

JURNAL METAMORFOSA
Journal of Biological Sciences
ISSN: 2302-5697
<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

**VARIASI MORFOLOGI ULAR CANTIK MANIS, *Tropidolaemus wagleri* Wagler, 1830
(SERPENTES: VIPERIDAE) DI SUMATERA BARAT, INDONESIA**

**MORPHOLOGICAL VARIATION OF TEMPLE PIT-VIPER *Tropidolaemus Wagleri* Wagler,
1830 (SERPENTES: VIPERIDAE) IN WEST SUMATRA, INDONESIA**

Hadi Kurniawan^{1*}, Djong Hon Tjong², Wilson Novarino³

¹Jurusan Biologi, ²Laboratorium Genetika dan Sitologi
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang

³Museum Zoologi, Universitas Andalas, Padang

*Email: hadikurniawan91@gmail.com

INTISARI

Tropidolaemus wagleri merupakan spesies kompleks yang memiliki penyebaran yang luas di wilayah tropis Asia Tenggara. Distribusi yang luas memungkinkan tingginya variasi morfologi dalam satu spesies pada populasi yang berbeda secara geografis. Penelitian tentang variasi morfologi ular *T.wagleri* dilakukan dengan metoda survei dan koleksi langsung. Pengambilan sampel dilakukan di Padang dan Padang Panjang pada bagian barat Bukit barisan serta Payakumbuh dan Dharmasraya di bagian timur Bukit Barisan. Analisis morfologi dilakukan terhadap 20 karakter mensural (morfometri) dan 19 karakter multistate (meristik) pada 21 sampel *T.wagleri*. Analisis statistik dilakukan dengan memisahkan populasi jantan dan betina menggunakan uji non parametrik Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney. Hubungan kekerabatan antar populasi dianalisis dengan metoda UPGMA dan plot PCA. Hasil penelitian memperlihatkan variasi yang terjadi antara populasi betina di bagian barat dan timur bukit barisan, namun tidak ditemukan variasi antar populasi *T. wagleri* jantan. Karakter morfologi yang memperlihatkan perbedaan signifikan adalah panjang kepala (HL) dan jumlah sisik lingkaran leher (NSR). Populasi bagian barat Bukit Barisan memiliki panjang kepala (HL) dan panjang moncong (SnL) yang lebih pendek dibandingkan dengan bagian timur Bukit Barisan. Sedangkan jumlah sisik lingkaran leher populasi bagian barat Bukit Barisan memiliki jumlah yang lebih besar dibandingkan bagian timur Bukit Barisan. Berdasarkan dendogram UPGMA, populasi *T. wagleri* betina di Padang Panjang cenderung lebih dekat dengan populasi di Padang dibandingkan ke Dharmasraya.

Kata kunci: Tropidolaemus wagleri, Bukit Barisan, Variasi, karakter

ABSTRACT

Tropidolaemus wagleri commonly known as complex species who widely distributed at tropical areas in Southeast Asia. We predicted that widespread distribution may affect the morphological variation among different population geographically. This study were conducted based on direct survey and sampling in the fieldwork. The study sites was divided into two categories based on Bukit Barisan range which stretching from North to South Sumatra island consist of Padang, Padang Panjang in western part of Bukit Barisan, and Payakumbuh, Dharmasraya in eastern part of Bukit Barisan. In total 21 individual *T.wagleri* were analysed based on 20 mensural characters (morphometric) and 19 multistate characters (meristic). Male and female was analysed separately based on non parametric

statistics Kruskal Wallis and Mann Whitney U Test. The relationship between population were analysed based on UPGMA tree and Principal Component Analysis (PCA) plot. The result showed the significant variation between female *T. wagleri* between western and eastern part of Bukit Barisan range. In contrast, the variation has not detected among the population of *T. wagleri* male. The morphological character which showed the significant value are Head Length (HL) and Neck Scales Row (NSR). The west population of *T. wagleri* has more shorter Head Length (HL) and Snouth Length (SnL) than east population. However, the west *T. wagleri* population has more number in Neck Scales Row (NSR) character than east population. The population of female *T. wagleri* in Padang Panjang has more close relationship to Padang than to female population *T. wagleri* in Dharmasraya based n UPGMA tree.

