

PENDIDIKAN

LAPORAN PENELITIAN HIBAH BERSAING TAHUN KE-2



**STUDI KEBERADAAN TUMBUHAN SPERMATOPHYTES DI
ALAM SIBOLANGIT DALAM MENINGKATKAN KOMPETENSI
BELAJAR DAN MENELITI MAHASISWA BIOLOGI UNIMED**

OLEH :

Drs. Ashar Hasairin, M.Si

Drs. Tri harsono, M.Si

Idramsa, S.Pd., M.Si

Dra. Cicik Suryani, M.Pd

**Dibiayai Oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,
sesuai dengan Surat dengan Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Nomor :
003/SP2H/PP/DP2M/III/2008, Tanggal 6 MARET 2008**

**UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
NOPEMBER, 2008**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR TAHUN KE-2

1. Judul Penelitian : **STUDI KEBERADAAN TUMBUHAN SPERMATOPHYTA DI CAGAR ALAM SIBOLANGIT DALAM MENINGKATKAN KOMPETENSI BELAJAR DAN MENELITI MAHASISWA BIOLOGI UNIMED**

2. Ketua Peneliti :

- a. Nama Lengkap : Drs. Ashar Hasairin, M.Si
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. NIP : 131909367
- d. Jabatan Fungsional : Dosen
- e. Jabatan Struktural : —
- f. Bidang Keahlian : Taksonomi Tumbuhan
- g. Fakultas/Jurusan : FMIPA / Biologi UNIMED Medan
- h. Perguruan Tinggi : UNIMED Medan

3. Anggota Peneliti :

No	NAMA DAN GELAR AKADEMIK	BIDANG KEAHLIAN	INSTANSI	ALOKASI WAKTU Jam / minggu
1.	Drs. Tri Harsono, M.Si	Taksonomi	FMIPA UNIMED	10
2.	Idramsya, S.Pd., M.Si	Taksonomi	FMIPA UNIMED	10
3.	Dra. Cicik Suryani, M.Si	Anatomi	FMIPA UNIMED	10

4. Pendanaan dan Jangka Waktu Penelitian :

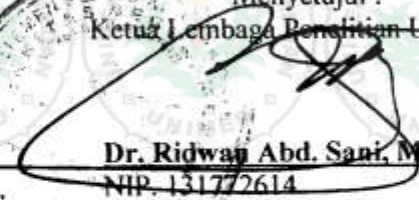
- a. Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 10 bulan
- b. Biaya total yang diusulkan : Rp. 80.000.000.-
- c. Biaya yang disetujui tahun II : Rp. 45.000.000.-

Medan, Nopember 2008
Ketua Peneliti :


Drs. Ashar Hasairin, M.Si
NIP. 131909367



Menyetujui :
Ketua Lembaga Penelitian UNIMED


Dr. Ridwan Abd. Sani, M.Si
NIP. 131772614

RINGKASAN

STUDI KEBERADAAN TUMBUHAN SPERMATOPHYTA DI CAGAR ALAM SIBOLANGIT DALAM MENINGKATKAN KOMPETENSI BELAJAR DAN MENELITI MAHASISWA BIOLOGI UNIMED

Ashar Hasairin, Tri Harsono, dan Idramsa, Civcik Suryani. 2008

Pengajaran Taksonomi mengalami kendala pada kegiatan praktikum dan penelitian. Mahasiswa sulit memperoleh literatur dan spesimen contoh tumbuhan yang bermuatan lokal. Untuk itu perlu penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan buku pedoman praktikum dan penelitian dengan model jurnal praktikum didukung dengan koleksi spesimen tumbuhan, media slide, chart sesuai dengan kurikulum nasional yang mengandung muatan lokal Sumatera Utara dilengkapi dengan penguasaan konsep dan terminologi. Penelitian ini akan dapat menumbuhkan kemampuan sikap inovasi dan verifikasi mahasiswa terhadap pelaksanaan kegiatan pengajaran dan penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan di jurusan Biologi FMIPA UNIMED dan sekitar kawasan Cagar Alam Sibolangit, Sumatera Utara. Metode dilakukan berupa *research development* dengan teknik survey eksploratif terhadap buku pedoman praktikum dan model jurnal Taksonomi Tumbuhan. Evaluasi dilakukan dengan 3 cara, yaitu: 1) *Evaluasi daya serap*; berupa kemampuan belajar dan hasil belajar. 2) *Evaluasi proses kegiatan*; dilaksanakan pada saat kegiatan praktikum. 3) *Evaluasi hasil kerja (produk) penelitian*. Penilaian dilakukan melalui angket terhadap buku pedoman praktikum, model jurnal praktikum yang disediakan. Mahasiswa menilai dengan kriteria yaitu : a) kesesuaian tema/topik praktikum; b) Kesesuaian deskripsi dan peristilahan; c) Keterbacaan (mudah dipahami); d) Kesesuaian gambar, ilustrasi dengan materi; e) Kesesuaian alat evaluasi, latihan, tugas dengan materi; f) Desain buku pedoman praktikum (kriteria penampilan buku). Data dikumpul, ditabulasi dan dianalisis secara kualitatif, dideskripsi secara naratif. Analisis data dilakukan dengan menghitung persentase keberhasilan mengacu pada pedoman penilaian di Universitas Negeri Medan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa evaluasi daya serap terhadap materi perkuliahan taksonomi tumbuhan terlihat peningkatan nilai pretes ke nilai postes dari nilai A, B dan C secara kumulatif 50,00 %, sedangkan kriteria nilai E mengalami penurunan dari pretes ke nilai postes secara kumulatif 27,77 %. Evaluasi daya serap dengan tugas mandiri kategori sangat

kompeten dan kompeten lebih rendah sedikit dibandingkan dengan kategori cukup kompeten, terlihat bahwa kegiatan praktikum lebih baik dari pada latihan dan penyusunan makalah. Evaluasi proses kegiatan kategori nilai sangat kompeten (90 – 95) terlihat pada praktikum Deskripsi lanjutan; Deskripsi Gymnospermae lanjutan dan Kunci Determinasi Tumbuhan Lanjutan. Evaluasi proses kegiatan pelaksanaan praktikum keaktifan mahasiswa terlihat kekurangan yang menonjol pada aspek kemandirian, keberanian dan interaksi, sedangkan aspek kerajinan dan kerapian lebih baik. Evaluasi produk ditinjau dari hasil penilaian mahasiswa terhadap buku pedoman praktikum Taksonomi Tumbuhan Tingkat Tinggi mengatakan tema/topik, deskripsi, keterbacaan buku sudah baik dan sesuai dengan materi yang dipraktikkan. Aspek yang masih kurang terlihat pada desain atau ketertarikan penampilan buku dan kesesuaian alat evaluasi (latihan). Analisis kesulitan mahasiswa pada Materi pokok Alat hara *Organum Nutritivum* terlihat pada penentuan tipe-tipe alat hara sering ada keraguan, sedang pada materi pokok Alat Perkembangbiakan (*Organ Repreroduktivum*) Tumbuhan tidak dapat menentukan struktur bunga, buah dan biji serta penguasaan terminologi.



PRAKATA

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan karuniaNya, maka penelitian ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Laporan ini merupakan hasil penelitian Hibah Bersaing DIKTI Jakarta, Tahun ke-2 Tahun Anggaran 2008 yang berjudul: "Studi Keberadaan Tumbuhan Spermatophyta di Cagar Alam Sibolangit Dalam Meningkatkan Kompetensi Belajar dan Meneliti Mahasiswa Biologi Unimed"

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku pedoman praktikum dan penelitian dengan model jurnal praktikum didukung dengan koleksi spesimen tumbuhan, media slide, chart sesuai dengan kurikulum nasional yang mengandung muatan lokal Sumatera Utara dilengkapi dengan penguasaan konsep dan terminologi.

Pada kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada Rektor, Dekan FMIPA dan Ketua Jurusan Biologi FMIPA atas bantuan dan izinnya kepada penulis untuk melakukan penelitian ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Proyek Peningkatan Pendidikan Tinggi Depdiknas Jakarta melalui pimpinannya yang telah membantu peneliti dalam penyediaan dana bagi terselenggaranya penelitian ini. Ucapan terimakasih juga peneliti ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian dan penulisan laporan penelitian ini.

Peneliti menyadari dalam penulisan ini masih terdapat kekurangan, oleh karenanya kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga laporan hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan menambah informasi b bagi semua pihak yang memerlukannya.

Medan, Nopember 2008

Kepala Proyek Peneliti :

Drs. Ashar Hasairin, M.Si

NIP. 131909367

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
RINGKASAN DAN SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Penelitian Terdahulu	4
B. Tujuan Kegiatan Praktikum Botani Sistematika	7
C. Memilih Percobaan Untuk Praktikum Botani Sistematika	8
D. Penyusunan Buku Praktikum & Model Jurnal Praktikum Botani Sistematika	9
BAB III TUJUAN PENELITIAN	12
A. Tujuan Penelitian	12
B. Kontribusi Penelitian	13
BAB IV METODE PENELITIAN	14
A. Lokasi dan Waktu Peneliti	14
B. Populasi dan Sampel	14
C. Variabel dan Instrumen Penelitian	14
D. Teknik Pengambilan Sampel	14
E. Metode Penelitian	15
F. Pengolahan dan Analisis Data	16
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Latar Belakang Responden	19
B. Evaluasi Daya Serap Materi Praktikum Taksonomi Tumbuhan	20
C. Evaluasi Kegiatan Pelaksanaan Praktikum Taksonomi Tumbuhan	23
D. Evaluasi Hasil Kerja (Produk) Penelitian	26
C. Analisis Kesulitan Mahasiswa Mempelajari Materi Pokok Alat Hara (Organum Nutrivum) Tumbuhan	26
D. Analisis Kesulitan Mahasiswa Mempelajari Materi Pokok Alat Perkembangbiakan (Organ Reproductivum) Tumbuhan	28

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 30

A. Kesimpulan 30

B. Saran-saran..... 31

DAFTAR PUSTAKA 32

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Judul Tabel	Halaman
1.	Penilaian Acuan Patokan (PAP) di UNIMED.....	17
2.	Penilaian Keaktifan Mahasiswa Peserta Praktikum Taksonomi Tumbuhan	17
3.	Tahapan-tahapan Kegiatan Penelitian	18
4.	Jenis Kelamin Responden (Mahasiswa)	19
5.	Asal Sekolah Responden	20
6.	Lokasi Sekolah Responden	20
7.	Perolehan Nilai Pretes dan Postes Sebelum dan Sesudah Kuliah Lapanga di Cagar Alam Sibolangit	21
8.	Evaluasi Daya Serap Dengan Penilaian Tugas Mandiri Pada Perkuliahan Taksonomi Tumbuhan	22
9.	Nilai rata-rata Pada Pelaksanaan Kegiatan Praktikum.....	23
10.	Evaluasi Proses Kegiatan Pelaksanaan Praktikum Taksonomi Tumbuhan Tinggi ..	25
11.	Penilaian Terhadap Buku Pedoman Praktikum Taksonomi Tumbuhan.....	26
12.	Analisis kesulitan Mahasiswa Pada Materi Pokok Alat Hara <i>Organum Nutritivum</i> Tumbuhan	27
28.	Analisis kesulitan Mahasiswa Pada Materi Pokok Alat Perkembangbiakan (<i>Organ Repreroduktivum</i>) Tumbuhan	28

DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Judul Gambar	Halaman
1.	Pelaksanaan Praktikum Pada Perkuliahan Taksonomi Tumbuhan Tinggi	34
2.	Pelaksanaan Pretes Pada Perkuliahan Taksonomi Tumbuhan Tinggi	34
3.	Pelaksanaan Postes Pada Perkuliahan Taksonomi Tumbuhan Tinggi	35
4.	Pelaksanaan Kuliah Lapangan di Cagar Alam Sibolangit	35
5.	Pengarahan dan Penjelasan Pada Kuliah Lapangan di Cagar Alam Sibolangit	36
6.	Pengamatan Tumbuhan di Kawasan Cagar Alam Sibolangit	36

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pengajaran Taksonomi Tumbuhan Tingkat Tinggi (T-4) secara umum menanamkan konsep-konsep dasar pada Botani Sistematika. Penguasaan tentang konsep-konsep dasar ini perlu dilakukan dengan berbagai model kegiatan praktikum. Kegiatan ini dapat meningkatkan kemampuan belajar mahasiswa secara mandiri disebabkan materi teori yang begitu luas dengan keanekaragaman tumbuhan. Jenis tumbuhan sulit dikenal secara langsung satu per satu. Akibatnya pelajaran ini dirasakan cukup membosankan dan kurang menarik, sehingga nilai semester mahasiswa secara rata-rata diperoleh pada kategori cukup atau nilai C dan kurang atau nilai D (Hasairin, 1999 b). Hal ini dapat diatasi dengan pengembangan model praktikumnya.

Kegiatan praktikum merupakan suatu bagian penting dalam mengajarkan Taksonomi Tumbuhan Tinggi dan memberikan dampak positif terhadap tercapainya tujuan pengajaran. Mahasiswa melaksanakan kegiatan praktikum ini dengan tujuan untuk menanamkan konsep dasar Taksonomi Tumbuhan Tinggi dengan terminologinya. Mahasiswa harus benar-benar memahami manfaat dari kegiatan praktikum ini, sehingga dapat termotivasi dan tidak membosankan.

Praktikum dilakukan secara mandiri dengan menggunakan buku pedoman praktikum, hasilnya ditulis dalam bentuk jurnal praktikum yang tersedia. Hasil kegiatan praktikum didiskusikan untuk mengetahui tingkat penguasaan konsep dan terminologinya. Penulisan model jurnal praktikum merupakan suatu gambaran, apakah mahasiswa dapat menguasai kegiatan praktikum dan meningkatkan kemampuan berpikir serta daya nalarnya. Mahasiswa

diharapkan lebih kreatif dalam mengemukakan hasil perolehannya dalam penguasaan materi dan pelaksanaan kegiatan praktikum. Berdasarkan hasil penelitian Bates (1978); Hofstein & Lunetta (1982) memperlihatkan bahwa praktikum lebih baik dari pada metode-metode lainnya (demonstrasi dan ceramah) dalam mengajarkan keterampilan dan teknik-teknik eksperimental. Lebih lanjut Hofstein dan Lunetta (1982) mengatakan bahwa pengalaman praktikum dapat menghasilkan sikap lebih positif terhadap sains.

Kegiatan praktikum dapat diukur melalui hasil dalam penulisan jurnal (laporan). Pendekatan jurnal praktikum yang benar, dapat membantu mahasiswa untuk memahami konsep dan terminologi. Melalui penulisan jurnal praktikum mahasiswa dapat mengoptimalkan kegiatan praktikum, teliti dalam melakukan pengamatan, sehingga terhindar dari kesalahan konsep. Dapat menumbuhkan sikap inovasi dan verifikasi terhadap pelaksanaan kegiatan praktikum.

Buku praktikum & model jurnal praktikum Taksonomi Tumbuhan Tinggi sebagai alat bantu atau media bagi mahasiswa agar dapat belajar lebih efektif dan efisien. Di samping itu buku praktikum & jurnal praktikum Taksonomi Tumbuhan Tinggi dapat membantu agar lebih jelas dan terkontrol, sehingga proses pembelajaran lebih terarah, konkrit dan menarik.

Berdasarkan keadaan objektif dan berbagai permasalahan di atas dapat diantisipasi dengan pembuatan buku praktikum Taksonomi Tumbuhan Tinggi dan didukung dengan jurnal praktikumnya, sehingga PBM dapat berlangsung lebih optimal. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian pengembangan tentang "Studi Keberadaan Tumbuhan Spermatophyta di Cagar Alam Sibolangit Dalam Meningkatkan Kompetensi Belajar dan Meneliti Mahasiswa Biologi UNIMED", sehingga dapat meningkatkan PBM dan memotivasi siswa lebih kreatif.

