Trimeresurus insularis* lokalitas Bali (MZB 4622), A) sisi dorsal; B) kepala bagian dorsum; C) kepala bagian lateral.

Sesuai dengan Gambar 11., sisik rostral memiliki dasar yang lebih panjang dibandingkan tinggi, dan berbentuk segitiga. Sisik nasal berbentuk segiempat, dan tidak memisah. Lubang hidung terletak di tengah sisik nasal. Internasal berjumlah 1 pasang, berukuran lebih besar dibanding sisik kepala, dan saling. Canthal berjumlah 4. Sisik loreal berukuran kecil, berbentuk segitiga, membentuk batas anterior subokular, menyentuh supralabial 2 dan 3. Sisik preocular berjumlah 2 di atas loreal pit, sisik bawah berbatasan dengan loreal pit dan menyentuh sisik loreal. Postokular berjumlah 2. Supraokular

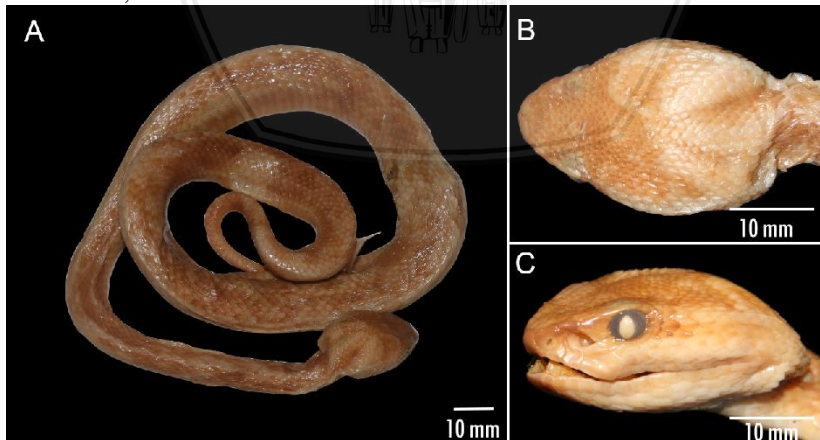
berjumlah 1 dengan bentuk memanjang dan sempit. Sisik *cephal* (di antara supraokular) berjumlah 10-11. Sisik temporal kecil, sebanyak 3 baris, halus. Sisik subokular berjumlah 1, memanjang, dan berbentuk sabit. Supralabial berjumlah 10-12. Supralabial pertama bersatu dengan sisik nasal di atasnya. Supralabial kedua yang paling tinggi membentuk batas anterior loreal pit. Supralabial ketiga paling besar, menyentuh sisik subokular di atasnya. Di antara supralabial keempat dan subokular terdapat 1 atau 2 sisik. Di antara supralabial kelima dan subokular terdapat 1 atau 2 sisik. Infralabial berjumlah 13-14. Sisik pertama berpasangan dan bersentuhan. Sisik pertama dan kedua menyentuh *chin shields*. Gular berjumlah 7, halus, dan tersusun.

Sisik ventral berjumlah 166/174 sisik. Sisik dorsal tersusun 23-21-15 atau 21-21-15, dan berlunas kuat kecuali di baris paling luar. Sisik subkaudal berjumlah 55/75, tersusun berpasangan. Anal plate berjumlah 1 menyeluruh.

#### 4.1.6 *T. insularis* Lombok

Hanya terdapat satu spesimen yang mewakili lokalitas ini. Nilai yang disajikan mengindikasikan rentang nilai karakter dari terkecil ke terbesar. Karakter morfometrik yang sama hanya dituliskan satu kali.

SVL: 485 mm; tL: 82 mm; ToL: 567 mm; rasio tL/ToL: 14,46 %; HL: 25,62 mm; ED/EUL: 0,860; NtP/EN: 0,721; HL/SVL: 0,053; ED/HL: 0,134; StEL/HL: 0,272; EUL/HL: 0,156; ELP/HL: 0,059; EN/HL: 0,21.



(Dokumentasi pribadi, 2018)



Gambar 12. *Trimeresurus insularis* lokalitas Lombok (MZB 1864), A) sisi dorsal; B) kepala bagian dorsum; C) kepala bagian lateral.

Sesuai dengan Gambar 12., sisik rostral memiliki dasar yang lebih panjang dibandingkan tinggi, dan berbentuk segitiga. Sisik nasal berbentuk segitiga, dan tidak memisah. Lubang hidung terletak di tengah sisik nasal. Internasal berjumlah 1 pasang, berukuran lebih besar dibanding sisik kepala, dan saling bersentuhan. Canthal berjumlah 3 di kiri dan 4 di kanan. Sisik loreal berukuran kecil, berbentuk segitiga, membentuk batas anterior subokular, menyentuh supralabial 2 dan 3. Sisik preocular berjumlah 2 di atas loreal pit, sisik bawah berbatasan dengan loreal pit dan menyentuh sisik loreal. Postokular berjumlah 2. Supraokular berjumlah 1 dengan bentuk memanjang dan sempit. Sisik *cephal* (di antara supraokular) berjumlah 10. Sisik temporal kecil, sebanyak 3 baris, berlunas kuat. Sisik subokular berjumlah 1, memanjang, dan berbentuk sabit. Supralabial berjumlah 12 di kiri dan 11 di kanan. Supralabial pertama terpisah seutuhnya dengan sisik nasal di atasnya. Supralabial kedua yang paling tinggi membentuk batas anterior loreal pit. Supralabial ketiga paling besar, menyentuh sisik subokular di atasnya. Di antara supralabial keempat dan subokular terdapat 2 sisik. Di antara supralabial kelima dan subokular terdapat 2 sisik. Infralabial berjumlah 13. Sisik pertama berpasangan dan bersentuhan. Sisik pertama dan kedua menyentuh *chin shields*. Gular berjumlah 6, halus, dan tersusun beraturan.

Sisik ventral berjumlah 171 sisik. Sisik dorsal tersusun 21-21-15 dan berlunas kuat kecuali di baris paling luar. Sisik subkaudal berjumlah 61, tersusun berpasangan. Anal plate berjumlah 1 menyeluruh

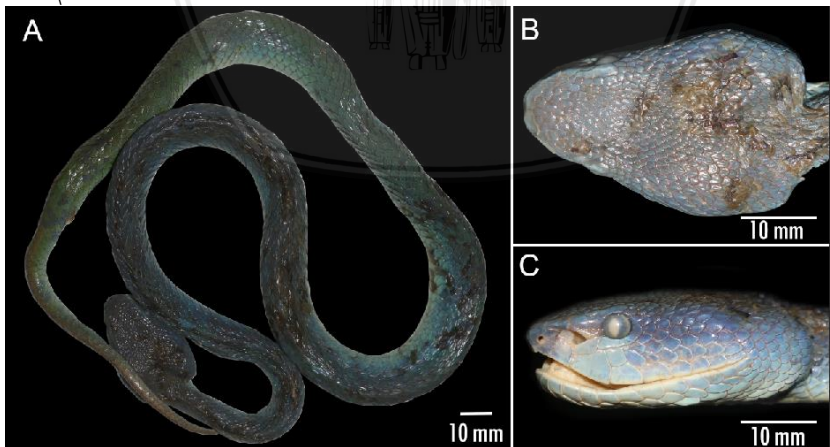
#### 4.1.7 *T. insularis* Sumbawa

Terdapat 8 spesimen yang mewakili lokalitas ini. Nilai yang disajikan mengindikasikan rentang nilai karakter dari terkecil ke terbesar. Karakter morfometrik yang sama hanya dituliskan satu kali.

SVL: 415-720 mm; tL: 80-143 mm; ToL: 553-863 mm; rasio tL/ToL: 14,43-23,59 %; HL: 24,45-41,98 mm; ED/EUL: 0,4-1,085; NtP/EN: 0,632-0,802; HL/SVL: 0,051-0,081; ED/HL: 0,097-0,148;

StEL/HL: 0,253-0,323; EUL/HL: 0,122-0,304; ELP/HL: 0,044-0,078; EN/HL: 0,192-0,233.

Sesuai dengan Gambar 13., sisik rostral memiliki dasar yang lebih panjang dibandingkan tinggi, dan berbentuk segitiga. Sisik nasal berbentuk segitiga atau segiempat, dan tidak memisah. Lubang hidung terletak di tengah sisik nasal. Internasal berjumlah 1 pasang, berukuran lebih besar dibanding sisik kepala, dan saling bersentuhan. Canthal berjumlah 3-5. Sisik loreal berukuran kecil, berbentuk segitiga, membentuk batas anterior subokular, menyentuh supralabial 2 dan 3. Sisik preocular berjumlah 2 di atas loreal pit, sisik bawah berbatasan dengan loreal pit dan menyentuh sisik loreal. Postokular berjumlah 2. Supraokular berjumlah 1 dengan bentuk memanjang dan sempit. Sisik *cephal* (di antara supraokular) berjumlah 9-14. Sisik temporal kecil, sebanyak 3 baris, tidak berlunas atau berlunas kuat. Sisik subokular berjumlah 1, memanjang, dan berbentuk sabit. Supralabial berjumlah 9-11. Supralabial pertama terpisah seutuhnya dengan sisik nasal di atasnya. Supralabial kedua yang paling tinggi membentuk batas anterior loreal pit. Supralabial ketiga paling besar, menyentuh sisik subokular di atasnya. Di antara supralabial keempat dan subokular terdapat 1 atau 2 sisik. Di antara supralabial kelima dan subokular terdapat 1 atau 2 sisik. Infralabial berjumlah 11-14. Sisik pertama berpasangan dan bersentuhan. Sisik pertama dan kedua menyentuh *chin shields*. Gular berjumlah 7 atau 8, halus, dan tersusun beraturan.



(Dokumentasi pribadi, 2018)

Gambar 13. *Trimeresurus insularis* lokalitas Sumbawa (MZB 5907), A) sisi dorsal; B) kepala bagian dorsum; C) kepala bagian lateral.

