



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.

STUDI MORFOMETRIK DAUN (Macaranga Thou, DI HUTAN PENDIDIKAN DAN PENELITIAN BIOLOGI (HPPB)

SKRIPSI



**AGUNG PUTRA UTAMA
0810423075**

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan judul ” **STUDI MORFOMETRIK DAUN *Macaranga Thou.* DI HUTAN PENDIDIKAN DAN PENELITIAN BIOLOGI (HPPB)**” dalam mata ajaran Taksonomi Tumbuhan. Kemudian shalawat beserta salam buat junjungan tertinggi seluruh umat Islam yaitu Rasulullah SAW dan seluruh sahabatnya. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan tingkat sarjana pada Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.

Rasa hormat dan ucapan terima kasih pada kesempatan ini penulis sampaikan kepada Bapak Prof. Dr. Syamsuardi, M.Sc. dan Bapak Dr. Ardinis Arbain yang telah membimbing, memberikan saran dan mengarahkan penulis dalam penelitian sampai selesainya penulisan skripsi ini. Selanjutnya ucapan terima kasih ditujukan kepada :

1. Prof. Dr. H. Emriadi, MS. sebagai Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang.
2. Dr. Anthoni Agustien sebagai Ketua Jurusan Biologi beserta seluruh dosen staf pengajar Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas Padang
3. Nurainas, M. Si atas segala dukungan, ide dan curahan ilmu baik secara teori maupun aplikasi di lapangan.
4. Drs. Suwirmen, MS. sebagai Pembimbing Akademik yang selalu menuntun langkah penulis selama menjalani pendidikan dan penelitian.
5. Karyawan dan karyawan dalam lingkungan Jurusan Biologi Universitas Andalas Padang.
6. Rekan-rekan Herbarium ANDA yang telah bekerja sama dengan penulis dalam melaksanakan penelitian di Lapangan, di Laboratorium dan di Herbarium tercinta.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI	iii
HALAMAN PERUNTUKKAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
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 Karakteristik dan Jenis.....	5
2.3 Distribusi dan Manfaat.....	9
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat.....	11
3.2 Metoda Penelitian.....	11
3.3 Material, Alat dan Bahan.....	11

3.3.1	Material.....	11
3.3.2	Alat dan Bahan.....	11
3.4	Cara Kerja.....	12
3.4.1	Pengambilan Sampel di Lapangan.....	12
3.4.2	Di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan dan Herbarium ANDA.....	12
3.4.3	Analisis Data.....	14
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1	Jenis-Jenis yang Didapatkan.....	16
4.2	Diferensiasi Morfologi Daun.....	16
4.3	Analisis Kluster <i>Macaranga</i> di HPPB.....	23
4.4	Kunci Determinasi Daun <i>Macaranga</i>	25
4.5	Variasi Morfologi dan Pengelompokkan <i>Macaranga</i>	25
V.	KESIMPULAN.....	29
	DAFTAR PUSTAKA.....	30
	LAMPIRAN.....	33



DAFTAR TABEL

Tabel

Halaman

1. Diferensiasi beberapa karakter morfologi Daun *Macaranga*.....17



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Karakter Kuantitatif dan Kualitatif.....	33
2. Nilai setiap karakter pada setiap individu yang didapatkan.....	35
3. Hasil Analisis Kruskal-Wallis.....	38
4. Peta lokasi ditemukan 84 individu dari 6 jenis <i>Macaranga</i> di HPPB.....	39
5. Titik koordinat ditemukan <i>Macaranga</i> di HPPB.....	40



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penebangan hutan alam yang digunakan sebagai lahan perkebunan dan pemukiman sudah sangat memprihatinkan. Penebangan hutan ini mengakibatkan sulitnya mengembalikan kondisi alami hutan di lahan yang kritis. Oleh karena itu, pemilihan dilakukan pada beberapa jenis tumbuhan yang cocok untuk ditanam di lahan yang kritis (Adieska, 2011).

Tidak semua jenis tumbuhan yang cocok hidup pada lahan kritis. Tumbuhan pionir dikenal sebagai tumbuhan yang berperan penting dalam pemulihan lahan kritis karena adaptasi yang tinggi. *Macaranga* dikenal sebagai tumbuhan pionir yang mudah tumbuh pada hutan sekunder dan lahan terbuka yang memiliki potensi untuk dikembangkan dalam program rehabilitasi hutan dan lahan. Ekosistem hutan yang terbentuk merupakan kondisi yang ideal bagi pertumbuhan jenis *Macaranga*. Pertumbuhan jenis ini memerlukan kelembaban yang cukup dan beradaptasi tinggi untuk tumbuh di lahan terbuka pada kondisi ekologi yang beragam (Davies and Ashton, 1999). Salah satu contoh habitat yang memenuhi kondisi untuk *Macaranga* adalah Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB).

HPPB telah diusulkan sebagai salah satu daerah kunci biodiversitas yang penting di Sumatera pada lokakarya penentuan “*Key Biodiversity Area (KBA)*” yang diadakan oleh *Conservation International (CI)* bekerja sama dengan Universitas Andalas pada bulan Januari 2006. Selain itu, HPPB juga telah digunakan sebagai salah satu lokasi dalam riset biodiversiti sejak tahun 1982 hingga saat ini (Rahman, 1994).

HPPB merupakan lokasi yang diperuntukkan sebagai areal penelitian. HPPB terletak di kawasan Kampus Universitas Andalas Limau Manis yang tergolong hutan

hujan tropis dataran rendah, terletak pada ketinggian 250-460 meter diatas permukaan laut dan memiliki luas ± 150 hektar. Secara umum hutan ini tergolong hutan sekunder yang ditandai dengan banyaknya ditemukan daerah terbuka dengan pohon-pohon bekas tebangan dan spesies-spesies pionir (Tamin dan Rahman, 1992)

Menurut Rahman (1994) daerah ini mempunyai tipe komunitas yang berbeda yakni hutan relatif primer, sekunder dan komunitas perdu. Tamin (1992) menambahkan bahwa HPPB terdiri dari daerah dengan semak belukar, alang-alang, bekas kebun atau ladang dan hutan. Di HPPB diperkirakan terdapat ± 174 jenis pohon, 96 jenis herba, 76 jenis perdu, 16 jenis liana dan 18 jenis epifit. Berdasarkan hal diatas, diperkirakan bahwa HPPB ini diduga banyak ditemukan famili Euphorbiaceae karena mempunyai semua kondisi habitat Euphorbiaceae, khususnya genus *Macaranga*.

Terdapat kesulitan yang cukup mendasar diantara para ahli dalam mengidentifikasi jenis *Macaranga*. Hal ini dikarenakan beberapa jenis *Macaranga* memiliki ciri-ciri organ yang hampir sama dan jarang ditemukan organ generatif di lapangan, sehingga perlu dilakukan penelitian pada genus *Macaranga* untuk lebih memudahkan proses identifikasi antara satu dengan yang lainnya.

Berdasarkan kunci determinasi Whitmore (1973), dituliskan bahwa ada beberapa jenis *Macaranga* yang mempunyai ciri karakter morfologi yang sama. Namun diidentifikasi dengan nama berbeda oleh author yang berbeda pula. Adapun contohnya *M. quadricornis* Ridley Kew Bull memiliki morfologi yang sama dengan *M. tenuifolia* pada Corner, *M. hullettii* King ex Hk dengan *M. cornuta* pada Corner. Hal ini berarti ada perbedaan pendapat tentang pengidentifikasi. Oleh karena itu, perlu penyelesaian dari adanya kerancuan identifikasi tersebut.

Tata nama makhluk hidup pertama kali ditemukan oleh Linnaeus dengan mengidentifikasi organ generatif. Apabila organ generatif tidak ada maka sulit

dilakukan pengidentifikasian. Hal ini membuktikan bahwa organ generatif sangat berguna dalam pengidentifikasian (Scott *et al.*, 1999)

Pengidentifikasian memang sangat memerlukan organ generatif, namun bukan berarti organ vegetatif seperti daun tidak diperlukan. Hickey (1973); Hill (1980); Melville (1976) membuktikan bahwa daun merupakan salah satu karakter utama yang cukup penting dalam pengidentifikasian dan pengklasifikasian taksa. Daun juga digunakan sebagai salah satu karakter yang dapat menentukan kekerabatan dari jenis-jenis tumbuhan seperti *Macaranga*.

Pengidentifikasian *Macaranga* dengan menggunakan karakter generatif cukup sulit karena organ tersebut tidak selalu dijumpai pada setiap musim, sedangkan karakter lain seperti daun sering ditemukan, namun terabaikan karena sifat plastisitasnya. Menurut Whitmore (1973) *Macaranga* merupakan tumbuhan dioecious yang berarti dalam satu individu hanya ada satu kelamin jantan atau betina saja. Dalam pengidentifikasian, jika tidak ditemukan organ generatif maka dapat menggunakan organ vegetatif yaitu daun.

Penelitian yang menggunakan daun untuk pengidentifikasian telah dilakukan oleh Afrinawaty (2007) yang mengamati variasi morfologi daun tumbuhan tabat barito (*Ficus deltoidea*) di Sumatera Barat. Hal yang serupa juga dilakukan sebelumnya Jawati (2006) yang mengamati daun untuk melihat variasi morfologi tumbuhan andalas (*Morus macroura*); Demikian juga lebih dalam Simbolon dan Armia (2004) melakukan penelitian morfometrik kantong *Nepenthes* di Harau Payakumbuh yang kantong tersebut merupakan modifikasi daun serta variasi morfologi dan kariotip jenis-jenis *Tacca*.

Studi morfometrik mengenai *Macaranga* di Sumatera Barat sampai saat ini belum pernah dilakukan. Berdasarkan pengamatan di lapangan genus *Macaranga* banyak ditemukan di HPPB Universitas Andalas dan koleksi spesimen *Macaranga* di

Herbarium ANDA belum teridentifikasi dengan baik. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian tentang Studi Morfometrik Daun *Macaranga* Thou. Di HPPB.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakter morfologi daun dari masing-masing spesies dalam genus *Macaranga* di HPPB yang membedakan antara jenis satu dengan jenis yang lainnya?
2. Bagaimana pengelompokkan spesies dalam genus *Macaranga* yang ada di HPPB?
3. Apakah kunci determinasi berdasarkan morfologi daun dapat digunakan untuk menentukan jenis *Macaranga* di HPPB?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Menentukan karakter morfologi daun sebagai pembeda masing-masing spesies dalam genus *Macaranga*
2. Menentukan pengelompokan spesies dalam genus *Macaranga* secara numerik
3. Membuat kunci determinasi pengenalan jenis *Macaranga* di HPPB

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah khasanah ilmu pengetahuan serta informasi baru dalam ilmu Taksonomi Tumbuhan Tingkat Tinggi
2. Dapat digunakan sebagai data dasar dalam memudahkan pengidentifikasian jenis dari karakter morfologi daun yang dikoleksi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi

Salah satu kegiatan pengenalan tumbuhan secara Biologi adalah mengetahuinya berdasarkan pengelompokkan atau klasifikasi yang telah diatur secara Nomenklatur.

Macaranga diklasifikasikan menurut Backer and Bakhuizen (1963) sebagai berikut :

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Euphorbiales
Famili	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Macaranga</i>

2.2 Karakteristik dan Jenis

Spesies tumbuhan dari famili Euphorbiaceae ini (*Macaranga*) merupakan salah satu jenis pohon perintis yang banyak digunakan dalam berbagai kepentingan (Fiala and Masschwitz, 1992). Tumbuhan ini termasuk kategori semak atau pohon. Tipe pertulangan daun kebanyakan berbentuk perisai (*peltatus*), umumnya lebar, rata, bertoreh atau terbelah dengan tiga atau lima lobus. Permukaan daun berwarna hijau kecoklatan, berbulu atau tidak, kadang ada yang licin dilapisi zat lilin. Permukaan atas daun gundul hingga berambut pada urat-urat daun, permukaan bawah daun gundul hingga berambut rapat. Pertulangan daunnya spesifik seperti jaringan laba-laba. Daun tersusun secara spiral atau berseling dengan tangkai daun yang panjang, gundul hingga berambut, ranting padat, gundul hingga berambut, cabang agak tebal,

hijau keabu-abuan, ranting biasanya mengeluarkan getah oranye sampai merah (Ridley, 1967; Wulf, 1978; Hooker, 1982).