Keyword: Tropidolaemus wagleri, Bukit Barisan, Variation, Character

PENDAHULUAN

Tropidolaemus wagleri adalah salah satu spesies dari famili Viperidae tersebar luas di wilayah tropis Asia Tenggara dan merupakan ular berbisa yang sangat mudah dan umum ditemukan. Walaupun memiliki penyebaran luas namun spesies ini merupakan spesies kompleks yang memiliki banyak variasi ((Vogel, David, Lutz, Rooijen, and Vidal., 2007) Pesebaran yang luas memungkinkan terjadinya variasi pada morfologi.

Penelitian mengenai morfometrik ular telah dilakukan oleh beberapa peneliti, antara lain Roijen dan Vogel (2008) menyatakan *D. pictus* yang terdapat di Pulau Sumatera, Nias, Mentawai dan Belitung, memperlihatkan variasi morfologi pada tingkat genus. Pratama (2011) menyatakan bahwa populasi *Dendrelaphis pictus* yang terdapat di Sumatera Barat memperlihatkan perbedaan panjang total berdasarkan ketinggian.

Sumatera Barat bagian dari Pulau Sumatera memiliki geografis yang bervariasi. Bukit Barisan yang merupakan pegunungan menyebabkan pemisahan antara bagian barat dan timur yang dapat memunculkan variasi morfologi pada organisme yang ada di Sumatera Barat (Mahardono,1980; Tjong, 2003; Inger dan Voris, 2001). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai variasi morfometrik *T. wagleri* di Sumatera Barat karena kondisi alam wilayah Sumatera Barat yang bervariasi sangat memungkinkan terjadinya variasi morfologi *T. wagleri* di Sumatera Barat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode survei dan koleksi langsung di lapangan. Data hasil pengukuran yang didapatkan dianalisis dengan menggunakan Kruskal-Wallis *Test* yang dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney *U Test* menggunakan program SPSS Ver. 15 dan analisis UPGMA untuk melihat jarak Euclidian (jarak hubungan kekerabatan antar populasi) menggunakan NTSYS Ver. 2.0.2i dan hasil berupa fenogram dan *Principal Component Analysis* (PCA) dengan program MVSP 3.1.

Pengoleksian sampel dilakukan langsung di area yang banyak semak, pepohonan dan di sekitar aliran sungai yang diduga memiliki banyak *T. wagleri*. Sampel diambil dengan *snake hock* dimasukkan ke dalam kantong kain dan dimasukkan ke dalam karung. Kemudian sampel yang didapatkan difoto di laboratorium. Sampel yang dikoleksi diawetkan dan diukur 39 karakter morfologi mengacu pada Vogel, David, Lutz, Rooijen, and Vidal (2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil analisis 39 karakter morfologi memperlihatkan empat populasi *T. wagleri* jantan tidak berbeda nyata. Tiga populasi *T. wagleri* betina memperlihatkan variasi karakter signifikan ($P \leq 0,05$) adalah panjang kepala (HL) dan jumlah sisik lingkaran leher (NSR). Rata-rata karakter yang mengalami variasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Karakter Morfologi yang diukur