Sisik ventral berjumlah 157-174 sisik. Sisik dorsal berlunas kuat kecuali di baris paling luar. Sisik subkaudal berjumlah 46-71, tersusun berpasangan. Anal plate berjumlah 1 menyeluruh

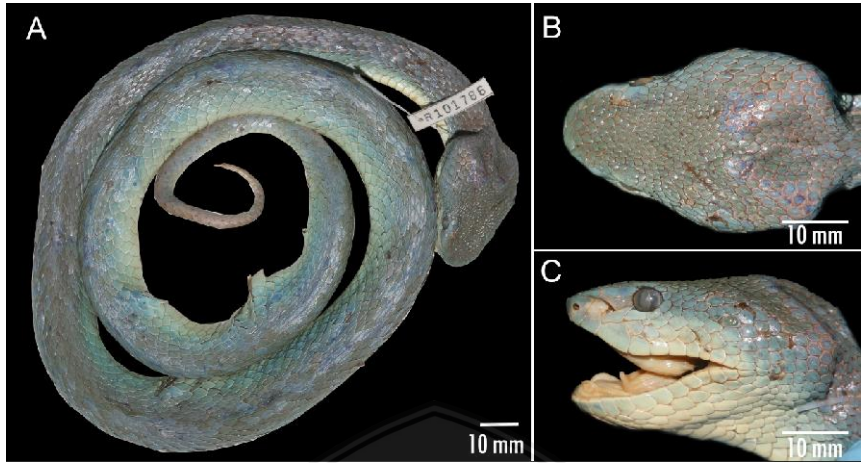
#### 4.1.8 *T. insularis* Sumba

Terdapat 9 spesimen yang mewakili lokalitas ini. Nilai yang disajikan mengindikasikan rentang nilai karakter dari terkecil ke terbesar. Karakter morfometrik yang sama hanya dituliskan satu kali.

SVL: 448-657 mm; tL: 83-155 mm; ToL: 531-812 mm; rasio tL/ToL: 15,63-19,09 %; HL: 26,38-39,54 mm; ED/EUL: 0,645-0,804; NtP/EN: 0,692-0,702; HL/SVL: 0,059-0,060; ED/HL: 0,09-0,12; StEL/HL: 0,277-0,324; EUL/HL: 0,14-0,159; ELP/HL: 0,06-0,069; EN/HL: 0,203-0,231.

Sesuai dengan Gambar 14., sisik rostral memiliki dasar yang lebih panjang dibandingkan tinggi, dan berbentuk segitiga. Sisik nasal berbentuk segiempat, dan tidak memisah. Lubang hidung terletak di tengah sisik nasal. Internasal berjumlah 1 pasang, berukuran lebih besar dibanding sisik kepala, dan saling bersentuhan kecuali pada MZB 5149 dan MZB 5154 (Laiwangi). Canthal berjumlah 3-4. Sisik loreal berukuran kecil, berbentuk segitiga, membentuk batas anterior subokular, menyentuh supralabial 2 dan 3. Sisik preocular berjumlah 2 di atas loreal pit, sisik bawah berbatasan dengan loreal pit dan menyentuh sisik loreal. Postokular berjumlah 2. Supraokular berjumlah 1 dengan bentuk memanjang dan sempit. Sisik *cephal* (di antara supraokular) berjumlah 9. Sisik temporal kecil, sebanyak 3 baris, halus. Sisik subokular berjumlah 1, memanjang, dan berbentuk sabit. Supralabial berjumlah 9-10. Supralabial pertama terpisah seutuhnya dengan sisik nasal di atasnya. Supralabial kedua yang paling tinggi membentuk batas anterior loreal pit. Supralabial ketiga paling besar, menyentuh sisik subokular di atasnya. Di antara supralabial keempat dan subokular terdapat 1 sisik. Di antara supralabial kelima dan subokular terdapat 2 sisik. Infralabial berjumlah 12-13. Sisik pertama berpasangan dan bersentuhan. Sisik pertama dan kedua menyentuh *chin shields*. Gular berjumlah 8, halus, dan tersusun beraturan.





(Dokumentasi pribadi, 2018)

Gambar 14. *Trimeresurus insularis* lokalitas Sumba (MZB 2244), A) sisi dorsal; B) kepala bagian dorsum; C) kepala bagian lateral.

Sisik ventral berjumlah 162-169 sisik. Sisik dorsal berlunas kuat kecuali di baris paling luar. Sisik subkaudal berjumlah 56-57, tersusun berpasangan. Anal plate berjumlah 1 menyeluruh

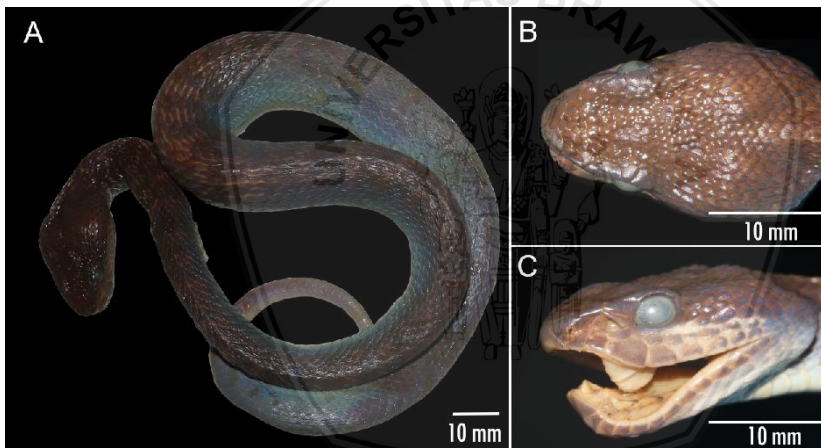
#### 4.1.9 *T. insularis* Lembata

Terdapat 5 spesimen yang mewakili lokalitas ini. Nilai yang disajikan mengindikasikan rentang nilai karakter dari terkecil ke terbesar. Karakter morfometrik yang sama hanya dituliskan satu kali.

SVL: 365-523 mm; tL: 78-136 mm; ToL: 460-659 mm; rasio tL/ToL: 16,42-21,35 %; HL: 19,16-27,3 mm; ED/EUL: 0,91-1,16; NtP/EN: 0,68-0,758; HL/SVL: 0,052-0,064; ED/HL: 0,14-0,182; StEL/HL: 0,27-0,378; EUL/HL: 0,128-0,157; ELP/HL: 0,052-0,073; EN/HL: 0,215-0,235.

Sesuai dengan Gambar 15., sisik rostral memiliki dasar yang lebih panjang dibandingkan tinggi, dan berbentuk segitiga. Sisik nasal berbentuk segitiga, dan tidak memisah. Lubang hidung terletak di tengah sisik nasal. Internasal berjumlah 1 pasang, berukuran lebih besar dibanding sisik kepala, dan saling bersentuhan. Canthal berjumlah 2-3. Sisik loreal berukuran kecil, berbentuk segitiga, membentuk batas anterior subokular, menyentuh supralabial 2 dan 3.

Sisik preocular berjumlah 2 di atas loreal pit, sisik bawah berbatasan dengan loreal pit dan menyentuh sisik loreal. Postokular berjumlah 2. Supraokular berjumlah 1 dengan bentuk memanjang dan sempit kecuali pada MZB 5058 yang terpisah 2. Sisik *cephal* (di antara supraokular) berjumlah 8-11. Sisik temporal kecil, sebanyak 3 baris, berlunas lemah. Sisik subokular berjumlah 1, memanjang, dan berbentuk sabit. Supralabial berjumlah 9-11. Supralabial pertama bersatu/terpisah seutuhnya dengan sisik nasal di atasnya. Supralabial kedua yang paling tinggi membentuk batas anterior loreal pit. Supralabial ketiga paling besar, menyentuh sisik subokular di atasnya. Di antara supralabial keempat dan subokular terdapat 1 sisik. Di antara supralabial kelima dan subokular terdapat 1 atau 2 sisik. Infralabial berjumlah 11-13. Sisik pertama berpasangan dan bersentuhan. Sisik pertama dan kedua menyentuh *chin shields*. Gular berjumlah 7 atau 8, halus, dan tersusun beraturan.



(Dokumentasi pribadi, 2018)

Gambar 15. *Trimeresurus insularis* lokalitas Lembata (MZB 5057), A) sisi dorsal; B) kepala bagian dorsum; C) kepala bagian lateral.

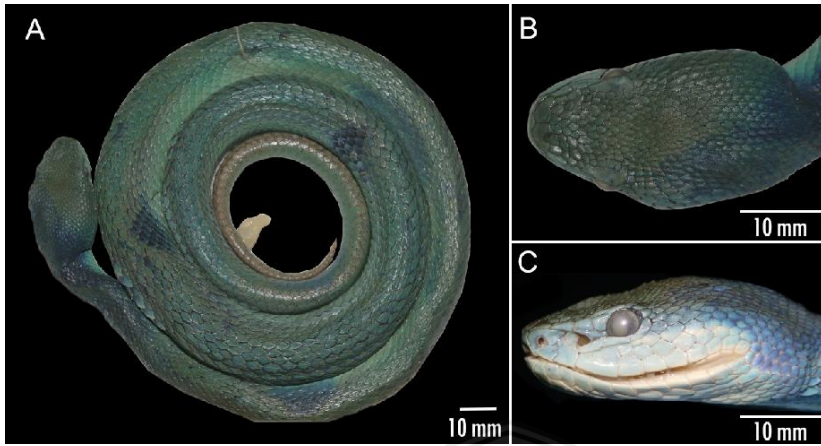
Sisik ventral berjumlah 156-167 sisik. Sisik dorsal berlunas kuat kecuali di baris paling luar. Sisik subkaudal berjumlah 66-72, tersusun berpasangan. Anal plate berjumlah 1 menyeluruh

#### 4.1.10 *T. insularis* Pulau Timor

Terdapat 7 spesimen yang mewakili lokalitas ini. Nilai yang disajikan mengindikasikan rentang nilai karakter dari terkecil ke terbesar. Karakter morfometrik yang sama hanya dituliskan satu kali.

SVL: 421-658 mm; tL: 111-178 mm; ToL: 532-808 mm; rasio tL/ToL: 18,56/23,79 %; HL: 20,82-38,1 mm; ED/EUL: 0,637-1,267; NtP/EN: 0,66-0,784; HL/SVL: 0,046-0,058; ED/HL: 0,105-0,151; StEL/HL: 0,292-0,318; EUL/HL: 0,112-0,168; ELP/HL: 0,047-0,067; EN/HL: 0,196-0,229.