Rahmanto (2000) menambahkan bahwa pohon *Macaranga* berukuran besar dengan diameter sampai 85 cm. Batangnya bulat, DBH 45 cm, reproduktif mulai tinggi 5 m dan DBH 5 cm. Permukaan halus dan berwarna abu-abu kotor, kadang-kadang berbanir meskipun tidak begitu nyata. Jenis ini dapat tumbuh pada ketinggian kurang lebih 1000 mdpl dan merupakan jenis pohon pionir di hutan primer dan sekunder.

Corner (1940) menyatakan beberapa jenis *Macaranga* berada di bawah naungan pohon yang tinggi, tetapi umumnya membutuhkan cahaya dalam jumlah yang banyak, tidak dapat mentoleransi kegelapan. Umumnya, jenis *Macaranga* pertumbuhannya cepat, berpohon lunak, dan pohon-pohon selalu hijau.

Organ yang menjadi karakter pendukung pada *Macaranga* menurut Hooker (1982) adalah stipula. Stipula mempunyai dua lembaran menyerupai daun kecil, berbentuk bulat-telur hingga segitiga, semi-persisten, tegak hingga menyebar, yang terdapat pada pangkal tangkai daun, tidak melingkari tangkai seluruhnya tampak jelas pada berbagai bentuk daun yang ukurannya bervariasi. Ada yang seperti kelenjar dimana stipula berbentuk cembung atau helaian pipih, lanset atau oval. *Macaranga* tersebar di beberapa daerah di Semenanjung Malaya, termasuk di Indonesia.

Beberapa daerah di Indonesia dan Malaya lebih mengenal *Macaranga* dengan nama mahang. Daun mahang berbentuk bulat berlobus atau tidak dengan dasar bulat, berambut ketika masih muda, tulang daun berakhir di tepi daun. Buah mahang berbentuk dua bulatan, berduri pendek dan bijinya berbentuk setengah lonjong, berwarna hitam mengkilat (Backer and Bakhuizen 1963).

Bunga muncul dari ketiak daun (*axillaris*) berupa bunga majemuk bercabang (*penicula*) dengan tangkai yang panjang dan terdiri dari jumlah anak bunga yang banyak. Memiliki daun pelindung (*bractea*) berbentuk *ovatus-acuminatus* dan bergerigi atau tidak, dimana kedua permukaannya sering berambut. *Calyx* atau kelopak bunga agak membulat dengan 3-4 *sepala* yang bersatu atau terlepas satu sama lain, tidak memiliki *corolla* atau mahkota bunga. Benang sari (*stamen*) 1-30 helai, bakal buah (*ovarium*) 1-6 ruang dan berlilin. Perbungaan jantan bercabang, bunga-bunga dalam ikatan di tiap brakteola; tepi brakteola berjumbai. Perbungaan betina bercabang, dengan brakteola yang melebar seperti daun. Bunga jantan dan bunga betina biasanya terpisah dimana bunga jantan pada satu individu dan bunga betina pada individu lain, Sehingga tumbuhan ini disebut *dioecious* (Backer, 1963).

Oleh Corner (1940) dijelaskan bahwa buah terdiri dari 2-6 kapsul atau kendaga, berdaging, licin, bertanduk atau berduri lembut dan selalu dilapisi zat lilin, berwarna hijau kekuningan. Biji hitam, bundar, membulat, diameter kira-kira 5 mm, berkerut, keras dilapisi selaput tipis berwarna merah muda, oranye, merah atau ungu.

Tinggi pohon *Macaranga* dari berbagai literatur sangat bervariasi, yaitu sekitar 12-40 meter. Ini dinyatakan oleh beberapa ahli yang melakukan penelitian di berbagai lokasi yang berbeda diantaranya adalah Whitmore (1969) di Malaya, Backer and Bakhuizen (1963) di Jawa, Feldhaar H, Fiala B, Rosli H and Maschwitz U. (2000) di Asia Selatan dan Asia Timur, dan Rahmanto (2000) di Samarinda.

Selain dari lokasi penelitian yang telah dilakukan tersebut, Miquel (1862) telah terlebih dahulu melakukan penelitian *Macaranga* di Sumatera dengan mempublikasikan 11 jenis *Macaranga*, diantaranya terdapat 6 jenis di Sumatera yaitu di Pariaman dan Lubuk Alung didapatkan *M. tanaria*, *M. pruinosa*, *M. diepenhorstii*, *M. gummiflua*, *M. stricta*, dan *M. hypoleuca*. Sedangkan 5 jenis lagi di daerah lain di Sumatera.

Penelitian tentang jenis-jenis *Macaranga* juga telah dilakukan Lina (1992), penelitian dilakukan pada beberapa daerah di Sumatera Barat, dan didapatkan 15 jenis *Macaranga* yaitu : *M. bicolor*, *M. denticulata*, *M. diepenhorstii*, *M. gigantea*, *M. hypoleuca*, *M. hullettii*, *M. javanica*, *M. kingii*, *M. mappa*, *M. pruinosa*, *M. quadricornis*, *M. rhizinoides*, *M. tanaria*, *M. trichocarpa*, dan *M. triloba*.

Adapun karakter morfologi *Macaranga* antara lain *Macaranga* yang memiliki daun lobus tiga hingga lima, contohnya *M. kingii*, *M. hypoleuca*, *M. pruinosa*, *M. quadricornis*, *M. gigantea*, *M. constricta*, *M. griffithiana*, *M. triloba*, *M. curtisii*. Dan *Macaranga* yang memiliki daun tidak berlobus, contohnya *M. indica*, *M. tanarius*, *M. denticulata*, *M. hullettii*, *M. puncticulata*, *M. caladiifolia*, *M. curtisii*, *M. recurvata*, *M. hosei*, dan jenis *Macaranga* lainnya (Whitmore, 1973).

Pengamatan yang lebih seksama dilakukan oleh Whitmore (1973) adalah mengenai permukaan (*glabrous*, *scurvy*), basis (*peltate*), bentuk stipula, bentuk buah, jumlah kendaga buah, sebaran, adanya kelenjar, braktea, warna daun, ukuran daun, biji, dan lain sebagainya. Selain dari karakter-karakter yang sudah disampaikan diatas, dapat juga ditambahkan bahwa pada batang-batang *Macaranga* tertentu seperti yang disampaikan oleh Fiala *et al.* (1992), sembilan dari 27 jenis *Macaranga* di Malaysia menjadi tempat bersarangnya semut yang banyak, diduga sarang semut tersebut mengandung unsur kimia, yang terdapat pada tandan bunga dan ranting.

Delapan jenis *Macaranga* seperti *M. triloba*, *M. hosei*, *M. curnata*, *M. griffithiana*, *M. kingie*, *M. hypoleuca*, *M. maigayi* dan *M. puncticulata* atau kira-kira sepertiga dari jenis *Macaranga* di Semenanjung Malaya, rantingnya berlobang dan ditempati semut, misalnya jenis Sabre Leaf (*Drypetes*), *Crematogaster borneensis macarangee* (Corner, 1940; Whitten, 1984). Hal ini sering dijumpai di Semenanjung Malaya, dan kemungkinan jenis yang sama juga dijumpai di Sumatera.

2.3 Distribusi dan Manfaat

Whitmore (1973) menjelaskan bahwa *Macaranga* merupakan marga yang terbesar di dunia tergolong ke dalam tumbuhan pionir. Penyebarannya berasal dari Afrika Barat sampai ke beberapa pulau bagian barat Pasifik. Dari 28 jenis yang tumbuh di hutan sekunder, 20 jenis diantaranya suka hidup berkelompok di hutan yang baru ditebang, di tepian jalan dan di daerah terbuka (Whitmore, 1969). Dan Rahmanto (2000) menambahkan penyebarannya mulai dari semenanjung Thailand dan Malaysia, Sumatera, Borneo dan Sulawesi, bahkan *Macaranga* sengaja ditanami di kepulauan Hawaii untuk meningkatkan kualitas hutan sekunder yang berada disana. Di beberapa daerah tersebut *Macaranga* dikenal dengan nama mahang. Pembukaan hutan adalah faktor utama yang mendukung pertumbuhan populasi sejumlah *Macaranga*, maka tidak heran *Macaranga* tersebar luas di kebanyakan kawasan.

Suporn (2005) menambahkan penyebaran *Macaranga* di dunia yaitu dari Kepulauan Andaman dan Nicobar, Indo-Cina, Cina Selatan, Taiwan dan Kepulauan Ryukyu, seluruh Malesia, sampai ke Australia Utara dan Timur dan Melanesia. Jenis ini umum dijumpai di daratan Asia Tenggara (Thailand Selatan, Semenanjung Malaya), dan pada banyak pulau di Malesia (yaitu Sumatra, Borneo, Kepulauan Sunda Kecil, Sulawesi, Nugini, seluruh Kepulauan Filipina).

Macaranga mempunyai banyak manfaat untuk kepentingan manusia. Heyne (1987) mengatakan *Macaranga* selain mudah tumbuh pada hutan sekunder dan lahan terbuka, *Macaranga* juga memiliki potensi untuk dikembangkan dalam program rehabilitasi hutan dan lahan. Dan Rahmanto (2000) menjelaskan bahwa kayu *Macaranga* yang tidak awet dapat dengan mudah diolah, sehingga tanaman ini dapat digunakan untuk bahan ukiran kayu, sarung pisau dan gagang cangkul. Selain itu, kayunya juga sering digunakan untuk konstruksi sementara pada bagian rumah yang

tidak kontak dengan tanah dan juga baik untuk dibuat papan, kotak, alat-alat pelampung, peti kemas, korek api, dan kayu bakar. Dan Feldhaar *et al.* (2000) menambahkan, manfaat kayu *Macaranga* tidak hanya digunakan oleh kepentingan manusia, tetapi juga oleh semut pada beberapa jenis *Macaranga* karena menghasilkan bahan kimia yang menjadi sumber gizi semut dan tandanan bunga sebagai pertukaran dengan perlindungan *herbivore*.



III. PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Februari sampai Juni 2012 di HPPB. Dilanjutkan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan dan Herbarium Universitas Andalas (ANDA) Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.

3.2 Metoda Penelitian

Metoda yang digunakan adalah metoda survei, observasi dan koleksi langsung di lapangan dan dilanjutkan dengan pengidentifikasian dan melakukan pengukuran daun dari setiap jenis yang ada di Herbarium ANDA dan Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Jurusan Biologi.

3.3 Material, Alat, dan Bahan

3.3.1 Material

Material yang digunakan adalah spesimen koleksi sendiri dan spesimen Herbarium ANDA sebagai perbandingan.

3.3.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah gunting tanaman, kaliper, alat-alat tulis, buku identifikasi, komputer, GPS, kamera digital, kertas koran, kantong plastik berbagai ukuran, karung plastik/plastik *packing*, kardus, tali rafia, karet gelang, label gantung, kertas *mounting*, dan benang. Bahan yang digunakan adalah Alkohol 70 %.