B. Perumusan Masalah

Dari uraian di atas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah yang potensial sebagai berikut :

1. Apakah buku pengajaran dan penelitian berupa: Buku Inventarisasi Tumbuhan Spermatophyta, berisikan: Kajian Struktur Perkembangan Tumbuhan, Taksonomi, Ekologi, Etnobotani dan Botani Ekomi dapat mengukur kompetensi mahasiswa?
2. Bagaimanakah buku pedoman praktikum dan model jurnal praktikum Taksonomi Tumbuhan yang sesuai dengan kurikulum di Universitas Negeri Medan bermuatan lokal?
3. Apakah koleksi spesimen tumbuhan Spermatophyta dapat dijadikan sebagai media pengajaran dan praktikum dan penelitian?
4. Apakah buku pengajaran yang dihasilkan dapat mengoptimalkan kegiatan praktikum, sehingga lebih teliti, tekun dalam melakukan pengamatan untuk menghindari kesalahan konsep?
5. Bagaimanakah peningkatan kemampuan mahasiswa dalam belajar dan meneliti dengan menggunakan buku inventarisasi spermatophyta dan buku pedoman praktikum beserta jurnalnya.
6. Bagaimanakah kreativitas mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan Taksonomi Tumbuhan Tingkat Tinggi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Berdasarkan hasil pemantuan dan wawancara dilapangan dengan mahasiswa dapat diperoleh informasi sebagai berikut : (a) Mahasiswa menganggap mata kuliah Taksonomi Tumbuhan Tinggi merupakan mata kuliah hafalan; (b) Mahasiswa sering menghafal tanpa membentuk pengertian terhadap materi yang dipelajari; (c) Kurangnya penguasaan materi yang disebabkan penguasaan terminologi (istilah) yang sulit dipahami; (d) Materi kuliah yang diajarkan mengambang, mahasiswa tidak menemukan kunci untuk memahaminya; (e) Tenaga pengajar atau dosen kurang berhasil dalam penyampaian kunci penguasanya konsep materi kuliah yang diajarkan. Hal ini didukung dengan indikator nilai rerata dan tingkat kelulusan mahasiswa dalam 4 tahun terakhir, bahwa pemahaman konsep dalam Taksonomi Tumbuhan Tinggi masih rendah (Hasairin, dkk 199 b). Pada hal pemerintah telah berusaha untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Perguruan Tinggi, melalui perbaikan kurikulum, penetaran dosen tipe A, B dan C, studi banding ke luar negeri (refresher program), jenjang pendidikan S-2 dan S-3 dalam dan luar negeri. Penambahan fasilitas laboratorium dari berbagai proyek, diantaranya Dikti, Heds Projek, PGSM dan lainnya.

Untuk mengantisipasi permasalahan di atas sudah dilakukan penelitian peningkatan kualitas pembelajaran dari Proyek DCRG – URGE Dikti. Namun masih memiliki kendala dalam hal pelaksanaan kegiatan praktikumnya. Mahasiswa kurang dapat mengoptimalkan kegiatan praktikum, kurang teliti dalam melakukan pengamatan, tidak mampu menumbuhkan sikap inovasi dan verifikasi, sering mengalami kesalahan konsep. Hal ini disebabkan terjadi kesalahan dalam pembelajaran yang tidak bermakna dan sering mengalami kesalahan konsep

(miskonsepsi). Kesalahan konsep yang terjadi akan mengganggu pemahaman konsep berikutnya. Menurut Dahar (1989) informasi yang dipelajari secara bermakna, biasanya lebih lama diingat dari pada hafalan. Selanjutnya Hasairin, dkk (1999 a) mengatakan untuk mengatasi miskonsepsi perlu diusahakan strategi pembelajaran yang kondusif lebih baik dan menyediakan sumber belajar yang relevan.

Kendala lain yang dialami tim dosen untuk meningkatkan keefektifan mahasiswa dalam kegiatan praktikum adalah tidak adanya buku pedoman praktikum yang relevan dengan Kurikulum Nasional. Hal ini menyebabkan minat belajar mahasiswa kurang disebabkan penyampaian praktikum terbatas, tidak didukung dengan adanya bahan ajar, sehingga kegiatan praktikum kurang bermakna dalam pelaksanaannya. Keluhan mahasiswa untuk menguasai materi akibat kekurangan literatur atau bahan bacaan, serta media pengajaran lainnya. Sesuai dengan hasil penelitian Hasairin, dkk (2001) untuk mempelajari Taksonomi Tumbuhan Tinggi akan lebih sukar bila tidak didukung dengan adanya kepustakaan (buku pedoman) sebagai sarana belajar. Buku pedoman praktikum Taksonomi Tumbuhan Tinggi yang sesuai dengan Kurikulum Nasional dalam bahasa Indonesia untuk mahasiswa jurusan Biologi masih langka. Buku pedoman praktikum banyak terpisah pada beberapa buku taksonomi, di antaranya pada buku "*Tactics of Exploration and Collection*". (Greech, 1970); "*Thonner's Analytical Key to the Families of Flowering Plants* (Geesink, et al. 1981); "*Fundamentals of Plant Systematics*" (Radford, 1986); "*Orders and Families of Malayan Seed Plants*" (Keng, 1969); "*Sendi-sendi Botani Sistematika*" (Rifai, 1979).

Mahasiswa memperoleh materi praktikum dari pengajaran, catatan kuliah yang diberikan dosen, sehingga sering muncul keluhan dalam bentuk miskonsepsi atau kesalahan konsep, khususnya dalam penguasaan terminologi. Rooijackers (1991) mengatakan

mahasiswa yang paling unggul hanya mampu mencatat 80 % dari segala hal yang diuraikan oleh pengajar. Hal ini menyebabkan mahasiswa tidak memiliki konsep-konsep dasar yang kuat, sehingga pola berpikir tidak luas. Buku pedoman praktikum dapat dimodel dari materi pengajaran dengan menyediakan beberapa bahan tumbuhan, media, diantaranya spesimen herbarium, gambar, model, buku lapangan, photo slide dengan menggunakan audio-visual. Menurut Hasairin, dkk (2001) contoh tumbuhan dalam bahan ajar Taksonomi Tumbuhan Tinggi dapat dimodifikasi dari alam sekitar, sehingga mahasiswa termotivasi belajar secara interaktif. Bahan ajar merupakan suatu jembatan antara objek yang akan dibahas dengan mahasiswa sebagai motivator (nara sumber). Bahan ajar dapat berupa buku ajar yang dapat menghantarkan mahasiswa terhadap objek yang dipelajari.

Oleh karena itu kehadiran buku Taksonomi Tumbuhan Tinggi yang isinya mencakup segala aspek yang diperlukan dalam mata kuliah Taksonomi Tumbuhan menjadi suatu hal yang mendesak. Buku Taksonomi Tumbuhan Tinggi merupakan salah satu pegangan dalam pengajaran Taksonomi Tumbuhan. Menurut Fitmawati (2003) bentuk buku ajar yang diharapkan dalam Taksonomi Tumbuhan yang isi materi beserta pemilihan contoh tumbuhan maupun bahasanya diusahakan sefamiliar mungkin dengan diri mahasiswa. Dengan demikian tidak sulit untuk menyikap fenomena-fenomena yang menarik yang wawasan keilmuannya dapat bertambah. Selanjutnya Fitmawati (2003) & Rugayah (1989) mengemukakan cakupan isi buku ajar meliputi sekurang-kurangnya 10 % dari seluruh jumlah famili yang ada (500 famili), sedangkan penekanan isinya diberikan berdasarkan contoh-contoh yang diperlukan dengan mempertimbangkan bidang studi mahasiswa serta keadaan lokal dimana mereka berdomisili.

B. Tujuan Kegiatan Praktikum Taksonomi Tumbuhan Tinggi

Praktikum merupakan salah satu kegiatan laboratorium yang sangat berperan dalam menunjang keberhasilan PBM. Dengan menggunakan kegiatan praktikum mahasiswa diberi kesempatan seluas-luasnya untuk mengamati secara langsung gejala dan peristiwa yang terjadi di dalam proses Taksonomi Tumbuhan Tinggi.

Melalui kegiatan praktikum lebih memungkinkan bagi mahasiswa untuk menangani, memanipulasi atau mengamati proses ilmiah (Susilo, 1993). Selanjutnya Amin (1987) menambahkan bahwa kegiatan praktikum merupakan salah satu strategi mengajar dengan menggunakan pendekatan ilmiah terhadap gejala-gejala yang sedang diselidiki dan dipelajari.

Menurut Utomo & Rujtter (1994) bentuk kegiatan praktikum yang efektif untuk mencapai secara bersamaan tiga tujuan pengajaran sebagai berikut : (1) Keterampilan kognitif yang tinggi, sasarannya agar mahasiswa terlatih untuk mengerti teori, dapat mengintegrasikan teori-teori yang berbeda dan dapat menerapkan teori pada kenyataan persoalan yang ada; (2) Keterampilan afektif sasarannya adalah belajar merencanakan kegiatan secara mandiri, belajar bekerja sama dan belajar mengkomunikasikan informasi mengenai bidangnya atau belajar menghargai bidangnya; (3) keterampilan psikomotor sasarannya adalah belajar memasang peralatan dan instrumen tertentu.

Tujuan praktikum menurut Shulman & Tamir (1973) sebagai berikut : (1) Mendorong dan mempertahankan minat, sikap dan rasa ingin tahu terhadap sains; (2) mengembangkan pikiran kreatif dan kemampuan memecahkan masalah; (3) mendorong berbagai aspek pikiran keilmuan untuk merumuskan hipotesis; (4) mengembangkan pemahaman konsep dan potensi intelektual; (5) mengembangkan keterampilan proses.

Selanjutnya Van de Berg (1994) mengklasifikasikan tujuan praktikum atas 3 golongan yaitu : (1) praktikum konsep menekankan perkembangan konsep dan menanggulangi miskonsepsi; (2) praktikum proses menekankan latihan proses melalui eksperimental; (3) praktikum keterampilan menekankan latihan penggunaan alat dan teknik eksperimental.

C. Memilih Percobaan Untuk Praktikum Taksonomi Tumbuhan Tinggi

Topik-topik percobaan didalam kegiatan praktikum Taksonomi Tumbuhan Tinggi biasanya dipilih berdasarkan relevansinya yaitu : (1) apakah waktu cukup tersedia untuk kegiatan? (2) apakah jumlah alat dan bahan tersedia? (3) apakah alat dan bahan mudah diperoleh dan dikenal mahasiswa? (4) apakah mahasiswa tidak jenuh melakukannya? (5) apakah praktikum tidak berbahaya? Apabila untuk keseluruhan pertanyaan ini memenuhi jawaban maka biasanya topik praktikum ini dapat ditentukan. Sering terjadi karena alat dan bahan tersedia maka topik praktikum tidak dibuat padahal topik itu sangat penting untuk diajarkan sehingga terjadi ketinggalan materi.

Untuk pemilihan percobaan praktikum Taksonomi Tumbuhan Tinggi harus disesuaikan dengan silabus Taksonomi. Menurut Retnoningsih (2003) materi dalam taksonomi tumbuhan seyogyanya mencakup asas, hukum, teori dan metodologi taksonomi yang dijabarkan dalam pertemuan perkuliahan di kelas maupun praktikum. Beberapa buku yang memuat tentang taksonomi diantaranya: "*Principles of Angiosperm Taxonomy*" (Davis & Heywood, 1963); "*Fundamental of Plant Systematics*" (Radford, 1986); "*Taksonomi Umum: dasar-dasar Taksonomi*" (Tjitroseopomo, 1989) dan "*Sendi-sendi Taksonomi Tumbuhan Tinggi*" (Rifai, 1976) dapat dijadikan referensi perkuliahan taksonomi yang benar. Pokok-pokok bahasan yang perlu diberikan meliputi ruang lingkup : Taksonomi tumbuhan; Sejarah sistematika tumbuhan; Tatanama; Prinsip-prinsip taksonomi tumbuhan; Karakter dan sumber

bukti taksonomi; Dasar-dasar klasifikasi; Evolusi; Variasi dan Biosistematika; Teknik herbarium dan koleksi; Metode Identifikasi; Landasan flora dan monografi; Pengenalan sumber informasi taksonomi; Jurnal; internet (Word-Wide-Web utama dan alamat-alamat internet yang dapat di akses) flora dan monografi.

Objek yang diamati adalah tumbuhan, untuk praktikum Taksonomi Tumbuhan Tinggi setidaknya dengan menggunakan contoh-contoh tumbuhan yang ada disekitar lingkungan, sehingga dapat memudahkan mahasiswa memahami konsep keanekaragaman tumbuhan yang ada dengan tidak disertai rasa tanda tanya yang besar. Menurut Lasut (2003) keanekaragaman hayati merupakan ungkapan pernyataan terdapatnya pelbagai macam variasi bentuk, penampilan, jumlah dan sifat yang terlihat pada tingkat persekutuan mahluk. Buku referensi yang dapat digunakan sebagai dasar materi keanekaragaman hayati cukup banyak dan beragam, tetapi yang dapat diusulkan diantaranya : "*Orders and Families of Malayan Seed Plants*" (Keng, 1969); "*Flora Malesiana*" (Steenis, 1974); "*Taksonomi Tumbuhan: Spermatophyta*" (Tjirosoepomo, 1991) dan "*Flora-flora Untuk Sekolah di Indonesia*" (Steenis, 1986). Selanjutnya Ramlan (1989) mengatakan pendekatan pengajaran Taksonomi Tumbuhan yang paling diminati mahasiswa adalah bentuk rekreasi dan pengamatan langsung di lapangan.

D. Penyusunan Pedoman Praktikum & Model Jurnal Praktikum Taksonomi Tumbuhan

Untuk meningkatkan mutu dan memperluas praktikum maka perlu penyusunan buku pedoman dan petunjuk praktikum. Buku ini bersifat verifikasi dan inofasi dalam arti memeriksa kebenaran suatu pernyataan konsep, kaidah atau hukum. Prosedur dan sifat percobaan diusahakan mudah dipahami, menarik bagi mahasiswa didalam memecahkan suatu

masalah, sehingga tidak menimbulkan kejenuhan, kebosanan mendorong untuk memiliki keterampilan. Menurut Hasairin, dkk (2001) Pedoman dan petunjuk praktikum harus menggambarkan 3 tujuan yaitu : (1) Praktikum konsep; (2) Praktikum proses; (3) Praktikum keterampilan. Untuk tingkat perguruan tinggi ketiga jenis praktikum ini sering dipadukan tetapi harus memperhatikan skala prioritas yang jelas. Pedoman penulisan jurnal praktikum disesuaikan dengan buku petunjuk praktikum dan prosedur pelaksanaan. Penulisan jurnal diharapkan mahasiswa dapat memverifikasi dan inovasi dari hasil penelitiannya yang dituangkan dalam laporan hasil berupa jurnal praktikum. Jurnal praktikum memuat data pengamatan, gambar objek tumbuhan yang diamati, pengukuran dilengkapi dengan kunci identifikasi beserta tes kemampuan dalam Taksonomi Tumbuhan Tinggi.

Buku pedoman praktikum & model jurnal praktikum Taksonomi Tumbuhan Tinggi didesain agar tampilan penyajian sederhana mudah dipahami dengan menggunakan bahasa yang menarik, komunikatif dan jelas. Cara pemaparannya dengan mengkombinasikan cara argumentatif, ilustratif, sehingga tidak membosankan bagi mahasiswa (Fitmawati, 2003). Oleh karena itu kehadiran buku praktikum & model jurnal praktikum Taksonomi Tumbuhan Tinggi dapat mengaktifkan pelaksanaan Kegiatan Belajar Mengajar (KBM). Buku praktikum & model jurnal praktikum dapat memudahkan pemahaman terhadap materi yang diperoleh serta dapat meningkatkan proses berpikir yang timbul pada diri mahasiswa. Hal ini diharapkan buku praktikum & model jurnal praktikum Taksonomi Tumbuhan Tinggi sebagai alat bantu atau media bagi mahasiswa agar dapat belajar lebih efektif dan efisien. Disamping itu buku praktikum & model jurnal praktikum ini dapat membantu agar lebih jelas dan terkontrol, sehingga proses pembelajaran lebih terarah dan menarik dapat menyesuaikan antara teori dan praktek serta mencoba melakukan sendiri atau melatih agar lebih mandiri (Azhar, 1991).

Harapannya buku praktikum & model jurnal praktikum Taksonomi Tumbuhan Tinggi dapat menjadi pegangan bagi mahasiswa dalam meningkatkan kompetensi belajar dan meneliti. Bagi mahasiswa buku praktikum & model jurnal praktikum Taksonomi Tumbuhan Tinggi dapat dijadikan sebagai langkah awal dalam penelitian. Mahasiswa sebagai peneliti pemula untuk dapat menggali pengetahuan melalui kompetensi belajarnya. Oleh karena itu mahasiswa dituntut lebih banyak menguasai materi dengan mengikuti kaidah ilmiah.