Sesuai dengan Gambar 16., sisik rostral memiliki dasar yang lebih panjang dibandingkan tinggi, dan berbentuk segitiga. Sisik nasal berbentuk segiempat atau segitiga, dan tidak memisah. Lubang hidung terletak di tengah sisik nasal. Internasal berjumlah 1 pasang, berukuran lebih besar dibanding sisik kepala, dan saling bersentuhan. Canthal berjumlah 3-4. Sisik loreal berukuran kecil, berbentuk segitiga, membentuk batas anterior subokular, menyentuh supralabial 2 dan 3. Sisik preocular berjumlah 2 di atas loreal pit, sisik bawah berbatasan dengan loreal pit dan menyentuh sisik loreal. Postokular berjumlah 2. Supraokular berjumlah 1 dengan bentuk memanjang dan sempit. Sisik *cephal* (di antara supraokular) berjumlah 9-10. Sisik temporal kecil, sebanyak 3 baris, berlunas kuat. Sisik subokular berjumlah 1, memanjang, dan berbentuk sabit. Supralabial berjumlah 9-11. Supralabial pertama bersatu/terpisah seutuhnya dengan sisik nasal di atasnya. Supralabial kedua yang paling tinggi membentuk batas anterior loreal pit. Supralabial ketiga paling besar, menyentuh sisik subokular di atasnya. Di antara supralabial keempat dan subokular terdapat 1 sisik. Di antara supralabial kelima dan subokular terdapat 1 atau 2 sisik. Infralabial berjumlah 11-13. Sisik pertama berpasangan dan bersentuhan. Sisik pertama dan kedua menyentuh *chin shields*. Gular berjumlah 7 atau 8, halus, dan tersusun beraturan.



(Dokumentasi pribadi, 2018)

Gambar 16. *Trimeresurus insularis* lokalitas Timor (MZB 5152), A) sisi dorsal; B) kepala bagian dorsum; C) kepala bagian lateral.

Sisik ventral berjumlah 159-164 sisik. Sisik dorsal berlunas kuat kecuali di baris paling luar. Sisik subkaudal berjumlah 56-71, tersusun berpasangan. Anal plate berjumlah 1 menyeluruh

#### 4.1.11 *T. insularis* Pulau Adonara

Terdapat 6 spesimen yang mewakili lokalitas ini. Nilai yang disajikan mengindikasikan rentang nilai karakter dari terkecil ke terbesar. Karakter morfometrik yang sama hanya dituliskan satu kali.

SVL: 414-590 mm; tL: 76-124 mm; ToL: 537-714 mm; rasio tL/ToL: 15,17-22,91 %; HL: 23,96-34,28 mm; ED/EUL: 0,605-0,925; NtP/EN: 0,613-0,703; HL/SVL: 0,053-0,06; ED/HL: 0,089-0,14; StEL/HL: 0,265-0,329; EUL/HL: 0,146-0,174; ELP/HL: 0,038-0,081; EN/HL: 0,128-0,231.

Sesuai dengan Gambar 17., sisik rostral memiliki dasar yang lebih panjang dibandingkan tinggi, dan berbentuk segitiga. Sisik nasal berbentuk segiempat atau segitiga, dan tidak memisah. Lubang hidung terletak di tengah sisik nasal. Internasal berjumlah 1 pasang, berukuran lebih besar dibanding sisik kepala, dan saling bersentuhan. Canthal berjumlah 3-5. Sisik loreal berukuran kecil, berbentuk segitiga, membentuk batas anterior subokular, menyentuh supralabial 2 dan 3. Sisik preocular berjumlah 2 di atas loreal pit, sisik bawah berbatasan

dengan loreal pit dan menyentuh sisik loreal. Postokular berjumlah 2. Supraokular berjumlah 1 dengan bentuk memanjang dan sempit atau 2 terpisah. Sisik *cephal* (di antara supraokular) berjumlah 8-11. Sisik temporal kecil, sebanyak 3 baris, berlunas lemah atau kuat. Sisik subokular berjumlah 1, memanjang, dan berbentuk sabit. Supralabial berjumlah 9-11. Supralabial pertama terpisah seutuhnya dengan sisik nasal di atasnya. Supralabial kedua yang paling tinggi membentuk batas anterior loreal pit. Supralabial ketiga paling besar, menyentuh sisik subokular di atasnya. Di antara supralabial keempat dan subokular terdapat 2 sisik. Di antara supralabial kelima dan subokular terdapat 1 atau 2 sisik. Infralabial berjumlah 12-14. Sisik pertama berpasangan dan bersentuhan. Sisik pertama dan kedua menyentuh *chin shields*. Gular berjumlah 7-9, halus, dan tersusun beraturan.



(Dokumentasi pribadi, 2018)

Gambar 17. *Trimeresurus insularis* lokalitas Pulau Adonara (MZB 1372), A) sisi dorsal; B) kepala bagian dorsum; C) kepala bagian lateral.

Sisik ventral berjumlah 156-164 sisik. Sisik dorsal berlunas kuat kecuali di baris paling luar. Sisik subkaudal berjumlah 54-71, tersusun berpasangan. *Anal plate* berjumlah 1 menyeluruh.

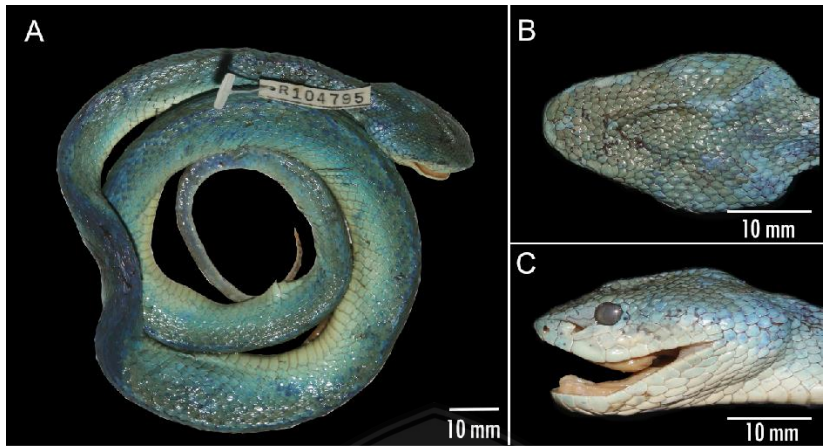


#### 4.1.12 *T. insularis* Pulau Komodo

Terdapat 2 spesimen yang mewakili lokalitas ini. Nilai yang disajikan mengindikasikan rentang nilai karakter dari terkecil ke terbesar. Karakter morfometrik yang sama hanya dituliskan satu kali.

SVL: 502 mm/ 462 mm; tL: 94 mm/ 90 mm; ToL: 596 mm/ 552 mm; rasio tL/ToL: 15,77/ 16,3 %; HL: 28,46 mm/ 26,65 mm; ED/EUL: 0.871/1.003; NtP/EN: 0.757/0.684; HL/SVL: 0.057/0.058; ED/HL: 0.119/0.137; StEL/HL: 0.291/0.296; EUL/HL: 0.136/0.137; ELP/HL: 0.057/0.063; EN/HL: 0.234/0.2.

Sesuai dengan Gambar 18., sisik rostral memiliki dasar yang lebih panjang dibandingkan tinggi, dan berbentuk segitiga. Sisik nasal berbentuk segitiga, dan tidak memisah. Lubang hidung terletak di tengah sisik nasal. Internasal berjumlah 1 pasang, berukuran lebih besar dibanding sisik kepala, dan saling bersentuhan. Canthal berjumlah 4. Sisik loreal berukuran kecil, berbentuk segitiga, membentuk batas anterior subokular, menyentuh supralabial 2 dan 3. Sisik preocular berjumlah 2 di atas loreal pit, sisik bawah berbatasan dengan loreal pit dan menyentuh sisik loreal. Postokular berjumlah 2. Supraokular berjumlah 1 dengan bentuk memanjang dan sempit atau 2 terpisah. Sisik *cephal* (di antara supraokular) berjumlah 10-11. Sisik temporal kecil, sebanyak 3 baris, berlunas kuat. Sisik subokular berjumlah 1, memanjang, dan berbentuk sabit. Supralabial berjumlah 10-11. Supralabial pertama terpisah seutuhnya dengan sisik nasal di atasnya. Supralabial kedua yang paling tinggi membentuk batas anterior loreal pit. Supralabial ketiga paling besar, menyentuh sisik subokular di atasnya. Di antara supralabial keempat dan subokular terdapat 1-2 sisik. Di antara supralabial kelima dan subokular terdapat 2 sisik. Infralabial berjumlah 12-13. Sisik pertama berpasangan dan bersentuhan. Sisik pertama dan kedua menyentuh *chin shields*. Gular berjumlah 8, halus, dan tersusun beraturan.



(Dokumentasi pribadi, 2018)

Gambar 18. *Trimeresurus insularis* lokalitas Pulau Komodo (MZB 2248), A) sisi dorsal; B) kepala bagian dorsum; C) kepala bagian lateral.

Sisik ventral berjumlah 160-163 sisik. Sisik dorsal berlunas kuat kecuali di baris paling luar. Sisik subkaudal berjumlah 50-55, tersusun berpasangan. Anal plate berjumlah 1 menyeluruh.

#### 4.1.13 *T. insularis* Flores

Terdapat 5 spesimen yang mewakili lokalitas ini. Nilai yang disajikan mengindikasikan rentang nilai karakter dari terkecil ke terbesar. Karakter morfometrik yang sama hanya dituliskan satu kali.

SVL: 294-555 mm; tL: 58-154 mm; ToL: 352-709 mm; rasio tL/ToL: 17,02-22,22 %; HL: 19,54-30,26 mm; ED/EUL: 0,704-1,062; NtP/EN: 0,708-0,752; HL/SVL: 0,049-0,067; ED/HL: 0,102-0,158; StEL/HL: 0,282-0,3; EUL/HL: 0,144-0,154; ELP/HL: 0,052-0,061; EN/HL: 0,208-0,218.

Sesuai dengan Gambar 19., sisik rostral memiliki dasar yang lebih panjang dibandingkan tinggi, dan berbentuk segitiga. Sisik nasal berbentuk segitiga, dan tidak memisah. Lubang hidung terletak di tengah sisik nasal. Internasal berjumlah 1 pasang, berukuran lebih besar dibanding sisik kepala, dan saling bersentuhan. Canthal berjumlah 2-4. Sisik loreal berukuran kecil, berbentuk segitiga, membentuk batas anterior subokular, menyentuh supralabial 2 dan 3.

Sisik preocular berjumlah 2 di atas loreal pit, sisik bawah berbatasan dengan loreal pit dan menyentuh sisik loreal. Postokular berjumlah 2. Supraokular berjumlah 1 dengan bentuk memanjang dan sempit atau 2 terpisah. Sisik *cephal* (di antara supraokular) berjumlah 8-10. Sisik temporal kecil, sebanyak 3 baris, berlunas kuat. Sisik subokular berjumlah 1, memanjang, dan berbentuk sabit. Supralabial berjumlah 10-11. Supralabial pertama terpisah sebagian dengan sisik nasal di atasnya. Supralabial kedua yang paling tinggi membentuk batas anterior loreal pit. Supralabial ketiga paling besar, menyentuh sisik subokular di atasnya. Di antara supralabial keempat dan subokular terdapat 1-2 sisik. Di antara supralabial kelima dan subokular terdapat 2 sisik. Infralabial berjumlah 11-13. Sisik pertama berpasangan dan bersentuhan. Sisik pertama dan kedua menyentuh *chin shields*. Gular berjumlah 7 atau 8, halus, dan tersusun beraturan.