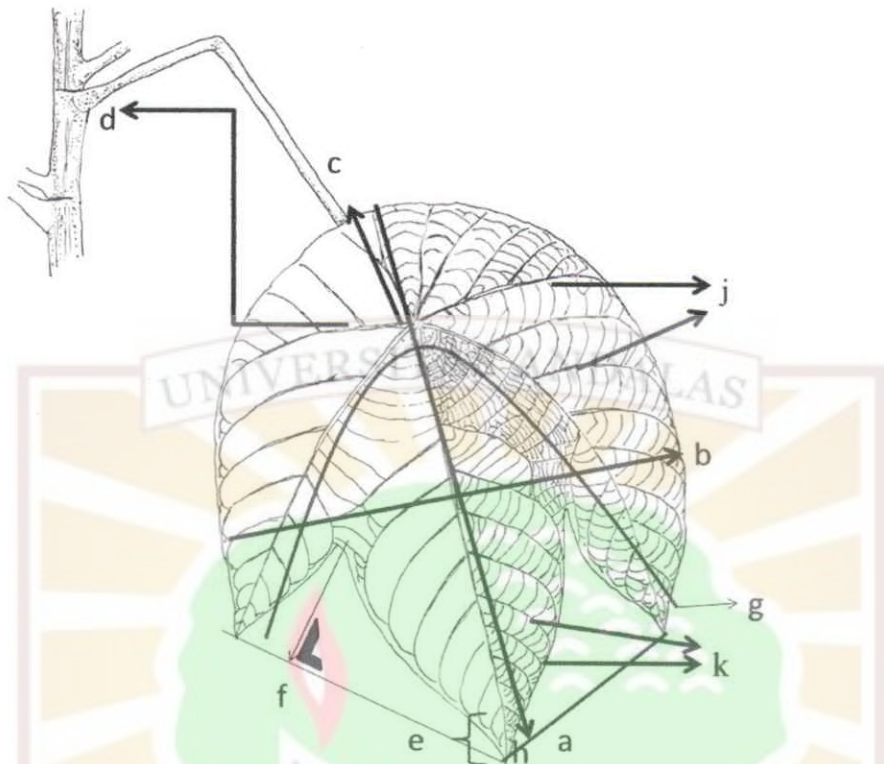
3.4 Cara Kerja

3.4.1 Pengambilan Sampel di Lapangan

Sampel yang termasuk ke dalam genus *Macaranga* yang memiliki organ generatif atau tidak, diambil menggunakan gunting tanaman dan dikoleksi dengan panjang kira-kira 30 cm dari ujung tanaman, diberi label gantung yang sudah diberi nomor koleksi. Dicatat bagian penting yang mungkin akan hilang saat dikeringkan. Disimpan dalam kertas koran, disusun dan diawetkan dengan alkohol 70 %, sebelum dikeringkan dengan oven.

3.4.2 Di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan dan Herbarium ANDA

Sampel yang sudah dikoleksi di HPPB dipisahkan berdasarkan ketebalan untuk dilapisi dengan kardus selanjutnya di oven di lemari oven yang ada di Herbarium ANDA selama 2-3 hari. Setelah itu dilakukan pengamatan dan pengukuran karakter dengan metode pengerjaan menurut Jain and Rao (1977). Adapun karakter yang akan diukur berdasarkan Scott *et al.* (1999) dan Tjitrosoepomo (1989) antara lain karakter yang merupakan data wajib yang harus ada dalam pengukuran dari lamina yaitu:



Gambar 1. *Macaranga triloba* (Anonymous, 2011)

Keterangan :

- a. Panjang daun (PD)
- b. Lebar Daun (LD)
- c. Panjang Basis ke Marginal (PBM)
- d. Panjang Tangkai Daun (PTD)
- e. Panjang Ujung Daun (PUD)
- f. Kedalaman Lobus (KdLb)
- g. Jarak ruas anak tulang daun (JrRTD)
- h. Besar sudut antara ketiga ujung daun (BSdt)
- i. Jumlah Ruas atas Cabang (Σ RAC)
- j. Anak tulang daun bawah (jumlah) (Σ RBD)
- k. Anak tulang daun atas (jumlah) (Σ RAT)

3.4.3 Analisis Data

Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis klasifikasi numerik (Radford, 1986) dengan tahapan analisis sebagai berikut :

3.4.3.1 Penetapan Satuan Taksonomi Operasional (STO)

Umumnya pada analisis klasifikasi numerik digunakan takson sebagai Satuan Taksonomi Operasional (STO). Pada penelitian ini digunakan jenis sebagai STO.

3.4.3.2 Seleksi Karakter

Banyak karakter morfologi yang dapat digunakan untuk klasifikasi *Macaranga* tetapi disini seleksi karakter terhadap sejumlah sifat atau karakter morfologi yang penting. Karakter yang diukur yaitu karakter morfologi dari organ vegetatif daun, dan tangkai daun. Karakter yang digunakan atau yang telah diseleksi adalah sebanyak 22 karakter.

3.4.3.3 Standarisasi Data

Standarisasi data dari masing-masing pengamatan dan pengukuran karakter pada setiap STO (Radford, 1986) dicari dengan rumus berikut :

$$Z = \frac{(x - \bar{x})}{S} \quad \text{Standar deviasi : } S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Z= Nilai Standar

x= Nilai Karakter

\bar{x} = Nilai rata-rata karakter

S= Standar Deviasi

3.4.3.4 Jarak Taksonomi (Euclidian Distance)

Jarak taksonomi (Clifford and Stephenson, 1975) dapat ditentukan dengan rumus berikut:

$$D = \left[\sum_1^n (x_1 - x_2)^2 \right]^{1/2}$$

D = Jarak taksonomi Euclidian

x_1 & x_2 = Pengukuran untuk n karakter

3.4.3.5 Analisis Kluster

Analisis kluster dilakukan untuk mengetahui nilai statistik pengelompokan suatu taksa dalam kedekatan dan menghasilkan dendogram dengan menggunakan program komputer PAST (Paleontological Statistics) Version 2.10 dengan mengacu pada pedoman Hammer, Harper dan Ryan (2001).

3.4.3.6 Analisis Diferensiasi Morfologi dengan Kruskal-Wallis Test

Uji Kruskal-Wallis dilakukan untuk mengidentifikasi karakter-karakter apa saja yang memperlihatkan diferensiasi secara signifikan dari keseluruhan populasi yang dibandingkan (perbandingan populasi secara multivariate).

Rumus yang digunakan untuk uji Kruskal-Wallis adalah :

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

Dimana H : Nilai Kruskal-Wallis test

n : Jumlah sampel

R : Jumlah rank dari seluruh kelompok data (Sprenst, 1989).

Selanjutnya berdasarkan nilai karakter yang didapatkan, dilakukan analisis kluster dengan menggunakan program PAST dan dalam pembuatan boxplot.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Jenis-Jenis yang didapatkan

Berdasarkan hasil observasi langsung di HPPB ditemukan enam jenis *Macaranga* yaitu, *Macaranga depressa* (Mull. Arg.) Mull Arg., *Macaranga gigantea* (Rchb. F. et Zoll.) M. A., *Macaranga hypoleuca* (Rchb. F. et Zoll.) M. A., *Macaranga javanica* I.M., *Macaranga tanarius* (L.) M. A., dan *Macaranga triloba* (Bl.) M. A.

Jenis yang didapatkan di HPPB tersebut berada pada ketinggian 268 mdpl hingga 390 mdpl dan lokasi penyebarannya seperti pada Lampiran 4. Sesuai dengan yang disampaikan Rahman (1994), HPPB terletak pada ketinggian 200-460 meter di atas permukaan laut. Hal ini menjelaskan bahwa *Macaranga* dapat hidup pada kondisi lingkungan yang variatif berdasarkan ketinggian. Kebler dan Kade (1999) juga menyatakan bahwa *Macaranga* hidup pada hutan primer terbuka dan hutan sekunder. *Macaranga* tumbuh pada tempat kering, namun juga ditemukan pada daerah lembab (Whitmore, 1972).

4.2 Diferensiasi Morfologi Daun

Pada klasifikasi dan identifikasi dari enam jenis *Macaranga*, daun merupakan organ yang sangat penting, karena *Macaranga* merupakan tumbuhan dioecious (berumah dua) dan tidak selalu ditemukan dilapangan memiliki organ generatif seperti bunga dan buah ataupun biji. Daun memiliki bentuk, ukuran, dan tipe tulang daun yang khas dalam identifikasi.

Tabel 1. Diferensiasi beberapa karakter morfologi Daun *Macaranga*

No	Karakter	Spesies					
		<i>Macaranga depressa</i> (n=14)	<i>Macaranga gigantea</i> (n=6)	<i>Macaranga hypoleuca</i> (n=8)	<i>Macaranga javanica</i> (n=5)	<i>Macaranga tanarius</i> (n=11)	<i>Macaranga triloba</i> (n=40)
1	Panjang Daun (PD)	26.85±3.41	73.31±6.69	22.06±2.61	17.82±1.53	25.45±3.92	34.36±4.55
2	Lebar daun (LD)	23.83±3.15	66.75±7.12	25.84±3.36	7.44±1.28	21.13±4.51	29.27±3.72
3	Rasio Panjang & Lebar (RPL)	1.14±0.12	1.10±0.09	0.86±0.11	2.44±0.37	1.25±0.27	1.18±0.11
4	Panjang ibu tulang daun (PITD)	21.55±1.90	53.83±6.17	18.27±2.50	17.82±1.53	19.12±3.10	28.55±3.84
5	Panjang basis ke marginal (PBM)	4.76±0.61	11.45±4.29	3.25±0.55	0	6.04±1.42	5.82±0.90
6	Panjang tangkai daun (PTD)	18.52±2.57	72.48±15.68	27.38±0.33	8.86±1.26	27.30±7.76	27.83±4.78
7	Panjang ujung daun (PUD)	2.04±0.56	1.60±0.48	1.08±0.33	1.72±0.33	1.58±0.50	2.27±0.67
8	Jumlah ruas anak tulang daun (ΣRAT)	22.78±1.97	15.16±1.60	22.87±2.41	19.60±1.82	16.45±1.57	24.20±2.91
9	Permukaan daun (PrD)	Kasar	Berambut	Licin	Licin-Kasar	Licin-Kasar	Licin-Kasar
10	Warna daun (WD)	Hijau Tua	Hijau Tua	Hijau muda-hijau tua	Hijau muda-Hijau merah	Hijau muda-Hijau tua	Hijau tua
11	Kedalaman lobus (KdLb)	6.73±1.61	12.83±1.19	11.21±1.29	0*	0*	8.33±2.60
12	Jml ruas anak tlg daun bawah (ΣRBD)	21.92±2.30	21.67±1.03	23.87±1.35	13.40±1.52	15.64±1.63	24.35±3.48
13	Jarak ruas anak tulang daun (JrRTD)	34.65±4.40	88.65±12.47	32.52±3.22	15.40±1.07	27.02±4	43.79±5.49
14	Jumlah ruas atas cabang (ΣRAC)	10±2.72	11.33±1.21	21±1.41	0*	0*	12.55±3.02
15	Nervatio (NVT)	Palminervis	Palminervis	Palminervis	Penninervis	Palminervis	Palminervis
16	Margo (MRG)	Bergerigi	Bergerigi-Bergelombang	Rata	Rata	Bergelombang	Bergelombang
17	Besar sudut (BSdt)	93.78±7.64	103.83±4.66	108.12±6.87	34.40±4.04	82.27±4.41	95.33±8.05
18	Rasio Panjang Daun-Panjang Ibu Tulang daun (RPD-PITD)	1.24±0.12	1.36±0.08	1.21±0.03	1±0	1.33±0.06	1.20±0.03
19	Rasio Panjang daun -Panjang Tangkai daun (RPD-PTD)	1.45±0.16	1.03±0.17	0.82±0.11	2.03±0.21	0.98±0.24	1.25±0.18
20	Rasio Panjang daun-Panjang ujung daun (RPD-PUD)	14.13±4.69	49.75±16.18	21.76±5.61	10.62±1.89	17.67±4.08	16.41±5.59
21	Rasio Kedalaman Lobus-Panjang Ibu tangkai daun (RKdLb-PITD)	0.31±0.08	0.23±0.01	0.61±0.05	0*	0*	0.34±0.30
22	Jumlah tulang daun utama (JTDU)	7±0	5±0	5±0	3±0	7±0	5±0

Ket : Nilai pada karakter kuantitatif=rata-rata±standar deviasi

0* : Nilai nol karena tidak memiliki lobus

Berdasarkan pengamatan dan pengukuran terhadap 22 karakter morfologi (Tabel 1), didapatkan kluster yang nyata antar spesies. Pengukuran telah dilakukan terhadap semua karakter morfologi pada 84 individu, nilai yang didapatkan tersebut diuji dengan Analisis Kruskal-Wallis, nilai semua karakter dari 6 spesies yang ditemukan dilakukan perbandingan ($H \leq 0,01$). Hasil analisis Kruskal-Wallis menyatakan bahwa dari 22 karakter yang diukur tersebut berbeda signifikan antar spesies *Macaranga* yang dibandingkan (Lampiran 3).

