



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**VARIASI MORFOLOGI *Arachnothera longirostra*
(Latham, 1790) (Passeriformes; Nectariniidae)**

SKRIPSI



**ALDINO FAUZIL FANANI
07 133 030**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2012**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat, nikmat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Variasi Morfologi *Arachnothera longirostra* (Latham, 1790) (Passeriformes: Nectariniidae)” ini berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan sekaligus sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada program Studi Biologi Universitas Andalas.

Selama melaksanakan penelitian sampai penulisan skripsi ini, penulis diberikan arahan, bantuan, motivasi dan pengalaman dari berbagai pihak yang selalu mendukung hingga akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis ucapkan terutama kepada kedua orang tua, kakak dan adik yang selalu memberikan semangat dan doanya. Selanjutnya penulis tujukan rasa terima kasih yang besar untuk Bapak Dr. Wilson Novarino, M.Si selaku Pembimbing I dan Bapak Dr. Djong Hon Tjong, M.Si selaku Pembimbing II serta tak terlupa pula kepada Bapak M. Nazri Janra, M.Si, Fang Yuan Hua dan Simba Chan yang telah memberikan segala pemikiran, arahan dan motivasi dalam melakukan penelitian di lapangan, penulis pun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Anthoni Agustien selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Unand.
2. Bapak Dr. Nasril Nasir selaku Pembimbing Akademik.
3. Bapak dosen penguji proposal, hasil maupun ujian akhir (Dr. Jabang Nurdin, Dr. Rizaldi, Dr. Henny Herwina dan Dr. Efrizal).
4. Dosen-dosen pengajar Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas.
5. Staff officer Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas.
6. Teman-teman seperjuangan Biologi 2007 (BIAWAC) yang terus memberikan semangat dan motivasi.
7. Dan kepada Harapan Rainforest yang ikut membantu selama penelitian dan penyusunan tulisan ini.

ABSTRAK

Penelitian tentang Variasi Morfologi *Arachnothera longirostra* (Passeriformes, Nectariniidae) pada daerah Hutan Harapan (Jambi) Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB) dan Gunung Marapi telah dilakukan dari September 2011 sampai Februari 2012. Sampel dikoleksi secara langsung di lapangan dan data yang didapatkan dianalisis di Laboratorium Taksonomi Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas. Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan Kruskal-Wallis Test *A. longirostra* betina diketahui 5 dari 9 karakter morfologi yang memperlihatkan variasi sementara pada jantan terdapat 7 karakter, berdasarkan analisis data dengan Mann-Whitney U test menunjukkan bahwa pada *A. longirostra* betina terdapat 1 karakter yang muncul secara konsisten yaitu WDTB (lebar paruh) dan pada jantan 2 karakter yaitu WDTB (lebar paruh) dan LGTR (panjang tarsus) dan hubungan kekerabatan yang dekat antara populasi *A. longirostra* pada Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB) dan populasi Gunung Marapi.



ABSTRACT

Research about morphological variation of *Arachnothera longirostra* (Passeriformes, Nectariniidae) on Harapan Rainforest (Jambi), Education and Research Forest of Biology (HPPB) and Marapi Mount have been conducted from September 2011 until February 2012. The samples have been collected directly and analyses data on Animal Taxonomy Laboratory, Biology Departement, Mathematics and Natural Science Faculty, Andalas University. Based on the result using Kruskall-Wallis Test, the females were found five of nine variation morphological characters and the males were found seven characters, while Mann-Whitney U test analyses was found one character that appear consistenly to females, it was WDTB, while for males were found two characters are WDTB and LGTR and filogenical relation close by between populatiaon of *A. longirostra* at Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB) and population of Marapi mountain



DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Klasifikasi	5
2.2 Analisis Morfometri	7
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Metode Penelitian	9
3.3 Alat dan Bahan	9
3.4 Cara Kerja	10
3.5 Analisis Data	13

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Variasi Karakter Morfologi Pada Populasi <i>Arachnothera longirostra</i> ...	18
4.2 Variasi Karakter Morfologi Antara Dua Populasi <i>A. longirostra</i>	19
4.3 Hubungan Kekerabatan <i>A. longirostra</i> antar Populasi	23
4.4 Analisis PCA (Principle Component Analysis)	26
V. KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Ukuran bagian Tubuh Burung	12
2. Dendrogram antara populasi <i>A. longirostra</i> pada lokasi Jambi, HPPB dan Gunung Marapi	23
3. Plot Principle Component Analysis (PCA) seluruh populasi <i>A. longirostra</i> pada beberapa daerah berdasarkan karakter tubuh	25



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal
1a. Nilai maksimum, minimum, rata-rata dan standar deviasi karakter tubuh <i>A. longirostra</i> jantan terhadap panjang total	31
1b. Nilai maksimum, minimum, rata-rata dan standar deviasi karakter tubuh <i>A. longirostra</i> betina terhadap panjang total	31
2a. Diferensiasi karakter tubuh dua populasi <i>A. longirostra</i> betina berdasarkan Hasil analisis Mann-Whitney U Test tubuh	32
2b. Diferensiasi karakter tubuh dua populasi <i>A. longirostra</i> jantan berdasarkan hasil Mann-Whitney U Test	32
3a. Data mentah hasil pengukuran <i>A. longirostra</i> Jantan dan Betina	33
4. Peta Lokasi	34

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki hutan tropis yang menempati urutan ketiga terluas di dunia setelah Brasil dan Republik Demokrasi Kongo. Tipe-tipe hutan utama di Indonesia berupa hutan-hutan Dipterocarpaceae dataran rendah yang selalu hijau di Sumatera dan Kalimantan, sampai hutan musiman dan padang savana di Nusa Tenggara, serta hutan non Dipterocarpaceae dataran rendah dan kawasan Alpin di Papua. Indonesia juga memiliki hutan bakau yang terluas di dunia. Luasnya diperkirakan 4,25 juta hektar pada awal tahun 1990-an (FWI/GFW, 2001).

Indonesia juga merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman hayati atau dikenal sebagai *megabiodiversity country*. Salah satu kekayaan keanekaragaman hayati tersebut adalah keanekaragaman spesies burung. Indonesia memiliki 1598 spesies burung atau sekitar 17 persen dari total jenis burung di dunia. Pulau-pulau Indonesia yang tersebar dari daratan Asia hingga Australia, juga merupakan rumah bagi sepertiga lebih spesies burung langka Asia. Jumlah ini merupakan konsentrasi terbesar di wilayah Asia, 372 (23,28 %) spesies endemik dan 149 (9,32 %) merupakan spesies burung migran. Sementara sebanyak 118 (7,38) dikategorikan sebagai spesies yang terancam punah (Sukmantoro, Irham, Novarino, Hasudungan dan Muchtar, 2007).

Saat ini terdaftar 122 spesies burung yang terancam punah di Indonesia. Sekitar 214 jenis lain yang tadinya umum dijumpai menjadi berkurang jumlahnya dengan cepat dan akan menambah panjang daftar burung terancam punah apabila tidak segera dilakukan aksi konservasi. Separuh dari jumlah ini adalah jenis burung hutan dataran rendah Kawasan Sunda Besar. Deforestasi menjadi ancaman utama bagi kelestarian keragaman hayati dan meningkatkan kecemasan akan hilangnya jasa

pohon pisang liar dan jahe-jahean. Paling sering terlihat terbang melintasi jalan setapak dengan sangat cepat, dan mengeluarkan suara yang sangat khas (MacKinnon, Phillips and Balen, 2000). Penyebarannya yang luas memungkinkan terjadinya variasi morfologi pada beberapa lokasi.

Morfologi suatu jenis burung sangat tergantung kepada jenis makanan yang di konsumsi dan cara mendapatkan makanan. Antara individu juga terjadi perbedaan ukuran yang nantinya akan berpengaruh kepada kesempatan mendapatkan makanan (Wiens, 1989 *cit.* Novarino dan Salsabila, 2001).

Morfologi adalah ilmu yang mempelajari tentang bentuk luar dari makhluk hidup yang bertujuan untuk membedakan satu individu dengan individu lainnya, salah satu cara kuantitatif untuk membedakan morfologi itu adalah morfometrik . (Sensen and Hallgrimsson, 2008). Morfometrik merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan untuk melihat kekerabatan suatu spesies. Morfometrik dapat didefinisikan sebagai metode yang mendeskripsikan karakter-karakter morfologi melalui pengukuran, penghitungan atau pemberian skor (Bookstein, 1982; Munshi and Dutta, 1996 *cit.* Fauzan, 2009).

Penelitian mengenai analisis karakter ukuran tubuh *A. longirostra* pernah dilakukan oleh Novarino dan Salsabila (2001). Parameter yang diukur adalah panjang total, panjang paruh, panjang sayap, panjang tarsus dan panjang ekor. Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa berat tubuh berhubungan dengan panjang sayap, panjang total dan culmen. Perbedaan lokasi mungkin bisa menyebabkan adanya variasi morfologi, sampai sejauh ini belum ada publikasi tentang Variasi Morfologi *A. longirostra* oleh karena itu perlu dilakukan penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka dirumuskan pertanyaan yang menjadi masalah dalam penelitian ini yaitu, bagaimanakah variasi karakter morfologi *A. longirostra*?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi morfologi *A. longirostra* pada Hutan Harapan (Jambi), Gunung Merapi (Sumatera Barat) dan di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi Universitas Andalas. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang taksonomi hewan.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi

Burung merupakan hewan berdarah panas seperti hewan mamalia, tetapi burung lebih berkerabat dekat dengan reptil, yang mulai berevolusi sekitar 135 juta tahun yang lalu. Semua jenis burung dianggap berasal dari fosil burung yang pertama yaitu *Archaeopteryx*. Burung merupakan satwa yang mempunyai arti penting bagi suatu ekosistem maupun bagi kepentingan kehidupan manusia. Keberadaan burung sangat dekat dengan manusia dan burung merupakan hewan yang mudah dikenal diantara hewan-hewan lainnya karena burung sering dijumpai sepanjang hari dan mudah dilihat. Keanekaragaman bulu dan suara burung dapat menarik perhatian manusia sehingga beberapa jenis burung dianggap memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Pratiwi, 2005).