(Dokumentasi pribadi, 2018)

Gambar 19. *Trimeresurus insularis* lokalitas Pulau Flores (MZB 1374), A) sisi dorsal; B) kepala bagian dorsum; C) kepala bagian lateral.

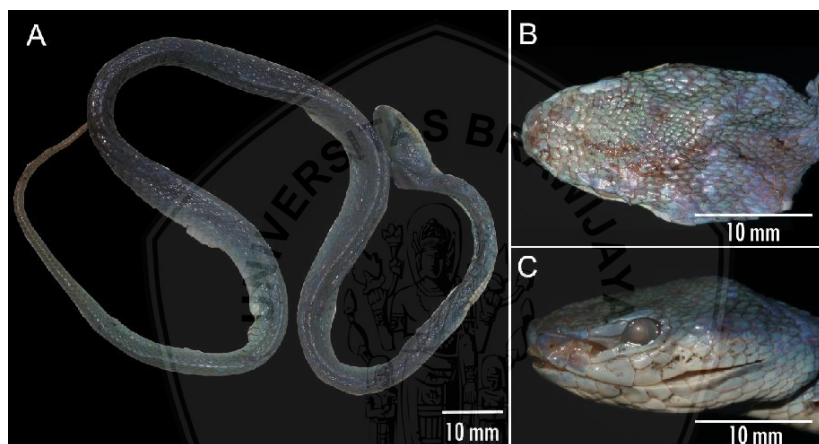
Sisik ventral berjumlah 158-166 sisik. Sisik dorsal berlunas kuat kecuali di baris paling luar. Sisik subkaudal berjumlah 55-72, tersusun berpasangan. *Anal plate* berjumlah 1 menyeluruh



#### 4.1.14 *T. insularis* Pulau Alor

Terdapat 6 spesimen yang mewakili lokalitas ini. Nilai yang disajikan mengindikasikan rentang nilai karakter dari terkecil ke terbesar. Karakter morfometrik yang sama hanya dituliskan satu kali.

SVL: 361-623 mm; tL: 79-135 mm; ToL: 440-758 mm; rasio tL/ToL: 15,99-21,62 %; HL: 20,06-34,26 mm; ED/EUL: 0,643-1,063; NtP/EN: 0,663-0,749; HL/SVL: 0,053-0,056; ED/HL: 0,106-0,145; StEL/HL: 0,299-0,347; EUL/HL: 0,133-0,179; ELP/HL: 0,056-0,089; EN/HL: 0,206-0,249.



(Dokumentasi pribadi, 2018)

Gambar 20. *Trimeresurus insularis* lokalitas Pulau Alor (MZB 2270), A) sisi dorsal; B) kepala bagian dorsum; C) kepala bagian lateral.

Sesuai dengan Gambar 20., sisik rostral memiliki dasar yang lebih panjang dibandingkan tinggi, dan berbentuk segitiga. Sisik nasal berbentuk segitiga, dan tidak memisah. Lubang hidung terletak di tengah sisik nasal. Internasal berjumlah 1 pasang atau 2 pasang, berukuran lebih besar dibanding sisik kepala, dan saling bersentuhan. Canthal berjumlah 2-5. Sisik loreal berukuran kecil, berbentuk segitiga, membentuk batas anterior subokular, menyentuh supralabial 2 dan 3. Sisik preocular berjumlah 2 di atas loreal pit, sisik bawah berbatasan dengan loreal pit dan menyentuh sisik loreal. Postokular berjumlah 2. Supraokular berjumlah 1 dengan bentuk memanjang dan

sempit atau 2 terpisah. Sisik *cephal* (di antara supraokular) berjumlah 9-11. Sisik temporal kecil, sebanyak 3 baris, berlunas lemah atau kuat. Sisik subokular berjumlah 1, memanjang, dan berbentuk sabit. Supralabial berjumlah 9-11. Supralabial pertama terpisah sebagian dengan sisik nasal di atasnya. Supralabial kedua yang paling tinggi membentuk batas anterior loreal pit. Supralabial ketiga paling besar, menyentuh sisik subokular di atasnya. Di antara supralabial keempat dan subokular terdapat 1-2 sisik. Di antara supralabial kelima dan subokular terdapat 2 sisik. Infralabial berjumlah 12-13. Sisik pertama berpasangan dan bersentuhan. Sisik pertama dan kedua menyentuh *chin shields*. Gular berjumlah 8, halus, dan tersusun beraturan.

Sisik ventral berjumlah 160-178 sisik. Sisik dorsal berlunas kuat kecuali di baris paling luar. Sisik subkaudal berjumlah 55-71, tersusun berpasangan. Anal plate berjumlah 1 menyeluruh

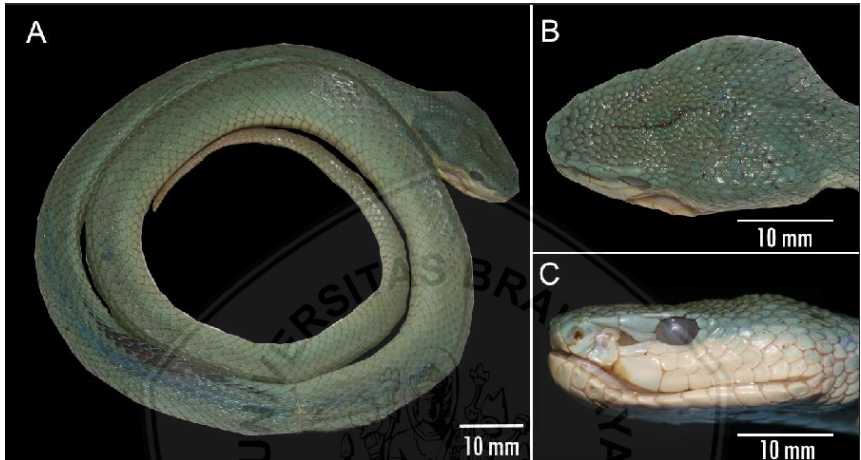
#### 4.1.15 *T. insularis* Pulau Wetar

Terdapat 14 spesimen yang mewakili lokalitas ini. Nilai yang disajikan mengindikasikan rentang nilai karakter dari terkecil ke terbesar. Karakter morfometrik yang sama hanya dituliskan satu kali.

SVL: 372-637 mm; tL: 73-142 mm; ToL: 445-772 mm; rasio tL/ToL: 16,4-23,45 %; HL: 21,24-34,12 mm; ED/EUL: 0,639-1,214; NtP/EN: 0,649-0,775; HL/SVL: 0,048-0,064; ED/HL: 0,087-0,152; StEL/HL: 0,271-0,343; EUL/HL: 0,12-0,154; ELP/HL: 0,05-0,074; EN/HL: 0,202-0,24.

Sesuai dengan Gambar 21., sisik rostral memiliki dasar yang lebih panjang dibandingkan tinggi, dan berbentuk segitiga. Sisik nasal berbentuk segitiga, dan tidak memisah. Lubang hidung terletak di tengah sisik nasal. Internasal berjumlah 1 pasang atau 2 pasang, berukuran lebih besar dibanding sisik kepala, dan saling bersentuhan. Canthal berjumlah 2-4. Sisik loreal berukuran kecil, berbentuk segitiga, membentuk batas anterior subokular, menyentuh supralabial 2 dan 3. Sisik preocular berjumlah 2 di atas loreal pit, sisik bawah berbatasan dengan loreal pit dan menyentuh sisik loreal. Postokular berjumlah 2. Supraokular berjumlah 1 dengan bentuk memanjang dan sempit atau 2 terpisah. Sisik *cephal* (di antara supraokular) berjumlah 8-11. Sisik temporal kecil, sebanyak 3 baris, berlunas kuat. Sisik subokular berjumlah 1, memanjang, dan berbentuk sabit. Supralabial berjumlah 9-11. Supralabial pertama bersatu/terpisah seutuhnya dengan sisik nasal di atasnya. Supralabial kedua yang paling tinggi

membentuk batas anterior loreal pit. Supralabial ketiga paling besar, menyentuh sisik subokular di atasnya. Di antara supralabial keempat dan subokular terdapat 1 sisik. Di antara supralabial kelima dan subokular terdapat 1 atau 2 sisik. Infralabial berjumlah 10-14. Sisik pertama berpasangan dan bersentuhan. Sisik pertama dan kedua menyentuh *chin shields*. Gular berjumlah 6-8, halus, dan tersusun beraturan/tidak beraturan.



(Dokumentasi pribadi, 2018)

Gambar 21. *Trimeresurus insularis* lokalitas Pulau Wetar (MZB 2270), A) sisi dorsal; B) kepala bagian dorsum; C) kepala bagian lateral.

Sisik ventral berjumlah 158-166 sisik. Sisik dorsal berlunas kuat kecuali di baris paling luar. Sisik subkaudal berjumlah 56-73, tersusun berpasangan. Anal plate berjumlah 1 menyeluruh.