Karakteristik daun antar jenis *Macaranga* berbeda dan mudah untuk diidentifikasi. *M. triloba* mempunyai karakteristik memiliki tiga lobus, helaian yang tipis, permukaan daun licin-kasar, warna daun hijau muda-hijau tua, dan margo integer-repandus. *M. triloba* mempunyai karakter daun yang hampir mirip dengan *M. depressa*, tetapi *M. depressa* mempunyai margo repandus-dentatus. Margo merupakan karakter yang menjadi pembeda antar dua spesies ini yang dijelaskan menurut Whitmore (1972). Karakter morfologi lain antara *M. triloba* dan *M. depressa* hampir sama, namun jumlah individu kedua *Macaranga* ini berbeda (Lampiran 4). Jumlah individu *M. triloba* sebanyak 40 individu, sedangkan *M. depressa* dikoleksi sebanyak 14 individu. Individu *M. triloba* ditemukan lebih banyak daripada individu *M. depressa* karena di HPPB jumlah sebaran *M. triloba* lebih banyak ditemukan.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa daun yang paling panjang adalah *M. gigantea* dengan panjang daun ($73,31 \pm 6,69$), diikuti *M. triloba* ($34,36 \pm 4,55$), *M. depressa* ($26,85 \pm 3,41$), *M. tanarius* ($25,45 \pm 3,92$), *M. hypoleuca* ($22,06 \pm 2,61$) dan daun yang paling pendek ditemukan pada *M. javanica* ($17,82 \pm 1,53$). Daun terlebar juga *M. gigantea* dengan rata-rata ($66,75 \pm 7,12$), diikuti *M. triloba* ($29,27 \pm 3,72$), *M. hypoleuca* ($25,84 \pm 3,36$), *M. depressa* ($23,83 \pm 3,15$), *M. tanarius* ($21,13 \pm 4,51$), dan

terpendek *M. javanica* ($7,44 \pm 1,28$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa *M. gigantea* memiliki daun yang terbesar daripada jenis lain yang didapatkan.

M. gigantea mempunyai karakter yang berbeda dibandingkan dengan jenis *Macaranga* lainnya, selain memiliki ukuran daun yang paling besar, *M. gigantea* juga memiliki daun berambut, permukaan kasar, margo repandus, dan stipula juga berukuran besar. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan menurut Whitmore (1972), *M. gigantea* memiliki sinonim *M. megalophylla* yang berarti daun besar. Di Malaya *M. gigantea* biasanya disebut dengan mahang gajah, telinga gajah, ataupun kubin.

Rasio Panjang dan Lebar Daun (RPL) merupakan gambaran dari bentuk umum daun. Nilai RPL paling besar adalah *M. javanica* ($2,44 \pm 0,37$). Nilai ini muncul dikarenakan *M. javanica* mempunyai tipe pertulangan daun penninervis dan lanceolatus sehingga rasio yang muncul 2 : 1. Kemudian diikuti oleh *M. tanarius* ($1,25 \pm 0,27$), *M. triloba* ($1,18 \pm 0,11$), *M. depressa* ($1,14 \pm 0,12$), *M. gigantea* ($1,10 \pm 0,09$), dan *M. hypoleuca* ($0,86 \pm 0,11$).

Karakter yang dihitung selanjutnya adalah Panjang Ibu Tulang Daun (PITD). PITD mempunyai kesamaan dengan Panjang Daun (PD) karena merupakan pembagian dari karakter tersebut (Gambar 2). PD merupakan jumlah dari Panjang Ibu Tulang Daun (PITD) dan Panjang Basis ke Marginal (PBM). Nilai rata-rata PD bisa dipastikan sama tingkatannya dengan PITD. Adapun nilai Panjang Ibu Tulang Daun (PITD) *M. gigantea* ($53,83 \pm 6,17$), *M. triloba* ($28,55 \pm 3,84$), *M. depressa* ($21,55 \pm 1,90$), *M. tanarius* ($19,12 \pm 3,10$), *M. hypoleuca* ($18,27 \pm 2,50$) dan daun yang paling pendek ditemukan pada *M. javanica* ($17,82 \pm 1,53$).

Pengukuran Panjang Basis ke Marginal (PBM) terdapat satu jenis yang bernilai nol (*M. javanica*) karena jenis tersebut mempunyai tipe tulang daun penninervis dan letak basis berada pada marginal. Nilai PBM pada setiap jenis adalah

M. gigantea (11,45±4,29), *M. tanarius* (6,04±1,42), *M. triloba* (5,82±0,90), *M. depressa* (4,76±0,61), *M. hypoleuca* (3,25±0,55).

Panjang tangkai daun (PTD) terpanjang adalah *M. gigantea* (72,48±15,68), diikuti oleh *M. triloba* (27,83±4,78), *M. hypoleuca* (27,38±0,33), *M. tanarius* (27,30±7,76), *M. depressa* (18,52±2,57), dan *M. javanica* (8,86±1,26). Dari Gambar 2 tampak jenis yang mempunyai Panjang Ujung Daun (PUD) terpanjang yaitu *M. triloba* (2,27±0,67), diikuti oleh *M. depressa* (2,04±0,56), *M. javanica* (1,72±0,33), *M. gigantea* (1,60±0,48), *M. tanarius* (1,58±0,50), dan *M. hypoleuca* (1,08±0,33). Perbandingan antar spesies dapat dilihat pada Gambar 7. Diagram Boxplot Panjang Tangkai Daun.

Permukaan daun pada setiap jenis *Macaranga* cukup variatif yaitu *M. depressa*-kasar, *M. gigantea*-berambut, *M. hypoleuca*-licin, *M. javanica* (licin-kasar), *M. tanarius* (licin-kasar), dan *M. triloba* (licin-kasar). Warna Daun (WD) berkisar diantara hijau muda, hijau tua, hijau-merah (hijau-merah khusus untuk warana daun *M. javanica*). Bentuk umum dan warna daun *M. javanica* mempunyai kemiripan dengan *M. heynei*, namun perbedaannya terletak pada buah antara jenis ini (Whitmore, 1972).

Beberapa karakter morfologi yang dihitung ada yang mempunyai nilai nol yaitu pada *M. javanica* dan *M. tanarius* dengan karakter morfologi Kedalaman Lobus (KdLb), Jumlah Ruas Atas Cabang (Σ RAC), dan Rasio Kedalaman Lobus-Panjang Ibu Tulang Daun (RKdLb-PITD). Hal ini muncul disebabkan karena *M. javanica* dan *M. tanarius* tidak mempunyai lobus. Namun, penilaian tetap dilakukan walaupun mempunyai nilai nol. Adapun nilai Kedalaman Lobus (KdLb) terdalam *M. gigantea* (12,83±1,19), diikuti oleh *M. hypoleuca* (11,21±1,29), *M. triloba* (8,33±2,60), dan *M. depressa* (6,73±1,61).

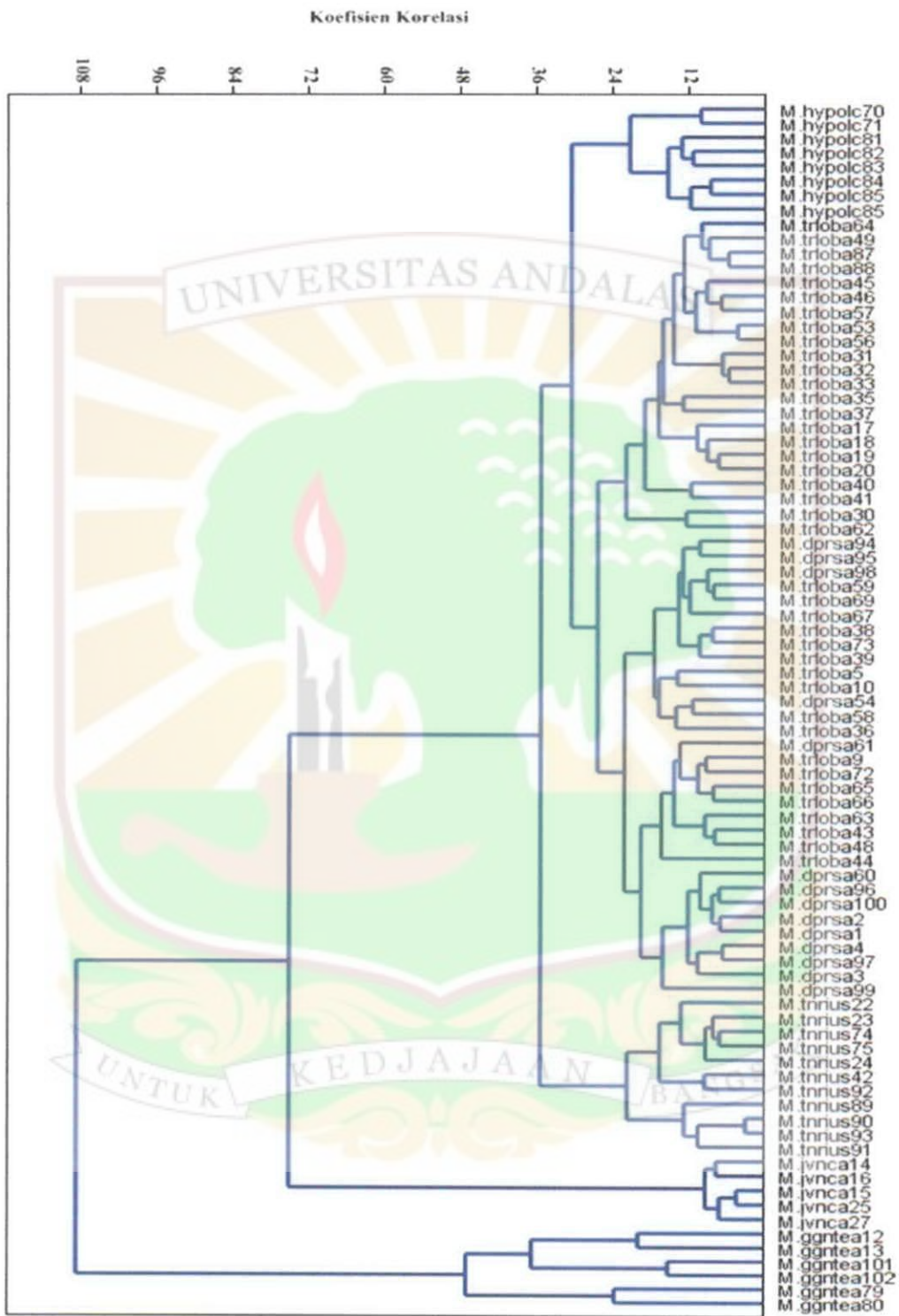
Margo (MRG) daun *M. depressa* bergigi (*toothed*), *M. gigantea* bergigi-bergelombang, *M. hypoleuca* rata (*repandus*), *M. javanica* rata (*repandus*), *M. tanarius* bergelombang, *M. triloba* rata-bergelombang-bergerigi. Besar sudut ketiga ujung lobus daun yang didapatkan pada enam jenis *Macaranga* cukup variatif yaitu pada *M. gigantea* ($108,83 \pm 4,66$), *M. hypoleuca* ($108,12 \pm 6,87$), *M. triloba* ($95,33 \pm 8,05$), *M. depressa* ($93,78 \pm 7,64$), *M. tanarius* ($82,27 \pm 4,41$), *M. javanica* ($34,40 \pm 4,04$).