Berdasarkan observasi di lapangan kendala mahasiswa yang sering muncul dalam penelitian atau pengajuan skripsi adalah penentuan topik permasalahan (Hasairin & Dingin, 1998). Banyak peneliti pemula mengalami kesulitan dalam menentukan masalah beserta variabel-variabelnya. Hal ini disebabkan kurangnya pemahaman teori serta penguasaan mengenai hakikat masalah, serta kurang siapnya merencanakan penelitian. Dalam penelitian masalah merupakan landasan atau dasar untuk menentukan penelitian lainnya. Permasalahan yang dijadikan sasaran untuk pemecahan dalam mencari ada atau tidaknya kebenaran dalam kaitannya dengan teori atau pengalaman, dapat dijadikan sebagai patokan dan sekaligus sebagai ruang lingkup pembahasan dalam kaitannya dengan pencarian data. Penentuan masalah dapat dijangkau melalui kegiatan praktikum dalam perkuliahan.

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku pedoman praktikum dan penelitian dengan model jurnal praktikum didukung dengan koleksi spesimen tumbuhan, media slide, chart sesuai dengan kurikulum nasional yang mengandung muatan lokal Sumatera Utara dilengkapi dengan penguasaan konsep dan terminologi.

A. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk menghasilkan buku pengajaran dan penelitian berupa: Buku Inventarisasi Tumbuhan Spermatophyta, berisikan: Kajian Struktur Perkembangan Tumbuhan, Taksonomi, Ekologi, Etnobotani dan Botani Ekomi.
2. Untuk menghasilkan buku pedoman praktikum dan model jurnal praktikum sesuai dengan kurikulum di Universitas Negeri Medan bermuatan lokal.
3. Untuk menghasilkan koleksi spesimen tumbuhan spermatophyta sebagai media pengajaran dan praktikum dan penelitian.
4. Untuk dapat mengoptimalkan kegiatan praktikum, sehingga lebih teliti, tekun dalam melakukan pengamatan untuk menghindari kesalahan konsep.
5. Untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa belajar dan meneliti dengan menggunakan buku inventarisasi spermatophyta dan buku pedoman praktikum.
6. Untuk meningkatkan kreativitas mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan Taksonomi Tumbuhan.

B. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Sebagai sumber informasi tentang keanekaragaman tumbuhan Spermatophyta di Cagar Alam Sibolangit, Sumatera Utara.
2. Sebagai sumber dan media pengajaran Botani (Taksonomi Tumbuhan, Struktur dan Perkembangan Tumbuhan, Etnobotani) di Jurusan Biologi FMIPA UNIMED.
3. Sebagai pangkalan data bagi penelitian mahasiswa yang mengadakan penelitian di bidang ilmu Botani, Ekologi, Biokimia dan ilmu terapan lainnya.

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Medan dan di Hutan Wisata Cagar Alam Sibolangit, Sumatera Utara. Waktu penelitian dilaksanakan selama 10 bulan (Maret 2008 sampai dengan Desember 2008).

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah seluruh mahasiswa Biologi FMIPA UNIMED Tahun Akademik 2007/2008. Sampel dalam penelitian adalah mahasiswa Prodi Biologi FMIPA UNIMED yang mengambil mata kuliah Taksonomi Tumbuhan Tinggi (T-4).

C. Variabel dan Instrumen Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penggunaan buku pedoman praktikum dan model jurnal/laporan dilengkapi dengan contoh tumbuhan spermatophyta yang terdapat di Hutan Wisata Cagar Alam Sibolangit. Sedang variabel terikat diperoleh dari kompetensi belajar dan meneliti berdasarkan nilai ujian teori dan praktikum yang disusun dari materi dalam Kurikulum Berbasis Kompetensi dengan muatan lokal di UNIMED.

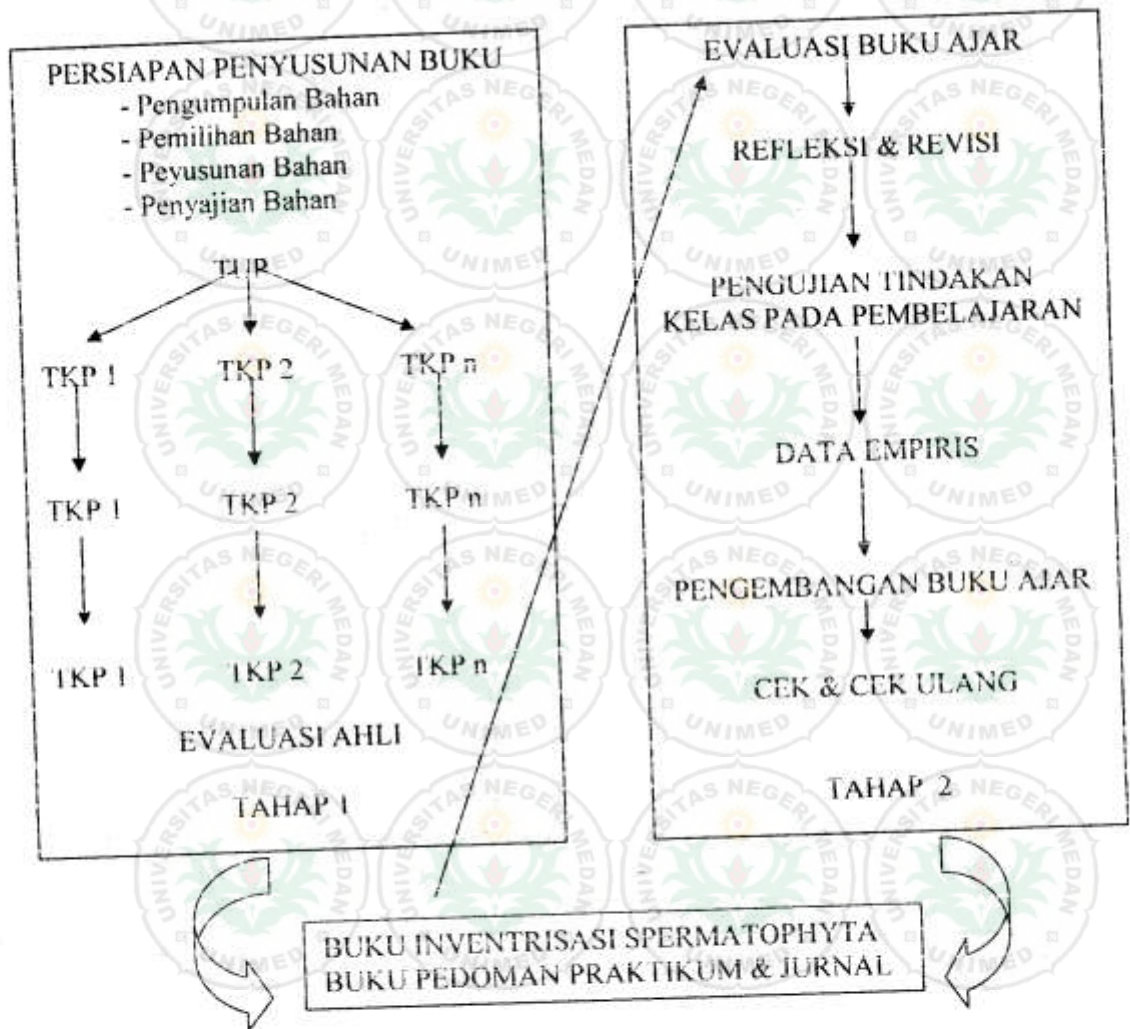
Untuk mengolah variabel penelitian diukur dengan menggunakan instrumen tes dan angket. Instrumen tes dan angket disusun berdasarkan atas kesesuaian dengan materi dan variabel yang akan diukur.

D. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dilakukan secara "Purposive sampling" atau cuplikan sengaja pada satu kelas mahasiswa Prodi Biologi FMIPA UNIMED yang mengambil mata kuliah Taksonomi Tumbuhan Tinggi (T-4).

E. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *research and development* (Rihhey & Nelson, 1996), berorientasi pada pengembangan produk, dimana proses pengembangannya dideskripsikan seteliti mungkin dan produk akhirnya dievaluasi. Aktifitas penelitian dilaksanakan dalam prose berulang (*cyclic*) dan ditujukan pada pengoptimasian kualitas implementasi produk pada situasi tertentu (Van den Akber, 1999). Hasil penelitian ini berupa produk yang berkualitas secara teoritis, prosedural metodologi dan empiris.



Aktivitas penelitian ini dilaksanakan dalam menguji temuan model praktikum yang sudah ada, dilengkapi dengan buku pedoman praktikum, model jurnal praktikum sesuai dengan urutan materi dalam Kurikulum di Universitas Negeri Medan bermuatan lokal. Pengadaan koleksi spesimen tumbuhan sebagai media pengajaran dan praktikum.

F. Pengolahan dan Analisis Data

Permasalahan yang dianalisis mencakup kemampuan mahasiswa belajar dan meneliti dengan menggunakan buku inventarisasi spermatophyta dan buku pedoman praktikum. Kreativitas mahasiswa dalam mengikuti perkuliahan Taksonomi Tumbuhan Tingkat Tinggi.

Hal lain yang diukur adalah penguasaan konsep dan terminologi dalam penggunaan model jurnal praktikum. Data dikumpul, ditabulasi dan dianalisis secara kualitatif, dideskripsi secara naratif. Untuk kualitas proses belajar mengajar pada kegiatan praktikum dianalisis sebagai berikut : (1) Kemampuan belajar mandiri; (2) Interaksi dalam mengemukakan hasil praktikum; (3) Keberanian mahasiswa mengemukakan pendapat; (4) Motivasi belajar mahasiswa; (5) Efektivitas dalam pemanfaatan waktu; (6) Hasil belajar mahasiswa.

Evaluasi dilakukan dengan 3 cara, yaitu: 1) *Evaluasi daya serap*; berupa kemampuan belajar dan hasil belajar. Pengukuran diperoleh dari hasil belajar berupa pretes dan postes, sedang penilaian tugas mandiri diperoleh dari tugas latihan, laporan praktikum dan penyusunan makalah. 2) *Evaluasi proses kegiatan*; dilaksanakan pada saat kegiatan praktikum dengan kriteria penilaian berupa : kerajinan, kerapian, ketelitian, kejujuran, kemandirian, keberanian dan interaksi. 3) *Evaluasi hasil kerja (produk) penelitian*. Penilaian dilakukan melalui angket terhadap buku pedoman praktikum, model jurnal praktikum yang disediakan. Mahasiswa menilai dengan kriteria yaitu : a) kesesuaian tema/topik praktikum; b) Kesesuaian

deskripsi dan peristilahan; c) Keterbacaan (mudah dipahami); d) Kesesuaian gambar, ilustrasi dengan materi; e) Kesesuaian alat evaluasi, latihan, tugas dengan materi; f) Desain buku pedoman praktikum (kriteria penampilan buku).

Data dikumpul, ditabulasi dan dianalisis secara kualitatif, dideskripsi secara naratif. Analisis data dilakukan dengan menghitung persentase keberhasilan mengacu pada Tabel 1 buku pedoman penilaian di Universitas Negeri Medan.

Tabel 1: Penilaian Acuan Patokan (PAP) di UNIMED

Huruf/ Nilai	Angka	Skore Nilai (Rentang)	Kategori
A	4	90 s/d 100	Sangat Kompeten
B	3	80 s/d 89	Kompeten
C	2	70 s/d 79	Cukup Kompeten
E	0	0 s/d 69	Tidak Kompeten

Untuk analisis pengembangan dan keefektifan buku pedoman praktikum serta model jurnal praktikum. Evaluasi dilakukan dengan pengamatan pada saat berlangsungnya kegiatan praktikum dan didukung dengan angket mahasiswa. Penilaian keefektifan mahasiswa dapat dihitung persentase dengan kriteria Tabel 2 di bawah ini :

Tabel 2: Penilaian Keaktifan Mahasiswa Peserta Praktikum Taksonomi Tumbuhan

Huruf/ Nilai	Angka	Skore	Kategori
A	3	75 s/d 100	Sangat Aktif
B	2	50 s/d 74	Aktif
C	1	25 s/d 49	Kurang Aktif
D	0	0 s/d 24	Tidak Aktif

Keberlanjutan kegiatan setelah proyek berakhir, disosialisasikan kepada tim dosen dan dosen mata kuliah lain serta mahasiswa agar dapat memanfaatkan perangkat pengajaran yang dihasilkan dari penelitian ini. Untuk itu dapat dilakukan monitoring terhadap penggunaan

buku pedoman praktikum dan model jurnal praktikum, alat evaluasi berupa tes dan model belajar interaktif.

Untuk lebih jelas tahap-tahap kegiatan penelitian dari tahun pertama hingga tahun kedua, dapat dilihat dalam Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3 : Tahapan-tahapan Kegiatan Penelitian

Tahun	Jenis Kegiatan	Teknik Peroleh Data dan Analisis Data	Target yang dicapai	Waktu
1.	<p>1. Analisis buku GBPP Kurikulum muatan lokal.</p> <p>2. Penyiapan buku inventarisasi tumbuhan spermatophyta berisi kajian Struktur Perkembangan Tumbuhan, Taksonomi, Ekologi, Botani Ekonomi (Manfaat tumbuhan).</p> <p>3. Koleksi spesimen tumbuhan sebagai bahan praktikum.</p>	<p>Observasi, penentuan tumbuhan spermatophyta di Cagar Alam Sibolangit, Sumatera Utara melalui:</p> <p>1. Pengumpulan;</p> <p>2. Pengawetan;</p> <p>3. Pengepresan;</p> <p>4. Pengeringan;</p> <p>5. Pemberian label;</p> <p>6. Penentuan jenis;</p> <p>7. Penelompokan tumbuhan;</p>	<p>1. Buku inventarisasi tumbuhan spermatophyta sesuai dengan Kurikulum muatan lokal.</p> <p>2. Koleksi spesimen tumbuhan spermatophyta sebagai bahan praktikum.</p>	12 bulan
2.	<p>Penguji temuan model praktikum yang sudah ada, dilengkapi dengan buku pedoman praktikum, model jurnal praktikum sesuai dengan urutan materinya dalam Kurikulum di Universitas negeri Medan bermuatan lokal. Pengadaan koleksi spesimen tumbuhan sebagai media pengajaran dan praktikum</p>	<p>Kegiatan praktikum dianalisis sebagai berikut :</p> <p>(1) Kemampuan belajar mandiri;</p> <p>(2) Interaksi dalam mengemukakan hasil praktikum;</p> <p>(3) Keberanian mahasiswa mengemukakan pendapat;</p> <p>(4) Motivasi belajar mahasiswa;</p> <p>(5) Efektivitas dalam pemanfaatan waktu;</p> <p>(6) Hasil belajar mahasiswa.</p>	<p>1. Buku pedoman praktikum, model jurnal praktikum sesuai dengan urutan materinya dalam Kurikulum di Universitas negeri Medan bermuatan lokal.</p> <p>2. Pengadaan koleksi spesimen tumbuhan sebagai media pengajaran dan praktikum</p>	12 bulan

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Latar Belakang Responden

Latar belakang responden mahasiswa Jurusan Biologi Program Studi Biologi S-1 angkatan 2007 dibagi atas beberapa karakteristik diantaranya : jenis kelamin, asal sekolah dan lokasi sekolah. Aspek lain yang diperoleh adalah persepsi awal berupa pengetahuan dan kemampuan mahasiswa mengikuti perkuliahan Taksonomi Tumbuhan Tingkat Tinggi (T-4). Secara khusus membahas tentang kemampuan belajar mandiri dalam meningkatkan kompetensi belajar dan meneliti mahasiswa Biologi Universitas Negeri Medan.

1. Jenis Kelamin

Jenis kelamin mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Taksonomi Tumbuhan Tingkat Tinggi (T-4) lebih banyak perempuan. Untuk lebih jelasnya terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4 : Jenis Kelamin Responden (Mahasiswa)

No	Jenis Kelamin	Frekuensi	Persen (%)
1.	Laki-laki	12	33,33
2.	Prempuan	24	66,67
	Jumlah	36	100,00

Berdasarkan Tabel 4 di atas, maka diperoleh persentase jumlah mahasiswa laki-laki sebanyak 12 orang (33,33 %) dan jumlah wanita sebanyak 24 orang (66,67 %). Jumlah mahasiswa sebagai responden secara keseluruhan sebanyak 36 orang yang mengikuti mata kuliah Taksonomi Tumbuhan Tingkat Tinggi (T-4).