| | |
|--------------|--|
| SVL | diukur dari ujung moncong hingga dengan kloaka |
| TaL | diukur dari lubang kloaka hingga ujung ekor |
| TL | diukur dari ujung moncong hingga dengan ujung ekor |
| HL | diukur dari ujung moncong hingga dengan pangkal kepala |
| SnL | diukur dari ujung rostral hingga tepi lingkaran mata |
| ED | diukur sepanjang bola mata yang terlihat/menonjol secara vertikal |
| DE | diukur dari tepi mata bagian bawah ke tepi mulut |
| DE-nostril | diukur dari tepi mata bagian depan hingga ke lubang hidung |
| DE-pit | diukur dari tepi mata bagian depan hingga ke lubang sensor panas |
| D-In | diukur jarak antara lubang hidung kiri dan kanan |
| D-SpOc | diukur jarak antara sisik di atas mata kanan dan sisik di atas mata kiri |
| D-Pit | diukur jarak antara lubang sensor panas kanan ke kiri |
| L-R3SL | diukur panjang dari sisik supralabial kanan ke-3 |
| L-L3SL | diukur panjang dari sisik supralabial kiri ke-3 |
| H-R3SL | diukur tinggi dari sisik supralabial kanan ke-3 |
| H-L3SL | diukur tinggi dari sisik supralabial kiri ke-3 |
| H-R4SL | diukur tinggi dari sisik supralabial kanan ke-4 |
| H-L4SL | diukur tinggi dari sisik supralabial kiri ke-4 |
| L-R4SL | diukur panjang dari sisik supralabial kanan ke-4 |
| L-L4SL | diukur panjang dari sisik supralabial kiri ke-4 |
| NSR | dihitung sisik dorsal pada satu HL setelah kepala dari kanan ke kiri |
| MSR | dihitung sisik dorsal pada pertengahan panjang standar dari kanan ke kiri |
| ASR | dihitung sisik dorsal sisik kelima ventral sebelum sisik anal dari kanan ke kiri |
| VEN | dihitung sisik setelah dagu hingga sisik sebelum sisik penutup anal |
| SC | dihitung mulai dari sisik kedua setelah kloaka |
| R-SSL | dihitung sisik dibagian tepi bibir atas bagian kanan |
| L-SSL | dihitung sisik dibagian tepi bibir atas bagian kiri |
| SnSc | dihitung sisik dari rostral sampai ke anterior supraocular |
| R-IL | dihitung sisik dibagian tepi bibir bawah bagian kanan |
| L-IL | dihitung sisik dibagian tepi bibir bawah bagian kiri |
| Cep | dihitung sisik antara sisik supraocular |
| R-C3SL/SubOc | dihitung sisik antara sisik supralabial kanan ke-3 dan sisik lingkaran mata |
| L-C3SL/SubOc | dihitung sisik antara sisik supralabial kiri ke-3 dengan sisik lingkaran mata |
| R-C4SL/SubOc | dihitung sisik antara sisik supralabial kanan ke-4 dan sisik lingkaran mata |
| L-C4SL/SubOc | dihitung sisik antara sisik supralabial kiri ke-4 dengan sisik lingkaran mata |
| N-RspOc | jumlah dari sisik di atas mata bagian kanan |
| N-LspOc | jumlah dari sisik di atas mata bagian kiri |
| Bodypattern | jumlah garis atau bintik pada badan |
| Tailpattern | jumlah garis atau titik pada ekor |

Tabel 2. Karakter Morfologi yang mengalami variasi pada seluruh populasi *T.wagleri*

| Karakter | Padang n=5 | Padang Panjang n=4 | Dharmasraya n=5 |
|------------------|---------------|--------------------|-----------------|
| HL ¹⁾ | 28,14±7,51 | 30,28±10,37 | 37,23±8,72 |
| | 22,240-38,960 | 19,120-40,610 | 23,250-46,410 |
| NSR | 26,6±0,89 | 24,5±3,42 | 21,8±1,79 |
| | 25-27 | 21-29 | 19-23 |