#### 4.2 Perbandingan Karakter *T. albolabris* dan *T. insularis*

Data morfologi yang mencakup karakter meristik dan morfometrik untuk masing-masing lokalitas dibandingkan satu sama lain. Secara garis besar kedua ular ini memiliki karakter yang saling bertumpukkan atau sama. Terdapat beberapa perbedaan meristik minor di bagian kepala yang diperiksa secara dorsum, ventrum, dan lateral. Perbandingan karakter meristik kepala dari *T. albolabris* dan *T. insularis* yang dihasilkan dalam studi ini disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan sisik kepala *T. albolabris* (Sumatera, Jawa Barat, Jawa Tengah\*) dan *T. insularis* (Jawa Timur, Bali, NTB, NTT, Alor, Wetar)

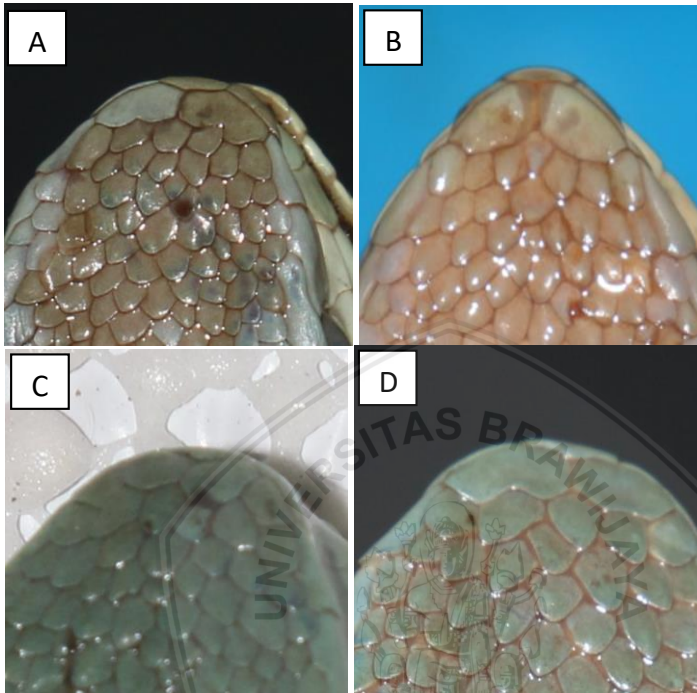
	Sumatera	Jawa Barat	Jawa Tengah	Jawa Timur	Bali	NTB	NTT	Alor	Wetar
<b>Kepala</b>									
<b>Nasal</b>	Sebagian Terpisah	Tidak Terpisah	Tidak Terpisah	Tidak Terpisah	Tidak Terpisah	Tidak Terpisah	Tidak Terpisah	Tidak Terpisah	Tidak Terpisah
<b>Internasal</b>	1 pasang	1 pasang	1 pasang	1 pasang	1 pasang	1 pasang	1 pasang	1/2 pasang	1/2 pasang
<b>Pemisah Internasal</b>	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Supraocular</b>	1	1	1/2	1	1	1	1/2	1	1/2
<b>Pelunasan Temporal</b>	Halus	Halus	Halus/Lemah	Halus/Lemah	Halus	Lemah/Kuat	Kuat	Kuat	Kuat
<b>Supralabial</b>	10	10-11	9-11	10-12	9-12	9-11	9-11	9-11	9-11
<b>4<sup>th</sup> SuL-SuO</b>	1	1	1	1	1-2	1-2	1-2	1-2	1
<b>5<sup>th</sup> SuL-SuO</b>	1	1	2	1-2	1-2	1-2	1-2	2	1-2
<b>Infralabial</b>	12	13-14	11-13	12-14	13-14	11-14	11-14	12-13	10-14
<b>Chin Shield</b>	Acak	Beraturan	Beraturan	Beraturan	Beraturan	Beraturan	Beraturan/Acak	Beraturan	Beraturan/Acak

Penyisikan di kepala memerikan perbedaan yang minor pada ular dari masing-masing lokalitas. Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa *T. albolabris* dari Sumatera memiliki perbedaan yang cukup mencolok. Kedua sampel Sumatera memiliki sisik kecil yang memisahkan sisik internasal, serta sisik nasal yang sebagian terpisah. Hasil pengamatan ini tidak sesuai dengan penelitian dari David & Vogel (2000) yang juga mendeskripsikan dua sampel yang diduga *T. albolabris* dari Sumatera. *T. albolabris* yang diperiksa memiliki sisik nasal yang tidak terpisah, serta sisik internasal yang saling bersentuhan satu sama lain. Ketidacocokan ini dapat disebabkan oleh adanya variasi morfologi yang tinggi dalam satu daerah persebaran yang sama. Malholtra (2004) berpendapat bahwa ciri morfologi dari viper hijau memiliki similaritas dan variasi yang tinggi, bahkan di dalam satu spesies yang sama. Terdapat satu ular dalam genus *Trimeresurus* Sumatera yang memiliki ciri sisik internasal dipisahkan oleh satu atau dua sisik, yaitu *T. popeiorum*. Namun spesimen yang diperiksa dalam penelitian ini tidak memiliki ciri *T. popeiorum* lainnya yang meliputi: 1) tidak adanya *postocular streak* putih; 2) rumus sisik dorsal di badan tengah tidak mencapai 23 atau 19 untuk subspecies *T. popeiorum barati* (Vogel dkk., 2004).

Adanya sampel *T. albolabris* yang berasal dari Sumatera cukup menarik. Menurut David dan Vogel (2000), keberadaan *T. albolabris* di Sumatera belum dapat dianggap valid. Namun melalui penelitiannya yang mengkomparasikan dua sampel yang diduga spesies ular tersebut yang berasal dari Sumatera, diperkirakan terdapat populasi *T. albolabris* namun dalam jumlah yang sedikit atau sangat terlokalisasi di Sumatera. *T. albolabris* biasanya ditemukan pada ketinggian 0-1200 mdpl. Habitat yang disukai spesies ini adalah daerah biotrop terbuka seperti hutan dataran rendah, sabana berrumput, daerah kultivasi, atau kebun di dekat pemukiman manusia (Cox, 1991). Cukup mencolok apabila dibandingkan dengan *T. popeiorum* yang menghendaki ketinggian 600-2000 mdpl.

Karakter sisik kepala lainnya yang cukup berbeda adalah pada spesimen Alor dan Wetar. Pulau Alor terletak paling timur di antara Kepulauan Nusa Tenggara Timur, dan Pulau Wetar terletak lebih Timur serta sudah memasuki wilayah demografis yang berbeda, yaitu Provinsi Maluku. Sampel dari Pulau Alor dan Wetar cenderung memiliki bentuk sisik internasal yang lebih melengkung dan panjang

dibandingkan dengan sampel lainnya. Sebagian sampel ini juga memiliki 2 pasang sisik internasal.



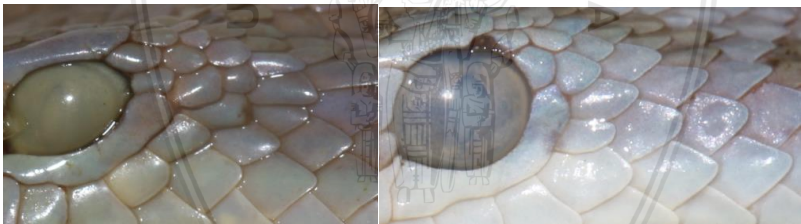
Gambar 22. Perbandingan bentuk dan jumlah sisik internasal pada kedua spesies, A) MZB 2292 (Wetar); B) MZB 449 (Cirebon); C) MZB 5269 (Alor); D) MZB 2244 (Sumba).

*T. insularis* diangkat menjadi spesies penuh oleh Gianassi dkk. (2001) berdasarkan analisis molekuler dengan prinsip AFLP. Dalam pengangkatannya menjadi spesies penuh, karakter morfologi dari ular ini tidak diperiksa berdasarkan lokalitasnya. Clustering dari AFLP yang telah dilakukan sebelumnya menghasilkan satu klad monofili dengan cabang yang mengindikasikan masing-masing lokalitasnya (Gambar 22). Namun dalam pengelompokkan ini, sampel dari Pulau Wetar tidak digunakan sehingga belum diketahui pasti letaknya di dalam pohon filogeni. Studi dari Malholtra & Thorpe (2004) juga telah merekonstruksi pohon filogeni dari *pitviper* Asia secara lengkap. Namun pada klad dari *T. insularis* hanya disajikan dua lokalitas yang mencakup Jawa Timur dan Pulau Timor bagian Barat. Perbedaan



karakter minor ini dapat menjadi petunjuk dalam pembedaan ciri di masing-masing cabang pohon filogenetik.

Salah satu perbedaan yang cukup mencolok antara *T. albolabris* dan *T. insularis* adalah adanya pelunasan pada sisik temporal. Hal ini diperlihatkan dari sampel yang berada di daerah Barat memiliki lunas halus dibandingkan dengan sampel yang berasal dari timur memiliki lunas yang lebih kuat, sesuai dengan daerah distribusi kedua spesies ini secara berurutan (Gambar 21). Davik dkk. (2003) menyatakan hal yang serupa bahwa *T. insularis* memiliki lunas di sisik temporal yang kuat, sementara *T. albolabris* tidak berlunas atau berlunas lemah. Namun dalam studi ini, sampel yang berasal dari Jawa Tengah dan Timur memiliki ciri yang berada di antara keduanya. De Lang (2017) menyatakan bahwa daerah persebaran antara *T. albolabris* dan *T. insularis* masih belum bisa ditentukan, terutama di daerah Jawa Tengah. Dalam studi ini, karakter meristik kepala pada sampel yang berasal dari Jawa Tengah belum bisa memberikan perbedaan signifikan antara kedua spesies ular ini. Jawa Tengah serta Jawa Timur dapat menjadi daerah transisi antara populasi *T. albolabris* dan *T. insularis*, atau populasi yang saling singgung.



Gambar 23. Perbandingan lunas pada sisik temporal A) *T. albolabris* lunas lemah (MZB 449), dan B) *T. insularis* lunas kuat (MZB 2292).

Perbandingan karakter meristik badan dan ekor menunjukkan karakter yang *overlap* untuk lokalitas satu sama lain. Hal ini menunjukkan bahwa ciri dari kedua spesies tidak memiliki perbedaan signifikan. Perbandingan karakter meristik kepala dari *T. albolabris* dan *T. insularis* yang dihasilkan dalam studi ini disajikan dalam tabel 2.