2. Asal Sekolah

Umumnya responden berasal dari SLTA Negeri yang berada di Kotamadya Medan. Untuk mengetahui secara terperinci frekuensi dan persentase asal sekolah dan lokasi sekolah responden terlihat pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5 : Asal Sekolah Responden

No	Asal Sekolah	Frekuensi	Persen (%)
1.	SLTA Negeri	23	63,89
2.	SLTA Swasta	13	36,11
	Jumlah	36	100,00

Tabel 6 : Lokasi Sekolah Responden

No	Jenis Kelamin	Frekuensi	Persen (%)
1.	SLTA di Kota Medan	20	55,56
2.	SLTA di Luar Medan	16	44,44
	Jumlah	36	100,00

Berdasarkan Tabel 5 dan 6 di atas dapat dinyatakan bahwa 23 orang (63,89 %) mahasiswa berasal dari SLTA Negeri, sedangkan sisanya 13 orang (36,11 %) dari SLTA Swasta. Berdasarkan lokasi sekolah sebanyak 20 orang (55,56 %) berasal dari SLTA Kotamadya Medan dan 16 orang (44,44 %) dari luar Kotamadya Medan.

B. Evaluasi Daya Serap Terhadap Materi Perkuliahan Taksonomi Tumbuhan

Evaluasi daya serap mahasiswa diperoleh dari kemampuan belajar dan hasil belajar mahasiswa berupa pretes dan postes. Dari data tes awal (pretes) sebelum mengikuti pokok bahasan sesuai dengan RP yang telah ditentukan dapat diinterpretasikan bahwa mahasiswa memiliki kekurangan dalam mengikuti perkuliahan Taksonomi Tumbuhan Tinggi. Nilai

pengetahuan awal mahasiswa bervariasi, pengetahuan awal yang dimiliki masih kurang tidak sesuai dengan konsep pada Taksonomi Tumbuhan.

Setelah dilakukan pengajaran dengan menggunakan berupa contoh tumbuhan spermatophyta yang terdapat di Cagar Alam dengan mengikuti kuliah lapangan, maka tingkat pengetahuan yang dimiliki mahasiswa dapat meningkat, terlihat pada Tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7 : Perolehan Nilai Pretes dan Postes Sebelum dan Sesudah Kuliah Lapangan di Cagar Alam Sibolangit

Nilai Pretes (Sebelum Kuliah Lapangan)		Nilai Postes (Sesudah Kuliah Lapangan)		Selisih Jlh Kenaikan/ Penurunan Nilai	Persentase Kenaikan/ Penurunan Nilai
Kategori Nilai	Jlh Mhs	Kategori Nilai	Jlh Mhs		
A (sangat Kompeten)	-	A (Sangat Kompeten)	6	6	16,67 (+)
B (Kompeten)	6	B (Kompeten)	14	8	22,22 (+)
C (Cukup Kompeten)	16	C (Cukup Kompeten)	12	4	11,11 (-)
E (Tidak Kompeten)	14	E (Tidak Kompeten)	4	10	27,77 (-)
TOTAL	36		36	-	-

Peningkatan nilai pretes dan postes mahasiswa terhadap nilai A, B dan C, serta penurunan jumlah mahasiswa yang mendapat nilai E, disebabkan penggunaan contoh tumbuhan langsung yang terdapat di Cagar Alam Sibolangit. Kenaikan nilai pretes ke nilai postes dari nilai A, B dan C secara kumulatif 50,00 %, sedangkan kriteria nilai E mengalami penurunan dari pretes ke nilai postes secara kumulatif 27,77 %. Besarnya peningkatan nilai postes yang mengalami perubahan disebabkan contoh tumbuhan langsung yang terdapat di Cagar Alam Sibolangit. Contoh tumbuhan diterapkan dalam pembelajaran, sehingga memberikan dampak yang baik dalam pengajaran Taksonomi Tumbuhan khususnya.

Selanjutnya evaluasi daya serap mahasiswa dilakukan dengan penilaian tugas mandiri berupa: 1. Tugas dan latihan terstruktur; 2. Laporan praktikum (Jurnal praktikum); dan 3. Penyusunan makalah berupa resume dari setiap pokok materi yang disampaikan. Hasil evaluasi daya serap yang dilakukan terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8 : Evaluasi Daya Serap Dengan Penilaian Tugas Mandiri Pada Perkuliahan Taksonomi Tumbuhan

Kategori Nilai	Latihan/ Tugas	Praktikum	Makalah	Jumlah	Persentase (%)
A (Sangat Kompeten)	7	10	8	25	21,19
B (Kompeten)	9	15	12	36	30,51
C (Cukup Kompeten)	12	8	17	37	31,36
E (Tidak Kompeten)	8	3	9	20	11,95
TOTAL	36	36	36	118	-

Penilaian Tugas Mandiri pada perkuliahan Taksonomi Tumbuhan Tinggi secara terstruktur tidak terlihat perbedaan yang nyata antara latihan, praktikum dan penulisan makalah pada Tabel 8. Pemberian tugas ini diberikan setelah selesai materi pokok pada setiap pokok bahasan.

Secara garis besar penilaian tugas mandiri secara keseluruhan kategori sangat kompeten dan kompeten (nilai A & B) lebih rendah sedikit dibandingkan dengan kategori cukup kompeten (nilai C), sedangkan kategori nilai tidak kompeten (nilai E) jumlahnya kecil.

Bila dibandingkan ketiga jenis tugas mandiri terlihat bahwa praktikum lebih tinggi dan lebih diminati mahasiswa. Hal ini dibuktikan dengan nilai mahasiswa praktikum kategori tidak kompeten (nilai E) hanya 3 orang (8,33 %), nilai tugas sebanyak 8 orang (22,22 %), dan penyusunan makalah sebanyak 9 orang (25,0 %).

Model pengajaran dengan praktikum lebih tepat dilakukan karena mahasiswa dapat langsung melihat objek tumbuhannya. Sedang untuk penilaian tugas dan penyusunan makalah mahasiswa mengalami kesulitan dalam penelusuran literatur dan penguasaan terminologi.

C. Evaluasi Proses Kegiatan Pada Pelaksanaan Praktikum Taksonomi Tumbuhan

Kegiatan praktikum yang dilaksanakan setiap pertemuan dengan nilai rata-rata terlihat secara terperinci pada Tabel 9.

Tabel 9 : Nilai rata-rata Pada Pelaksanaan Kegiatan Praktikum

No	Judul Praktikum	Pertemuan	Rata-rata Nilai	Kategori
1.	Pengenalan Gymnospermae	I	80	Kompeten
2.	Pengenalan Angiospermae: Monokotil	II	80	Kompeten
3.	Pengenalan Angiospermae: Dikotil	III	70	Cukup Kompeten
4.	Deskripsi Tumbuhan	IV	75	Cukup Kompeten
5.	Ciri-ciri Taksonomi	V	70	Cukup Kompeten
6.	Deskripsi Lanjutan	VI	90	Sangat Kompeten
7.	Bukti Taksonomi	VII	75	Cukup Kompeten
8.	Penyusunan dan Penggunaan Kunci Taksonomi	VIII	70	Cukup Kompeten
9.	Deskripsi Gymnospermae Lanjutan	IX	95	Sangat Kompeten
10.	Hubungan Keekerabatan Pada Tumbuhan	X	75	Cukup Kompeten
11.	Pengelompokan Tumbuhan secara Dikotom	XI	85	Kompeten
12.	Nomenklatur	XII	80	Kompeten
13.	Kunci Determinasi Tumbuhan Lanjutan	XIII	95	Sangat Kompeten
14.	Klasifikasi Biner & Bertingkat	XIV	70	Cukup Kompeten
15.	Kekerabatan Secara Filogeni	XV	75	Cukup Kompeten

Berdasarkan hasil nilai rata-rata pada pelaksanaan kegiatan praktikum pada Tabel 9 di atas terlihat variasi perbedaan nilai. Untuk kategori nilai sangat kompeten (90 – 95) terlihat pada praktikum Deskripsi lanjutan; Deskripsi Gymnospermae lanjutan dan Kunci Determinasi Tumbuhan Lanjutan. Hal ini disebabkan kegiatan praktikum tersebut merupakan lanjutan, sehingga mahasiswa sudah terlatih mengidentifikasi tumbuhan secara langsung. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan kunci identifikasi dan buku rujukan. Penentuan ciri merupakan kunci keberhasilan dalam pembuatan kunci identifikasi, akan tetapi yang menjadi permasalahan bagi mahasiswa dalam pembuatan kunci identifikasi yaitu penentuan ciri. Jenis

kunci yang umum dibuat adalah kunci analisis (kunci dikotom). Kesalahan yang umum dilakukan dalam mempertentangkan cirinya. Penentuan ciri yang tidak tepat dan keliru dalam pengurutannya, sehingga ciri yang terakhir tidak akan ditemukan satu ciri. Disamping itu penomoran pada pencirian yang dipertentangkan harus diperhatikan untuk menghindari terjadinya tumpang tindih penciri. Oleh karena itu pembuatan kunci perlu keseriusan dan ketelitian dalam pelaksanaannya.

Sedang pada materi kekerabatan secara umum memiliki kategori cukup kompeten dengan nilai 70 – 75. Hal ini mahasiswa kurang teliti dalam penentuan ciri yang digunakan untuk penentu kekerabatan dan perhitungan kekerabatannya. Kekerabatan dilihat dari "Similarity" (indeks kesamaan). Untuk melihat pola hubungan kekerabatan dilakukan dengan analisis kelompok (*Clustering analisis*) melalui data morfologi yang dikonversikan ke dalam bentuk angka-angka. Menurut Prayitno (1981) variabel bersifat deskriptif dapat diubah menjadi kuantitatif dinamakan variabel semu "*Dummy variabel*". Variabel yang diberi kode angka nol untuk sifat yang tidak dapat dibandingkan. Kode 1, 2, 3, 4, dan seterusnya untuk sifat yang dapat dibandingkan.

Data morfologi dengan menggunakan indeks persamaan (*similarity*) dapat dianalisis dengan menggunakan komputer dalam program "*Systat*" yang sudah baku atau *NTSYS version 2.0*, hasilnya akan diperoleh bentuk dendogram kekerabatan (Wilkluson, 1984). Analisis kekerabatan antara jenis digunakan analisis kelompok dengan metode pengelompokan rata-rata "*Group Average Clustering*" (Dunn & Everit, 1982). Cara lain untuk mengetahui jauh dekatnya hubungan kekerabatan dapat dihitung dengan koefisien assosiasi yaitu bilangan yang menunjukkan nilai kesamaan antar organisme.

Selanjutnya evaluasi proses pada pelaksanaan kegiatan praktikum taksonomi tumbuhan dinilai berdasarkan kerajinan, kerapian, ketelitian dan kemandirian, keberanian dan interaksi terlihat pada Tabel 10.

Tabel 10 : Evaluasi Proses Kegiatan Pada Pelaksanaan Praktikum Taksonomi Tumbuhan Tingkat Tinggi

Kategori Nilai	Kriteria Penilaian						
	Kerajinan	Kerapian	Ketelitian	Kejujuran	Kemandirian	Keberanian	Interaksi
A (sangat Baik/ sangat aktif)	8	6	4	8	10	5	8
B (Baik/aktif)	14	11	12	10	14	10	8
C (Cukup Baik/ Cukup aktif)	10	7	12	13	12	11	14
D (Kurang Baik/ kurang aktif)	4	2	8	5	8	6	4
E (Tidak Baik/ tidak aktif)	-	-	-	-	2	4	2
TOTAL	36	36	36	36	36	36	36

Penilaian keaktifan mahasiswa ini merupakan penilaian yang tidak dapat dipisahkan. Pemberian nilai dilakukan dengan secara observasi berdasarkan kegiatan tugas mandiri yang diberikan pada setiap tugas materi pokok bahasan.

Secara keseluruhan penilaian keaktifan mahasiswa terlihat kekurangan pada masalah kemandirian, keberanian dan interaksi. Hal ini disebabkan mahasiswa belum terbiasa belajar secara mandiri. Mahasiswa kurang yakin dengan hasil yang diamati, sehingga kurang keberanian dalam mengemukakan pendapat. Sedang interaksi kekurangannya terlihat pada penguasaan materinya. Secara umum mahasiswa lebih senang belajar secara kelompok melalui diskusi dari belajar dan mengamati secara mandiri.

Kekurangan pada masalah ketelitian disebabkan mahasiswa masih kurang dalam pemahaman materi dan penentuan objek yang diamati. Mahasiswa belum mapu mengidentifikasi secara analitik dengan baik, terlihat dari kemampuan penentuan ciri dan

sifat tumbuhan selalu terjadi tumpang tindih serta pengurutan ciri, sehingga sering membuat kekeliruan. Oleh karena itu mahasiswa perlu keseriusan dan ketelitian serta didukung dengan pengalaman.

C. Evaluasi Hasil Kerja (Produk)

Penilaian dilakukan melalui angket terhadap buku pedoman praktikum, model jurnal praktikum yang disediakan. Aspek-aspek penilaian dan hasil penilaian terlihat pada Tabel 11

Tabel 11 : Penilaian Terhadap Buku Pedoman Praktikum Taksonomi Tumbuhan

No	Aspek yang diamati	Skor dan Persentase Nilai				Ket
		ΣYa	%	$\Sigma Tidak$	%	
1.	Kesesuaian tema/topik	36	100	-	-	
2.	Kesesuaian deskripsi & peristilahan	34	94,45	2	5,06	
3.	Keterbacaan (mudah dipahami)	32	88,89	4	11,11	
4.	Kesesuaian gambar/illustrasi dengan materi	28	77,78	8	22,22	
5.	Kesesuaian alat evaluasi (latihan dengan materi)	25	69,45	11	30,56	
6.	Desain (ketertarikan penampilan buku)	20	55,56	16	44,44	
8.	Kesesuaian literatur pendukung	29	80,56	7	19,44	

Hasil penilaian mahasiswa terhadap buku pedoman praktikum Taksonomi Tumbuhan Tingkat Tinggi mengatakan tema/topik, deskripsi, keterbacaan buku sudah baik dan sesuai dengan materi yang dipraktikkan. Aspek yang masih kurang terlihat pada desain atau ketertarikan penampilan buku dan kesesuaian alat evaluasi (latihan).

D. Analisis Kesulitan Mahasiswa Mempelajari Materi Pokok Alat Hara *Organum Nutritivum* Tumbuhan

Hasil penilaian tentang analisis kesulitan mahasiswa pada materi pokok alat hara *organum nutritivum* tumbuhan. Penilaian ini diperoleh dari hasil kegiatan dalam pengamatan dan laporan yang diberikan mahasiswa. Kekurangan dan tindakan yang diberikan pada materi pokok pokok Alat Hara *Organum Nutritivum* tumbuhan terlihat pada Tabel 12.

**Tabel 12 : Analisis kesulitan Mahasiswa Pada Materi Pokok Alat Hara
Organum Nutritivum Tumbuhan**

Tahap	Materi Pkok	Kekurangan/Kesulitan Mahasiwa	Tindakan yang diberikan
I	Alat Hara (Organum Nutritivum) tumbuhan terdiri, yaitu 1. Morfologi Daun (<i>Folium</i>); 2. Morfologi Batang (<i>Caulis</i>); 3. Morfologi Akar (<i>Radix</i>); 4. Metamorfosis Akar, Batang dan Daun.	Kekurangan mahasiswa pada penguasaan materi terlihat pada penentuan tipe-tipe daun, mengidentifikasi bangun daun masih terlihat ada keraguan. Lekuk yang terdapat di bagian pinggir daun, sering menimbulkan keraguan terutama antara bentuk bulat dengan jorong, sama halnya dengan daun yang menjari. Kesulitan lainnya terlihat pada penentuan organ tambahan tumbuhan (metamorfosis), misalnya bentuk bulu, rambut, duri yang halus, dan penentuan buah, biji, khususnya pada buah semu atau buah palsu.	Tindakan dilakukan dengan pembelajaran menggunakan buku ajar, media gambar dan contoh-contoh tumbuhan dengan memanfaatkan alam sekitar sebagai objek. Pembelajaran teori dan praktek dilakukan secara terpadu dengan menggunakan metode observasi, ceramah, diskusi, dan tanya jawab

Pendekatan lain yang perlu dilakukan untuk meningkatkan pemahaman materi dengan menggunakan model konstruktivisme dilengkapi dengan metode observasi langsung pada objek tumbuhannya. Hasil pengamatan dapat dilakukan dengan diskusi dan tanya jawab, sehingga kesalahan konsep pada awalnya dapat diperbaiki. Dengan menggunakan observasi dan diskusi langsung dapat lebih teliti dalam penguasaan materi Taksonomi Tumbuhan pada berbagai jenis tumbuhan yang ada di lingkungan sekitar, maka dalam diri mahasiswa yang selama ini memiliki miskonsepsi terjadi konflik kognitif dan mulai sadar akan kekeliruannya. Perubahan konflik kognitif dapat terjadi atas inisiatif pembelajaran sendiri dan dalam diri pembelajaran terjadi restrukturisasi dan reorganisasi tentang gagasan yang miskonsepsi (Fosnot, 1989 dan Sadia, 1998). Sedang menurut Baker & Alen (1979) menguraikan bahwa kegiatan observasi sangat penting dilakukan karena merupakan salah satu kegiatan yang dapat mengembangkan

sains. Melalui observasi dengan identifikasi langsung pada berbagai jenis tumbuhan yang ada di lingkungan sekitar dapat menambah pengetahuan, meningkatkan kemampuan belajar mandiri dalam penguasaan konsep dan terminologi yang didukung dengan adanya buku ajar dan media sebagai sumber belajarnya.