Burung diperkirakan berkembang dari sejenis reptil di masa lalu, cakar depan memendek, terdapat bulu diseluruh tubuhnya. Pada awalnya sayap primitif merupakan perkembangan dari tungkai depan. Saat ini burung telah berkembang sedemikian rupa sehingga terspesialisasi untuk terbang jauh dengan pengecualian pada beberapa burung primitif. Bulu-bulunya tersusun sedemikian rupa sehingga mampu menolak air dan memelihara tubuh agar tetap hangat di tengah udara dingin. Tulangnya ringan karena ada rongga-rongga udara di dalamnya, tulang dada membesar dan memipih. Giginya menghilang digantikan oleh paruh. Kesemuanya ini menjadikan burung lebih mudah dan lebih pandai terbang sehingga mampu mengunjungi berbagai tipe habitat di mukabumi (Campbell and Lack, 1985).

Burung bisa hidup di semua habitat, mulai dari khatulistiwa sampai daerah kutub. Di daerah kutub mempunyai iklim yang sangat ekstrim, seperti penguin. Di hutan tropis hidup hampir 2/3 dari jumlah total jenis burung yang ada di bumi. Di

lautan hidup burung camar, di gua yang gelap hidup burung walet. Akan tetapi tidak setiap jenis burung menggunakan satu tipe habitat untuk memenuhi semua kebutuhan hidupnya. Salah satu contohnya adalah burung kuntul (*Egretta sp.*). Burung kuntul mencari makan di sawah, namun berkembang biak dan beristirahat di pohon-pohon yang tumbuh di perkampungan atau bahkan di kota (Hadiprayitno, 1999).

Struktur tubuh burung terdiri atas kepala (caput), leher (cervix), bagian badan (truncus), sayap dan paha (femur), tungkai atas (tibiotarsus), tungkai bawah (tarsometatarsus) yang bagian bawahnya bersisik dan bercakar. Pada bagian mulut terdapat paruh (rostrum) yang terbentuk oleh maksila pada rahang bagian atas, mandibula pada bagian bawah. Pada bagian luar rostrum dilapisi oleh lapisan pembungkus selaput zat tanduk. Tubuh dibungkus oleh kulit, pada bagian kulit terdapat bulu yang berfungsi sebagai pembungkus tubuh (Jasin, 1992).

Nectariniidae merupakan burung tropis yang terdiri dari 116 jenis, tersebar dari Afrika, melalui Asia bagian selatan sampai Australia. Afrika tengah dan India merupakan kawasan yang tertinggi keanekaragamannya. Semua jenis bertubuh kecil, biasanya kurang dari 12 cm, dan banyak yang berwarna terang, sering berwarna-warni.

Arachnothera longirostra termasuk kedalam famili Nectariniidae yaitu burung yang berukuran kecil dan umumnya berwarna-warni dengan paruh panjang melengkung. Umumnya pemakan nektar, tetapi ada juga pemakan serangga. Semua jenis bersifat aktif dan bergerak terus mencari makan. Ukurannya sekitar 15 cm, punggung berwarna hijau zaitun dan sebagian perut kuning terang, burung ini juga berfungsi sebagai polinator (MacKinnon and Phillips, 2000).

Salah satu dari spesies yang termasuk ke dalam famili Nectariniidae adalah *A. longirostra*, klasifikasi dari spesies ini adalah :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Aves
Ordo	: Passeriformes
Famili	: Nectariinidae
Genus	: <i>Arachnothera</i>
Spesies	: <i>A. longirostra</i>

2.2 Analisis Morfometri

Morfometri merupakan salah satu metode yang paling banyak digunakan untuk melihat kekerabatan suatu spesies. Morfometri dapat didefinisikan sebagai metode yang mendeskripsikan karakter-karakter morfologi melalui pengukuran, penghitungan atau pemberian skor (Bookstein, 1982; Munshi dan Dutta, 1996). Selanjutnya keseluruhan karakter ditransformasikan sebagai suatu parameter kuantitatif yang terukur dan bersifat numerik sehingga membutuhkan formulasi-formulasi matematis yang lebih spesifik terutama analisis multivariabel agar dihasilkan data yang berguna bagi inferensi fenetik (Hillis dan Wiens, 2000).

Suatu jenis burung dibedakan dengan jenis lainnya melalui kombinasi dari sifat-sifat atau karakter-karakter khusus yang hanya dimiliki oleh jenis tersebut, karakter ini disebut karakter taksonomi. Dalam sistematika burung karakter taksonomi yang sering digunakan untuk membedakan spesies adalah karakter morfologi yang meliputi ukuran, bentuk dan warna, persyaratan ekologi seperti tipe relung dan lain-lain (Pettingill, 1985). Ukuran anggota tubuh yang sering digunakan adalah panjang sayap, panjang ekor, panjang paruh, tebal paruh, panjang tarsus, panjang total, panjang cakar, dan berat (Svensson, 1984).

Menurut Surata (1999) kajian morfometri eksternal burung merupakan salah satu cara yang banyak digunakan dalam ilmu sistematika burung dan dapat dijadikan sebagai landasan filogeni. Pengetahuan tentang morfometri penting untuk menjelaskan pola-pola pertumbuhan pada suatu jenis hewan, seperti pengaruhnya terhadap aspek-aspek biologi dan tingkah laku jenis tersebut. Selanjutnya data-data morfometri juga penting untuk menjelaskan pola-pola pertumbuhan pada suatu jenis hewan, seperti pengaruhnya terhadap aspek-aspek biologi dan tingkah laku jenis tersebut. Selanjutnya data-data morfometri juga penting untuk menjelaskan perbedaan-perbedaan antar populasi yang berbeda (Miller, Gregg, Kuritsubo, Comb, Mordock, Wilson, Woon and Botzler, 1988).

Menurut Stauss dan Bookstein (1982) *cit.* Nuryadi *et al.* (2008) juga menjelaskan pentingnya membedakan pengukuran bentuk antara suatu individu secara terpisah dari perbedaan ukuran yang disebabkan adanya perbedaan waktu, ketersediaan makanan dan pengaruh lainnya. Morfometrik memiliki berbagai kegunaan antara lain, untuk melihat hubungan kekerabatan suatu spesies, mengetahui variasi dan diferensiasi spesies dan untuk identifikasi suatu spesies (Fauzan, 2008).

III . PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2011 sampai Februari 2012. Sampel dikoleksi dari beberapa daerah antara lain: Hutan Harapan (Jambi), Gunung Marapi (Sumatera Barat) dan Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi Universitas Andalas (Padang) serta data dianalisis di Laboratorium Taksonomi Hewan.

3.2 Metode Penelitian

Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah koleksi langsung dilapangan. Data hasil pengukuran yang didapatkan dianalisis dengan menggunakan program NTSYS Ver. 2.0.2i untuk melihat jarak Euclidian dan hasil berupa fenogram dan analisis komponen prinsip (PCA) dengan program MVSP 3.1 serta juga dilakukan Analisis Kruskall-Wallis Test dan Mann-Whitney U Test dengan program SPSS Ver. 19 untuk melihat diferensiasi antar populasi *A. longirostra* pada masing-masing lokasi penangkapan

3.3 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah jala kabut (mist net), tiang yang terbuat dari fiber, kantung kain yang digunakan untuk meletakkan burung yang tertangkap pada mist net (jala kabut), tongkat kayu dengan panjang 2,5 m yang digunakan untuk membuka dan menutup mist net, head lamp, GPS, timbangan digital, parang, tang pemasang cincin, tang pembuka cincin, rol, kamera, kaliper, rol, meteran, cincin dengan nomor khusus (IBBS) dan alat tulis serta buku panduan lapangan yang digunakan untuk mempermudah dalam proses pengidentifikasian.

3.4 Cara Kerja

3.4.1 Penentuan Lokasi Penangkapan

Sebelum melakukan penelitian ini, dilakukan survei pendahuluan untuk menentukan lokasi pemasangan mist net. Penentuan lokasi berdasarkan ketinggian diatas permukaan laut dan lokasi tidak terlalu terbuka karena pada tempat yang sudah terbuka burung akan sulit untuk di dapat.

3.4.1.1 Deskripsi Lokasi Penelitian

3.4.1.1.1 Hutan Harapan (Jambi)

Hutan Harapan merupakan hutan yang berada di Provinsi Jambi. Hutan ini merupakan salah satu proyek restorasi ekosistem hutan yang dahulunya merupakan bekas pembalakan kayu. Berbagai LSM (Burung Indonesia, RSPB, BirdLife, PT REKI, Yayasan KEHI) yang berkaitan dengan konservasi melakukan kerjasama untuk pengelolaan hutan Harapan dalam melakukan restorasi, rehabilitasi dan konservasi hutan (Burung Indonesia, 2008).