Tabel 2. Perbandingan meristik badan dan ekor *T. albolabris* (Sumatera, Jawa Barat, Jawa Tengah\*) dan *T. insularis* (Jawa Timur, Bali, NTB, NTT, Alor, Wetar)

	Sumatera	Jawa Barat	Jawa Tengah	Jawa Timur	Bali	NTB	NTT	Alor	Wetar
<b>Badan</b>									
<b>Dorsal</b>	21/23- 21/19-15	23/21- 21-15	23/21- 21(23)- 15	23/21- 21-15	23/21- 21-15	23- 21(25)- 21-15	23/21- 21-15	21(23)- 21-15	23/21- 21-15
<b>Pelunasan Dorsal</b>	Lunas Kuat	Lunas Kuat	Lunas Kuat	Lunas Kuat	Lunas Kuat	Lunas Kuat	Lunas Kuat	Lunas Kuat	Lunas Kuat
<b>Ventral</b>	F <sup>1</sup> 161 M <sup>1</sup> 149	F <sup>1</sup> 158 M <sup>1</sup> 163	F <sup>1</sup> 158-164 M <sup>1</sup> 157- 162	F <sup>1</sup> 156-162 M <sup>1</sup> 163	F <sup>1</sup> 166-174	F <sup>1</sup> 162-174 M <sup>1</sup> 159	F <sup>1</sup> 156-169 M <sup>1</sup> 157- 167	F <sup>1</sup> 161-178 M <sup>1</sup> 160	F <sup>1</sup> 160-162 M <sup>1</sup> 158- 166
<b>Ekor</b>									
<b>Subkaudal</b>	F <sup>5</sup> 59 M <sup>7</sup> 71	F <sup>5</sup> 56 M <sup>7</sup> 73	F <sup>5</sup> 52-58 (x=54) M <sup>5</sup> 57-68 (x=64)	F <sup>5</sup> 50-67 (x=58,8) M <sup>7</sup> 71	F <sup>5</sup> 58-75 (x=62,6)	F <sup>5</sup> 55-61 (x=57,2) M <sup>7</sup> 72	F <sup>4</sup> 46-72 (x=59,3) M <sup>6</sup> 66-71 (x=69,1)	F <sup>5</sup> 55-61 (x=58) M <sup>7</sup> 71	F <sup>5</sup> 56-68 (x=60) M <sup>5</sup> 57-73 (x=69,4)
<b>Bentuk Subkaudal</b>	Berpasangan	Berpasangan	Berpasangan	Berpasangan	Berpasangan	Berpasangan	Berpasangan	Berpasangan	Berpasangan
<b>Piringan anal</b>	Menyelu- ruh	Menyelu- ruh	Menyelu- ruh	Menyelu- ruh	Menyelu- ruh	Menyelu- ruh	Menyelu- ruh	Menyelu- ruh	Menyelu- ruh

Secara keseluruhan, perbedaan signifikan di antara lokalitas bila ditinjau dari perbandingan meristik buda dan ekor tidak terlihat. Hasil yang didapatkan menunjukkan adanya perbedaan ciri (dimorfisme seksual) di antara ular betina dan jantan, terutama di karakter sisik subkaudal. Sisik subkaudal pada ular jantan memiliki jumlah yang lebih banyak dibandingkan ular betina. Setiap lokalitas yang ditunjukkan di Tabel 2 memiliki jantan yang jumlah sisik subkaudalnya lebih dari 70 kecuali Jawa Tengah. Perbedaan sisik subkaudal secara signifikan direpresentasikan nyata oleh nilai rata-rata jantan yang berbeda nyata di tiap lokalitasnya.

Jumlah sisik subkaudal yang lebih banyak di ular jantan berkaitan erat dengan penelitian dari Devan-Song dkk. (2017) yang menyatakan bahwa *T. albolabris* jantan memiliki ekor yang lebih panjang dibandingkan betina. Ekor panjang mempengaruhi jumlah sisik subkaudal pada ekor karena ukuran sisik pada ular betina dan jantan tidak berbeda jauh. Strine dkk. (2015) juga mendapatkan hasil yang sama pada *T. macrops* di Thailand, begitu pula Wang dkk. (2002) pada *T. stejnegeri stejnegeri* yang berasal dari Tsaochiaio, Taiwan. Berdasarkan ketiga penelitian sebelumnya, ciri ekor yang lebih panjang telah dapat diamati dari keadaan *neonates* atau saat lahir. Hal ini menjadi representasi bahwa ular dari genus *Trimeresurus* di Asia memiliki dimorfisme seksual pada jumlah sisik subkaudal.

Penentuan jenis kelamin ular genus *Trimeresurus* biasanya dilakukan dengan *probing* pada dasar ekor atau di bagian kloaka, karena penentuan dengan sisik subkaudal saja belum dapat menentukan secara pasti (Wang dkk., 2003). *Probing* menggunakan prinsip memasukkan tongkat logam kecil dengan ujung tumpul ke kloaka ular dan didorong ke bagian subkaudal (ekor). Apabila tongkat dapat masuk dengan kedalaman yang cukup dalam, maka ular merupakan ular jantan. Pada ular dengan ukuran sekitar 75 cm, maka tongkat akan dapat masuk sepanjang sekitar 3 sisik subkaudal pada ular betina. Pada ular jantan tongkat dapat masuk sekitar 8-16 subkaudal tergantung dari jenis ular yang di-*probing*. Hal ini dikarenakan ular jantan memiliki kantung hemipenis di kedua sisi kanan dan kiri ekor sehingga memungkinkan *probe* untuk masuk lebih dalam. Adanya kantung hemipenis ini berkontribusi dalam panjang ekor yang lebih panjang dibandingkan betina, karena diperlukan ruang untuk menyimpan struktur anatomi ini (Marais, 1984).

Tabel 3. Perbandingan morfometrik *T. albolabris* (Sumatera, Jawa Barat, Jawa Tengah\*) dan *T. insularis* (Jawa Timur, Bali, NTB, NTT, Alor, Wetar)

	<b>Sumate ra</b>	<b>Jawa Barat</b>	<b>Jawa Tengah</b>	<b>Jawa Timur</b>	<b>Bali</b>	<b>NTB</b>	<b>NTT</b>	<b>Alor</b>	<b>Wetar</b>
<b>SVL (mm)</b>	F <sub>493</sub> M <sub>547</sub>	F <sub>665</sub> M <sub>534</sub>	F <sub>484-675</sub> (x=563) M <sub>455-502</sub> (x=487)	F <sub>419-534</sub> (x=476) M <sub>440</sub>	F <sub>415-612</sub> (x=568)	F <sub>415-612</sub> (x=535) M <sub>473</sub>	F <sub>219-720</sub> (x=513) M <sub>414-574</sub> (x=463)	F <sub>361-623</sub> (x=480) M <sub>386</sub>	F <sub>372-672</sub> (x=498) M <sub>407-510</sub> (x=457)
<b>tL (mm)</b>	F <sub>86</sub> M <sub>145</sub>	F <sub>155</sub> M <sub>114</sub>	F <sub>68-114</sub> M <sub>118-123</sub>	F <sub>71-120</sub> M <sub>121</sub>	F <sub>92-130</sub>	F <sub>80-120</sub> M <sub>146</sub>	F <sub>78-155</sub> M <sub>111-178</sub>	F <sub>83-135</sub> M <sub>107</sub>	F <sub>73-135</sub> M <sub>99-142</sub>
<b>HL/SVL</b>	0,06	0,053	0,052	0,051	0,049	0,058	0,057	0,055	0,054
<b>ED/HL</b>	0,128	0,129	0,129	0,139	0,123	0,13	0,126	0,129	0,132
<b>ESL/HL</b>	0,312	0,275	0,266	0,296	0,284	0,3	0,302	0,315	0,306
<b>EN/HL</b>	0,148	0,136	0,133	0,149	0,141	0,162	0,144	0,147	0,139
<b>EP/HL</b>	0,053	0,062	0,073	0,088	0,064	0,063	0,061	0,072	0,06
<b>EUL/HL</b>	0,21	0,221	0,207	0,221	0,196	0,215	0,213	0,243	0,219



Karakter morfometrik pada Tabel 3 menunjukkan adanya pembeda pada *T. albolabris* dan *T. insularis* yaitu di ciri ESL/HL (panjang moncong berbanding dengan panjang kepala). *T. insularis* memiliki moncong yang sedikit lebih panjang dibandingkan *T. albolabris* Jawa (0,284-0,315 vs 0,266-0,275). *T. albolabris* Sumatera memiliki ciri morfometrik yang menarik, karena pada beberapa rasio (HL/SVL dan ESL/HL) lebih mendekati kepada ciri *T. insularis* dibandingkan dengan kerabatnya di Pulau Jawa. Keberadaan *T. albolabris* di Pulau Sumatera hingga saat ini belum dapat dikonfirmasi terdapat populasi dalam jumlah besar. Catatan ditemukannya *T. albolabris* di Sumatera dimuat dalam penelitian David & Vogel (2000). Sampel yang digunakan dimuat oleh Mertens (1934), dari ekspedisi *Deutsche Limnologische Sunda-Expedition* (1928-1929) dan berasal dari Danau Ranau di perbatasan antara Lampung dan Sumatera Selatan. Ciri morfometrik dari *T. albolabris* yang diperiksa pada studi ini tidak serupa dengan catatan yang telah ada ( $tL/TL(\%) = 20,14$  dan  $20,39$  (David & Vogel, 2000) vs  $17,4$  dan  $26,5$ ), sehingga perlu dilakukan penelaahan lebih lanjut mengenai populasi *T. albolabris* di Sumatera.

Rasio ekor ular jantan dibandingkan dengan panjang tubuh selalu lebih besar dibandingkan ular betina. Hal ini terlihat di kedua spesies *T. albolabris* dan *T. insularis* dan sesuai dengan ciri *Trimeresurus* Asia yang mengalami dimorfisme seksual sejak keadaan *neonates* atau dari lahir (Devan-Song dkk., 2017). Dalam studi ini dapat terlihat bahwa ular betina secara umum memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan ular jantan, ditinjau dari karakter SVL. Pada ular yang tidak memiliki perilaku *parental care*, ukuran betina yang besar menguntungkan keberlangsungan reproduksi karena mampu menghasilkan anak yang lebih besar atau lebih banyak. Ukuran anak yang besar mampu meningkatkan peluang bertahan atau *survival rate*. Ukuran jantan yang lebih kecil memberikan keuntungan dalam peningkatan laju lokomosi dalam mencari pasangan untuk kawin (Rivas & Burghard, 2001).

Karakter hemipenis menjadi salah satu ciri yang menentukan dalam identifikasi spesies ular. Gambar 24 menunjukkan perbandingan bentuk hemipenis pada kedua spesies dalam studi ini. *T. albolabris* memiliki bentuk hemipenis yang relatif lebih pendek dibandingkan dengan *T. insularis*. Menurut Malholtra & Thorpe (2004), kelompok klad *albolabris* seluruhnya memiliki tipe hemipenis

panjang. Kelompok *albolabris* yang dimaksud adalah kompleks *albolabris* yang didasarkan atas kesamaan morfologi (terutama nasal dan supralabial pertama tidak terpisah), di antaranya mencakup: *T. albolabris*, *T. erythrurus*, *T. purpureomaculatus*, *T. andersoni*, *T. cantori*, *T. septentrionalis*, *T. insularis*, *T. venustus*, *T. macrops*, dan *T. kanburiensis*. Pada kelompok ini, bentuk hemipenis yang umum adalah *long papillose*, kecuali pada *T. cantori* dan *T. insularis* yang berbentuk *long calyculate*. Menurut Aldridge & Sever (2011), *T. albolabris* jantan memiliki tipe hemipenis yang panjang dengan beberapa duri. Hemipenis ini akan konspesifik dengan ular betina yang memiliki kloaka dengan dua lubang dan berdinding tipis.