E. Analisis Kesulitan Mahasiswa Mempelajari Materi Pokok Alat Perkembangbiakan (*Organ Repreroduktivum*) Tumbuhan

Hasil observasi berdasarkan perolehan nilai berupa pretes, postes, tugas mandiri yang terstruktur dan didukung dengan penilaian keaktifan mahasiswa dalam mempelajari materi pokok Alat Perkembangbiakan (*Organ Repreroduktivum*) Tumbuhan Pada Siklus II tumbuhan terlihat pada Tabel 13.

Tabel 13 : Analisis kesulitan Mahasiswa Pada Materi Pokok Alat Perkembangbiakan (*Organ Repreroduktivum*) Tumbuhan

Tahap	Materi Pokok	Kekurangan/Kesulitan Mahasiswa	Tindakan yang diberikan
I	Alat Perkembangbiakan (<i>Organum Reproductivum</i>) yaitu : 1. tentang Morfologi Bunga (<i>Flos</i>); 2 tentang Morfologi Buah (<i>Fructus</i>); 3 tentang Morfologi Biji (<i>Semen</i>); 4 tentang Terminologi dalam Mencandra Tumbuhan.	Kekurangan mahasiswa pada penguasaan materi terlihat pada : - penentuan rumus bunga beserta diagram bunga. - penentuan buah sungguh dan buah semu serta struktur morfologi biji - Penguasaan terminologi yang terdapat pada perkuliahan Sturuktur Perkembangan Tumbuhan	Tindakan dilakukan dengan pembelajaran menggunakan objek tumbuhan langsung. Mahasiswa harus dapat menentukan struktur alat pertkembangbiakan (<i>Organ Repreroduktivum</i>) secara teoritik dan empirik. Mahasiswa harus banyak mensitasi literatur dan membandingkan dengan obejek tumbuhan di lapangan.

Untuk memudahkan penguasaan terminologi, khususnya dalam pembelajaran bahasa latin, perlu dilakukan latihan dan pengulangan kata serta kebiasaan dalam penggunaan saat mengidentifikasi tumbuhan. Penguasaan terminologi yang sistematis pada saat perkuliahan dapat dilakukan dengan menggunakan strategi belajar berupa peta konsep (skematis diagram pohon).



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini kesimpulan adalah sebagai berikut :

1. Evaluasi daya serap terhadap materi perkuliahan taksonomi tumbuhan terlihat peningkatan nilai pretes ke nilai postes dari nilai A, B dan C secara kumulatif 50,00 %, sedangkan kriteria nilai E mengalami penurunan dari pretes ke nilai postes secara kumulatif 27,77 %.
2. Evaluasi daya serap dengan tugas mandiri kategori sangat kompeten dan kompeten lebih rendah sedikit dibandingkan dengan kategori cukup kompeten, terlihat bahwa kegiatan praktikum lebih baik dari pada latihan dan penyusunan makalah.
3. Evaluasi proses kegiatan kategori nilai sangat kompeten (90–95) pada praktikum Deskripsi lanjutan; Deskripsi Gymnospermae lanjutan dan Kunci Determinasi Tumbuhan Lanjutan.
4. Evaluasi proses kegiatan pelaksanaan praktikum keaktifan mahasiswa terlihat kekurangan yang menonjol pada aspek kemandirian, keberanian dan interaksi, sedangkan aspek kerajinan dan kerapian lebih baik.
5. Evaluasi produk penelitian terlihat dari hasil penilaian mahasiswa terhadap buku pedoman praktikum Taksonomi Tumbuhan Tingkat Tinggi mengatakan tema/topik, deskripsi, keterbacaan buku sudah baik dan sesuai dengan materi yang dipraktikumkan. Aspek yang masih kurang pada desain atau ketertarikan penampilan buku dan kesesuaian alat evaluasi.
6. Analisis kesulitan mahasiswa pada Materi pokok Alat hara *Organum Nutritivum* terlihat pada penentuan tipe-tipe alat hara sering ada keraguan, sedang pada materi pokok Alat Perkembangbiakan (*Organ Repreroduktivum*) Tumbuhan tidak dapat menentukan struktur bunga, buah dan biji serta penguasaan terminologi.

Saran-saran

Beberapa saran yang perlu disampaikan antara lain :

1. Mata kuliah Taksonomi Tumbuhan sebagai mata kuliah dasar sebaiknya diberikan bersamaan (terpadu) dengan praktikumnya, sehingga mahasiswa memiliki pengetahuan dan keterampilan mengenal ciri-ciri tumbuhan secara baik dan menyeluruh.
2. Untuk meningkat kualitas belajar mandiri pada pengajaran Taksonomi Tumbuhan perlu dilakukan model penilaian portofolio.
3. Untuk memudahkan penguasaan materi Taksonomi Tumbuhan perlu strategi pengajaran berupa peta konsep (Skematis).
4. Pada akhir setiap awal rencana pembelajaran dilakukan pretes, dan setiap akhir satuan perkuliahan dilakukan pengumpulan bukti-bukti kerja mahasiswa (portofolio) dan postes.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2001. <http://www.next.com/~jmh/SeedsOfLife/home.html>
- _____, 2001. <http://128.146.143.171/hvp/tmi/hort300/gymno.htm>
- _____, 2001. <http://www.publish.csiro.au/journals/asb>
- _____, 2001. <http://www.herbaria.harvard.edu/libraries/libaries.html>
- Bates, G. R. 1978. *The role of the Laboratory in Secondary School Science Program*. In M. B. Rowe (ed.) *What reserch says to the science Teacher Association*.
- Bryce, T. G. K. & Robertson, I. J. 1985. *What can they do ? Areview of Practical Assesment in Science*. *The Studies in Science Education* 12 : 1 – 24
- Chemmis, S. & Taggart. 1988. *The Action Resrearch Planner*. Gelong. Victoria Deakin, University Press.
- Greech, J. L. 1970. *Tactics of Exploration and Collection*. In. O. H. Frannkel and Barnnet *Conservation*. Blacweel Scientific Publication. Oxford and Edinburgh.
- Geesink, R. A. , J. M. Leeuwenberg., C. E. Risdale & J. F. Veldkam. 1981. *Thonner's Analitycal Key to the Families of Flowering Plants*. Leiden University Press. The Netherlands.
- Hasairin, A. 1995. *Konsep Dasar Tumbuhan Tumbuhan Dalam Pengajaran Biologi*. Makalah HARDIKNAS. IKIP Medan.
- Hasairin, A. , Tri H., & Dingin, S. 1998. *Peningkatan Kemampuan Mahasiswa Dalam Teknik Identifikasi dan Pembuatan Spesimen Herbarium Pada Perkuliahan Morfologi Tumbuhan dan Morfologi Tumbuhan Tinggi*. Artikel Jurnal Penelitian RII-PGSM DIKTI Jakarta.
- Hasairin, A. Zulkifli S., Sri, E. & Fauzi. 1999 (a). *Upaya Pengembangan Pelaksanaan Program PPL dengan Menggunakan Penerapan CBSA*. Artikel Jurnal Penelitian Kolaboratif Proyek PGSM. DIKTI. Jakarta.
- Hasairin, A., Dingin Sihaloho & Tri Harsono. 1999 (b). *Pengembangan model Evaluasi Dalam Perkuliahan Morfologi Tumbuhan Tinggi di Biologi IKIP Medan*. Artikel Jurnal Penelitian RII – PGSM Dikti, Jakarta.
- Hasairin, A., Tri Harsono., Cicik Suryani & Martina Restuati. 2001. *Upaya Peningkatan Kualitas Perkuliahan Morfologi Tumbuhan Melalui Buku Ajar dan Alam Sekitar dengan Model Belajar Interaktif*. Laporan Penelitian DCRG URGE Dikti, Jakarta.

- Hosftein, A. & Lunetta, N. V. 1982. *The role of the laboratory in science teaching. Neglected aspects of research.* Review of Educational Research. 52 (2) : 201 – 217
- Rifai, M. A. 1979. *Daftar Istilah Biologi.* Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. Depdikbud. Jakarta.
- Susilo, H. 1993. *Pengelolaan Kegiatan Laboratorium.* Makalah Pelatihan Pengelolaan Laboratorium IPA-Biologi Bagi Guru MAN Sejava Timur. Malang.
- Shulman, L. S. & Tamir, P. 1973. *Research on teaching in the nature science.* In. R. W. Travel (eds.) Second Hand Book of Research on teaching. Chicago, Ran. Mc. Nally.
- Tamir, P. 1974. *An inquiry- Oriented Laboratory Examination.* Journal of Education Measurement. 11: 23- 35.
- Tjitrosoepomo, G. 1990. *Morfologi Tumbuhan.* Gadjah Mada Univerity Press. Yogyakarta.
- Utomo, T. & Ruijer, K. 1994. *Peningkatan Pengembangan Pendidikan.* Puataka Umum Gramcia. Jakarta.
- Van den Berg, E. 1994. *Praktikum Fisika: Meniru dan Belajar.* Makalah Seminar Nasional Hasil Penelitian Pendidikan Matematika dan IPA III. Ujung Pandang.
- Yudianto, S. A. 1992. *Mengerti Morfologi Tumbuhan.* Penerbit Tarsito, Bandung.

FOTO-FOTO PENELITIAN
“STUDI KEBERADAAN TUMBUHAN SPERMATOPHYTA DI CAGAR ALAM
SIBOLANGIT DALAM MENINGKATKAN KOMPETENSI BELAJAR DAN
MENELITI MAHASISWA BIOLOGI UNIMED”



Gambar 1 : Pelaksanaan Praktikum Pada Perkuliahan Taksonomi Tumbuhan Tinggi



Gambar 2 : Pelaksanaan Pretes Pada Perkuliahan Taksonomi Tumbuhan



Gambar 3 : Pelaksanaan Postes Pada Perkuliahan Taksonomi Tumbuhan



Gambar 4 : Pelaksanaan Kuliah Lapangan di Cagar Alam Sibolangit



Gambar 5 : Pengarahan dan Penjelasan Pada Kuliah Lapangan di Cagar Alam Sibolangit



Gambar 6 : Pengamatan Tumbuhan di Lapangan Kawasan Cagar Alam Sibolangit



**PEDOMAN PRAKTIKUM TAKSONOMI TUMBUHAN
SPERMATOPHYTA DI CAGAR ALAM SIBOLANGIT DALAM
MENINGKATKAN KOMPETENSI BELAJAR DAN MENELITI
MAHASISWA BIOLOGI UNIMED**

OLEH :

Drs. Ashar Hasairin, M.Si

Drs. Tri Harsono, M.Si

Idramsa, S.Pd., M.Si

(Dosen Biologi FMIPA Universitas Negeri Medan)

Dibiayai Oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,

**Departemen Pendidikan Nasional, sesuai dengan Surat dengan Perjanjian
Pelaksanaan Hibah Penelitian Nomor : 001/SP2H/PP/DP2M/III/2007,**

TANGGAL 29 MARET 2007

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

2007

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas Rahmat dan karuniaNya, maka penelitian ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Laporan ini merupakan hasil penelitian Hibah Bersain DIKTI Jakarta Tahun Anggaran 2007 yang berjudul: "PEDOMAN PENUNTUN PRAKTIKUM TUMBUHAN SPERMATOPHYTA DI CAGAR ALAM SIBOLANGIT DALAM MENINGKATKAN KOMPETENSI BELAJAR DAN MENELITI MAHASISWA BIOLOGI UNIMED".

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan Spermatophyta di Cagar Alam Sibolangit, Sumatera Utara berdasarkan Taksonomi, Ekologi dan Etnobotani. Penelitian ini menghasilkan buku pedoman praktikum tumbuhan yang terdapat di Cagar Alam Sibolangit yang dapat digunakan untuk pengajaran Botani di Jurusan Biologi Universitas Negeri Medan. Buku ini disusun sesuai dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi di Perguruan Tinggi dengan berbasis pada Potensi Wilayah dilengkapi dengan informasi yang diperoleh di lapangan.

Pada kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada Rektor, Dekan FMIPA dan Ketua Jurusan Biologi FMIPA atas bantuan dan izinnya kepada penulis untuk melakukan penelitian ini. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada Proyek Peningkatan Pendidikan Tinggi Depdiknas Jakarta melalui pimpinannya yang telah membantu peneliti dalam penyediaan dana bagi terselenggaranya penelitian ini. Ucapan terimakasih juga peneliti ucapkan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian dan penulisan laporan penelitian ini.

Peneliti menyadari dalam penulisan ini masih terdapat kekurangan, oleh karenanya kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga laporan hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan menambah informasi bagi semua pihak yang memerlukannya.

Medan, Nopember 2008
Kepala Proyek Peneliti :

Drs. Ashar Hasairin, M.Si
NIP. 131909367

DAFTAR ISI

No	Judul Praktikum	Pertemuan	Halaman
1.	Pengenalan Gymnospermae	I	1
2.	Pengenalan Angiospermae: Monokotil	II	3
3.	Pengenalan Angiospermae: Dikotil	III	5
4.	Deskripsi Tumbuhan	IV	8
5.	Ciri-ciri Taksonomi	V	9
6.	Deskripsi Lanjutan	VI	11
7.	Bukti Taksonomi	VII	13
8.	Penyusunan dan Penggunaan Kunci Taksonomi	VIII	15
9.	Deskripsi Gymnospermae Lanjutan	IX	18
10.	Hubungan Kekerbatan Pada Tumbuhan	X	19
11.	Pengelompokan Tumbuhan secara Dikotom	XI	21
12.	Nomenklatur	XII	22
13.	Kunci Determinasi Tumbuhan Lanjutan	XIII	23
14.	Klasifikasi Biner & Bertingkat	XIV	24
15.	Kekerabatan Secara Filogeni	XV	25

PENGENALAN GYMNOSPERMAE

Tujuan Praktikum

Praktikum ini bertujuan untuk memberikan konsep pengenalan *Gymnospermae* kepada mahasiswa lewat ciri-ciri dan nama ilmiah yang dimilikinya.

Alat & Bahan

☑ Alat

Loupe, pinset, jarum pentul, buku gambar, buku penuntun praktikum, buku ajar, pensil, mistar, mikroskop, pisau silet, gunting dan kain lap.

☑ Bahan

1. *Pinus merkusii* (pinus/tusam)..... Pinaceae
2. *Agathis damara* (damar) Araucariaceae
3. *Gnetum gnemon* (melinjo) Gnetaceae
4. *Cycas rumphii* (pakis haji)..... Cycadaceae

Cara Kerja

1. Amati semua bahan yang kamu bawa. Perhatikan batang, susunan daun, bunga, buah dan bijinya.
2. Pada *Pinaceae* perhatikan bentuk dan jumlah strobilusnya, letaknya, perhatikan juga keadaan daun dan jumlah dalam tiap tangkai. Coba hirup aroma daunnya jika dipencet.
3. Pada *Araucariaceae* perhatikan bentuk daunnya, jumlah dan susunan daunnya, bentuk buahnya serta catat bentuk batangnya ketika mengambil spesimennya di Tahura Bukit Barisan.

4. Pada *Cycadaceae*, perhatikan bentuk bunga dan strobilus, apakah ada mahkota, jumlah kantung bijinya (*ovule*), bentuk daun, susunan anak daun, serta bentuk daun yang masih muda.
5. Pada *Gnetaceae* perhatikan bentuk bunga dan perbungaannya dalam strobilus, bagaimana letaknya, dari mana keluar strobilus dan dimana terdapat strobilus jantan dan betina. Perhatikan duduk daun, bentuk daun dan morfologi lainnya.