Harapan Rainforest meliputi area hutan kering dataran rendah seluas 101.000 hektar yang di kelola oleh PT REKI (Restorasi Ekosistem Konservasi Indonesia). Keseluruhan kawasan telah mengalami pembalakan di masa lalu menghasilkan tiga habitat hutan secara umum, hutan sekunder tinggi, hutan sekunder sedang”, dan hutan sekunder rendah. Empat puluh persen kawasan merupakan hutan sekunder tinggi, 25% adalah hutan sekunder sedang dan 25% lainnya berupa hutan sekunder rendah. Sisanya 10% merupakan kawasan terbuka dan semak belukar. Camp Hutan Harapan berada di pinggir danau pada ketinggian 61 m dpl dan koordinat GPS = $02^{\circ}07'43.3^{11}$, $E=103^{\circ}22'30,5^{11}$.

3.4.1.1.2 Gunung Marapi

Gunung Marapi memiliki ketinggian 2891,3 m dari permukaan air laut. Gunung Marapi terletak di dua kabupaten, yaitu Kabupaten Tanah Datar dan Kabupaten Agam.

3.4.1.1.3 Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB)

Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB) Universitas Andalas secara administrasi termasuk kedalam Kelurahan Limau Manis, Kecamatan Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat. Hutan ini terletak di sebelah timur Kota Padang dan berjarak sekitar 12 km dari pusat kota yang berbatasan langsung dengan hutan perladangan penduduk di bagian timur dan dengan sungai Air Sekayan di bagian utara, sementara bagian Barat dan Selatan berbatasan langsung dengan sungai kecil Air Naras. Luas HPPB secara keseluruhan sekitar 150 ha. Topografi berbukit dengan kemiringan 10-30 %, terletak pada ketinggian 260-465 mdpl dengan suhu udara berkisar 24- 27⁰ C dan kelembaban relatif 68- 90 %.

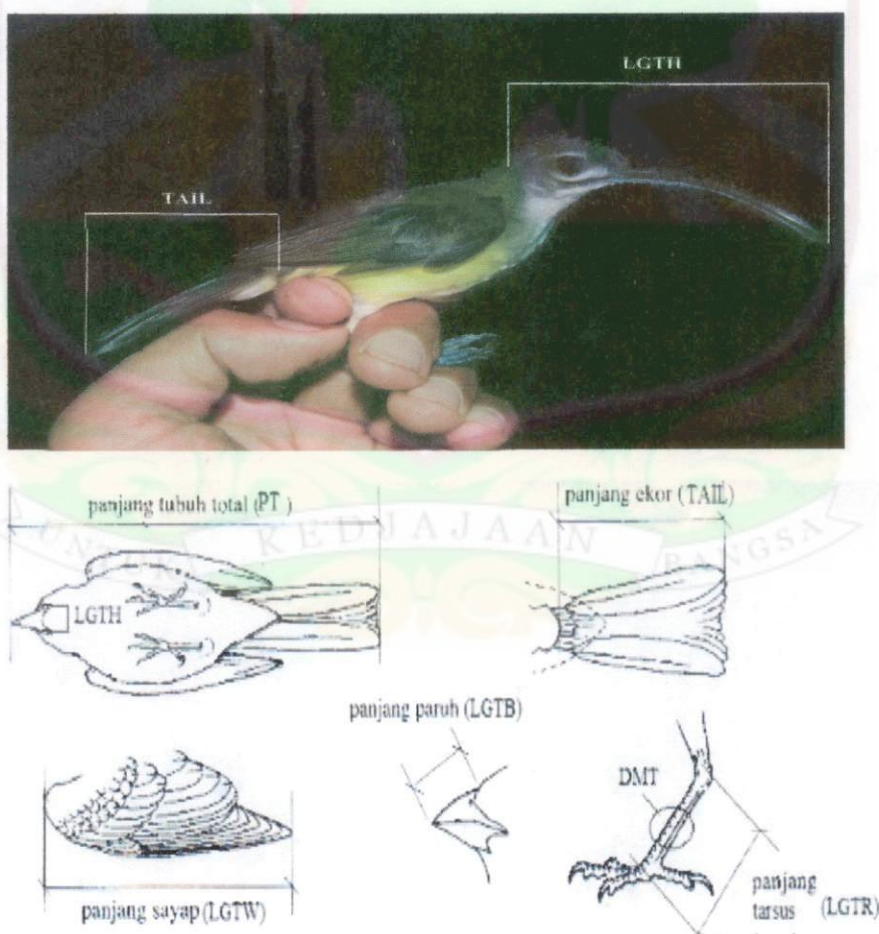
3.4.2 Penangkapan

Penangkapan *A. longirostra* dilakukan dengan menggunakan jala kabut (mistnet), pemasangan mist net atau jala kabut dilakukan dengan terlebih dahulu membersihkan jalur pemasangan dari semak, ranting, dan duri hal ini dilakukan agar pada pemasangan jala kabut tidak mengalami kerusakan. Mist net dipasang secara bersambungan sebanyak dengan bantuan tiang berupa tiang yang terbuat dari fiber (± 3 meter) yang diikatkan kesisi kiri dan kanannya. Masing-masing net dipasang secara seri dalam tiga transek besar tersebut secara bersamaan. Masing-masing seri net terdiri dari sepuluh mist net yang dipasang selama tiga hari sebelum kemudian dipindahkan secara bersamaan ke lokasi berikutnya di dalam transek yang berjarak

kurang lebih 100 meter dari ujung net pertama. Satu site penelitian mengalami tiga seri pengambilan data dengan mistnet yang dilakukan secara berpindah di dalam transek yang sudah ditetapkan. Mist net dipasang mulai dari jam 06.00-17.00 WIB. Pemeriksaan dilakukan setiap satu jam sekali dan ditutup apabila hujan lebat dan angin kencang untuk menghindari kerusakan pada mist net. Setiap burung yang tertangkap diambil dengan hati-hati dan dimasukkan kedalam kantung kain kemudian dibawa ke stasiun pengamatan.

3.4.3 Pengukuran morfometri

A. longirostra yang telah didapatkan langsung dilakukan pengukuran di lapangan, adapun karakter yang di ukur adalah :



Gambar 1. Ukuran bagian Tubuh Burung

Keterangan :

1. Panjang total diukur dari ujung paruh sampai ujung bulu ekor terpanjang (TOTAL).
2. Panjang sayap diukur dari lipatan sayap sampai ujung bulu sayap terpanjang (LGTW)
3. Panjang paruh diukur dari ujung paruh sampai pangkal paruh dibagian dahi (LGTB).
4. Lebar paruh diukur pada pangkal paruh (WDTB).
5. Panjang tarsus diukur dari lipatan tarsus dibagian atas dan persendian dengan digiti (LGTR).
6. Panjang kepala diukur dari bagian belakang kepala sampai ke ujung paruh (LGTH).
7. Lebar kepala diukur dari bagian luar kepala sebelah kiri ke bagian kepala sebelah kanan (WDTH).
8. Panjang ekor diukur dari pangkal bulu ekor sampai ke ujung bulu ekor terpanjang (TAIL).
9. Diameter tarsus diukur $\pm 10-15$ mm diatas persendian jari (DMT).

3.5 Analisis Data

Data hasil pengukuran di standarisasi dengan Panjang Total

3.5.1. Analisis Variasi Morfologi semua populasi

Uji Kruskal-Wallis dilakukan untuk mengidentifikasi karakter-karakter apa saja yang memperlihatkan diferensiasi secara signifikan.

Rumus yang digunakan untuk uji Kruskal-Wallis adalah

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(n+1)$$

MILIK
UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS ANDALAS

STOnya berupa populasi-populasi dari *A. longirostra*. (b) Seleksi karakter yaitu penentuan unit-unit karakter yang diukur yang meliputi karakter morfologi spesies berupa karakter morfometrik utama. (c) Semua data morfometrik dirasiokan dengan parameter panjang standar (PS) lalu ditransformasikan dengan Log_{10} untuk memperoleh data dengan distribusi normal. (d) Penentuan jarak euclidian dan output berupa fenogram dilakukan dengan metode UPGMA (Unweighted Pair Group Method Aritmatic Average) menggunakan program NTSYSpc Ver.2.02i. Jarak taksonomi dari masing-masing populasi dihitung dengan menggunakan rumus jarak Euclidian yang dikemukakan oleh Soakal (1961) *cit.* Rohlf (2001) sebagai berikut:

$$\Delta jk = \left[\sum_{i=1}^n (X_{ij} - X_{ik})^2 \right]^{1/2}$$

Dimana Δjk : Jarak euclidian

$X_{ij} - X_{ik}$: Selisih nilai untuk n karakter

n : jumlah karakter

Selanjutnya dibuat fenogram yang menggambarkan hubungan kekerabatan populasi-populasi *A. longirostra* yang didapatkan.

3.5.4. Analisis Diferensiasi Populasi

Selain dengan analisis cluster UPGMA juga dilakukan analisa PCA untuk mengetahui pola diferensiasi morfometri *A. longirostra* antar populasi di beberapa wilayah di Sumatera . Data yang dianalisis dengan PCA berupa data morfometrik yang telah dirasiokan dengan panjang standar dan ditransformasikan dengan Log_{10} . Selanjutnya data diolah dengan menggunakan program MVSP 3.1 untuk memperoleh plot ordinasasi PCA.