Gambar 2. Jenis-jenis *Macaranga* yang Ditemukan di HPPB
 a. *M. tanarius* b. *M. triloba* c. *M. javanica* d. *M. hypoleuca* e. *M. depressa* f. *M. gigantea*

4.3 Analisis Kluster Macaranga di HPPB

Gambar 3. Dendrogram dari 6 jenis *Macaranga* di HPPB

Berdasarkan pengamatan dan pengukuran yang telah dilakukan pada 22 karakter morfologi terhadap 84 individu, dilakukan juga analisis kelompok (*Cluster Analysis*) dan didapatkan dendogram seperti Gambar 3. Dendogram tersebut menunjukkan bahwa adanya pengelompokan antara individu-individu berdasarkan spesies yang ditemukan di HPPB.

Pada dendogram dapat dilihat bahwa kluster pertama terbagi dua, pertama menuju pada satu spesies (*M. gigantea*) dan kluster kedua juga terbagi dua. Kluster kedua itu terdiri dari satu spesies (*M. javanica*) dan cabangnya ke kluster ketiga. Kluster ketiga menuju *M. hypoleuca* dan kluster ke empat terdiri dari *M. depressa* dan *M. triloba* yang cukup banyak jumlahnya dan hampir bergabung satu sama lain. Pengelompokan yang nyata tampak pada kluster ini. Jika dihubungkan dengan hasil Analisis Kruskal Wallis (Lampiran 3), ini merupakan bukti bahwa dari ke enam jenis *Macaranga* yang didapatkan, setiap spesies menunjukkan perbedaan yang nyata dan signifikan pada setiap karakter.

Dari kluster dapat disimpulkan bahwa dari 84 individu yang diukur itu menyatakan karakter-karakter tersebut berbeda antara 6 jenis *Macaranga* yang dibandingkan. Jadi, dalam satu spesies, semua karakter menentukan pembagian pengelompokan yang tampak atau dimunculkan pada dendogram (Gambar 3). Davis dan Heywood (1973) menyatakan bahwa untuk menentukan jauh dekatnya hubungan antara takson tumbuhan dilakukan dengan cara menentukan kesamaan dan perbedaan pada karakter tumbuhan yang dimilikinya. Ditambahkan bahwa jenis-jenis yang mempunyai karakter campuran atau berkerabat dekat mempunyai banyak persamaan antara satu jenis dengan yang lainnya.

4.4 Kunci Determinasi Daun *Macaranga*

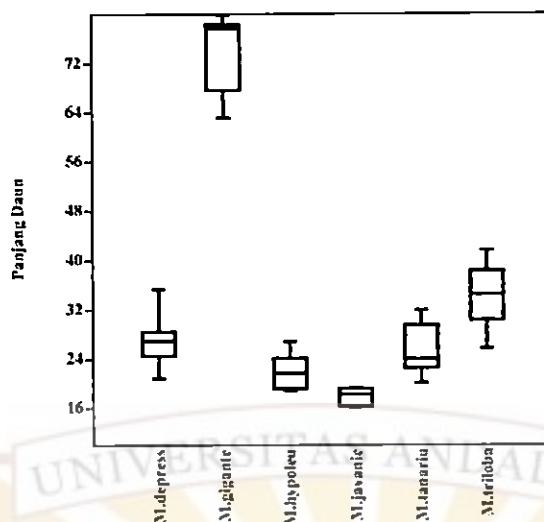
Pada penelitian ini dibuat kunci determinasi dari *Macaranga* dengan menggunakan sistem “Bracketed Key” yang merujuk pada Radford (1986). Kunci determinasi ini lebih menonjolkan karakter vegetatif (daun), karena karakter vegetatif selalu ditemukan pada spesimen sehingga lebih mudah diterapkan pada situasi organ generatif tidak ditemukan. Kunci determinasi tersebut adalah sebagai berikut :

1. a. Daun berlobus.....2
- b. Daun tidak berlobus.....5
2. a. Margo bergerigi.....*M. depressa*
- b. Margo tidak bergerigi.....3
3. a. Permukaan daun berambut.....*M. gigantea*
- b. Permukaan daun tidak berambut.....4
4. a. Rasio panjang dan lebar daun > 1*M. triloba*
- b. Rasio panjang dan lebar daun < 1*M. hypoleuca*
5. a. Tipe pertulangan daun Penninervis.....*M. javanica*
- b. Tipe pertulangan daun Palminervis.....*M. tanarius*

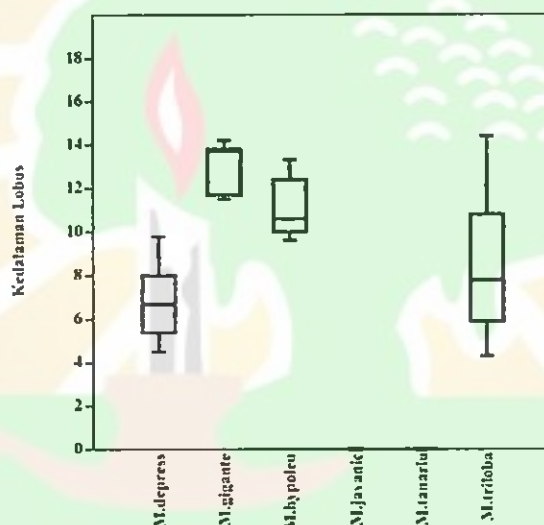
Hindar dan Jhonson (1993) *cit* Pratama (2011) menjelaskan jika variasi variasi karakter suatu spesies telah memperlihatkan derajat signifikansi yang tinggi, maka hal tersebut mengindikasikan bahwa proses diferensiasi mulai berlangsung sehingga pada suatu ketika akan mengarah kepada proses spesiasi kendati membutuhkan waktu yang sangat lama dalam periode jutaan tahun atau lebih.

4.5 Variasi morfologi dan pengelompokkan *Macaranga*

Variasi morfologi diamati dari enam jenis *Macaranga* yang ditemukan di HPPB yang dapat dilihat pada Gambar berikut :

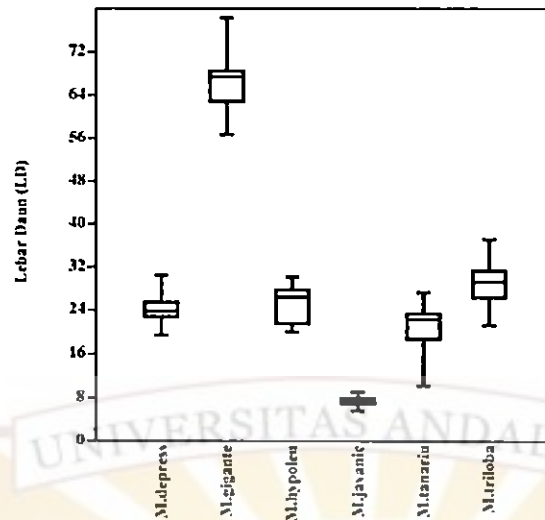


Gambar 4. Diagram Boxplot Panjang Daun (PD)



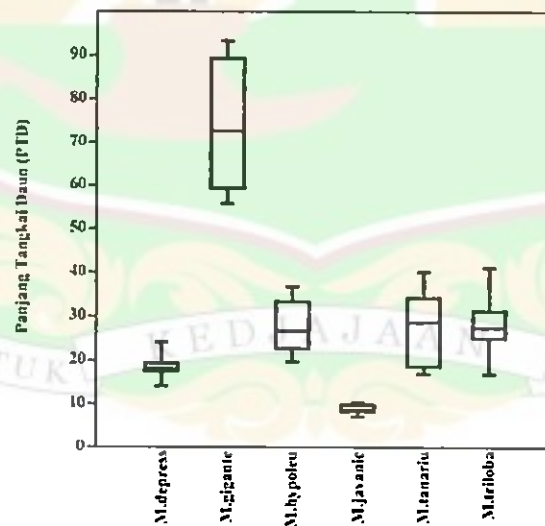
Gambar 5. Diagram Boxplot Kedalaman Lobus (KdLb)

Berdasarkan Gambar 4 diatas dapat dilihat secara jelas bahwa *M. gigantea* memiliki perbedaan variasi karakter dari *Macaranga* lainnya. Umumnya *M. gigantea* berbeda sangat signifikan dengan *Macaranga* jenis lainnya, dan *Macaranga* terpendek adalah *M. javanica*, namun berbeda dengan panjang daun *M. depressa*, *M. hypoleuca*, *M. tanarius*, dan *M. triloba*. Pada Gambar 5, *M. gigantea* mempunyai nilai paling tinggi pada karakter tersebut, terendah ditempati oleh dua *Macaranga* yang tidak berlobus (*M. javanica* dan *M. tanarius*).

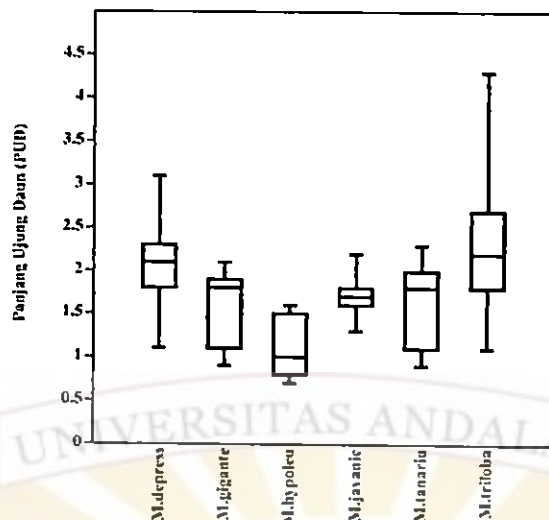


Gambar 6. Diagram Boxplot Lebar Daun (LD)

Lebar Daun mempunyai nilai perbedaan yang jelas, khususnya pada *M. gigantea*. Daun terpendek dimiliki oleh *M. javanica*. Pada Gambar 7 juga tampak Panjang Tangkai Daun (PTD) dan hampir sama analisisnya dengan lebar daun. Diagram memperlihatkan bagian yang dominan antar setiap jenis pada satu karakter morfologi yang dihitung.



Gambar 7. Diagram Boxplot Panjang Tangkai Daun (PTD)



Gambar 8. Diagram Boxplot Panjang Ujung Daun (PUD)

Diagram Boxplot Panjang Ujung Daun (PUD) pada Gambar 8 menunjukkan semua jenis *Macaranga* mempunyai range nilai yang relatif sama, karena setiap jenis mempunyai tipe ujung daun acuminatus (meruncing), jadi tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Pada penelitian sebelumnya, Desnivita (2004) juga menggunakan karakter daun dalam menganalisa kedekatan hubungan antar jenis dalam penelitiannya. Walaupun karakter panjang daun dan lebar daun kurang bernilai sebagai informasi taksonomi (*bad character*), karena mudah berubah dalam pertumbuhan alometris selama perkembangannya. Namun pada penelitian dibuktikan bahwa karakter daun juga bisa digunakan sebagai sumber informasi taksonomi jika diambil dari bagian yang konstan pada setiap individu.