Tugas & Pertanyaan

1. Gambarkan semua hasil pengamatanmu pada laporan praktikum yang sudah disediakan dan lengkapi keterangan gambarnya.
2. Lengkapi tabel ciri yang sudah disediakan, berdasarkan ciri dari bahan praktikum anda.
3. Jelaskan berdasarkan pengamatanmu, ciri khas dari suku *Pinaceae*, *Araucariaceae*, *Gnetaceae*, dan *Cycadaceae* ?
4. Buatlah kunci identifikasi dikotom dalam bentuk paralel dan tentukan nomor kunci identifikasi untuk setiap bahan di atas !
5. Susun kunci tabel perbandingan berdasarkan ciri morfologi yang diamati.
6. Tuliskan kesimpulan hasil pengamatanmu pada laporan praktikum yang sudah disediakan (LKM-1).

Daftar Pustaka

- Backer, C. A. & Bakhuizen Van Den Brink Jr. 1965. *Flora of Java (Spermatophyta Only)*. Vol I, II, III. Noordhoof – Groningen. The Netherland.
- Keng, H. 1969. *Orders and Families of Malayan Seeds Plant*. University of Malaya Press. Kuala Lumpur.
- Lawrence, G. H. M. 1964. *Taxonomy of Vascular Plants*. The MacMillan Company. New York.

2

PENGENALAN ANGIOSPERMAE : MONOKOTIL SUKU *POACEAE* (*GRAMINAE*)

A. Tujuan Praktikum

Praktikum ini bertujuan untuk memberikan konsep pengenalan *Poaceae* (*Graminae*) kepada mahasiswa lewat ciri-ciri dan nama ilmiah yang dimilikinya.

B. Alat dan Bahan

Alat

Loupe, pinset, jarum pentul, buku gambar, buku penuntun praktikum, buku ajar, pensil, mistar, mikroskop, gilette, gunting dan kain lap.

Bahan

1. *Coix lacrimajobi* (jali-jali)
2. *Bambusa vulgaris* (bambu)
3. *Imperata cylindrica* (lalang)
4. *Oryza sativa* (padi)
5. *Sacharum officinarum* (tebu)

C. Cara Kerja

1. Amati semua bahan yang kamu bawa. Perhatikan batang, susunan daun, bunga, buah dan bijinya.
2. Pada *Poaceae* perhatikan bentuk daun dan bentuk pertulangan daun, pangkal dan ujung daun. Permukaan daun abaksial dan adaksial.
3. Amati bentuk perbungaannya, jumlah bunga dalam setiap untaian, aroma daun bila disobek atau dihancurkan.
4. Amati bentuk tangkai daun dari bahan yang kamu bawa, apakah terlihat bentuk ligula (lidah daun). Dan amati sistem melekatnya daun di batang.
5. Amati apakah daun tergolong daun tunggal atau majemuk.

6. Bandingkan bunga pada semua spesimen yang kamu bawa dari segi bentuk, ukuran, letak dan jumlah dalam setiap pohon. Amati apakah memiliki persamaan dan perbedaan.

D. Tugas dan Pertanyaan.

1. Gambarkan semua hasil pengamatanmu pada laporan praktikum yang sudah disediakan dan lengkapi keterangan gambarnya.
2. Lengkapi tabel ciri yang sudah disediakan, berdasarkan ciri dari bahan praktikum anda.
3. Tuliskan ciri khas tumbuh-tumbuhan yang termasuk *Poaceae (Graminae)*?
4. Jelaskan perbedaan dan persamaan yang utama dari jenis-jenis tumbuhan di atas ?
5. Buat kunci identifikasi dikotom dalam bentuk paralel dan bertakik, tentukan nomor kunci identifikasi dari jenis-jenis tumbuhan di atas !
4. Buat kesimpulan hasil pengamatanmu !

Daftar Pustaka

- Backer, C. A. & Bakhuizen Van Den Brink Jr. 1965. *Flora of Java (Spermatophyta Only)*. Vol I, II, III. Noordhoof – Groningen. The Netherland.
- Geesink, R. A. Leeuwenberg, J. M., Risdale, C. E. & Veldkamp. J. E. 1981. *Thonner's Analytical Key to the Families of Flowering Plants*. Leiden University Press. The Netherland.
- Keng, H. 1969. *Orders and Families of Malayan Seeds Plant*. University of Malaya Press. Kuala Lumpur.
- Lawrence, G. H. M. 1964. *Taxonomy of Vascular Plants*. The MacMillan Company. New York.

Tujuan Praktikum

Praktikum ini bertujuan untuk memberikan konsep pengenalan *Papilionaceae* kepada mahasiswa lewat ciri-ciri dan nama ilmiah yang dimilikinya.

Alat & Bahan Alat

Loupe, pinset, jarum pentul, buku gambar, buku penuntun praktikum, buku ajar, pensil, mistar, mikroskop, silet, gunting, kain lap.

 Bahan

1. *Clitoria ternatea* (kembang telang)
2. *Psopocarpus tetragonolobus* (kecipir)
3. *Erythrina indica* (bunga dadap merah)
4. *Arachis hypogaea* (kacang tanah)
5. *Sesbania grandiflora* (bunga turi)

Cara Kerja

1. Amati semua bahan yang kamu bawa. Perhatikan batang, susunan daun, bunga, buah, dan bijinya.
2. Pada *Papilionaceae* perhatikan bentuk daun dan bentuk pertulangan daun, pangkal dan ujung daun. Permukaan daun abaksial dan permukaan daun adaksial.
3. Amati bentuk perbungaan, jumlah bunga dalam setiap untaian, jumlah benang sari, apakah benar sepuluh dan amati susunannya.

4. Amati bentuk tangkai daun dari *Papilionaceae*, apakah terlihat bentuk stipula, dan bagaimana sistem memanjat pada tumbuhan inangnya.
5. Coba bandingkan bunga pada semua spesimen yang kamu bawa dari segi bentuk, ukuran, letak, dan jumlahnya dalam tiap pohon. Lihat apakah ada persamaan dan perbedaannya.

Tugas & Pertanyaan

1. Gambarkan semua hasil pengamatanmu pada laporan praktikum yang sudah disediakan dan lengkapi keterangan gambarnya.
2. Lengkapi tabel ciri yang sudah disediakan, berdasarkan ciri dari bahan praktikum anda.
3. Apa ciri khas dari tumbuhan yang termasuk suku *Papilionaceae* ?
4. Buat kunci tabel yang berisikan adanya tidaknya ciri morfologi tumbuhan yang anda amati !
5. Susun kunci Leenhouts (kunci padat) berdasarkan ciri morfologi yang diamati dan berikan nomor taksonnya !
6. Susun kunci tabel perbandingan berdasarkan ada tidaknya ciri morfologi yang anda amati !
7. Tuliskan kesimpulan hasil pengamatanmu pada laporan praktikum yang sudah disediakan.

Daftar Pustaka

- Backer, C. A. & Bakhuizen Van Den Brink Jr. 1965. *Flora of Java (Spermatophyta Only)*. Vol I, II, III. Noordhoof – Groningen. The Netherland.
- Geesink, R. A. Leeuwenberg, J. M., Risdale, C. E. & Veldkamp. J. E. 1981. *Thonner's Analytical Key to the Families of Flowering Plants*. Leiden University Press. The Netherland.
- Keng, H. 1969. *Orders and Families of Malayan Seeds Plant*. University of Malaya Press. Kuala Lumpur.
- Lawrence, G. H. M. 1964. *Taxonomy of Vascular Plants*. The MacMillan Company. New York.

3. Susunlah kalimat sesuai dengan objeknya, contoh:

Daun tunggal, tangkai pendek, pangkal tumpul, tepi rata, ujung terbelah

Adapun karakter yang perlu Anda perhatikan dalam deskripsi tumbuhan, adalah:

1. Jumlah bagian-bagian organ dan jika ada perbandingannya, contoh: kelopak 5, 3 sepal sebelah luar lebih besar
2. Kedudukan yang dihubungkan dengan organ lain, contoh: perbungaan diketiak daun yang paling atas
3. Kedudukan relative, contoh: daun berhadapan
4. cara menempel, melekat, dan sebagainya, contoh: benangsari menempel pada cakram
5. Bentuk
6. Ukuran, yang diukur organ dewasa
7. Tekstur
8. Warna dan kilauan
9. Permukaan, contoh: halus, licin, kasar dan ...
10. Indumentum, contoh berbulu kempa, berbulu baliq
11. Anatomi

Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan berupa tumbuhan dalam bentuk ranting berdaun dan berbunga:

- a. *Hibiscus rosa-sinensis*
- b. *Michelia champaca*

2. Alat:

- a. silet tajam
- b. lup/lensa tangan
- c. pensil

Petunjuk praktikum deskripsi 1.1 – 1.2 disusun sedemikian rupa, sehingga Anda hanya menuliskan hasil pengamatan Anda dan menggambarkan ranting daun beserta bunga, penampang membujur bunga, dan penampang melintang bakal buah. Hal ini bertujuan untuk memudahkan Anda berlatih menyusun deskripsi yang baik. Jika Anda dapat menyelesaikan kegiatan praktikum tersebut, maka diharapkan Anda bisa mendeskripsikan tumbuhan tanpa daftar ciri yang harus Anda amati pada kegiatan Deskripsi Lanjutan.

Jika Anda telah memahami uraian di atas, Anda dapat langsung mengerjakan kegiatan praktikum no. 1.1

Dalam taksonomi, deskripsi dapat diartikan sebagai pelukisan atau penggambaran ciri-ciri suatu takson dengan kata-kata. Untuk menggambarakan suatu tumbuhan dengan kata-kata memang tidak sulit. Setiaqp orang bisa melakukan kegiatan ini. Namun, perlu Anda ketahui bahwa menyusun suatu deskripsi yang baik dibutuhkan ketrampilan tersendiri. Oleh karena itu, Anda akan mengalami sedikit kesulitan pada saat pertama membuat deskripsi tumbuhan.

Sesuai dengan arti deskripsi di atas, maka seharusnya Anda sudah menguasai arti istilah-istilah morfologi tumbuhan sebelum melakukan kegiatan ini. Untuk membantu Anda dalam naskah ini disajikan daftar istilah morfologi beserta gambarnya.

Dalam penyusunan deskripsi yang baik, ada 3 aturan yang harus diikuti yaitu:

1. Ringkas dan singkat

Susunlah deskripsi seperti Anda mengirim berita dalam bentuk telegram. Kata-kata yang tidak perlu tidak digunakan, contoh Tumbuhan dengan perawakan pohon yang tingginya mencapai 3 meter, dengan batang tegak ...

Yang benar

Pohon, tinggi mencapai 3 meter, batang tegak ...

Perbaiki contoh deskripsi dibawah ini:

Daun mempunyai bentuk jorong yang berukuran 12 x 17 cm, dengan tangkai yang panjang, yang ukurannya mencapai 10 cm dan permukaannya berbulu kasar ...

Yang benar

2. Sistematis

Deskripsi harus Anda kerjakan secara sistematis, artinya Anda kerjakan:

- mulai dari keseluruhan sampai bagian-bagian yang rinci
- mulai dari pangkal ke ujung
- mulai dari bawah ke atas
- mulai bagian luar ke dalam

contoh: perawakan → akar → batang → dan ...

KEGIATAN 1.1 *Hibiscus rosa-sinensis* (Kembang Sepatu)



Gambar: Kembang Sepatu

Beri keterangan bagian-bagian yang ditunjukkan pada gambar tersebut.

KEGIATAN 1.2. *Michelia champaca* (Kantil)



Gambar: Kantil Kuning atau Putih

Beri keterangan bagian-bagian yang ditunjuk pada gambardi atas

CIRI-CIRI TAKSONOMI

Kita telah mengenal beberapa macam ciri, antara lain ciri analisis dan sintesis, kualitatif dan kuantitatif, dan ciri baik dan buruk. Jika Anda belum memahami arti dari ciri-ciri tersebut, baca buku sumber.

Selanjutnya, baca deskripsi di bawah ini. Dari ketiga deskripsi tersebut yang diambil dari buku tulisan van Steenis (1992), tentukan ciri analisis dan sintesis, ciri kualitatif dan kuantitatif, dan ciri baik dan buruk.

1. *Hibiscus rosa-sinensis*

perdu, tinggi 1 - 4 m; daun bertangkai, bulat telur, meruncing, kebanyakan tidak berlekuk, bergerigi kasar, dengan ujung runcing, dan pangkal bertulang daun menjari, 4 - 15 x 2,5 - 10 cm. Daun penumpu bentuk garis. Tangkai bunga beruas. Bunga berdiri sendiri, di ketiak, tidak atau sedikit menggantung. Daun kelopak tambahan 6 - 9, bentuk lanset garis, hampir selalu lebih pendek dari kelopak. Kelopak bentuk tabung, sampai setengahnya bercangap 5. Daun mahkota bulat telur terbalik, bentuk baji, panjang 5,5 - 8,5 cm, merah dengan noda tua pada pangkal, berwarna daging, oranye atau kuning. Tabung benangsari 1 sama panjang dengan mahkota. Bakal buah beruang 5

2. *Hibiscus schizopetalus*

Perdu, tinggi 2 - 4 m, kerap kali dengan cabang bagian atas menggantung. Daun bertangkai, bulat telur memanjang, pangkal runcing, di atas bergerigi kasar, pada pangkal bertulang daun 3,2 - 12 x 1 - 7,5 cm. Daun penumpu sangat kecil. Tangkai bunga beruas. Bunga berdiri sendiri, di ketiak, menggantung pada tangkai yang panjangnya 8 - 16 cm. daun kelopak tambahan 5 - 8, sangat kecil, bentuk gigi. Kelopak bentuk tabung, panjang lebih kurang 1,5 cm dengan 2 - 4 taju yang tidak sama panjang, kerap kali pada satu sisi sobek lebih dalam. Daun mahkota panjang 4,5 - 6 cm, pangkalnya berlekatan lebih kurang 7 mm, merah cerah dengan pangkal lebih tua. Tabung benang sari lemas, panjang 8 - 9 cm. Bkala buah beruang 5

3. *Hibiscus tiliaceus*

Pohon, tinggi 5 - 15 m. Daun bertangkai bentuk jantung libgkaran lebar atau bulat telur, tidak berlekuk, sampai garis tengah 19 cm, bertulang daun menjari, sebagian dari tulang utama dengan kelenjar berbentuk celah pada sisi bawah pangkal, sisi bawah berambut abu-abu rapat. Daun penumpu bulat telur memanjang, panjang 2,5 cm, meninggalkan tanda bekas

berbentuk cincin. Bunga berdiri sendiri atau 2 – 5 dalam tandan. Daun kelopak tambahan sampai lebih dari separuh melekat, dengan, 8 – 11 tajuk. Kelopak panjang 2,5 cm dan lebar 5 – 7,5 cm, kuning dengan noda ungu pada pangkal, oranye dan akhirnya berubah warna menjadi kemerah-merahan. Tabung benang sari keseluruhan ditempati kepalasari, kuning. Bakal buah beruang 5, tiap ruang dibagi oleh sekat semu, dengan banyak bakal biji. Buah bentuk telur, berparuh pendek, panjang 3 cm, beruang 5 tidak sempurna, membuka dengan 5 katup.

1. Ciri Analisis dan Ciri Sintesis

No.	Ciri Analisis	Ciri Sintesis

2. Ciri Kualitatif dan Kuantitatif

No.	Ciri Kualitatif	Ciri Kuantitatif

3. Ciri baik dan Ciri Buruk

No.	Ciri Baik	Ciri Buruk

PRAKTIKUM 5

DISKRIPSI LANJUTAN

Kegiatan ini sama dengan kegiatan I, namun tidak disertai dengan daftar ciri yang harus diamati. Anda diminta menyusun deskripsi dalam bentuk kalimat demi kalimat. Selain itu, Anda harus menggambar ranting daun beserta bunga, penampang membujur bunga, dan penampang melintang bakal buah.