Persamaan yang dipakai dalam analisa PCA ini adalah sebagai berikut :

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \lambda \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} ;$$

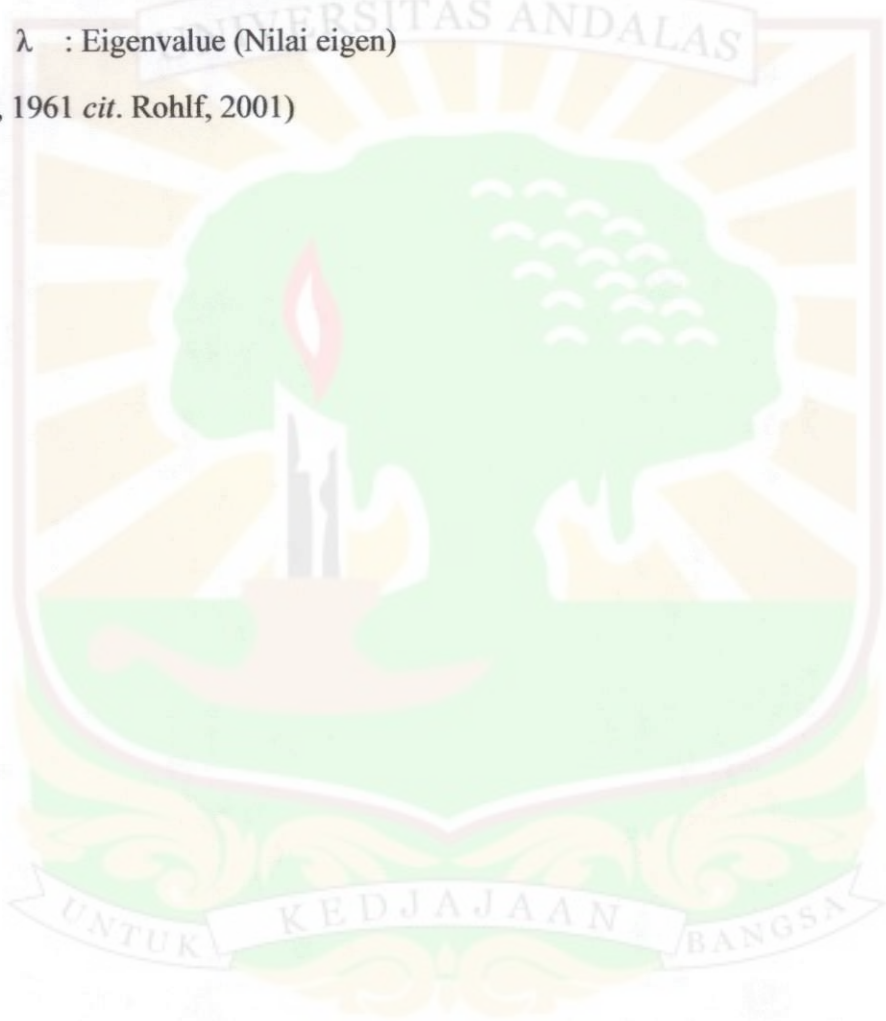
Dimana : $a_{11}.....a_{22}$ merupakan matriks data

x : Faktor transformasi pada sumbu x

y : Faktor transformasi pada sumbu y

λ : Eigenvalue (Nilai eigen)

(Soakal, 1961 *cit.* Rohlf, 2001)



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran sembilan karakter morfometrik pada tiga populasi *A. longirostra* jantan dapat dilihat pada Tabel 1. *A. longirostra* jantan populasi Jambi memiliki rata-rata panjang total (PT) 146,3 mm, HPPB 159,2 mm dan pada Gunung Marapi 145,3 sedangkan rata-rata panjang total *A. longirostra* betina mempunyai ukuran panjang total (PT) 133,5 mm, HPPB 144,5 mm dan Gunung Marapi 136,14 mm, terlihat bahwa ukuran panjang total (PT) jantan lebih besar dari betina Hal ini sesuai dengan MacKinnon *et al.*, (2000) yang melaporkan bahwa *A. longirostra* berukuran rata-rata ± 150 mm.

Ukuran panjang paruh (LGTB) untuk populasi Jambi memiliki ukuran rata-rata 0,27 mm, HPPB 0,26 mm dan pada lokasi Gunung Marapi memiliki ukuran rata-rata 0,28 mm. Untuk panjang sayap (LGTW) memiliki ukuran rata-rata 0,43 mm, HPPB 0,42 mm dan Gunung Marapi 0,46 mm. Panjang ekor (TAIL) pada lokasi Jambi memiliki ukuran rata-rata 0,30 mm, HPPB 0,28 mm dan pada lokasi Gunung Marapi 0,31 mm sedangkan ukuran panjang kepala (LGTH) pada lokasi Jambi memiliki ukuran rata-rata 0,39 mm, HPPB 0,36 mm dan pada Marapi 0,40 mm (Tabel 1).

Ukuran pada *A. longirostra* betina dapat dilihat pada Tabel 2. Pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa ukuran populasi *A. longirostra* betina pada lokasi jambi memiliki ukuran panjang paruh (LGTB) Jambi 0,27 mm, HPPB 0,25 mm dan pada Gunung Marapi 0,26 mm, panjang sayap (LGTW) untuk populasi Jambi 0,44 mm, HPPB 0,40 mm dan Gunung Marapi 0,44 mm, untuk panjang ekor (TAIL) untuk

populasi jambi 0,30 mm, HPPB 0,28 dan Gunung Marapi 0,30 mm, ukuran panjang kepala (LGTH) untuk populasi Jambi 0.40 mm, HPPB 0,38 mm dan Gunung Marapi 0,40 mm.

Tabel 1. Nilai rata-rata dan standar deviasi karakter tubuh *A. longirostra* jantan

No	Keterangan	JAMBI	HPPB	MARAPI
		n=10	n=6	n=7
		Mean (mm) sd	Mean (mm) sd	Mean (mm) sd
1	LGTB	0,27 ± 0,14	0,26 ± 0,01	0,28 ± 0,02
2	WDTB	0,03 ± 0,33	0,02 ± 0,00	0,04 ± 0,02
3	LGTW	0,43 ± 0,24	0,42 ± 0,03	0,46 ± 0,02
4	LGTR	0,11 ± 4,33	0,11 ± 0,01	0,13 ± 0,01
5	DMT	0,01 ± 0,39	0,01 ± 0,00	0,01 ± 0,00
6	TAIL	0,30 ± 0,02	0,28 ± 0,01	0,31 ± 0,01
7	LGTH	0,39 ± 0,01	0,36 ± 0,02	0,40 ± 0,02
8	WDTH	0,09 ± 0,00	0,08 ± 0,00	0,09 ± 0,01

Keterangan :

LGTB : Panjang paruh
LGTW : Panjang sayap
LGTR : Panjang tarsus
DMT : Diameter tarsus

WDTB : Lebar paruh
LGTH : Panjang kepala
WDTH : Lebar kepala
LGTH : Panjang kepala

Tabel 2. Nilai rata-rata dan standar deviasi karakter tubuh *A. longirostra* betina

No	Keterangan	JAMBI	HPPB	MARAPI
		n=10	n=6	n=7
		Mean (mm) sd	Mean (mm) sd	Mean (mm) sd
1	LGTB	0,27 ± 0,01	0,25 ± 0,01	0,26 ± 0,02
2	WDTB	0,03 ± 0,00	0,02 ± 0,00	0,04 ± 0,02
3	LGTW	0,44 ± 0,02	0,40 ± 0,03	0,44 ± 0,03
4	LGTR	0,12 ± 0,01	0,10 ± 0,01	0,12 ± 0,00
5	DMT	0,01 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,01 ± 0,00
6	TAIL	0,30 ± 0,01	0,28 ± 0,01	0,30 ± 0,02
7	LGTH	0,40 ± 0,02	0,38 ± 0,02	0,40 ± 0,01
8	WDTH	0,09 ± 0,01	0,08 ± 0,00	0,10 ± 0,00

Keterangan :

LGTB : Panjang paruh
WDTB : Lebar paruh
LGTH : Panjang kepala
WDTH : Lebar kepala

TAIL : Panjang ekor
LGTW : Panjang sayap
LGTR : Panjang tarsus
DMT : Diameter tarsus

4.1 Variasi Karakter Morfologi Pada Populasi *A. longirostra*

Berdasarkan hasil analisis karakter morfologi *A. longirostra* dengan menggunakan analisis Kruskal-Wallis Test pada seluruh populasi *A. longirostra* betina (Tabel, 3) diketahui lima dari sembilan karakter morfologi yang memperlihatkan perbedaan. Karakter tubuh tersebut adalah WDTB (lebar paruh), LGTR (panjang tarsus), DMT (diameter tarsus), TOTAL (panjang total), dan WDTB (lebar kepala), sedangkan pada populasi *A. longirostra* jantan terdapat tujuh dari sembilan karakter morfologi yang berbeda. Karakter tubuh tersebut adalah WDTB (lebar paruh), LGTW (panjang sayap), LGTR (panjang tarsus), DMT (diameter tarsus), Tail (panjang ekor), Total (panjang total) dan WDTB (lebar kepala).

Banyaknya karakter yang memperlihatkan perbedaan dapat diartikan bahwa telah terjadi perbedaan karakter tubuh yang cukup tinggi pada populasi *A. longirostra* pada daerah Jambi, HPPB (Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi) dan Gunung Marapi. Tingkat perbedaan berdasarkan morfologi sangat dipengaruhi oleh perbedaan lingkungan habitat sedangkan jarak tidak membatasi pergerakan burung karena memiliki kemampuan terbang yang cukup baik dan juga disebabkan oleh pergerakan atau migrasi yang secara langsung maupun tidak langsung disebabkan oleh manusia (Susanti, Margareta, Nugroho, Martani, 2008). Pada burung, kondisi penutupan lahan, sediaan pakan dan gangguan dari manusia menjadi sebagian faktor yang mempengaruhi sebaran dan ukuran populasi suatu spesies (Hadi Warsito and M. Bismark, 2009).