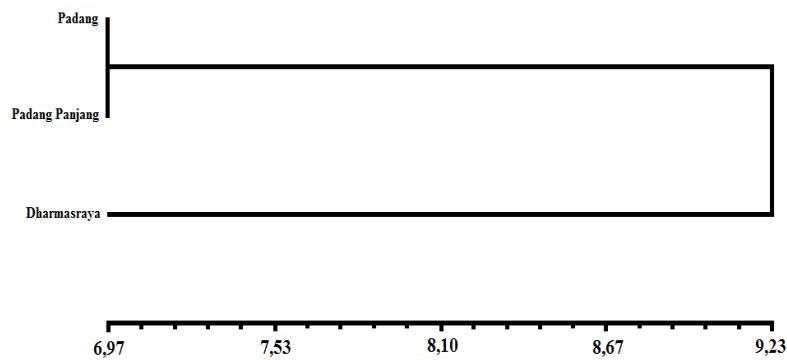
Keterangan: ¹⁾ HL dalam mm

Hasil analisis Mann-Whitney *U* test untuk *T.wagleri* betina menunjukkan bahwa populasi yang memperlihatkan diferensiasi adalah Padang dengan Dharmasraya (tiga karakter), Padang Panjang dengan Dharmasraya tidak mengalami diferensiasi dan begitu juga dengan populasi Padang dengan padang panjang tidak memperlihatkan adanya diferensiasi.

Pengelompokan antar 3 populasi *T.wagleri* betina yang ada di Sumatra Barat berdasarkan 39 karakter yang telah di analisis diperlihatkan pada pohon kekerabatan antar populasi. Dimana *T. wagleri* betina dikelompokkan menjadi 2 cluster utama yaitu populasi Padang dan populasi Padang panjang pada cluster pertama dan populasi Dharmasraya pada cluster kedua.

Tabel 3. Jumlah karakter yang terdeferensiasi antar populasi *T.wagleri*

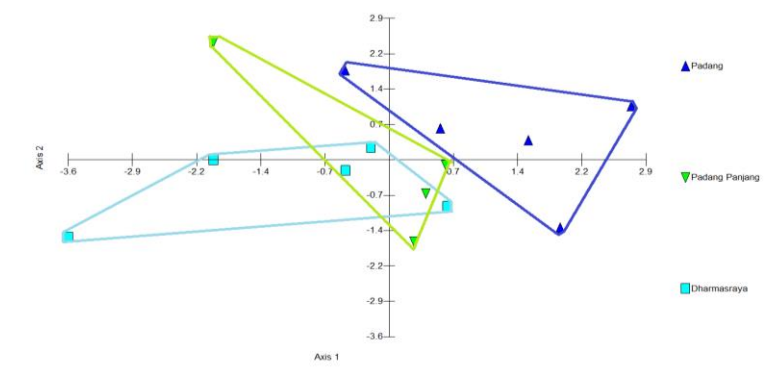
| Populasi | Padang | Padang Panjang | Dharmasraya |
|----------------|--------|----------------|-------------|
| Padang | - | | |
| Padang Panjang | - | - | |
| Dharmasraya | 3 | - | - |



Gambar 1. Pohon kekerabatan antar 3 populasi *T.wagleri*

Tabel 4. Jarak ecludian antar populasi

| Populasi | Padang | Padang Panjang | Dharmasraya |
|----------------|--------|----------------|-------------|
| Padang | 0 | | |
| Padang Panjang | 6.968 | 0 | |
| Dharmasraya | 10.441 | 8.027 | 0 |

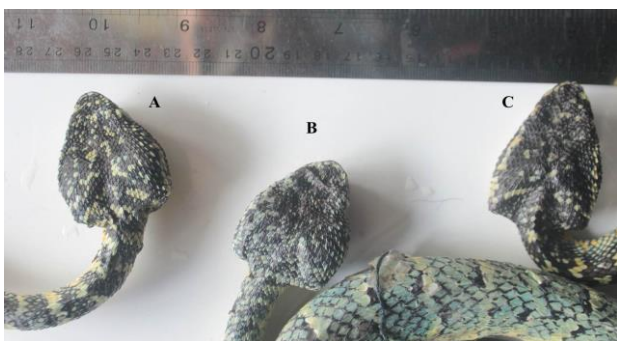


Gambar 2. Plot ordinas PCA (Principal Component Anlysis) seluruh populasi *T.wagleri*

Hasil analisis PCA memperlihatkan persebaran individu dari masing-masing populasi dengan karakter yang menjadi penentu dari individu lainnya pada populasi yang diamati, yaitu jumlah sisik dorsal pada leher (NSR), jumlah sisik dorsal lingkaran badan (MSR), jumlah sisik dorsal sebelum anal (ASR), sisik ventral (VEN), sisik ekor (SC) dan corak pada badan (Body pattern). Pada plot PCA terlihat pemisahan yang jelas antara populasi Padang dan Dharmasraya, sedangkan populasi Padang Panjang cenderung berada di antara populasi Padang dan Dharmasraya.