1. Bahan

Bahan berupa ranting berdaun beserta bunga

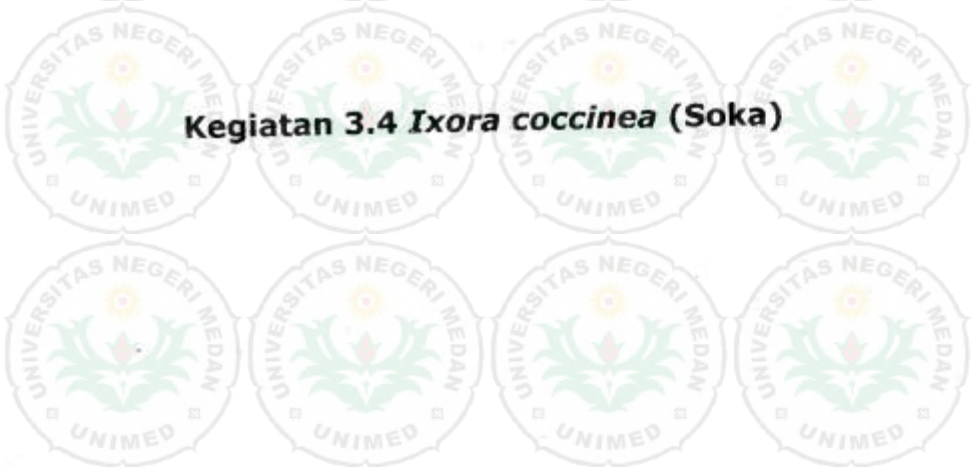
- Canangium odoratum*
- Bauhinia variegata*
- Allamanda neriifolia*
- Ixora coccinea*

2. Alat

- Silet tajam
- Lensa tangan
- Mikroskop binokuler

Kegiatan 3.1. *Canangium odoratum* (Kenanga)

Kegiatan 3.2 *Bauhinia variegata* (Bunga Kupu-kupu)



Dalam praktikum ini Anda diminta membuat preparat daun dan preparat serbuk sari. Dari hasil tersebut, Anda selanjutnya diminta mengamati dan menyusun deskripsi anatomi daun dan serbuk sari. Deskripsi tersebut bisa Anda gunakan sebagai bukti taksonomi dalam memecahkan masalah taksonomi yang diberikan oleh dosen sebagai tugas mandiri.

Adapun bahan dan alat yang digunakan antara lain:

1. Tumbuhan yang telah ditentukan
2. Kloralhidrat 62,5% stereo/binokuler
3. Gliserin 10%
4. Kutex transparan
5. Lampu spiritus
6. Kaki + kasa
7. Jarum preparat
8. Mikroskop cahaya
9. Mikroskop
10. Kaca penutup
11. silet tajam
12. gelas arloji
13. Kuas
14. Sentrifuge

4.1. Irisan Daun

1. Buat irisan daun melintang dan membujur
2. amati dan gambar irisan daun tersebut pada tempat yang disediakan
3. Deskripsi selengkap mungkin irisan daun

4.2. Rasio Palisade

1. Buat potongan daun dengan ukuran 5 x 5 (bila daun lebar) dan bila daun kecil dibuat utuh
2. Masukkan potongan daun dalam larutan kloralhidrat, panaskan dengan waterbath atau modifikasi lampu spiritus
3. Bila daun terlihat transparan, pindahkan dengan jarum preparat pada kaca benda, tetesi dengan larutan kloralhidrat tutup dengan kaca penutup
4. agar tidak cepat kering tambahkan gliserin dan beri kutex transparan di bagian tepi kaca penutup
5. Preparat siap diamati dibawah mikroskop pada sisi adaksial
6. Amati 4 sel epidermis yang berlekatan dan hitung sel-sel jaringan palisade di bawahnya
7. Ulangi kegiatan 6 pada tempat berbeda
8. setiap pengamatan diulang 2 - 3 kali perhitungan dengan pengamatan yang berbeda
9. Hasil akhir rata-rata dari semua pengamatan
10. Tuliskan rasio palisade pada tempat yang telah disediakan
Rumus rasio palisade = $x + sd$

4.3. Indeks Stomata

1. Lakukan pengamatan di bawah mikroskop pada sisi daun abaksial dan adaksial (jika mungkin)
2. Tentukan 5 lokasi pengamatan yang berbeda, hitung jumlah stomata dan sel-sel epidermis sekitarnya.
3. Indeks stomata dihitung dengan rumus:
- 4.

$$\text{Indeks Stomata} = \frac{\sum \text{stomata}}{\sum \text{epidermis} + \sum \text{stomata}} \times 100$$

5. Tuliskan indeks stomata pada tempat yang disediakan.

4.4. Serbuksari

1. Ambil kepala sari atau serbuksari dengan menggunakan jarum dan masukkan dalam botol yang telah berisi asam asetat glasial, diamkan selama 24 jam.
2. Pindahkan bahan tersebut beserta asam asetat glasial dalam tabung sentrifuge. Lakukan pemusingan selama 3 menit.
3. Ganti asam asetat glasial dengan cairan asam asetat glasial dicampur dengan asam sulfat dengan perbandingan 9:1. Kemudian panaskan dengan waterbath selama 3 menit.
4. Setelah dipanaskan dengan cairannya serbuksari dipusingkan lagi selama 3 menit.
5. Ganti cairan dengan aquades, kemudian pusingkan sekali lagi selama 3 menit. Lakukan kegiatan ini 2 – 3 kali.
6. Buang aquadest ganti dengan gliserin jelly yang sudah dicairkan.
7. Teteskan campuran gliserin jelly yang mengandung serbuk sari pada kaca benda dan tutup dengan kaca penutup.
8. Olesi tepi kaca dengan kutek bening.

PRAKTIKUM 7

PENYUSUNAN DAN PENGGUNAAN KUNCI IDENTIFIKASI

Kegiatan utama dalam penyusunan kunci identifikasi yaitu menentukan ciri-ciri diagnostik antar takson. Ciri-ciri ini bisa Anda pilih dari hasil deskripsi. Jika sudah Anda peroleh, Anda bisa mulai menyusun kunci identifikasi dengan memperhatikan aturan-aturan sebagai berikut:

1. Kalimat harus bersifat dikotom
2. Kalimat dalam kunci identifikasi:
 - a. sedapat mungkin berupa kalimat positif
 - b. kata awal dalam satu bait harus sama
3. Ciri yang digunakan:
 - a. Harus saling bertentangan sehingga dalam satu bait merupakan dua pernyataan yang saling bertentangan
 - b. Hendaknya mudah dan cepat diamati. Oleh karena itu kunci lebih baik diawali dengan ciri vegetatif kemudian ciri generatif.
 - c. Hendaknya ciri yang konstan
 - d. Ciri kualitatif lebih baik dari ciri kuantitatif
 - e. Hendaknya jangan menggunakan istilah "besar, kecil, sedikit, banyak" dan sebagainya untuk menyebutkan suatu ukuran.

5.1. Menggunakan Kunci Identifikasi

Dengan menggunakan kunci identifikasi dalam buku "Flora untuk Sekolah" (van Steenis 1992), identifikasi tumbuhan yang telah Anda koleksi di sekitar kampus Anda (3 takson). Lakukan identifikasi tumbuhan sampai Anda dapat memperoleh nama sukunya yang benar. Tuliskan nomor-nomor langkah kunci identifikasi yang telah Anda lalui pada tabel yang disediakan.

No.	Nama Daerah/ Nama Ilmiah	Langkah-Langkah Kunci Identifikasi	Nama Suku

5.2. Badkeys

Carilah kesalahan-kesalahan yang terdapat pada kunci identifikasi di bawah ini ! Berilah alasan mengapa kunci tersebut salah.

BADKEYS

- | | | |
|-------|--|---|
| 1. | a. Daun bergerigi. Parasit akuatik
..... | 3 |
| | b. Daun lebih besar. Bunga berwarna biru
..... | 4 |
| 2. | a. Integumen dua
..... | 2 |
| | b. Integumen tidak ada, nuselus dengan 24 nuklei yang berbeda (dengan lensa tengah)
..... | 5 |
| 3. | a. Tumbuhan dari Kalimantan. Pepagan/bark sirkumsesil ...
<i>Borneodendron tasmania</i> . | |
| | b. Tumbuhan dari Malaya. Batang utama lekas luruh/caducous, horisontal ... setelah itu
..... | 4 |
| 4. | a. Daun majemuk
..... | 5 |
| | b. Tumbuhan menggarpu ganda, panjang akar sekurang-kurangnya 10 m di bawah tanah. Daun majemuk atau berjumlah 3/trifoliolate
<i>Hardwoodia simplicifolia</i> Furex ex Furex | |
| 5. | a. Benangsari 10 atau kurang lebih 10
..... | 8 |
| | b. Benangsari 5 – 8, jarang lebih atau kurang
..... | 9 |
| 6. | a. Buah bersayap, menanjak. Pepagan/bark berisi 3, 4 cisamphi – isoerythrosine – glucosidase
..... <i>Poisonbarkia horrida</i> | |
| | b. Buah tidak diketahui. Galar/bole pendek, silindris terbatas pada jenis yang dibudidayakan
..... <i>Beertinna spimos</i> | |
| 7. | a. Daun penumpu berjumbai. Endosperm ada. Batang lengket
..... <i>Paraspermum glanduliferum</i> | |
| | b. Daun penumpu ada. Endosperm selalu ada, berbatu
..... <i>Endopetron fibristipulatus</i> | |
| 8. | a. Jika bukan 2 jenis di atas (no. 7), jumlah integumen 2
.....
kembali ke no. 5 | |
| | b. Tumbuh-tumbuhan lain
..... | 9 |
| 9. | a. Perdu memanjat, perakaran pada ketiak daun. Perbungan melendut/incurved secara spiral
..... <i>Messea rubbishii</i> | |

- b. Liana perdu. Perbungan berbunga *Decimixtum herbacea*
 - 10. Stomata antisiklis. Batang melengkung 2 – 3 kali. Bunga ungu
 - b. *Papercliopsis alba*
 - c. Tumbuhan lain. Endixine (pada polen) tebal. Bunga putih
Obviousia obscura
- (Vogel 1987, Manual of Herbarium Taxonomy)

5.2. Menyusun Kunci Identifikasi

Sebagai latihan awal, Anda diminta membuat kunci identifikasi parallel untuk 2 takson pada tingkat marga. Bila Anda sudah benar-benar memahami, tingkatkan ketrampilan Anda dengan menyusun kunci untuk 3 marga dan seterusnya.

Kunci Identifikasi untuk 2 Marga: *Canangium* dan *Hibiscus*

Kunci Identifikasi untuk 2 Marga: *Allamanda* dan *Ixora*

Kunci Identifikasi untuk 3 Marga: *Canangium*, *Michelia*, dan *Hibiscus*

Kunci Identifikasi untuk 4 Marga:

PRAKTIKUM 3

DESKRIPSI GYMNOSPERMAE

Pada kegiatan praktikum ini, Anda diminta mendeskripsikan tumbuhan yang tergolong gymnospermae. Prinsip mendeskripsikan sama dengan yang Anda lakukan pada awal kegiatan praktikum ini. Namun ciri-ciri yang Anda amati dan deskripsi berbeda, yaitu pada strobilusnya. Oleh karena itu gambar yang Anda buat juga berbeda, yang meliputi ranting berdaun disertai strobilus, strobilus utuh, dan irisan membujur biji.

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada praktikum ini adalah:

1. Ranting berdaun beserta strobilus dan biji:
 - a. *Gnetum gnemon*
 - b. *Podocarpus*
 - c. *Cycas rumphii*
2. Silet tajam
3. Pinset
4. Cawan Petri
5. Mikroskop binokuler

Kegiatan 6.1
Gnetum gnemon (Melinjo)

Kegiatan 6.2.
Podocarpus

Kegiatan 6.3.
Cycas rumphii

PRAKTIKUM 9

HUBUNGAN KEKERABATAN

Menurut teori evolusi kehidupan makhluk hidup bermula dari lingkungan air menuju kehidupan darat, sehingga struktur tubuhnya perlu mengadakan adaptasi. Makin besar tantangan alam, makin banyak pengorbanan makhluk hidup menyesuaikan struktur tubuhnya hingga terjadi perubahan struktur yang diturunkan. Selanjutnya tumbuhan darat yang hidup di lingkungan air mengalami tantangan alam yang lebih berat daripada tumbuhan darat sejati. Oleh karena itu, tumbuhan basah lebih tinggi tingkat perkembangannya daripada tumbuhan berkeayu.

Untuk mengetahui tingkat keprimitifan suatu takson dapat dirunut dari hubungan kekerabatan antar takson. Hubungan kekerabatan filogenetik diketahui dengan cara menentukan ciri primitive dan ciri maju dari takson-takson yang dianalisis. Ada tiga cara mengetahui hubungan kekerabatan filogenetik dengan merunut ciri primitive dan ciri maju dari (1) Hutchinson, (2) Bessey, dan (3) skala filogeni.

Adapun bahan yang digunakan adalah Kenanga, Kembang sepatu, Alamanda, Lili, Sedap malam, Soka, dan Kantil.

7.1. Menentukan Urutan Keprimitifan Menurut Hutchinson dan Bessey

Baca kembali hasil deskripsi Kenanga, Kembang sepatu, dan Alamanda. Tentukan urutan takson dari primitif ke maju menurut ciri-ciri taksonomi dari Hutchinson dan Bessey. Sertakan penjelasannya.

1. Urutkan takson dari primitif ke maju menurut ciri-ciri taksonomi dari Hutchinson.

Urutan takson: _____

Penjelasan: _____

2. Urutkan takson dari primitif ke maju menurut ciri-ciri taksonomi Bessey

Urutan takson: _____

Penjelasan: _____

7.2. Lili dan Sedap Malam

Susun diskripsi lengkap tumbuhan lili dan sedap malam. Selanjutnya berdasarkan deskripsi tersebut tentukan ciri primitif dan ciri maju. Sebelum Anda menyusun deskripsi Anda diminta untuk **menggambar perbungaan, penampang membujur bunga, dan penampang melintang bakal buah.**

7.3. Skala Filogeni

Berpedoman pada perkembangan struktur tersebut digunakan skala filogeni dengan rentang skor tertentu. Ciri primitive diberi skor rendah dan ciri maju diberi skor tinggi. Jumlah keseluruhan skor yang diperoleh untuk tiap jenis dibandingkan dalam suatu takson. Rata-rata skor antar jenis dibandingkan untuk menentukan hubungan kekerabatan atau menentukan dalam urutan tertentu.

Skala Filogeni

Ciri-ciri	1	2	3	4	5
Habitus batang	Pohon Berkayu	Perdu	Semak	Liana	Herba Tak Berkayu
Jenis daun	Tunggal	Tunggal berbagi	Unggal berbagi sampai ibu tulang daun	Tunggal berbagi ada bakal pulvinus	majemuk
Duduk daun	Tersebar	Berseling	Berhadapan	Berkarang	Roset
Bunga	Tunggal				Majemuk
Jenis Kelamin	Biseksual				Uniseksual
Kaliks/Korola	Lepas	Salah satu bersatu	bersatu	perigonium	tanpa
Stamen	Lepas	epipetal	Dasar bersatu	berkelompok	singenensis
Pistilium (karpel)	lepas	dan lepa, berri	Dinding ovari terpisah	Stigma bercabang	Stigma 1
Ovarium Kelamin Tumbuhan	superum monoceous				inferum disceous
Jenis buah	ganda		tunggal		majemuk
Tipe plasenta	marginal	parietalis	aksilaris	sentralis	baalis
Umur	tahunan	Beberapa tahun	2 tahun	1 tahun	< 1 tahun

Bandingkan 3 jenis tanaman Kantil, Lili, dan Soka

1. Buatlah tabel skala filogeni untuk tiga tanaman tersebut !
2. Tentukan urutan takson berdasarkan bobot yang telah Anda dapatkan dan beri penjelasan tentang urutan yang telah Anda buat !

Urutan takson :

Penjelasan :

Tabel Skala Filogeni

Ciri-ciri

1

2

3

4

5

PRAKTIKUM 10

PENGELOMPOKAN TUMBUHAN SECARA DIKOTOM

Untuk dapat merumuskan organisme mana yang paling dekat tingkat taksonominya dengan tumbuhan yang ditemukan, maka digunakan instrumen kunci bercabang dua (kunci dikotom). Metode ini dilakukan dengan cara memisahkan tumbuhan-tumbuhan tersebut menjadi dua kelompok berdasarkan ciri yang nyata, sampai pada akhirnya setiap tumbuhan akan menjadi kelompok tersendiri.

Tujuan Kegiatan :

Kegiatan ini diharapkan mahasiswa terampil membuat kunci dikotom dan dapat menggunakan kunci determinasi untuk mengidentifikasi tumbuhan.