Adanya perbedaan jumlah karakter yang muncul antara *A. longirostra* jantan dan betina kemungkinan disebabkan oleh tingkat mobilitas yang tinggi yang dimiliki

oleh *A. longirostra* jantan baik itu terbang, berkicau dan mencari makan sehingga jumlah karakter morfologi yang bervariasi berbeda dengan *A. longirostra* betina. Menurut Dorst (1996) karakter morfologi antara individu jantan dan betina berbeda khususnya pada ukuran dan warna.

4.2 Diferensiasi Karakter Morfologi Antara Dua Populasi *A. longirostra*

Tabel 3. Jumlah karakter morfologi yang terdiferensiasi antara dua populasi *A. longirostra* berdasarkan analisis Mann-Whitney U Test.

	Jambi	HPPB	Marapi
Jambi	-	6	3
HPPB	7	-	7
Marapi	2	4	-

Berdasarkan hasil analisis karakter morfologi antara dua populasi *A. longirostra* dengan menggunakan analisis Mann-Whitney U Test (Tabel 3) memperlihatkan bahwa populasi *A. longirostra* betina Jambi dengan populasi *A. longirostra* HPPB merupakan populasi yang memiliki perbedaan karakter yang paling banyak yaitu tujuh karakter yang terdiri dari LGTB (panjang paruh), WDTB (lebar paruh), LGTW (panjang sayap), LGTR (panjang tarsus), DMT (diameter tarsus), TOTAL (panjang total), WDTB (lebar kepala), sedangkan populasi *A. Longirostra* Jambi dengan populasi *A. longirostra* Gunung Marapi dengan dua karakter yang berbeda signifikan terdiri dari WDTB (lebar paruh) dan DMT (diameter tarsus) serta populasi *A. longirostra* HPPB dengan populasi *A. longirostra* Gunung Marapi dengan empat

karakter yaitu WDTB (lebar paruh), LGTR (panjang tarsus), LGTH (panjang kepala) dan WDTB (lebar kepala).

Pada populasi *A. longirostra* jantan (Tabel 3) populasi *A. longirostra* HPPB dengan populasi Gunung Marapi menunjukkan populasi yang memiliki perbedaan karakter terbesar yaitu tujuh terdiri dari LGTB (panjang paruh), WDTB (lebar paruh), LGTW (panjang sayap), LGTR (panjang tarsus), TAIL (panjang ekor), TOTAL (panjang total), WDTB (lebar kepala), populasi *A. longirostra* Jambi dengan populasi *A. longirostra* HPPB dengan enam karakter yaitu WDTB (lebar paruh), LGTR (panjang tarsus), DMT (diameter tarsus), Tail (panjang ekor), Total (panjang total) dan WDTB (lebar kepala). Pada populasi *A. longirostra* Jambi dan populasi *A. longirostra* Marapi terdapat tiga karakter yang menunjukkan perbedaan WDTB (lebar paruh) dan LGTW (panjang sayap) dan LGTR (panjang tarsus). Karakter-karakter yang selalu muncul dan memperlihatkan diferensiasi pada keseluruhan populasi *A. longirostra* betina adalah WDTB (lebar paruh) sedangkan karakter-karakter yang konsisten memperlihatkan diferensiasi pada keseluruhan populasi *A. longirostra* jantan adalah WDTB (lebar paruh) dan LGTR (panjang tarsus).

Tabel 4. Diferensiasi karakter tubuh pada seluruh populasi *A. longirostra* berdasarkan analisis Kruskal Wallis Test dan Mann-whitney (p signifikan $\leq 0,05$; N: jumlah populasi; ns : non signifikan pada uji Kruskal Wallis; * : signifikan dari hasil uji).

JANTAN																			BETINA			
Populasi Betina (n = 21)				Populasi Jantan (n= 23)			JAMBI VS HPPB		JAMBI VS MERAPI		HPPB VS MARAPI		JAMBI VS HPPB		JAMBI VS MERAPI		HPPB VS MERAPI					
Karakter	X ²	Df	p	X ²	Df	P	U	p	U	P	U	P	U	p	U	P	U	P				
LGTB	5.871	2	0.088 ns	5.757	2	0.056	15.500	0.114	19.000	0.118	7.000	0.045*	4.000	0.023*	31.000	0.695	6.000	0.131				
WDTB	12.931	2	0.001 *	15.814	2	0.000*	0	0.001*	11.000	0.019*	0	0.003*	0	0.005*	5.000	0.003*	0	0.008*				
LGTW	5.557	2	0.143ns	7.554	2	0.023*	21.000	0.325	11.000	0.018*	5.500	0.027*	6.000	0.047*	33.000	0.845	6.000	0.131				
LGTR	10.469	2	0.004*	9.879	2	0.004*	6.000	0.009*	13.000	0.031	3.500	0.012*	2.000	0.011*	15.000	0.052	0	0.008*				
DMT	11.754	2	0.001*	7.272	2	0.026*	5.000	0.006*	32.000	0.769	8000	0.063	1.000	0.007*	0	0.001*	12.000	0.705				
TAIL	3.700	2	0.164ns	9.977	2	0.006*	10.500	0.034*	16.000	0.063	1.000	0.004*	7.000	0.065	31.500	0.732	6.000	0.131				
TOTAL	6.289	2	0.043*	10.017	2	0.007*	4.000	0.005*	34.000	0.922	2.000	0.006*	2.500	0.013	27.000	0.433	5.000	0.088				
LGTH	4.909	2	0.089ns	5.187	2	0.075ns	14.500	0.092	22.500	0.221	7.500	0.053	7.000	0.066	30.500	0.659	3.000	0.038*				
WDTH	8.589	2	0.014*	8.128	2	0.017*	6.000	0.009*	27.500	0.463	5.000	0.022*	0.5	0.006*	33.500	0.883	1.000	0.014*				

Menurut Adhikerana (1994), data morfologi dapat digunakan untuk mengetahui hubungan kekerabatan antar jenis individu, ada empat karakter morfologi untuk membedakan jenis kelamin yaitu panjang tubuh, culmen, panjang sayap, dan tebal paruh. Panjang sayap dan tebal paruh merupakan faktor yang penting dalam membedakan jenis kelamin. Panjang sayap lebih representatif untuk ukuran struktur secara keseluruhan daripada panjang tubuh.

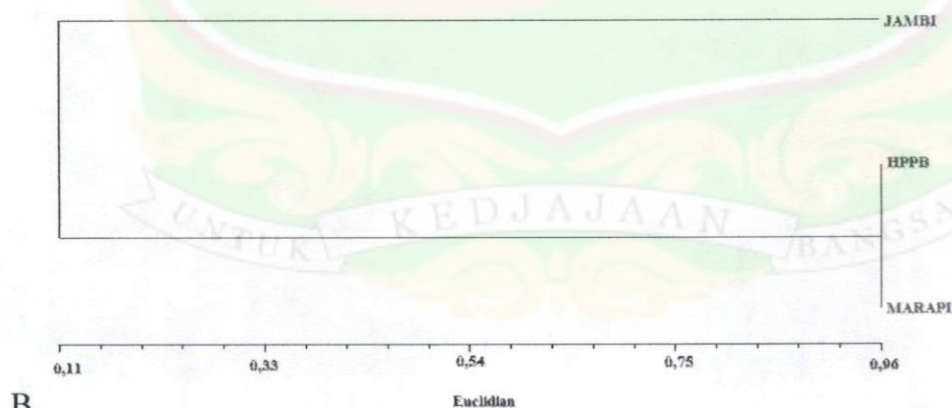
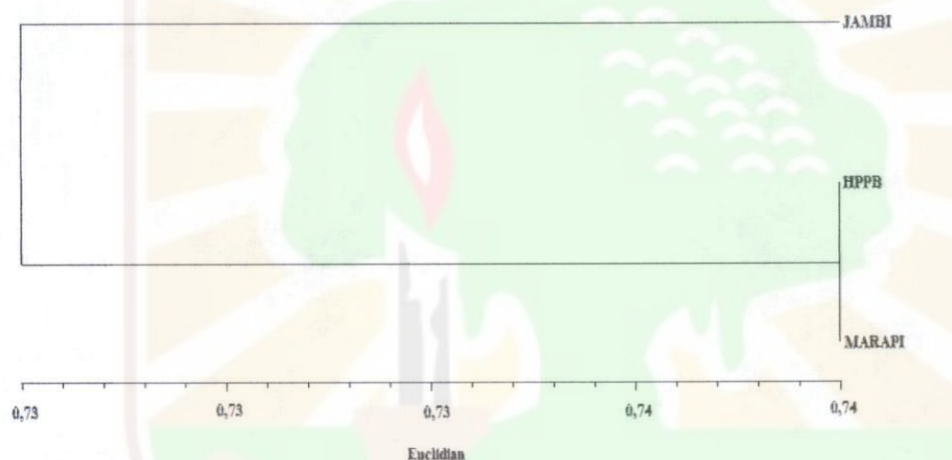
4.3 Hubungan Kekerabatan *A. longirostra* Antar Populasi

Dendogram antar populasi *A. longirostra* pada lokasi Jambi, Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi Universitas Andalas (HPPB) dan Gunung Marapi diperlihatkan pada Gambar 2. Dendogram memperlihatkan hubungan antara populasi *A. longirostra* di Jambi, HPPB (Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi) dan Gunung Marapi.

Pada dendogram (Gambar 2) memperlihatkan bahwa tiga populasi tersebut dapat dikelompokkan menjadi dua cluster, yang pertama Jambi dan yang kedua Gunung Marapi dan HPPB, populasi *A. longirostra* betina HPPB dan Gunung Marapi memiliki hubungan kekerabatan yang sangat dekat daripada populasi Jambi dengan HPPB maupun Jambi dengan Gunung Marapi. Populasi *A. Longirostra* jantan HPPB memiliki hubungan kekerabatan yang dekat dengan populasi *A. longirostra* Gunung Marapi daripada populasi Jambi dengan HPPB maupun Jambi dengan Gunung Marapi. Mengelompoknya suatu jenis dengan jenis lain pada suatu cluster membuktikan bahwa kelompok tersebut memiliki ciri morfologi yang dekat (Clifford dan Stephenson, 1975).