Pembahasan

Hasil penelitian memperlihatkan rata-rata panjang kepala (HL) (Gambar3) populasi Padang 28,14mm (22,24-38,96 mm), Padang Panjang 30,28 mm (19,12-40,61 mm) dan Dharmasraya 37,23 mm (23,25-46,41 mm). Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan hasil penelitian Vogel *et.al* (2007) yang menyatakan rata-rata panjang kepala *T.wagleri* memiliki panjang kepala rata-rata 38,7.



Gambar 3. Perbandingan Panjang Kepala (HL) *T.wagleri* A. Padang Panjang, B. Padang dan C. Dharmasraya

Perbedaan Panjang kepala dipengaruhi oleh ukuran mangsa. Ukuran kepala relatif berkorelasi dengan dimensi mangsa relatif dan bluktuatif mangsa. Studi tentang perbedaan rata-rata ukuran kepala pada populasi yang mendiami wilayah geografis yang terpisah memberikan gambaran ketersediaan sumberdaya alam (Forsman,1991);(Andran dan Nilson,1983). Rata-rata jumlah sisik lingkaran leher (NSR) populasi Padang 26,6 (25-27),

Padang Panjang 24,5 (21-29) dan Dharmasraya 21,8 (19-23). Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan hasil penelitian Vogel *et.al* (2007) yang menyatakan jumlah sisik lingkaran pada leher adalah 17-29.

Analisis diferensiasi karakter morfologi yang telah dilakukan memperlihatkan dua karakter morfologi yang berbeda. Hasil ini mengindikasikan deferensiasi karakter morfologi pada populasi *T.wagleri* di Sumatera Barat yang masih rendah. Banyak karakter yang mengalami variasi dan diferensiasi mengindikasikan tingkat variasi spesies tersebut dan menjadi salah satu indikator mulai terjadinya proses spesiasi (Inger dan Vorris, 2001)

Analisis diferensiasi morfologi antar populasi memperlihatkan populasi Padang dengan Dharmasraya memperlihatkan variasi yang paling banyak (Tabel 3). Karakter-karakter yang mengalami variasi pada populasi tersebut yang memperlihatkan angka yang signifikan yaitu, panjang kepala (HL), panjang moncong (SnL) dan jumlah sisik dorsal pada leher (NSR).

Rata-rata panjang kepala (HL) *T.wagleri* betina populasi Padang lebih pendek dibandingkan dengan populasi Dharmasraya (28,14 vs 37,23 mm). Kemudian rata-rata panjang moncong (SnL) populasi Padang lebih pendek dari populasi Dharmasraya (8,56 vs 11,12 mm). Rata-rata jumlah sisik dorsal pada leher (NSR) memiliki perbedaan yaitu 26(25-27) dan 21,8(19-23) sehingga jumlah sisik dorsal pada leher populasi Padang lebih besar dari pada populasi Dharmasraya.

Populasi Padang Panjang tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan populasi Padang ataupun dengan populasi Dharmasraya. Posisi populasi Padang Panjang yang terletak di antara populasi Padang dan Dharmasraya menyebabkan populasi Padang Panjang memiliki persamaan dengan kedua populasi lainnya.