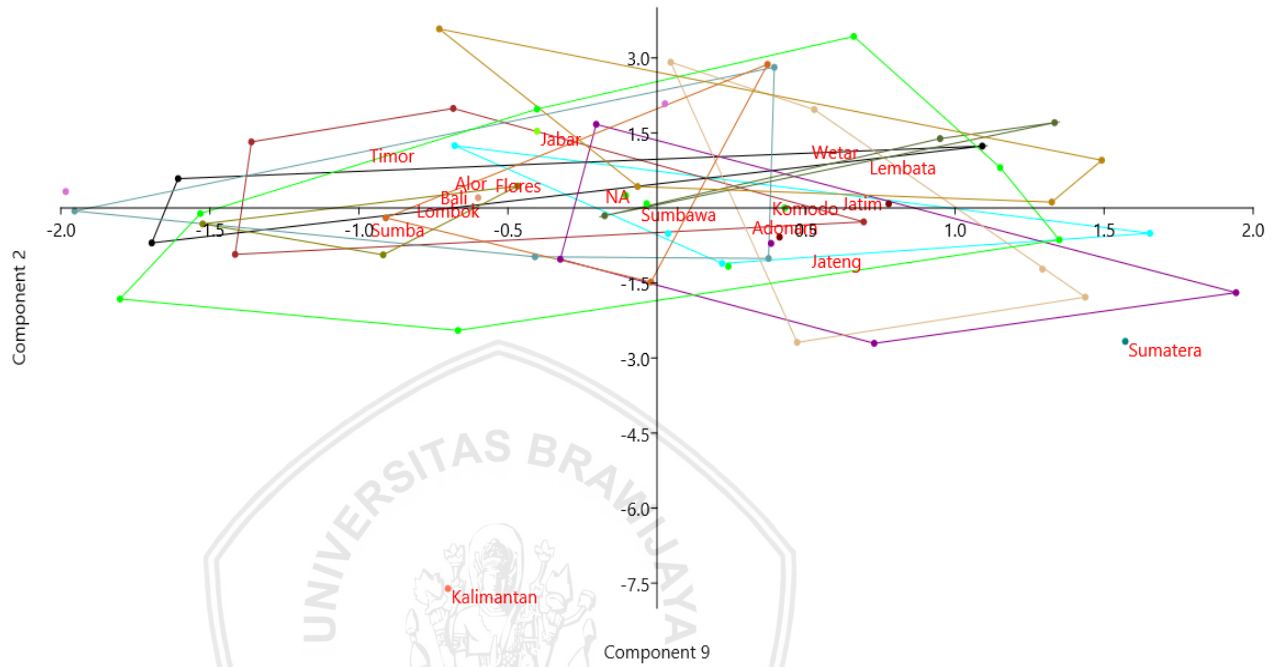
Gambar 24. Bentuk hemipenis pada kedua spesies, A) *T. albolabris* MZB 5197 (Tasikmalaya) tipe *long papillose*, B) *T. insularis* MZB 5152 (Timor) tipe *long calyculate*.

### 4.3 Pengelompokan Karakter Morfologi

Analisis PCA dilakukan terhadap betina dari kedua spesies. Grafik sebaran pada Gambar 25 menunjukkan tidak adanya pengelompokan yang signifikan di antara lokalitas sampel. Hasil yang didapatkan menunjukkan karakter yang saling *overlapping* atau tumpang tindih. Hal ini dapat disebabkan karena variasi morfologi yang tinggi dalam tingkatan taksa ini sehingga karakter dari kedua spesies ini memiliki tingkat kemiripan yang tinggi.

Penggunaan analisis statistik ini sebelumnya telah digunakan dalam studi serupa oleh Vogel dkk. (2004) terhadap *T. popeiorum*. Digunakan 128 sampel dari 44 lokalitas yang sebelumnya telah dibagi menjadi 12 OTU yang didasari oleh asumsi batas geografis. Analisis PCA dalam studi ini mampu mendiskriminasikan keseluruhan total sampel menjadi 5 kluster yang berbeda. Masing-masing kluster mengindikasikan adanya beberapa karakter meristik dan morfometrik yang menonjol sehingga ciri-ciri morfologi sampel di tiap kluster akan berbeda signifikan satu sama lain.





Gambar 25. Variasi karakter morfometri serta meristik *T. albolabris* dan *T. insularis* betina di beberapa lokalitas



## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Pemeriksaan terhadap koleksi spesimen *T. albolabris* dan *T. insularis* mendapatkan karakter yang bisa dijadikan pembeda, yaitu lunas pada sisik temporal dan moncong yang lebih panjang pada *T. insularis*. Namun perbedaan belum dapat ditemukan pada populasi Jawa Tengah yang dipermasalahkan, sehingga identifikasi sampel Jawa Tengah masih belum dapat dilakukan. Terdapat perbedaan meristik minor pada sampel Sumatera (sisik internasal dipisahkan oleh satu sisik), sampel Alor dan Wetar (sisik internasal tersusun sebanyak 2 pasang, atau lebih panjang dan melengkung). Hasil analisis statistik menunjukkan adanya *overlap* karakter di antara spesimen pada studi ini.

### 5.2 Saran

Sebaiknya penelitian selanjutnya yang bersifat seperti ini memperhatikan bentukan sisik menggunakan prinsip morfologi geometri untuk dapat mengkuantifikasi perbedaan bentuk yang dapat memberikan petunjuk dalam pengelompokan lebih detail. Sampel dalam keadaan hidup perlu disediakan untuk melihat karakter yang belum terdegenerasi oleh pengawetan. Perlu diadakan sampling di daerah yang diperkirakan menjadi daerah singgung populasi *T. albolabris* dan *T. insularis*. Perlu diadakan pula studi lebih lanjut mengenai sampel dari Pulau Wetar karena memiliki perbedaan morfologi yang mencolok.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acton, Q.A. 2013. **Issues in biological and life sciences research: 2013 edition**. Scholarly Editions. Georgia
- Aldridge, R.D. & D.M. Sever. 2011. **Reproductive biology and phylogeny of snakes**. CRC Press. Boca Raton.
- Auliya, M. 2010. *Cryptelytrops insularis*. The IUCN Red List of Threatened Species. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Downloaded on 06 November 2017.
- Bain, B.J., I. Bates, M.A. Laffan. 2017. **Dacie and Lewis practical haematology**. Elsevier Limited. London.
- Charlton, T. 2012. *Trimeresurus insularis*; Lesser Sunda Pit Viper. [calphotos.berkeley.edu](http://calphotos.berkeley.edu). Diakses pada tanggal 7 November 2017.
- Cox, M.J. 1991. **The snakes of Thailand and their husbandry**. Krieger Publishing Co. Malabar.
- Das, I. 2010. **A field guide to the reptiles of South-east Asia**. New Holland Publishers, Sydney.
- David, P. & I. Ineich. 1999. Les serpents venimeux du monde: systematique et repartition. *Dumerilia* 3:3-499.
- David, P. & G. Vogel. 2000. On the occurrence of *Trimeresurus albolabris* (Gray 1842) on Sumatra Island, Indonesia. *Senckenbergiana biologica* 80(1): 225-232.
- David, P., G. Vogel, N. Vidal. 2003. On *Trimeresurus fasciatus* (Boulenger, 1896) (Serpentes: Crotalidae) with a discussion on its relationship based on morphological and molecular data. *The Raffles Bulletin of Zoology* 51(1): 149-157.
- De Lang, R. 2017. **Snakes of Java, Bali, and surrounding islands**. Edition Chimaira. Frankfurt.
- Devan-Song, A., P. Martelli, N.E. Karraker. 2017. Reproductive biology and natural history of the white-lipped pit viper (*Trimeresurus albolabris* Gray, 1842) in Hong Kong. *Herpetological Conservation and Biology* 12: 41-55.
- Dumavibhat, B. 1997. A study of epimiology, risk factors and preventive measures against snake bites. *J Med Assoc Thai* 80(9): 547-556.
- Fishionary. 2017. Meristics and Morphometrics. [fishionary.fisheries.org](http://fishionary.fisheries.org). Diakses pada tanggal 3 November 2017.
- Gianassi, N., R.S. Thorpe, A. Malholtra. 2001. The use of amplified fragment length polymorphism in determiningspecies trees at fine

- taxonomic levels: analysis of a medically important snake, *Trimeresurus albolabris*. *Molecular Ecology* 10:419-426.
- Gray, J.E. 1842. Synopsis of the species of rattle snakes, or family of Crotalidae. *Zoological Miscellany* 2: 47-51.
- Kapoor, B.G. & B. Khanna. 2004. **Ichthyology handbook**. Springer Narosa Publishing House. New Delhi.
- Kramer, E. 1977. Zur Schlangenfauna Nepals. *Revue suisse de Zoologie* 84(3): 721-761.
- Lillywhite, H.B. 2014. **How snakes work: structure, function, and behavior of the world's snakes**. Oxford University Press. New York
- Malholtra, A. & R.S. Thorpe. 1997. New perspectives on the evolution of south-east Asian pitvipers (genus *Trimeresurus*) from molecular studies. *Symp. Zool. Soc. Lund*. 70: 115-128.
- Malholtra, A. & R.S. Thorpe. 2004. A phylogeny of four mitochondrial gene regions suggests a revised taxonomy for Asian pitvipers (*Trimeresurus* and *Ovophis*). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 32: 83-100.
- Malholtra, A., R.S. Thorpe, B.L. Stuart. 2004. A morphometric analysis of *Trimeresurus vogeli* (David, Vidal, and Pauwels, 2001), with new data on diagnostic characteristics, distribution, and natural history. *Herpetological Journal* 14:65-77.
- Malkmus, R., U. Manthey, G. Vogel, P. Hoffmann, J. Kosuch. 2002. **Amphibians & reptiles of Mount Kinabalu (North Borneo)**. Gantner Verlag Kommanditgesellschaft. Ruggell.
- Marais, J. 1984. Probing and marking snakes. *The Journal of the Herpetological Association of Africa* 30(1): 15-16.
- Mayr, E. 1970. **Populations, species, and evolution: an abridgment of animal species and evolution**. The Belknap Press. Cambridge.
- Pang, C. 2017. *Trimeresurus albolabris*, Bamboo Snake. [www.biosch.hku.hk](http://www.biosch.hku.hk). Diakses pada tanggal 7 November 2017.
- Regenass, U. & E. Kramer. 1981. Zur systematik der grünen grubenottern der gattung *Trimeresurus* (Serpentes, Crotalidae). *Revue suisse de Zoologie* 88(1): 163-205.
- Rivas, J.A. & G.M. Burghard. 2001. Understanding sexual size dimorphism in snake: wearing snake's shoes. *Animal Behaviour* 62:F1-F6.
- Soogarun, S., M. Choewbamrunkiat, V. Wiwanitkit, J. Suwansaksri, W. Nopanitaya, P. Pradniwat, A. Palasuwan, S. Chanprasert.