Jarak euclidian (Tabel 5) *A. longirostra* betina pada populasi HPPB dengan Jambi maupun populasi Marapi dengan Jambi adalah 0,74 sedangkan HPPB dengan Marapi 0,73. *A. longirostra* jantan pada populasi HPPB dengan Marapi 0,11 sedangkan populasi Jambi dengan HPPB maupun Jambi dengan Marapi adalah 0,96.

A.



B.

Gambar 2. Dendrogram antara populasi *A. longirostra* pada lokasi Jambi, HPPB dan Marapi. Keterangan : HPPB= Hutan Pendidikan dan penelitian Biologi berdasarkan karakter tubuh dengan analisis kluster UPGMA.
Keterangan : A; *A. longirostra* betina, B; *A. longirostra* jantan.

Tabel 5. Jarak euclidian *A. longirostra* betina (bawah) dan jantan (atas) semua populasi di Jambi, HPPB dan Marapi. Keterangan : HPPB= Hutan Pendidikan dan penelitian Biologi.

Lokasi	JAMBI	HPPB	MARAPI
JAMBI	-	0,11	0,11
HPPB	0,73	-	0,96
MARAPI	0,73	0,74	-

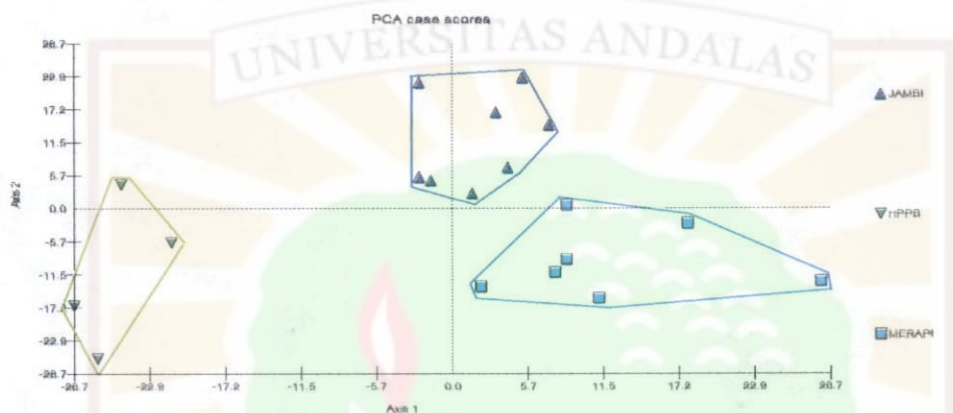
Pengelompokan populasi *A. longirostra* tersebut kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor antara lain, faktor ketinggian, isolasi geografis, habitat dan ketersediaan makanan. Faktor-faktor ini sangat mempengaruhi kondisi *A. longirostra*, terutama faktor ketersediaan makanan akan mempengaruhi pola adaptasi karakter morfologi dari *A. longirostra*. Namun dari data yang didapatkan, menunjukkan *A. longirostra* tidak terlalu dipengaruhi oleh ketinggian karena burung memiliki suatu keistimewaan yaitu mempunyai daya jelajah yang tinggi karena burung tersebut memiliki kemampuan terbang yang baik, namun faktor yang sangat mempengaruhi pengelompokan populasi *A. longirostra* adalah ketersediaan makanan, kondisi habitat pada masing-masing lokasi dan jarak antar lokasi. Hal ini diduga berkaitan dengan kondisi lingkungan setempat yang menyebabkan individu tersebut tidak menyebar ke tempat lain karena terikat pada mikrohabitat setempat yang sering dijumpai pada jenis hewan terbang yang memiliki daerah sebaran yang luas (Avisé *et al.*, 1987).

4. 4 Diferensiasi Populasi

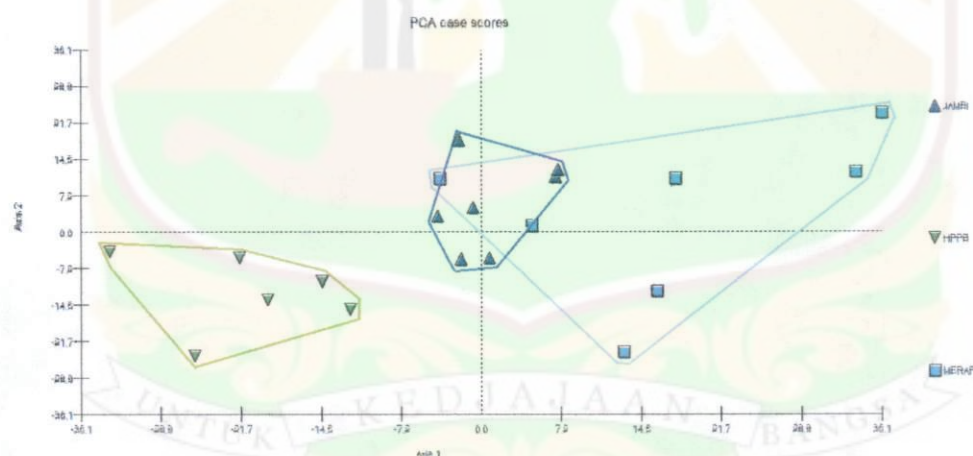
Hasil analisis PCA *A. longirostra* betina memperlihatkan bahwa terdapat beberapa karakter morfologi yang mengalami diferensiasi, yaitu lebar paruh (WDTB) dan

diameter tarsus (DMT) sedangkan karakter morfologi *A. longirostra* jantan yang mengalami diferensiasi juga diameter tarsus (DMT) dan lebar paruh (WDTB).

Betina



Jantan



Gambar 3. Plot Principle Component Analysis (PCA) dari seluruh populasi *A. longirostra* pada beberapa daerah berdasarkan karakter tubuh.
Keterangan : A; *A. longirostra* betina, B: *A. longirostra* jantan.

Berdasarkan plot ordinasi PCA populasi *A. longirostra* betina maupun jantan berdasarkan karakter tubuh mengalami pengelompokkan yang cukup jelas, namun pada plot ordinasi PCA jantan antara Jambi dan Marapi ada beberapa individu yang

tumpang tindih, ini merupakan kejadian yang normal dan dapat terjadi pada spesies yang lain. Kemungkinan besar disebabkan keadaan suatu habitat dan ekosistem yang berbeda pada setiap lokasi.

Gunung Marapi dan Jambi memiliki tingkat aktifitas manusia yang tinggi sehingga spesies ini terganggu dan berusaha untuk mencari makanan di tempat lain karena habitatnya terganggu. Hal ini juga bisa mempengaruhi bentuk morfologi dari beberapa individu dari *A. longirostra* jantan. Hal ini sesuai dengan Sarjono (1995) yang mengatakan bahwa faktor yang mempengaruhi perbedaan ukuran antara beberapa populasi sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kondisi habitat dan ekosistem yang berbeda dengan tempat pengambilan sampel.

Kemungkinan lain *A. longirostra* jantan lebih aktif dari betina, itu terlihat dari pengamatan di lapangan. Pada saat individu jantan tertangkap pada mist net dan saat dilakukan pengukuran, *A. longirostra* jantan bergerak aktif dan berkicau sedangkan pada *A. longirostra* betina tidak terlihat tingkah laku seperti itu sehingga dapat dikatakan bahwa variasi morfologi juga dapat disebabkan oleh tingkat mobilitas yang tinggi baik pada saat mencari makan maupun terbang.

Kamariah (2011) juga melakukan penelitian terhadap burung camar dengan menggunakan Principal Component Analysis (PCA). Pengukuran yang diambil adalah panjang paruh burung, ketebalan paruh burung, lebar kepala, dan panjang kepala. Sebanyak 168 spesimen dari burung laut (burung camar) yang telah diukur terdiri dari 79 spesimen jantan dan 89 spesimen betina. Hasilnya adalah ukuran kepala dari semua subspecies burung camar menentukan ukuran paruhnya.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Karakter yang memperlihatkan perbedaan pada spesies *A. longirostra* betina terdapat lima dari sembilan karakter morfologi yaitu, WDTB (lebar paruh), LGTR (panjang tarsus), DMT (diameter tarsus), TOTAL (panjang total), dan WDTB (lebar paruh) sedangkan pada jantan terdapat tujuh karakter yaitu, WDTB (lebar paruh), LGTW (panjang sayap), LGTR (panjang tarsus), DMT (diameter tarsus), TAIL (panjang ekor), TOTAL (panjang total) dan WDTB (lebar kepala) .
2. Karakter yang konsisten muncul pada seluruh populasi *A. longirostra* betina satu karakter yaitu, WDTB (lebar paruh) dan pada jantan dua karakter yaitu, WDTB (lebar paruh) dan LGTR (panjang tarsus).
3. Hubungan kekerabatan yang dekat antara populasi *A. longirostra* pada Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB) dan populasi Gunung Marapi.