Memang karakter kuantitatif tidak dapat dijadikan sebagai pembeda antar taksa, namun karakter ini telah digunakan untuk membedakan jenis oleh Brunell and Whitkus (1999). Umumnya tingkat variabilitas yang tinggi dari karakter morfologi akan menyulitkan pembatasan takson dibawah jenis, namun bila terjadi perbedaan morfologi akan memberikan konsekuensi terhadap status tumbuhan tersebut (Brunell and Whitkus, 1999).

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakter morfologi daun bervariasi. Karakter daun tersebut dapat digunakan dalam pembedaan spesies. Karakter yang menjadi kunci pembeda antar jenis adalah lobus, margo, permukaan daun, rasio panjang dan lebar daun, dan tipe pertulangan daun. Kunci determinasi berdasarkan karakter daun dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis-jenis *Macaranga* di HPPB.
2. Secara numerik *Macaranga* terkelompok dalam dua kluster utama pada Analisis Kluster. Hasil pengukuran karakter kuantitatif didominasi oleh *M. gigantea* dengan panjang daun $73,31 \pm 6,69$ dan seterusnya. *M. tanarius* dan *M. javanica* memiliki nilai 0 (nol) pada kedalaman lobus. Dan *M. hypoleuca* mempunyai lobus yang dalam yaitu $11,21 \pm 1,29$. Analisis Kruskal-Wallis dengan nilai Kruskal-Wallis test $\leq 0,01$ mendukung hasil perbedaan pada 22 karakter yang berbeda signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adieska. 2011. *Tanaman Perintis Restorasi Hutan*. <http://www.Tanaman Perintis Restorasi Hutan – Adieska Newbie Blogger.htm>. 18 November 2011.
- Anonymous. 2011. *Macaranga triloba*. <http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Macaranga&oldid=459443025>. Wikipedia, the free encyclopedia. 19 November 2011.
- Afrinawaty. 2007. *Variasi Morfologi Daun Tabat barito (Ficus deltoidea Jack.) Di Sumatera Barat*. Skripsi Sarjana Biologi FMIPA, Universitas Andalas, Padang.
- Armia, D. 2004. *Variasi Morfologi Dan Kariotip Jenis-Jenis Tacca Yang Didapatkan Pada Beberapa Daerah Di Sumatera Barat*. Skripsi Sarjana Biologi FMIPA, Universitas Andalas, Padang.
- Backer, C. A. and R. C. Bakhuizen Van den Brink. 1963. *Flora of Java. Vol II*. Groningen: NVP Noordhof-Groningen.
- Brunnel, M. S. and R. Whitkus. 1999. Assesment of Morphological Variation in *Eriastrum densifolium* (Polmoniaceae); Implication for subspecific delimitation and conservation. *Systematic Botany*. 23: 351-368.
- Corner, E. J. H, 1940. *Wayside Trees of Malaya. Vol. II*. Printed at the Government Printing Office. Singapore.
- Davies, S. J. and P. S. Ashton. 1999. Phenology and Fecundity in 11 Sympatric Pioneer Species of *Macaranga* (Euphorbiaceae) in Borneo. *American Journal of Botany* 86 (12) : 1786 – 1795. America Press.
- Davis, P. H. and P. H. Heywood. 1973. *Principles of Angiosperm Taxonomy*. Oliver and Bey. Ediberg. London.
- Desnivita, 2004. *Studi Morfometrik Jenis Mangifera L. yang didapatkan di daerah Lempur dan Sekitar Bukit Atap Ijuk Kec. Gunung Raya, Kab. Kerinci, Provinsi Jambi*. Skripsi Sarjana Biologi, FMIPA, Universitas Andalas, Padang.
- Feldhaar H., B. Fiala, H. Rosli and U. Maschwitz. 2000. Maintaining an Ant-Plant Symbiosis: Secondary Polygyny in the *Macaranga triloba-Crematogaster* sp. Association. *Naturwissenschaften* 87: 408-411.
- Fiala, B. and U. Maschwitz. 1992 Domatia as Most Important preadaptations in the evolution of myrmecophytes in the paleotropical tree genus *Macaranga* (Euphorbiaceae). *Plant Systematics and Evolution* 180, 53-64.

- Hammer, O., D.A.T. Harper, and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid II*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Hickey, L.J. 1973. Classification of The Achitecture of Dicotyledonous Leaves. *Amer.J.Bot.* 60.(1): 17-30.
- Hill, R. 1980. A Numerical Taxonomic Approach to The Study of Angiosperm Leaves. *Bot. Gaz.*141.(2): 213-229.
- Hooker, J. D. 1982. *Flora of British India*. Vol. V. Bishen Singh. Mahendra Pal Singh. Dehru dun India.
- Jawati, S. 2006. *Studi Variasi Morfologi Tumbuhan Andalas (Morus macrourea Miq.) di Sumatera Barat*. Skripsi Sarjana Biologi FMIPA, Universitas Andalas, Padang.
- Kebler, P. J. A. dan Kade S. 1999. *Pohon - Pohon Hutan Kalimantan Timur*. Tropenbos. Kalimantan Timur.
- Lina, S. 1992. *Jenis-jenis Macaranga yang didapatkan pada beberapa daerah di Sumatera Barat*. Skripsi Sarjana Biologi FMIPA, Universitas Andalas, Padang.
- Melville, R. 1976. The Terminology of Leaf Architecture. *Taxon* 25: 549-561.
- Miquel, F.A.W. 1862. *Sumatra, Zijne Plantenwereld en Hare Voortbrengselen*. C.G. Van der Post. Amsterdam.
- Pratama, T. A. 2011. *Analisis Morfometri Ular Dendrelapis pictus Gmelin, 1789 (Serpentes : Colubridae) Di Sumatera Barat*. Skripsi Sarjana Biologi. FMIPA. Universitas Andalas, Padang.
- Radford, A. E. 1986. *Fundamental of Plant Systematics*. Harper and Row Published. Inc. New York.
- Rahman, M. 1994. *Inventarisasi Sumber Daya Flora di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB) Universitas Andalas*. Padang.
- Rahmanto, G. H. 2000. *Laporan Tahunan Penelitian Sifat, Kegunaan dan penyempurnaan sifat kayu*. Balai Penelitian Kehutanan Samarinda. Samarinda.
- Ridley, H. N. 1967. *Flora of Malay Peninsula*. Vol. III. L. Reeve & Co A. Asher & Co Amsterdam.

- Scott W., Amanda A., Beth E., Leo J. H., Kirk J., Peter W. 1999. *Manual of Leaf Architecture*. Smithsonian Institution 10th St. & Constitution Ave., N.W. Washington, DC
- Simbolon, P. 2004. *Studi Morfometrik Kantong Nepenthes Yang Didapatkan Di Harau Payakumbuh*. Skripsi Sarjana Biologi. FMIPA. Universitas Andalas, Padang.
- Sprent, P. 1989. *Applied Nonparametric Statistical Methods*. Chapman and Hall. New York.
- Suporn, P. 2005. *Constituents of the Leaves of Macaranga tanarius*. Department of Chemistry, Faculty of Science, Ramkhamhaeng University, Bangkok 10240, Thailand
- Tamin, R. dan M. Rahman. 1992. *Studi Jenis-jenis Tumbuhan Berbahaya di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi Universitas Andalas, Limau Manis, Padang*. Laporan Penelitian Depdikbud. Pusat Penelitian Universitas Andalas Padang.
- Tjitrosoepomo, G. 1989. *Morfologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Whitmore, T.C, 1969. *First Thought on Species Evolution in Malayan Macaranga in New Guinea*. Commonwealth Forestry Institute Oxford University.
- _____, 1973. *Tree Flora of Malaya*. Vol. II. Longman S.D.N. Berhand Kuala Lumpur.
- Whitten, A. J. 1984. *The Ecology of Sumatra*. Institute for Resource and Environmental Studies (IRES), Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia, Canada.
- Wulf, R. D. 1978. *A Field Guide to Common Sumatran Trees*. Amsterdam.

Lampiran 1.

Karakter kuantitatif

1. PD : Panjang daun
2. LD : Lebar daun
3. RPL : Rasio Panjang dan Lebar daun
4. PITD : Panjang Ibu Tulang Daun
5. PBM : Panjang Basis ke Marginal
6. PTD : Panjang Tangkai Daun
7. PUD : Panjang Ujung Daun
8. Σ RAT : Jumlah Ruas Anak Tulang Daun
9. KdLb : Kedalaman Lobus
10. Σ RBD : Jumlah ruas bawah tulang daun
11. JrRTD : Jarak ruas Anak Tulang daun
12. Σ RAC : Jumlah ruas atas Cabang
13. BSdt : Besar Sudut antar 3 ujung Daun
14. RPD-PITD : Rasio Panjang Daun-Panjang Ibu Tulang daun
15. RPD-PTD : Rasio Panjang daun -Panjang Tangkai daun
16. RPD-PUD : Rasio Panjang daun-Panjang ujung daun
17. RKdLb-PITD : Rasio Kedalaman Lobus-Panjang Ibu tangkai daun
18. JTDU : Jumlah Tulang Daun Utama