Martin, Nunes dan Aroujo (2001) melaporkan bahwa perbedaan penggunaan mikrohabitat mempengaruhi ukuran tubuh dan morfologi genus *Bothrops* di wilayah Amerika Selatan yang menjadikan pemisahan

kekerabatan antar populasi genus *Bothrops* yang memiliki kecenderungan untuk hidup arboreal dan semiarboreal. Hasil penelitian ini juga memnjelaskan *B.atrox* yang berada di wilayah tengah amazon memiliki kecendrungan berbeda dengan *B.atrox* yang terdapat di daerah barat amazon.

Berdasarkan Gambar 1, populasi Padang dan Padang Panjang memiliki hubungan kekerabatan yang dekat dibandingkan dengan populasi Padang Panjang dengan Dharmasraya maupun populasi Padang dan Dharmasraya. *T.wagleri* Dharmasraya terpisah dari populasi Padang Panjang dengan jarak ecludian 8,027 dan dengan polpulasi Padang 10,441. Terjadinya pengelompokan satu jenis dengan jenis lain pada suatu cluster membuktikan bahwa kelompok tersebut memiliki ciri morfologi yang sama (Clifford dan Stephenson, 1975). Jarak ecludian yang di tampilkan pada abel sejalan dengan analisis data sebelumnya yaitu Kruskall Wallis dan Mann Whitney Test.

Pengelompokan disebabkan oleh banyak faktor seperti ketinggian, isolasi geografis, habitat dan ketersediaan makanan. Dari data yang didapatkan pengelompokan *T.wagleri* kemungkina disebabkan oleh barier Bukit Barisan yang membentang dari utara pulau Sumatera hingga selatan. Membagi pulau Sumatera khususnya Sumatera Barat menjadi barat dan timur. Populasi Padang dan Padang Panjang yang terletak di bagian barat cenderung terpisah dengan populasi Dharmasraya. Moyle dan Coch (2000) menyatakan bahwa setiap spesies mempunyai sebaran geografis tertentu yang dikontrol oleh kondisi lingkungannya. Pola sebaran dan variasi morfologi yang muncul merupakan respon terhadap lingkungan fisik dengan tingkat yang berbeda antar daerah. Isolasi habitat oleh barier alam juga ditemukan pada spesies *Naja sputatrix* dimana Wuster dan Thorpe (1989) membaginya menjadi tiga subgroup populasi.

Pada plot ordinasi PCA terlihat pengelompokan pada populsi Dharmasraya yang terpisah dengan populasi Padang. Sedangkan populasi Padang Panjang terlihat tumpang tindih dengan populai padang dan

Dharmasraya. Populasi Padang Panjang memiliki persamaan dengan populasi Padang dan Dharmasraya diperkirakan adanya persinggungan antara populasi Padang dan Dharmasraya.

Variasi karakter morfologi yang ditunjukkan *T.wagleri* pada masing-masing populasi dapat terjadi karena adanya perbedaan kondisi lingkungan dan geografis sehingga mengakibatkan perbedaan adaptasi atau respon terhadap lingkungannya yang meningkatkan variasi dan diferensiasi. Menurut Moyle dan Coch (2000) spesies yang sama tetapi hidup pada kondisi ekologis dan geografis yang berbeda, berkecenderungan untuk memperlihatkan divergensi karakter yang tinggi terutama karakter fenotip dan mungkin juga meliputi karakter genetik

Beberapa penelitian mengenai variasi morfologi ular yang diduga terkait dengan adanya faktor pengahalang fisik (barrier) berupa Bukit Barisan yang ada di Sumatera Barat yaitu Yama (2013) melakukan penelitian mengenai variasi morfologi ular gadung *Ahaetulla prasindea*, menyatakan populasi *A.prasina* ynag berada pada wilayah bagian barat Bukit Barisan memperlihatkan diferensiasi morfologi dengan populasi bagian timur Bukit Barisan .