5.2 Saran

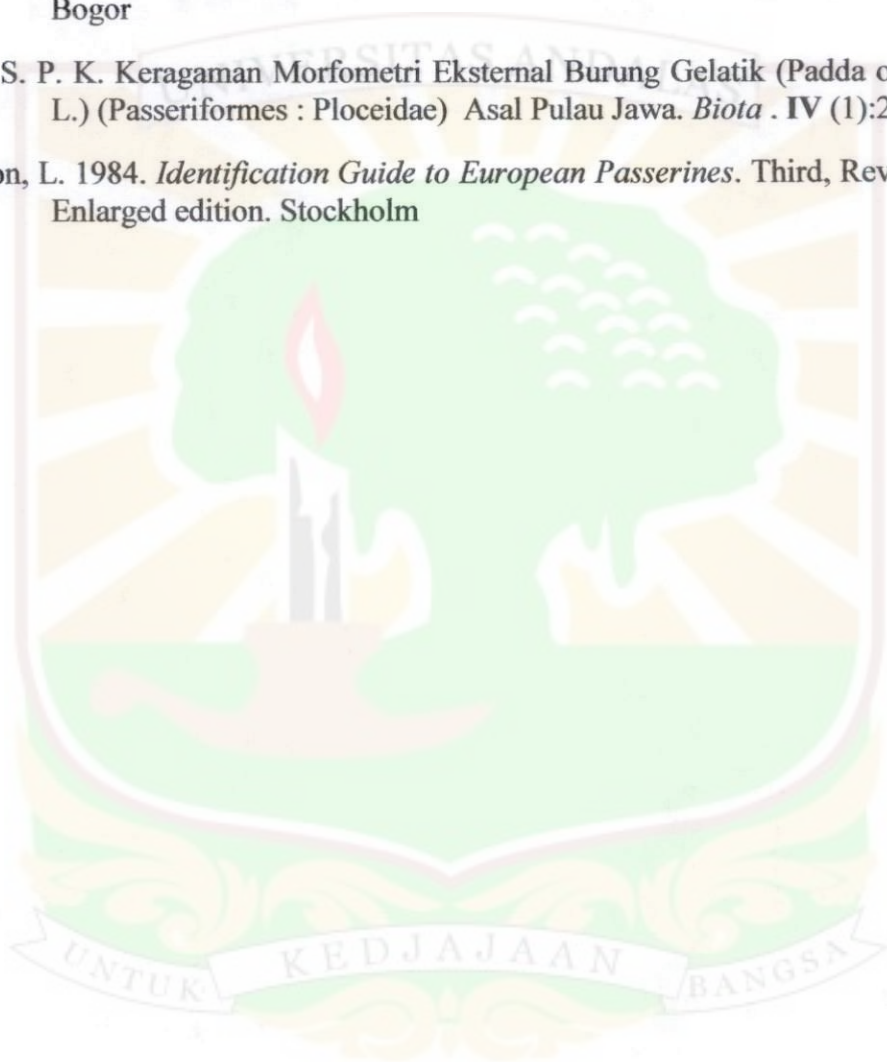
Beberapa hal yang dapat disarankan dari penelitian ini adalah perlu dilakukan penambahan parameter yang akan diukur dan dengan menggunakan jumlah populasi serta sampel yang lebih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhikerana, A.S. 1994. How Close are The Relationship Between Four Indonesian Sunbirds of The Genus *Anthrreptes*?. *Treubia*. 32:43-46. LIPI. Bogor.
- Awise JC, J Arnold , RM Ball, E Bermingham , T Lamb , JE Neigel, CA Reeb, and NC Saunders, 1987. Intraspecific phylogeography : The mitochondrial DNA Bridge Between population Genetic and systematics. *Annual Review of Ecology and Systematic*. **18**: 489-522.
- Burung Indonesia. 2008. *Restorasi Ekosistem Harapan Rainforest*. Birdlife International.
- Bookstein, F. L. 1982. *Foundation of Morphometrics*. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* **13** :451-470.
- Campbell, B. and E. Lack. 1985. *A Dictionary of Birds*. The British Ornithologist Union.
- Clifford, H.T. and W. Stephenson. 1975. *An Introduction to Numerical Clasification*. Academic Press. New York
- Dorst, J. 1972. *The Life of Birds*. Vol. II. Weidentifild and Nicolson. London.
- Fauzan. 2009. *Diferensiai Morfometri Fejerfarya limnocharis (Gravenhorst, 1829) di Sumatera Barat*. Skripsi Sarjana Biologi. Jurusan Biologi Universitas Andalas. Padang.
- FWI/GFW.2001. *Potret Keadaan Hutan Indonesia.Bogor* , Indonesia: Forest Watch Indonesia dan Washington D.C.: Global Forest Watch.
- Hadiprayitno, G. 1999. *Penggunaan Habitat oleh Berbagai Jenis Burung yang Berada di Kawasan Hutan Gunung Tangkuban Parahu Jawa Barat*.Tesis Program Pasca Sarjana Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Hillis, D. M. Hillis, J. J. Wiens. 2000. Molecules Versus Morphology in Systematics.In: J. Wiens (ed) *Phylogenetic Analysis of Morphological Data*. Smitshonian Institution Press. Philadelpia
- Holmes, D. Nash, S. 1999. *Burung-burung di Sumatera dan Kalimantan*. Pusat Penelitian dan Perkembangan Biologi LIPI. Jakarta.
- Jasin. 1992. *Zoologi Vertebrata*. Sinar Wijaya. Surabaya.

- Kamariah. 2011. *Analisis Morfometrik Kepala Pada Beberapa Subspesies Burung Dara Laut (Laridae)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- King, B. F., E. C. Dickinson and M. W. Woodcock. 1975. *A Field Guide to the Birds of South-East Asia*. William Collins Sons and Co. Ltd. Glasgow.
- MacKinnon, J. 1991. *Panduan Lapangan Pengenalan Burung Jawa dan Bali*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- MacKinnon, J., K. Phillips, and B.V. Balen. 2000. *Burung-burung di Sumatra, Jawa, Bali dan Kalimantan*. Putlisbang Biologi LIPI. Jakarta.
- Munshi, J. S. D., H. M. Duta. 1996. *Fish Morphology: Horizon of New Research*. Science Publishers, Inc. New York.
- Novarino, W. dan A. Salsabila. 2001. Analisis Karakter Ukuran Tubuh Sesap Jantung Kecil (*Arachnothera longirostra*, Nectarinidae, Aves) di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi. *Jurnal Biologika VI*. Hal: 32-37.
- Novarino, W., H. Kobayashi, A. Salsabila, Jarulis dan M.N. Janra. 2008. *Panduan Lapangan Pencincinan Burung di Sumatera*. Perpustakaan Nasional. Jakarta.
- Nuryadi, Arifin, O. Z., Mulyasari, R. G. 2008. Karakterisasi 17 Famili Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Generasi ke Tiga (G-3) Berdasarkan Metoda Truss Morfometriks. *Puslit-Biologi LIPI*. Bogor 9(1): 81.
- Petinggil, O. S., Jr. 1985. *Ornithology in Laboratory and Field-Fifth Edition*. Academic Press, Inc. Orlando. New York
- Pratiwi, A. 2005. *Pengamatan Burung di Resort Bama dalam Upaya Reinventarisasi Potensi Jenis*. Konservasi Wilayah II Bekol. Baluran.
- Rohlf, F. J. 2001. NT Syst. *Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System Version 2.0.2*. Appllied Biostatistic Inc. New York.
- Sawitri, R., dan E. Karlina .2005. *Pengaruh Pengelolaan Daerah Penyangga Terhadap Keanekaragaman Jenis Burung di Taman Nasional Gunung Ciremai, Kabupatean Kuningan*. Laporan Tahunan Puslitbang Kehutanan dan Konservasi Alam . Bogor. Unpublished.
- Sensen, C. W. and Hallgrimsson, B. 2008. *Advanced Imaging in Biology and Medicine: Technology, Software Environments, Applications*.
http://www.google.com/books?id=Ju4WwKAz5wC&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
 Diakses tanggal 20 Oktober 2011.

- Sprent, P. 1989. *Applied Nonparametric Statistical Methods*. Chapman and Hall. New York.
- Strauss, R. E. and F. L. Bookstein. 1982. *The Truss: Body Form Reconstruction in Morphometrics*. *Syt. Zool.* 31: 113-135
- Sukmantoro W., M. Irham, W. Novarino, F. Hasudungan, N. Kemp, M. Muchtar. 2007. *Daftar Burung Indonesia no. 2*. Indonesia Ornithologists' Union. Bogor
- Surata, S. P. K. Keragaman Morfometri Eksternal Burung Gelatik (*Padda oryzipora* L.) (Passeriformes : Ploceidae) Asal Pulau Jawa. *Biota* . IV (1):24-26
- Svensson, L. 1984. *Identification Guide to European Passerines*. Third, Revised and Enlarged edition. Stockholm



Lampiran 1. Nilai maksimum, minimum, rata-rata dan standar deviasi karakter tubuh *A. longirostra* jantan terhadap panjang total

Keterangan	JAMBI				HPPB				MERAPI			
	n = 10				n = 6				n = 7			
	Max	min	mean	SD	max	min	mean	SD	max	min	mean	SD
LGTB	0.27	0.27	0.27	0.01	0.28	0.24	0.26	0.01	0.29	0.25	0.28	0.02
WDTB	0.03	0.03	0.03	0.00	0.03	0.02	0.02	0.00	0.04	0.03	0.04	0.01
LGTW	0.43	0.43	0.43	0.02	0.46	0.38	0.42	0.03	0.48	0.43	0.46	0.02
LGTR	0.14	0.14	0.13	0.07	0.11	0.09	0.11	0.01	0.14	0.11	0.13	0.01
DMT	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00
TAIL	0.25	0.25	0.26	0.09	0.29	0.26	0.28	0.01	0.32	0.29	0.31	0.01
TOTAL	155	139	146.3	5.54	165	150	159.2	6.62	157	140	145.3	6.18
LGTH	0.39	0.39	0.39	0.01	0.40	0.35	0.38	0.02	0.42	0.37	0.40	0.02
WDTH	0.08	0.08	0.09	0.00	0.08	0.08	0.08	0.00	0.01	0.08	0.09	0.01