Karakter kualitatif

19. Permukaan Daun : Licin
Kasar
Berambut
20. Warna Daun : Hijau muda
Hijau tua
Hijau kemerahan

21. Nervatio : Palminervis
 : Penninervis
22. Margo : Rata
 : Bergelombang
 : Bergigi
 : Bergerigi



Lampiran 2 Tabel nilai setiap karakter pada setiap individu yang didapatkan

No Sampel	PD	LD	RPL	PTTD	PMI	PTD	PUD	SRAT	Kdta	SRND	JRTD	SRAC	BSdt	RPD-RTD	RPD-PTD	RPD-PUD	RKAlb-PTD	JTDU	Species
1	20,8	22,8	0,91	17,1	3,7	17,5	1,9	2,2	7,8	2,2	31,4	11	92	1,22	1,19	10,95	0,46	7	M. depressa
2	24,5	23,8	1,03	21,0	3,5	17,7	2,1	2,1	4,5	2,3	31,8	11	94	1,17	1,38	11,67	0,21	7	M. depressa
3	28,8	24,4	1,18	23,6	5,2	18,3	3,1	2,4	5,4	1,9	32,8	4	83	1,22	1,57	9,29	0,23	7	M. depressa
4	28,2	28,0	1,01	23,0	5,2	19,0	2,4	2,1	6,2	2,1	35,2	7	89	1,23	1,48	11,75	0,27	7	M. depressa
54	29,2	25,3	1,15	24,1	5,1	24,1	2,2	2,5	7,3	2,4	43,0	7	111	1,21	1,21	13,27	0,30	7	M. depressa
60	26,4	19,4	1,36	22,2	4,2	17,5	2,0	2,5	6,1	2,2	32,3	12	86	1,19	1,51	13,20	0,27	7	M. depressa
61	35,4	30,5	1,16	21,4	5,0	23,2	2,8	2,5	8,5	2,4	44,0	10	90	1,65	1,53	12,64	0,40	7	M. depressa
94	26,8	26	1,03	21,8	4,7	17,6	1,4	2,3	9,8	2,7	38	15	105	1,23	1,52	19,14	0,45	7	M. depressa
95	26,9	22,8	1,18	21,9	5	16,6	1,2	2,6	6,7	2,4	34,4	8	100	1,23	1,62	22,41	0,3	7	M. depressa
96	24,7	20	1,23	19,7	4,9	14,1	2,1	2,0	4,8	1,9	30,2	8	89	1,25	1,75	11,76	0,24	7	M. depressa
97	28,4	23,1	1,23	23,4	4,8	18	2,3	2,2	8	2,1	35,4	10	91	1,21	1,57	12,34	0,34	7	M. depressa
98	24,4	25,4	1,08	21,8	5,2	16,7	2,2	2,3	8,4	2,1	35,1	12	100	1,12	1,46	11,09	0,38	7	M. depressa
99	27,8	22,8	1,22	21,8	5,7	19,7	1,1	2,2	6	1,9	32,3	11	92	1,27	1,41	25,27	0,27	7	M. depressa
100	23,6	19,4	1,22	19	4,5	19,3	1,8	2,0	4,8	2,1	29,2	11	91	1,24	1,22	13,11	0,25	7	M. depressa
12	79,9	78,3	1,02	61,2	18,7	93,3	1,8	1,6	14,2	2,0	108,5	11	105	1,31	0,86	44,39	0,23	5	M. gigantea
13	78,3	67,4	1,16	60,9	14,3	89,3	2,1	1,8	13,8	2,2	97,3	12	98	1,29	0,88	37,29	0,23	5	M. gigantea
79	63,1	56,7	1,11	48,5	7,3	55,8	0,9	1,4	11,5	2,1	73,9	10	110	1,30	1,13	70,11	0,24	5	M. gigantea
80	77,7	62,8	1,24	53,2	8,7	59,4	1,1	1,5	11,7	2,2	88,0	10	102	1,46	1,31	70,64	0,22	5	M. gigantea
101	73,3	68,5	1,07	52,9	10,8	72,6	1,9	1,4	13,7	2,2	83,7	13	100	1,38	1,01	38,58	0,26	5	M. gigantea
102	67,6	66,8	1,01	46,3	8,9	64,5	1,5	2,5	13,3	2,4	35,6	22	101	1,14	0,72	16,07	0,63	5	M. gigantea
70	24,1	27,0	0,89	21,1	2,8	33,4	1,5	2,5	13,3	2,3	80,5	12	108	1,46	1,05	37,55	0,26	5	M. gigantea
71	26,8	27,5	0,97	22,7	2,6	36,8	1,2	2,7	12,1	2,3	34,9	19	96	1,18	0,73	22,33	0,53	5	M. hypoleuca
81	18,9	20,0	0,95	15,8	2,9	19,6	0,7	2,2	10,6	2,5	27,4	21	111	1,20	0,96	27,00	0,67	5	M. hypoleuca
82	21,9	21,6	1,01	17,6	4,1	22,7	0,8	2,2	12,4	2,3	36,3	22	117	1,24	0,96	27,38	0,70	5	M. hypoleuca
83	23,1	27,7	0,83	18,7	3,6	26,7	0,8	2,0	11,3	2,3	33,8	19	110	1,24	0,87	28,88	0,60	5	M. hypoleuca
84	19,2	26,3	0,73	15,5	2,8	28,4	1,0	2,0	9,6	2,5	28,8	21	110	1,24	0,68	20,00	0,62	5	M. hypoleuca
85	20,8	26,4	0,79	17,0	3,4	23,3	1,1	2,3	10	2,2	31,2	21	114	1,22	0,89	18,91	0,59	5	M. hypoleuca
86	21,7	30,2	0,72	17,8	3,8	28,2	1,6	2,4	10,4	2,6	32,2	23	106	1,22	0,77	13,56	0,58	5	M. hypoleuca
14	18,3	9,1	2,01	18,3	0,0	10,4	2,2	1,9	0	1,2	16,5	0	33	1	1,76	8,32	0	3	M. javanica
15	19,3	7,9	2,44	19,3	0,0	9,8	1,6	2,0	0	1,3	16,4	0	37	1	1,97	12,06	0	3	M. javanica
16	16,3	7,6	2,14	16,3	0,0	7,2	1,3	1,7	0	1,3	14,8	0	40	1	2,26	12,54	0	3	M. javanica
25	19,1	7,0	2,73	19,1	0,0	8,6	1,7	2,2	0	1,6	15,3	0	32	1	2,22	11,24	0	3	M. javanica
27	16,1	5,6	2,88	16,1	0,0	8,3	1,8	2,0	0	1,3	14,0	0	30	1	1,94	8,94	0	3	M. javanica
22	24,5	25,0	0,98	17,5	6,7	40,2	2,0	1,4	0	1,7	30,0	0	80	1,40	0,61	12,25	0	7	M. tannarius
23	29,4	22,7	1,30	21,3	8,1	34,3	1,9	1,9	0	1,7	26,3	0	84	1,38	0,86	15,47	0	7	M. tannarius
24	30,0	27,3	1,10	22,2	7,8	35,1	1,8	1,9	0	1,6	32,4	0	84	1,35	0,85	16,67	0	7	M. tannarius
42	22,5	20,9	1,08	18,8	4,2	28,7	2,1	1,5	0	1,8	28,4	0	93	1,20	0,78	15,00	0	7	M. tannarius
74	29,1	23,2	1,25	21,9	7,2	30,0	2,3	1,6	0	1,7	30,3	0	81	1,33	0,97	12,65	0	7	M. tannarius

75	31.9	23.3	1.37	24.9	7.0	30.1	1.9	18	0	17	31.7	0	78	1.28	1.06	16.79	0	7	M. tanarius
89	24	22.4	1.07	18.6	6	16.9	0.9	16	0	14	26.8	0	81	1.29	1.42	26.67	0	7	M. tanarius
90	23	18.8	1.22	16.9	5.4	18.7	1.2	16	0	14	22.7	0	79	1.36	1.23	19.17	0	7	M. tanarius
91	20.1	10.2	1.97	14.9	3.9	21.8	1	16	0	14	21	0	83	1.34	0.92	20.1	0	7	M. tanarius
92	23.6	21	1.12	17.8	5.2	27	1.2	16	0	14	26.2	0	87	1.33	0.87	19.67	0	7	M. tanarius
93	21.9	17.6	1.24	15.5	5	17.5	1.1	16	0	14	21.4	0	79	1.41	1.25	19.9	0	7	M. tanarius
63	32.9	26.8	1.23	28.5	4.4	27.6	2.3	26	6.9	27	39.6	12	85	1.15	1.19	14.30	0.24	5	M. triloba
64	35.3	29.8	1.18	30.5	4.8	26.8	2.8	27	8.5	28	44.4	16	94	1.16	1.32	12.61	0.28	5	M. triloba
5	25.7	26.2	0.98	20.2	5.5	18.7	1.8	19	7.5	18	38.8	14	110	1.27	1.37	14.28	0.37	5	M. triloba
9	28.7	24.7	1.16	24.2	4.5	25.1	1.7	23	4.6	21	33.8	8	90	1.19	1.14	16.88	0.19	5	M. triloba
10	30.0	28.9	1.04	24.2	5.8	27.5	1.8	16	4.7	15	39.8	8	109	1.24	1.09	16.67	0.19	5	M. triloba
17	37.9	29.3	1.29	31.5	6.4	37.7	2.2	28	9.1	28	48.4	16	98	1.20	1.01	17.23	0.29	5	M. triloba
18	37.3	32.1	1.16	30.0	7.3	31.7	2.8	26	10.8	30	47.8	13	99	1.24	1.18	13.32	0.36	5	M. triloba
19	37.6	31.8	1.18	31.2	6.6	33.3	2.4	29	9.8	31	50.3	16	104	1.21	1.13	15.67	0.31	5	M. triloba
20	34.9	33.6	1.04	28.4	6.5	28.5	2.1	29	8.5	30	48.3	16	106	1.23	1.22	16.62	0.3	5	M. triloba
30	39.4	35.0	1.13	32.2	7.2	26.4	1.1	28	12.4	30	50.3	18	96	1.22	1.49	35.82	0.39	5	M. triloba
35	35.3	30.9	1.14	29.2	6.1	25.6	1.2	24	7.9	22	46.0	13	98	1.21	1.38	29.42	0.27	5	M. triloba
36	29.2	25.0	1.17	25.8	5.4	24.4	1.3	25	5.5	26	41.0	14	111	1.13	1.20	22.46	0.21	5	M. triloba
37	34.0	27.0	1.26	27.7	6.3	25.6	1.6	29	5.7	24	41.6	12	93	1.23	1.33	21.25	0.21	5	M. triloba
38	27.4	27.5	1.00	21.9	5.5	24.6	1.9	24	7.6	24	35.3	14	98	1.25	1.11	14.42	0.35	5	M. triloba
39	30.4	29.4	1.03	25.1	5.6	27.4	1.8	24	7.8	23	39.7	11	101	1.21	1.11	16.89	0.31	5	M. triloba
40	40.8	31.4	1.30	33.7	7.1	34.3	4.3	20	8.5	19	52.3	11	99	1.21	1.19	9.49	0.25	5	M. triloba
41	40.7	35.5	1.15	28.4	5.6	33.2	2.6	27	9.9	23	51.6	13	95	1.22	0.99	9.93	0.38	5	M. triloba
43	34.5	29.1	1.19	28.4	5.6	33.2	2.6	27	9.9	23	40.4	12	83	1.21	1.04	13.27	0.35	5	M. triloba
44	30.3	26.4	1.15	25.7	4.6	32.2	3.0	25	4.3	20	33.5	12	78	1.18	0.94	10.10	0.17	5	M. triloba
45	35.8	29.1	1.23	29.8	6.0	30.7	2.2	18	6.4	21	43.4	11	89	1.20	1.17	16.27	2.15	5	M. triloba
46	36.4	29.3	1.24	31.2	5.2	28.3	2.3	22	9.4	25	44.5	12	86	1.17	1.29	15.83	0.30	5	M. triloba
48	33.5	31.0	1.08	28.8	4.7	31.3	2.2	23	10.7	23	41.8	17	85	1.16	1.07	15.23	0.37	5	M. triloba
49	38.3	37.2	1.03	31.5	6.2	27.8	2.8	23	11.7	24	46.6	15	93	1.22	1.38	13.68	0.37	5	M. triloba
53	38.3	30.1	1.27	31.8	6.3	32.5	2.3	26	6.4	25	49.3	9	94	1.20	1.18	16.65	0.20	5	M. triloba
56	38.2	28.2	1.35	31.6	6.6	31.5	2.7	25	6.7	23	48.8	8	93	1.21	1.21	14.15	0.21	5	M. triloba
57	38.9	31.1	1.25	32.6	6.3	26.3	2.8	22	7.6	25	47.7	10	89	1.19	1.48	13.89	0.23	5	M. triloba
58	32.0	29.8	1.07	26.0	6.0	26.7	3.4	24	7.6	27	45.8	14	110	1.23	1.32	9.41	0.29	5	M. triloba
59	27.5	23.1	1.19	23.5	4.0	20.9	2.2	24	5.9	25	38.8	12	102	1.17	1.30	12.50	0.25	5	M. triloba
62	41.6	36.3	1.15	34.4	7.2	23.1	1.5	27	11.3	27	51.8	13	101	1.21	1.80	27.73	0.33	5	M. triloba
65	33.8	24.8	1.36	28.1	5.7	24.8	2.3	23	5.8	21	39.8	7	90	1.20	1.36	14.70	0.21	5	M. triloba
66	32.0	26.0	1.23	26.7	5.3	20.9	2.8	22	4.7	21	40.1	9	85	1.20	1.53	11.43	0.18	5	M. triloba
67	28.2	21.3	1.32	23.7	4.5	21.8	2.0	22	4.8	21	34.3	6	98	1.19	1.29	14.10	0.20	5	M. triloba
69	27.5	27.9	0.99	22.2	5.3	16.9	2.4	23	5.9	24	37.4	11	106	1.24	1.63	11.46	0.27	5	M. triloba
72	30.6	23.5	1.30	25.3	5.3	29.6	2.3	21	7.7	25	37.5	8	90	1.21	1.03	13.30	0.30	5	M. triloba
73	28.1	23.7	1.19	23.7	4.4	26.5	2.2	26	8.2	27	38.6	14	94	1.19	1.06	12.77	0.35	5	M. triloba
31	40.8	30.4	1.34	33.7	7.1	29.7	1.6	26	11.4	28	49.8	16	91	1.21	1.37	25.50	0.34	5	M. triloba