2006. Study on the effect of green pit viper venom (*Trimeresurus albolabris*) on platelet morphology by flow cytometry. *Online J Health Allied Scs* 5(3): 1-4.
- Strine, C., I. Silva, B. Nadolski, M. Crane, C. Barnes, T. Artchawakom, J. Hill, P. Suwanwaree. 2015. Sexual dimorphism of tropical green pit viper *Trimeresurus (Cryptelitops) macrops* in Northeast Thailand. *Amphibia-Reptilia* 36(4): 327-338.
- Stuart, B., N. Thy, T.Q. Nguyen, M. Auliya 2012. *Cryptelytrops albolabris*. The IUCN Red List of Threatened Species. [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Downloaded on 06 November 2017.
- Thai National Parks. 2017. White-lipped pit viper. [www.thainationalparks.com](http://www.thainationalparks.com). Diakses pada tanggal 5 November 2017.
- Toxinology. 2017. *Trimeresurus albolabris*. [www.toxinology.com](http://www.toxinology.com). Diakses pada tanggal 5 November 2017.
- Trauth, S.E., H.W. Robison, M.V. Plummer. 2004. **The amphibians and reptiles of Arkansas**. The University of Arkansas Press. Fayetteville.
- Tu, M.C., H.Y. Wang, M.P. Tsai, M. Toda, W.J. Lee, F.J. Zhang, H. Ota. 2000. Phylogeny, taxonomy, and biogeography of the oriental pitvipers of the genus *Trimeresurus* (Reptilia: Viperidae: Crotalinae): a molecular perspective. *Zoological Science* 17: 1147-1157.
- Visudhiphan, S., B. Dumavibhat, M. Trishnananda. 1981. Prolonged defibrination syndrome after green pit viper bite with persisting venom activity in patient's blood. *Am J Clin Pathol* 75(1): 65-69.
- Vitt, L.J. & J.O. Caldwell. 2009. **Herpetology - an introductory biology of amphibians and reptiles**. Academic Press. Burlington
- Vogel, G., P. David, O.S.G. Pauwels. 2004. A review of morphological variation in *Trimeresurus popeiorum* (Serpentes: Viperidae: Crotalinae), with the description of two new species. *Zootaxa* 727: 1-63.
- Vogel, G., P. David, I. Sidik. 2014. On *Trimeresurus sumatranus* (Raffles, 1822), with the design nation of a neotype and the description of a new species of pitviper from Sumatra (Squamata: Viperidae: Crotalinae). *Amphibian & Reptile Conservation* 8(2): 1-29.

Wang, S., H. Lin, M. Tu. 2003. Skewed sex ratio of the chinese green tree viper, *Trimeresurus stejnegeri stejnegeri*, at Tsaochiao, Taiwan. *Zoological Studies* 42(2): 379-385.



## LAMPIRAN

**Lampiran 1.** Daftar sampel Museum Zoologicum Bogoriense yang diperiksa

<b>MZB No.</b>	<b>Spesies</b>	<b>Lokalitas</b>	<b>Jenis Kelamin</b>
449	<i>T. albolabris</i>	Cirebon, Jawa Barat	F
927	<i>T. insularis</i>	Malang, Jawa Timur	F
992	<i>T. insularis</i>	Singosari, Malang	F
1016	<i>T. insularis</i>	Padar, Komodo	F
1246	<i>T. insularis</i>	P. Adonara	M
1367	<i>T. insularis</i>	P. Adonara	F
1372	<i>T. insularis</i>	P. Adonara	F
1373	<i>T. insularis</i>	P. Adonara	F
1374	<i>T. insularis</i>	Flores	F
1376	<i>T. insularis</i>	Flores	F
1377	<i>T. insularis</i>	P. Adonara	F
1843	<i>T. albolabris</i> *	Kalimantan Timur	F
1864	<i>T. insularis</i>	Pujut, Lombok Timur	F
1975	<i>T. insularis</i>	Sumbawa	F
2015	<i>T. insularis</i>	Tepus, Jogjakarta	F
2079	<i>T. insularis</i>	Sumbawa	F
2094	<i>T. insularis</i>	Km. 20 Vincer	F
2095	<i>T. insularis</i>	n/a	F
2235	<i>T. insularis</i>	Sumbawa	F
2236	<i>T. insularis</i>	Sumbawa	F
2238	<i>T. insularis</i>	Sumbawa	M
2240	<i>T. insularis</i>	Sumbawa	F
2244	<i>T. insularis</i>	Sumba	F
2245	<i>T. insularis</i>	Robolongko, Flores	F
2247	<i>T. insularis</i>	Robolongko, Flores	F
2248	<i>T. insularis</i>	Komodo	F
2249	<i>T. insularis</i>	Flores	M
2250	<i>T. insularis</i>	Lembata, NTT	F
2251	<i>T. insularis</i>	Lembata, NTT	M
2269	<i>T. insularis</i>	Alor	M
2270	<i>T. insularis</i>	Alor	F
2275	<i>T. insularis</i>	Alor	F

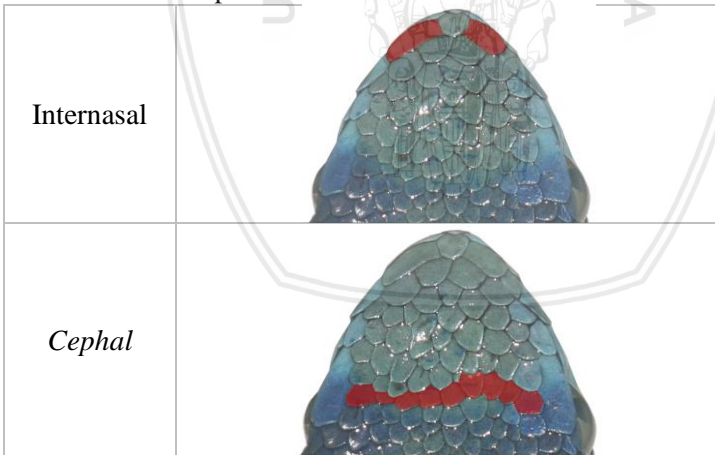
2279	<i>T. insularis</i>	Alor	F
2283	<i>T. insularis</i>	Wetar	M
2284	<i>T. insularis</i>	Wetar	M
2286	<i>T. insularis</i>	Wetar	M
2288	<i>T. insularis</i>	Wetar	F
2290	<i>T. insularis</i>	Wetar	M
2291	<i>T. insularis</i>	Wetar	M
2292	<i>T. insularis</i>	Wetar	F
2885	<i>T. insularis</i>	Wetar	F
3269	<i>T. albolabris</i> *	Boyolali	F
3270	<i>T. albolabris</i> *	Boyolali	F
3271	<i>T. albolabris</i> *	Sukoharjo	M
3272	<i>T. albolabris</i> *	Sukoharjo	M
3273	<i>T. albolabris</i> *	Klaten	F
3275	<i>T. albolabris</i> *	Godean, Jogjakarta	M
3276	<i>T. albolabris</i> *	Godean, Jogjakarta	M
3277	<i>T. albolabris</i> *	Godean, Jogjakarta	F
3360	<i>T. albolabris</i> *	Klaten	F
3551	<i>T. insularis</i>	TN Baluran, Banyuwangi	M
4047	<i>T. insularis</i>	Bali Barat	F
4621	<i>T. insularis</i>	Bali Barat	F
4622	<i>T. insularis</i>	Bali Barat	F
5057	<i>T. insularis</i>	Lembata, NTT	F
5058	<i>T. insularis</i>	Lembata, NTT	F
5146	<i>T. insularis</i>	TN Laiwangi	M
5147	<i>T. insularis</i>	TN Laiwangi, NTT	F
5148	<i>T. insularis</i>	TN Laiwangi, NTT	F
5149	<i>T. insularis</i>	TN Laiwangi, NTT	F
5150	<i>T. insularis</i>	Timor	F
5151	<i>T. insularis</i>	Timor	M
5152	<i>T. insularis</i>	Timor	M
5153	<i>T. insularis</i>	TN Laiwangi, NTT	F
5154	<i>T. insularis</i>	TN Laiwangi, NTT	F
5155	<i>T. insularis</i>	TN Laiwangi, NTT	F
5178	<i>T. albolabris</i>	Tasikmalaya	M
5197	<i>T. albolabris</i>	Jambi	M
5198	<i>T. insularis</i>	Kepanjen	F


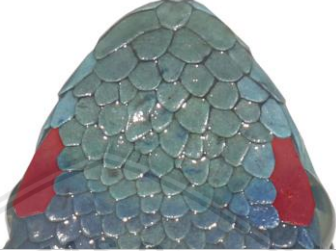








5199	<i>T. albolabris</i>	Lampung	F
5260	<i>T. insularis</i>	Kupang	M
5264	<i>T. insularis</i>	Kupang	F
5265	<i>T. insularis</i>	Wetar	M
5266	<i>T. insularis</i>	Wetar	M
5267	<i>T. insularis</i>	Wetar	M
5268	<i>T. insularis</i>	Wetar	M
5269	<i>T. insularis</i>	Alor	F
5270	<i>T. insularis</i>	Wetar	F
5272	<i>T. insularis</i>	Kupang	M
5273	<i>T. insularis</i>	Kupang	M
5352	<i>T. insularis</i>	Banyuwangi	F
5875	<i>T. insularis</i>	TNAP, Banyuwangi	F
5907	<i>T. insularis</i>	Sumbawa	F
5942	<i>T. insularis</i>	Sumba	F
5951	<i>T. insularis</i>	Sumba	F




**Lampiran 2.** Karakter Morfologi Ular yang Digunakan

-Karakter Meristik Kepala





Canthal	
Supraokular	
Rostral	
Nasal	

Supralabial	
Infralabial	
Subokular	
Loreal	

<p>Preokular</p>	
<p>Postokular</p>	
<p>Temporal</p>	

-Karakter Meristik Badan dan Ekor

<p>Dorsal</p>	
<p>Ventral pertama dan terakhir</p>	
<p>Subkaudal</p>	