Reza (2013) Menyatakan terdapat tiga subspecies *Boiga dendrophila* di Sumatera barat yang terpisah akibat danya barier Bukit Barisan. Dimana *B.d. occidentalis* yang berada dibagian barat Bukit Barisan terpisah dengan *B.d. melanota* dan *B.d. cf occidentalis* yang berada dibagian timur Bukit Barisan. Hal ini berdasarkan analisis karakter morfolog dan sitokrom b.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang variasi morfologi ular *Tropidolaemus wagleri* di Sumatera Barat yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakter morfometri yang memberikan perbedaan pada populasi *T.wagleri* betina di Sumatera Barat panjang kepala (HL) dan jumlah sisik dorsal pada leher (NSR).

2. Populasi *T.wagleri* yang terdapat di Sumatera Barat mempunyai variasi yang rendah terlihat dari karakter morfologi yang tidak banyak mengalami diferensiasi.
3. Pengelompokan dari antar populasi *T.wagleri* betina yang ada di Sumatera Barat terjadi pemisahan yang di akibatkan adanya penghalang berupa Bukit Barisan sehingga terpisahnya populasi barat dan timur dari Bukit Barisan.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan jumlah populasi dan individu yang lebih banyak dan mencakup ruang lingkup geografis yang lebih luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Andalas, Balai Konservasi Sumber Daya Alam Sumatera Barat. Ucapan terimakasih juga penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penelitian maupun penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andren, C dan Nilson, G. (1983) Reproductive tactics in an island population of adders, *Vipera berus* L., with a fluctuating food resource. *Amphibia-reptilia*. (4):63-79.
- Clifford, H.T. and W. Stephenson. 1975. *An Introduction to Numerical Classification*. New York :Academic Press.
- Forsman, A. (1991). Adaptive variation in head size in *Vipera berus* L. Population. *Biol. J. Linn. Soc.* (43):281-296.
- Inger, R. F and H. K. Voris. 2001. Biogeographical Relations of the Frog and Snake of Sundaland. *Journal of Biogeography*. (28): 863-891.
- Mahardono, A. 1980. *Anatomi Katak*. Jakarta : PT. Intermedia.
- Martins, M.R.C., R.Nunes, R.J. Sawaya and Araújo, M.S. 2001. Diversity and evolution of macrohabitat use, body size and morphology in a monophyletic group of Neotropical pitvipers (*Bothrops*). *Journal Zoological London*. (254): 529-538
- Pratama, T.A. 2001. Analisis Morfometri Ular *Dendrelaphis pictus* Gmelin, 1789 (Serpentes : Colubridae) di Sumatera Barat (Skripsi). Padang. Universitas Andalas.
- Reza, F. 2013. Keanekaragaman Ular *Boiga dendrophila* Kompleks (Serpentes, Colubridae) di Sumatera Barat Berdasarkan Morfologi dan Sekuen Gen Sitokrom B (Tesis). Padang. Universitas Andalas
- Rooijen, J.V. and Vogel, G. 2008. Contribution to a Review of The *Dendrelaphis pictus* complex. Description of a sympatric species. *Amphibi-Reptil*. (29): 101-115..
- Tjong, D.H. 2003. Hubungan Filogenetik Beberapa Spesies *Limnonectes* (Ranidae : Amphibia) yang Terdapat di Sumatera Barat Didasarkan atas Gen 16S Ribosomal RNA (Thesis). Program Studi biologi. Program Pasca Sarjana. Institut teknologi Bandung.
- Vogel, G., P. David, M. Lutz., J. V .Rooijen, and N. Vidal. 2007. Revision of the *Tropidolaemus wagleri*-complex (Serpentes: Viperidae: Crotalinae). I. Definition of included taxa and redescription of *Tropidolaemus wagleri* (Boie, 1827). *Zootaxa* 1644: 1–40.
- Wuster, W. & Thorpe, R.S. (1989) Population of the Asiatic cobra (*Naja naja*) species complex in South-East Asia: reliability and random resampling. *Biology Journal of the Linnean Society of London*, (36): 391-409.
- Yama, K. O. 2013. Variasi Morfologi Ular Gadung *Ahaetulla prasina* Boie, 1827 (Serpentes:Colubridae) di Sumatera Barat (Skripsi). Padang. Universitas Andalas.