32	39.8	30.2	1.32	33.3	6.5	28.8	1.8	26	10.8	27	49.2	15	87	1.20	1.38	22.11	0.32	5	M. triloba
33	40.0	33.0	1.21	34.6	5.4	28.2	1.9	24	14.4	26	49.5	16	88	1.16	1.42	21.05	0.42	5	M. triloba
87	36.7	33.8	1.08	29.8	6.5	26.8	2.3	24	11.5	23	47	15	97	1.23	1.37	15.96	0.38	5	M. triloba
88	34	30.5	1.11	27.8	5.9	28.2	1.9	24	11.5	24	45.8	15	98	1.22	1.2	17.89	0.41	5	M. triloba

PD	Panjang daun
LD	Lebar daun
RPL	Rasio Panjang dan Lebar daun
PITD	Panjang Ibu Tulang Daun
PBM	Panjang Basis ke Marginal
PTD	Panjang Tangkai Daun
PUD	Panjang Ujung Daun
ΣRAT	Jumlah Ruas Anak Tulang Daun
KdLb	Kedalaman Lobus
ΣRBD	Jumlah ruas bawah tulang daun
JrRTD	Jarak ruas Anak Tulang daun
ΣRAC	Jumlah ruas atas Cabang
BSdt	Besar Sudut antar 3 ujung Daun
RPD-PITD	Rasio Panjang Daun-Panjang Ibu Tulang daun
RPD-PTD	Rasio Panjang daun -Panjang Tangkai daun
RPD-PUD	Rasio Panjang daun-Panjang ujung daun
RKdLb-PITD	Rasio Kedalaman Lobus-Panjang Ibu tangkai daun
JTDU	Jumlah Tulang Daun Utama

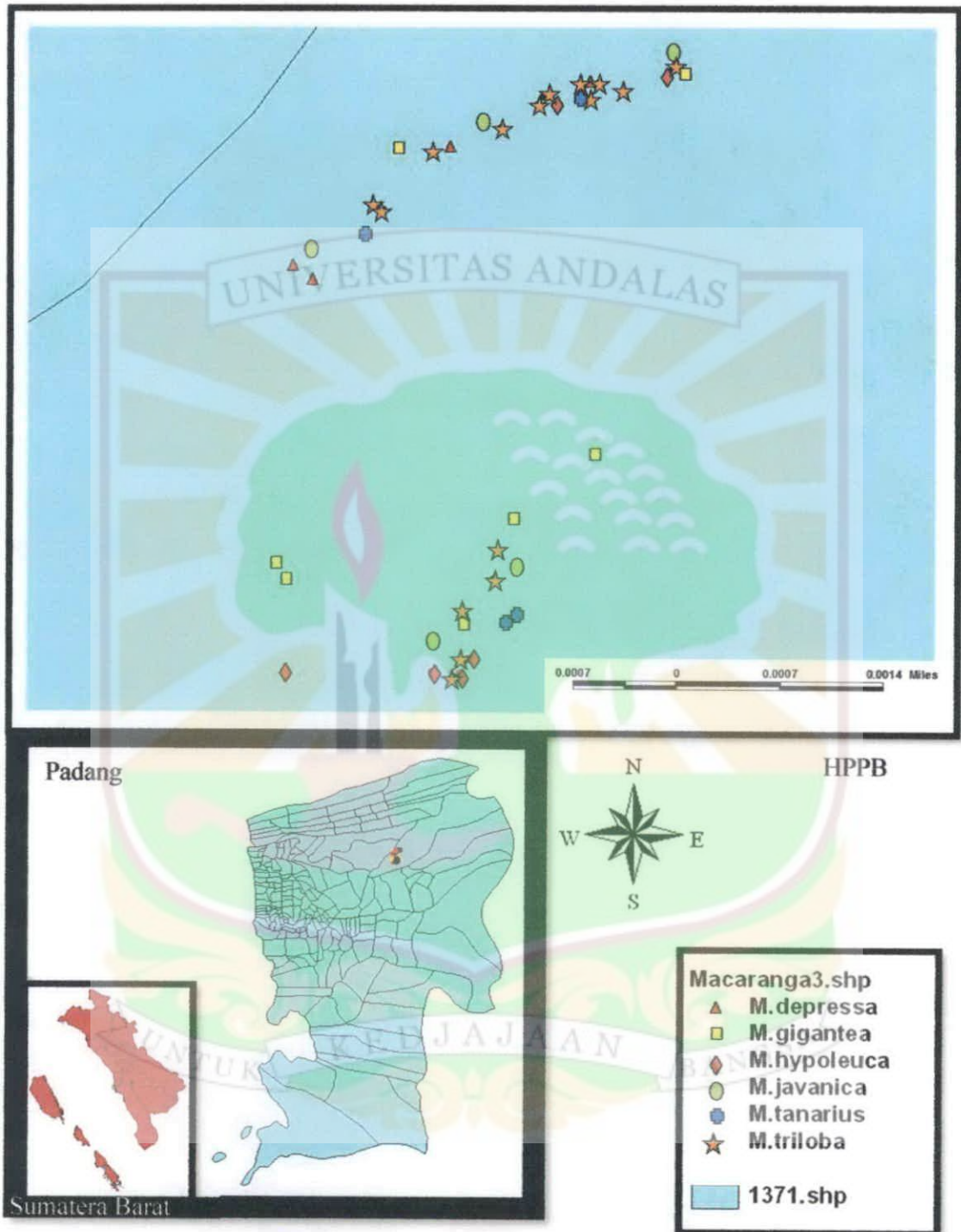


Lampiran 3. Hasil Analisis Kruskal-Wallis

Karakter	X^2	H
PD	60,7	$8,702 \times 10^{-12}$ *
LD	52,79	$3,713 \times 10^{-10}$ *
RPL	34,34	$2,034 \times 10^{-06}$ *
PITD	63,74	$2,048 \times 10^{-12}$ *
PBM	51,57	$6,595 \times 10^{-10}$ *
PTD	47,25	$5,052 \times 10^{-09}$ *
PUD	29,25	$2,074 \times 10^{-05}$ *
Σ RAT	46,68	$6,608 \times 10^{-09}$ *
KdLb	54,87	$1,389 \times 10^{-10}$ *
Σ RBD	44,91	$1,514 \times 10^{-08}$ *
JrRTD	64,56	$1,382 \times 10^{-12}$ *
Σ RAC	56,42	$6,66 \times 10^{-11}$ *
BSdt	45,98	$9,188 \times 10^{-09}$ *
RPD-PITD	44,3	$2,013 \times 10^{-08}$ *
RPD-PTD	50,27	$1,223 \times 10^{-09}$ *
RPD-PUD	35,53	$1,179 \times 10^{-06}$ *
RKdLb-PITD	53,25	$2,982 \times 10^{-10}$ *
JTDU	58,75	$2,2 \times 10^{-11}$ *

*H : signifikan $\leq 0,01$;

ns : non signifikan pada Kruskal-Wallis

Lampiran 4. Peta lokasi ditemukan 84 individu dari 6 jenis *Macaranga* di HPPB

Lampiran 5. Titik koordinat ditemukan *Macaranga* di HPPB

No.	Spesies	S	E	Mdpl	UTM	
12	<i>M. gigantea</i>	00°54'39.1"	100°28'01.6"	307	663250	9899289
14	<i>M. javanica</i>	00°54'44.5"	100°28'01.6"	328	663250	9899123
22	<i>M. tanarius</i>	00°54'41.3"	100°28'14.1"	326	663636	9899221
1	<i>M. depressa</i>	00°54'22.8"	100°28'03.0"	268	663294	9899790
2	<i>M. depressa</i>	00°54'21.9"	100°28'01.9"	268	663259	9899817
63	<i>M. triloba</i>	00°54'18.8"	100°28'06.8"	297	663412	9899913
3	<i>M. depressa</i>	00°54'18.6"	100°28'06.4"	300	663399	9899919
64	<i>M. triloba</i>	00°54'18.6"	100°28'06.4"	300	663399	9899919
23	<i>M. tanarius</i>	00°54'15.5"	100°28'07.7"	305	663439	9900014
13	<i>M. gigantea</i>	00°54'15.5"	100°28'07.7"	305	663439	9900014
5	<i>M. triloba</i>	00°54'15.7"	100°28'09.5"	299	663494	9900008
15	<i>M. javanica</i>	00°54'12.9"	100°28'16.3"	349	663704	9900094
54	<i>M. depressa</i>	00°54'12.5"	100°28'17.9"	339	663753	9900107
25	<i>M. javanica</i>	00°54'10.5"	100°28'22.9"	361	663910	9900167
18	<i>M. triloba</i>	00°54'11.0"	100°28'22.8"	370	663907	9900152
27	<i>M. javanica</i>	00°54'11.2"	100°28'23.5"	371	663926	9900146
70	<i>M. hypoleuca</i>	00°54'11.3"	100°28'22.6"	376	663900	9900142
45	<i>M. triloba</i>	00°54'12.2"	100°28'20.1"	371	663822	9900116
66	<i>M. triloba</i>	00°54'11.8"	100°28'18.7"	367	663780	9900129
53	<i>M. triloba</i>	00°54'11.8"	100°28'18.6"	364	663775	9900128
94	<i>M. depressa</i>	00°54'11.8"	100°28'18.0"	363	663758	9900127
59	<i>M. triloba</i>	00°54'11.9"	100°28'17.8"	364	663751	9900124
31	<i>M. triloba</i>	00°54'12.5"	100°28'18.0"	362	663758	9900104
72	<i>M. triloba</i>	00°54'12.6"	100°28'15.7"	350	663687	9900107
42	<i>M. tanarius</i>	00°54'12.4"	100°28'17.7"	361	663749	9900109
57	<i>M. triloba</i>	00°54'12.9"	100°28'15.4"	351	663678	9900093
48	<i>M. triloba</i>	00°54'14.2"	100°28'13.3"	342	663613	9900053
97	<i>M. depressa</i>	00°54'15.4"	100°28'10.5"	320	663526	9900018
80	<i>M. gigantea</i>	00°54'35.9"	100°28'14.3"	390	663642	9899388
101	<i>M. gigantea</i>	00°54'41.7"	100°28'11.5"	325	663555	9899208
102	<i>M. gigantea</i>	00°54'32.0"	100°28'18.7"	452	663778	9899506
79	<i>M. gigantea</i>	00°54'39.2"	100°28'13.3"	375	663601	9899287
49	<i>M. triloba</i>	00°54'39.2"	100°28'13.3"	375	663601	9899287
61	<i>M. gigantea</i>	00°54'38.1"	100°28'01.2"	301	663237	9899319
83	<i>M. hypoleuca</i>	00°54'44.4"	100°28'11.2"	321	663547	9899127
84	<i>M. hypoleuca</i>	00°54'43.5"	100°28'11.6"	317	663559	9899153
16	<i>M. javanica</i>	00°54'44.3"	100°28'09.7"	328	663499	9899129
24	<i>M. tanarius</i>	00°54'41.4"	100°28'13.9"	373	663630	9899218

33	M. triloba	00°54'41.2"	100°28'11.4"	331	663553	9899225
87	M. triloba	00°54'44.6"	100°28'10.9"	323	663539	9899120
88	M. triloba	00°54'43.6"	100°28'11.3"	318	663551	9899151
67	M. triloba	00°54'37.7"	100°28'13.2"	371	663610	9899331