Nilai maksimum, minimum, rata-rata dan standar deviasi karakter tubuh *A. longirostra* betina terhadap panjang standar

Keterangan	JAMBI				HPPB				MERAPI			
	n = 10				n = 4				n = 7			
	Max	min	mean	SD	max	min	mean	SD	max	min	mean	SD
LGTB	0.28	0.26	0.27	0.01	0.26	0.24	0.25	0.01	0.28	0.23	0.26	0.02
WDTB	0.03	0.03	0.03	0.00	0.03	0.02	0.02	0.00	0.04	0.03	0.04	0.00
LGTW	0.46	0.40	0.44	0.02	0.44	0.36	0.40	0.03	0.47	0.40	0.44	0.03
LGTR	0.13	0.11	0.12	0.01	0.11	0.10	0.10	0.00	0.13	0.11	0.12	0.00
DMT	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00
TAIL	0.32	0.28	0.30	0.01	0.30	0.27	0.28	0.01	0.32	0.27	0.30	0.02
TOTAL	145	128	133.5	4.991	146	143	144.5	1.29	146	129	136.14	6.74
LGTH	0.42	0.37	0.40	0.02	0.40	0.36	0.38	0.02	0.42	0.39	0.40	0.01
WDTH	0.10	0.09	0.01	0.00	0.09	0.08	0.08	0.00	0.10	0.09	0.10	0.00

Lampiran 2. Diferensiasi karakter tubuh dua populasi *A. longirostra* betina berdasarkan Hasil analisis Mann-Whitney U Test tubuh (p signifikan $\leq 0,05$; N : jumlah populasi; ns : non signifikan pada uji Mann-Whitney U Test; * : signifikan dari hasil uji)

JAMBI VS HPPB			JAMBI VS MERAPI			HPPB VS MERAPI		
Karakter	U	p	Karakter	U	p	Karakter	U	p
LGTB	4.000	0.023*	LGTB	31.000	0.695	LGTB	6.000	0.131
WDTB	0.000	0.005*	WDTB	5.000	0.003*	WDTB	0.000	0.008*
LGTH	6.000	0.047*	LGTH	33.000	0.845	LGTH	6.000	0.131
LGTR	2.000	0.011*	LGTR	15.000	0.052	LGTR	0.000	0.008*
DMT	1.000	0.007*	DMT	0.000	0.001*	DMT	12.000	0.705
TAIL	7.000	0.065	TAIL	31.500	0.732	TAIL	6.000	0.131
TOTAL	2.500	0.013	TOTAL	27.000	0.433	TOTAL	5.000	0.088
LGTH	7.000	0.066	LGTH	30.500	0.659	LGTH	3.000	0.038*
WDTH	0.500	0.006*	WDTH	33.500	0.883	WDTH	1.000	0.014*

Diferensiasi karakter tubuh dua populasi *A. longirostra* jantan berdasarkan hasil Mann-Whitney U Test (p signifikan $\leq 0,05$; N : jumlah populasi; ns : non signifikan pada uji Mann-Whitney U Test; * : signifikan dari hasil uji)

JAMBI VS HPPB			JAMBI VS MERAPI			HPPB VS MERAPI		
Karakter	U	p	Karakter	U	P	Karakter	U	p
LGTB	15.500	0.114	LGTB	19.000	0.118	LGTB	7.000	0.045*
WDTB	0.000	0.001*	WDTB	11.000	0.019*	WDTB	0.000	0.003*
LGTH	21.000	0.325	LGTH	11.000	0.018*	LGTH	5.500	0.027*
LGTR	6.000	0.009*	LGTR	13.000	0.031	LGTR	3.500	0.012*
DMT	5.000	0.006*	DMT	32.000	0.769	DMT	8000	0.063
TAIL	10.500	0.034*	TAIL	16.000	0.063	TAIL	1.000	0.004*
TOTAL	4.000	0.005*	TOTAL	34.000	0.922	TOTAL	2.000	0.006*
LGTH	14.500	0.092	LGTH	22.500	0.221	LGTH	7.500	0.053
WDTH	6.000	0.009*	WDTH	27.500	0.463	WDTH	5.000	0.022*

Lampiran 3. Hasil Analisis Komponen Prinsip (PCA) untuk Karakter Tubuh *A. Longirostra* pada seluruh Populasi

Tubuh

Seluruh Populasi Betina (N=23)			Seluruh Populasi Jantan (N=21)		
Karakter	Axis 1	Axis 2	Karakter	Axis 1	Axis 2
LGTB	0,000	0,000	LGTB	0,000	0,000
WDTB	1,000	0,000	WDTB	1,000	0,000
LGTW	0,000	0,000	LGTW	0,000	0,000
LGTR	0,000	0,000	LGTR	0,000	0,000
DMT	0,000	1,000	DMT	0,000	1,000
Tail	0,000	0,000	Tail	0,000	0,000
Total	0,000	0,000	Total	0,000	0,000
LGTH	0,000	0,000	LGTH	0,000	0,000
WDTH	0,000	0,000	WDTH	0,000	0,000

Lampiran 4. Data mentah hasil pengukuran A. longirostra Jantan dan Betina

LOKASI	JANTAN									BETINA								
	LGTB	WDTB	LGTW	LGTR	DMT	Tail	Total	LGTH	WDTH	LGTB	WDTB	LGTW	LGTR	DMT	Tail	Total	LGTH	WDTH
JAMBI	40.15	4.4	67	17.4	1.9	44.45	148	58.25	12.7	40.15	4.4	67	17.4	1.9	44.45	148	58.25	12.7
JAMBI	38.6	4.25	66.95	17.25	2.15	43.9	145	55.55	12.7	38.6	4.25	66.95	17.25	2.15	43.9	145	55.55	12.7
JAMBI	41.7	4.7	65.7	16.55	2	44.55	146	58.3	12.7	41.7	4.7	65.7	16.55	2	44.55	146	58.3	12.7
JAMBI	35.4	4.2	57.05	15.7	1.6	43	139	52.1	11.65	35.4	4.2	57.05	15.7	1.6	43	139	52.1	11.65
JAMBI	42.4	4.45	63.65	16.6	1.95	41	155	59.9	12.8	42.4	4.45	63.65	16.6	1.95	41	155	59.9	12.8
JAMBI	41.65	4.65	63.15	16.15	2	43.75	144	58.45	12.75	41.65	4.65	63.15	16.15	2	43.75	144	58.45	12.75
JAMBI	38.4	4.35	65.45	16.85	1.7	44.8	148	55	12	38.4	4.35	65.45	16.85	1.7	44.8	148	55	12
JAMBI	35.4	4.2	57.05	15.7	1.6	43	139	52.1	11.65	35.4	4.2	57.05	15.7	1.6	43	139	52.1	11.65
JAMBI	42.4	4.45	63.65	16.6	1.95	41.35	155	59.9	12.8	42.4	4.45	63.65	16.6	1.95	41.35	155	59.9	12.8
JAMBI	41.65	4.65	63.15	16.15	2	43.75	144	58.45	12.75	41.65	4.65	63.15	16.15	2	43.75	144	58.45	12.75
HPPB	42.3	4.35	62.15	15.7	1.7	43.55	165	60.7	12.6	42.3	4.35	62.15	15.7	1.7	43.55	165	60.7	12.6
HPPB	41.9	3.9	67.5	16.7	1.9	45.4	165	60.4	13.3	41.9	3.9	67.5	16.7	1.9	45.4	165	60.4	13.3
HPPB	41.8	3.4	70.2	17.2	1.9	47.15	163	60	13.25	41.8	3.4	70.2	17.2	1.9	47.15	163	60	13.25
HPPB	38.5	4.1	69.4	17.6	1.75	47.1	160	56.6	13.1	38.5	4.1	69.4	17.6	1.75	47.1	160	56.6	13.1
HPPB	41.2	3.7	69.2	16.5	1.6	43.6	152	60.2	12.7	41.2	3.7	69.2	16.5	1.6	43.6	152	60.2	12.7
HPPB	42.2	3.4	64.9	16.4	1.4	42.5	150	59.8	12.2	42.2	3.4	64.9	16.4	1.4	42.5	150	59.8	12.2
MARAPI	42.6	6.3	64.48	17.06	2.02	45.58	146	61	12.48	42.6	6.3	64.48	17.06	2.02	45.58	146	61	12.48
MARAPI	39.34	4.52	67.64	16.56	2.14	45.9	157	57.88	12.24	39.34	4.52	67.64	16.56	2.14	45.9	157	57.88	12.24
MARAPI	39.6	6.2	67.36	18.9	2.2	45.3	140	57.7	13.3	39.6	6.2	67.36	18.9	2.2	45.3	140	57.7	13.3
MARAPI	38.52	4.98	65.4	19.44	1.5	42	140	58.4	11.96	38.52	4.98	65.4	19.44	1.5	42	140	58.4	11.96
MARAPI	40.92	4.82	67.8	20.2	1.32	45.1	140	51.16	12.8	40.92	4.82	67.8	20.2	1.32	45.1	140	51.16	12.8
MARAPI	43.1	5.36	67.16	17.48	2.02	45.8	148	60.18	12.94	43.1	5.36	67.16	17.48	2.02	45.8	148	60.18	12.94
MARAPI	40.1	4.6	67.48	18.16	1.8	45.4	146	58.28	12.3	40.1	4.6	67.48	18.16	1.8	45.4	146	58.28	12.3

Lampiran 5. Peta Lokasi Penelitian