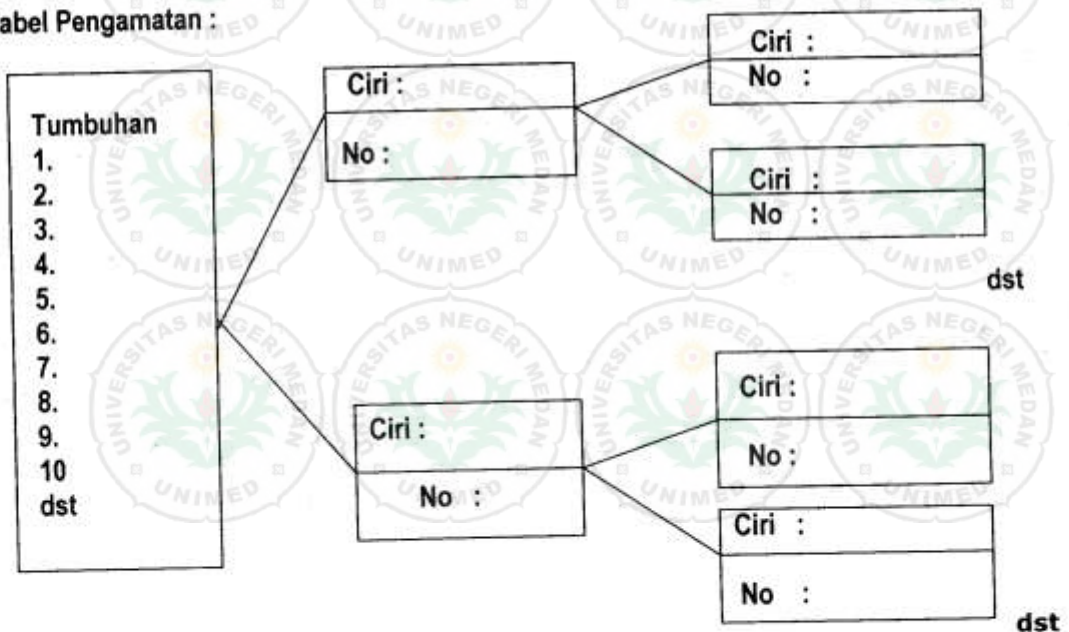
Alat dan Bahan

1. Koleksi sendiri 7 macam tumbuhan dikotilodena
2. Koleksi sendiri 7 macam tumbuhan monokotilodena
3. Kaca pembesar

Prosedur Kerja :

1. Tuliskan nama semua tumbuhan yang dikoleksi pada kolom pertama bagan pengelompokan tumbuhan secara dikotom dengan berurutan.
2. Bagilah tumbuhan tersebut menjadi 2 kelompok berdasarkan ciri yang nyata, misalnya : daun, bunga, batang, sistem perakaran, nodus internodus dst. Tuliskan ciri yang membedakan kedua kelompok tersebut serta nomor tumbuhannya.
3. teruskan pengelompokan tsb, setiap kali mengelompok dipisah menjadi 2, sampai anggota setiap kelompok hanya satu tumbuhan saja.

Tabel Pengamatan :



PRAKTIKUM 11

NOMENKLATUR

Nomenklatur merupakan salah satu bagian dari botani sistematis tumbuhan yang mengkaji masalah penamaan. Masalah penamaan diperoleh dari hasil akhir pendeterminasian tumbuhan. Nama ilmiah sudah diatur dalam suatu badan internasional dengan Kode Internasional Tatanama Tumbuhan (KITT) atau *International Code of Botanical Nomenclature* (ICBN) khusus untuk tumbuhan liar. Sedang untuk tanaman budidaya dan hasil persilangan sudah diatur dalam Kode Internasional Tatanama Tanaman Budidaya (KITTb) atau *International Code Nomenclature of Cultivated Plant* (ICBN). Setiap nama jenis tumbuhan hanya mempunyai satu nama ilmiah yang benar menurut sistem binomial. Nama ilmiah mengandung nama umum dan nama khusus yang merupakan keistimewaan pada tumbuhan itu. Nama ilmiah dapat berubah-ubah disebabkan penambahan dan pengurangan dari ciri dan sifat tumbuhan, sehingga dapat menimbulkan revisi nama, sesuai dengan aturan dalam KITT.

Tujuan :

1. Mengenal berbagai macam tumbuhan berdasarkan makna spesifik tumbuhan.
2. Ciri morfologi sebagai penunjuk nama takson.

Bahan-bahan :

1. *Solanum nigrum*
2. *Syzygium aromaticum*
3. *Ipomoea aquatica*
4. *Lycopersicon esculentum*
5. *Capsicum annum*
6. *Citrus auratifolia*
7. *Curcuma domestica*
8. *Arthocarpus heterophyllus*
9. *Sagitaria sagitifolia*
10. *Helianthus annus*

Prosedur Kerja :

1. Amati bahan praktikum anda, perhatikan ciri dan sifat pada daun, susunan daun, batang, bunga, buah dan biji.
2. Identifikasi jenis tumbuhan secara keseluruhan dan bila perlu gambarkan untuk lebih jelasnya.
3. Tentukan makna nama spesifik tumbuhan berdasarkan ciri dan sifatnya.
4. Isikan Tabel yang tersedia berdasarkan ciri khas tumbuhannya.
5. Buat kesimpulan dari hasil pengamatan dan diskusi anda.

No.	Nama Ilmiah	Keterangan ciri khas & makna nama takson	Nama pertama & author	Nama revisi, author & keterangan revisi
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

KUNCI DETERMINASI

Penggunaan kunci determinasi dilakukan terutama bagi yang tidak mempunyai spesimen acuan lengkap. Kunci determinasi merupakan suatu alat yang sengaja diciptakan, khusus untuk memperlancar pelaksanaan penderminasian tumbuhan. Kunci determinasi selalu dapat dijumpai dalam tulisan-tulisan yang memuat hasil pekerjaan Botani Sistematika.

Kunci determinasi merupakan data penganalisis yang berisikan ciri-ciri khas takson-takson tumbuhan yang dicakupnya. Berdasarkan cara penyusunan sifat-sifat yang harus dipilih, maka dikenal 3 macam kunci determinasi, yaitu : 1. Kunci perbandingan; 2. Kunci analisis (Bentuk bertakik dan bentuk paralel); 3. Sinopsis (kunci Leenhouts / kunci padat).

Tujuan Kegiatan :

1. Untuk mendapatkan ciri-ciri tumbuhan melalui pertelaan takson tumbuhan.
2. Melatih dalam pembuatan kunci determinasi.

Bahan-bahan :

1. *Gossypium* sp. (kapas)
2. *Sida rhombifolia* (sidaguri)
3. *Urena lobata* (pulutan)
4. *Hibiscus rosa-sinensis* (kembang sepatu)
5. *Hibiscus tiliaceus* (waru)

Prosedur Kerja :

1. Amati bahan anda, perhatikan batang, susunan daun, bunga, buah dan bijinya.
2. Pada *Gossypium* sp. perhatikan bentuk kelopak tambahandi bagian dasar bunga.
3. Amati bentuk perbungaan letak serbuk sari, jumlah kepala sari, arah pemecahan kepala putik, warna kepala putik, ada tidaknya bulu dan serbuk sari.
4. Amati bentuk daun, tataletak, tepi, permukaan abaksial dan adaksial, pertulangan.
5. Bagaimana abaksial *Hibiscus tiliaceus* apakah terletak warna hitam pada pertulangan daunnya, serta letaknya.

Tugas & Pertanyaan :

1. Gambarkan hasil pengamatan anda ?
2. Buatlah tabel kunci perbandingan berdasarkan ada tidaknya ciri yang diamati.
3. Buatlah kunci idetifikasi dikotombentuk paralel, tentukan nomor kuncinya.
4. Buat kunci Leenhouts / kunci padat berdasarkan ciri-ciri hasil pertelaan anda.

KLASIFIKASI BINER & BERTINGKAT

Tujuan belajar klasifikasi tumbuhan adalah untuk menyederhanakan obyek pengenalan takson tumbuhan berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri antar takson, serta memperhatikan tingkat perkembangan struktur organ-organ tubuhnya.

Untuk mempelajarinya dapat dilakukan dengan beberapa cara, seperti menyamakan/identifikasi dengan spesimen awetan/gambar/foto, menanyakan kepada ahlinya, menggunakan kunci determinasi dengan kunci dikhotomis. Cara terakhir dianggap salah satu cara yang ilmiah dan paling sering dipakai orang.

Tujuan Kegiatan :

1. Membentuk suatu sitem biner berdasarkan sifat-sifat tumbuhan berbiji terbuka yang teramati.
2. Membentuk satu sistem klasifikasi bertingkat dari sejumlah tumbuhan biji terbuka.

Alat-alat :

Pisau lipat atau *Cutter*, loupe, mikroskop binokuler, kaca objek dan kaca penutup, silet tajam, jarum bertangkai atau jarum preparat.

Bahan-bahan :

Sampel tumbuhan berbiji terbuka yang akan diamati dan diidentifikasi sesuai kebutuhan dan kondisi lapangan.

Prosedur yang disarankan :

1. Menentukan atau memilih jenis spesimen yang akan diamati
2. Melakukan pengamatan cermat dengan alat yang tersedia (dan alat tambahan yang dibawa sendiri) dalam kelompok.
3. Mencatat data dalam lembar pengamatan untuk memudahkan kegiatan selanjutnya. Format untuk lembar pengamatan dapat dikembangkan sendiri. Salah satu contohnya adalah sbb :

No	Ciri yang teramati	Ya	Tidak	Ket.
1.				
2.				
3.				
dst				
Σ Total				

4. Membuat sistem klasifikasi bertingkat per kelompok
5. Melakukan diskusi dalam kelompok, dilanjutkan dengan diskusi kelas untuk menyamakan persepsi.
6. Melaporkan secara lisan dan/atau tertulis.

KEKERABATAN SECARA FILOGENI

Penggolongan tidak hanya menyangkut soal penanaman dan pencirian saja, akan tetapi juga berkaitan dengan masalah penentuan hubungan kekerabatan antara tumbuhan yang satu dengan tumbuhan yang lainnya. Pengetahuan tentang kekerabatan memiliki nilai terapan penting dalam upaya pemuliaan tanaman melalui hibridisasi atau persilangan. Data-data persilangan digunakan dalam sistematika tumbuhan untuk menafsirkan mekanisme dan menduga arah evolusi tumbuh-tumbuhan.

Kekerabatan secara filogeni digunakan sebagai petunjuk untuk membedakan primitif atau majunya ciri tertentu yang dimiliki. Penentuan skor dilakukan dengan melibatkan interpretasi terhadap data hasil pertelaan. Ciri primitif diberi skor 1, yang maju diberi skor 5. Ciri lainnya disebut diantaranya 2, dan 4. Bila ada ciri lain yang lebih rinci, dapat saja antara 2 dan 3 atau 2, 5.

Tujuan Kegiatan :

1. Mempertelakan spesies-spesies tertentu dari famili-famili terpilih yang mewakili tumbuhan Dikotil dan Monokotil
2. Memberi skor dari tabel skala filogeni terhadap hasil pertelaan pada nomor 1.
3. Membandingkan jumlah / rata-rata skor perolehan dari kedua takson besar (Monokotil dan Dikotil).
4. Melakukan inferensi mengenai hubungan kekerabatan di antara takson-takson yang diamati berdasarkan urutan skor yang diperoleh.

Alat-alat :

Pisau lipat atau *Cutter*, loupe, mikroskop binokuler, kaca obyek dan kaca penutup, silet tajam, jarum bertangkai atau jarum preparat.

Bahan-bahan :

Sampel tumbuhan Dikotil dan Monokotil yang akan diamati dan diidentifikasi sesuai kebutuhan dan kondisi lapangan.

Prosedur yang Disarankan

1. Memilih atau menentukan sejumlah tumbuhan dari sejumlah famili dalam dikotil dan dalam monokotil yang akan diamati.
2. Melakukan pengamatan secara sistematis dan taksis terhadap spesimen terpilih dengan alat-alat yang tersedia secara berkelompok.

3. Menggunakan Tabel Pengamatan untuk mencatat data hasil pengamatan.
4. Menggunakan tabel skala filogeni untuk memberi skor/bobot pada tiap ciri yang disepakati.
5. Menggabungkan data hasil kerja kelompok dalam diskusi kelas.
6. Menyimpulkan sementara (melakukan inferensi) terhadap hasil gabungan secara list dan dan tertulis (laporan).

Tabel Pengamatan

No	Famili								
	Spesies								
	Pembeda	Ciri	B*	Ciri	B*	Ciri	B*	Ciri	B*
1.	HABITUS								
2.	BATANG								
	Jenis								
3.	DAUN								
	Tnggal/mjmk								
	Urut								
	Tepi								
	Ujung								
	Bangun								
4.	BUNGA								
	Jenis								
	Perhiasan								
	Kelopak								
	Mahkota								
	Stamen								
	Putik								
	Stigma								
	Ovarium								
5.	BUAH								
	Karpelum								
	Jernis								
	JLH BOBOT								
	RATA-RATA								
	CIRI KHAS								
	RUMUS								
	BUNGA								

DAFTAR PUSTAKA

- Bridson Diane and Leonard Forman. 1992. *The Herbarium Handbook*. Royal Botanic Garden. Kew
- Davis, I.H. and Heywood, V.H. 1963. *Principles of Angiosperm Taxonomy*. Robert E. Krieger Publishing Company Humtington. New York.
- Harris James, G. and Melinda Woolf Harris. 1994. *Plant Identification Terminology. An Illustrated Glossary*. Spring Lake Publishing. USA.
- Judd Walter S., Christopher S. Campbell, and et all. 1999. *Plant Systematic: A Phylogenetic Approach*. Sinaeur Association. USA
- Radford, A.E. 1986. *Fundamentals of Palnt Systematics*. Herper and Row Publishers Inc. New York
- Vogel, E.F. 1987. *Manual Herbarium Taxonomy. Teori and Practice*. UNESCO. Jakarta

Lampiran 1. Daftar Ciri-ciri Tumbuhan

PLANT HABIT

1. Woody plants (excl. suffrutices)
2. Herbaceous plants (incl. suffrutices)
3. Aquatic plants, leaves floating or submerged
4. Climbers, lianas
5. Chlorophyll absent (parasites or saprophytes)
6. Bulb present (monocots only)
7. Milky juice present
8. Spiny stems or leaves
9. Tendrils present
10. Cladodes or phyllodes (modified branches or petioles)

VESTITURE

11. Hairs glandular
12. Hairs stellate (also 2-armed, branched and tufted)
13. Hairs stellate (not 2-armed, branched and tufted)
14. Hairs 2-armed or t-shaped, non-glandular
15. Hairs branched
16. Hairs tufted, non-glandular
17. Hairs peltate or scale-like
18. Hairs vesicular or bladder-like
19. Hairs stinging
20. Cystoliths present (dicots only)

LEAVES

21. Leaves opposite or verticillate
22. Leaves alternate (excl. distichous monocots)
23. Leaves distichous (monocots only)
24. Leaves equitant (e.g. Iris)
25. Leaves peltate
26. Leaves not compound
27. Leaves compound
28. Leaves pinnately compound (4 or more leaflets)

- 29. Leaves ternately compound (3 leaflets)
- 30. Leaves palmately compound (4 or more leaflets)
- 31. Venation pinnate or hardly visible in leaves or leaflets (incl. no. 30)
- 32. Venation invisible or leaves 1-nerved (monocots only)
- 33. Venation longitudinal in leaves or leaflets (incl. 3-nerved leaves)
- 34. Venation palmate in leaves or leaflets
- 35. Leaves or leaflets with entire margin (without any lobes or teeth)
- 36. Leaves or leaflets lobed or divided
- 37. Leaves or leaflets dentate, serrate, crenate, etc.
- 38. Epidermis of leaf papillose (dicots only)
- 39. Leaves with pellucid or glandular dots or lines
- 40. Leaves with a ligule
- 41. Stipules absent
- 42. Stipules present (only the scars may be left)

INFLORESCENCES

- 43. Flowers solitary
- 44. Inflorescence a raceme, simple and monopodial
- 45. Inflorescence a spike, simple and monopodial
- 46. Inflorescence a corymb, simple and monopodial
- 47. Inflorescence an umbel, simple and monopodial
- 48. Inflorescence a fascicle, simple and monopodial
- 49. Inflorescence a head, simple and monopodial
- 50. Inflorescence simple and sympodial (cyme, dichasium etc.)
- 51. Inflorescence compound, sympodial or monopodial (panicle, thyrus etc.)

FLOWERS

- 52. Flowers bisexual
- 53. Flowers unisexual
- 54. Flowers actinomorphic
- 55. Flowers zygomorphic or irregular
- 56. Receptacle small (ovary superior)
- 57. Receptacle enlarged, united with the ovary, totally or partially covering it

- 58. Receptacle enlarged, totally or partially free from the ovary (super. to inf.)
- 59. Receptacle enlarged, conical or hemispherical (ovaries superior)
- 60. Disc present (annular or separate glands)
- 61. Disc absent
- 62. Perianth segments 0
- 63. Perianth segments 1
- 64. Perianth segments 2
- 65. Perianth segments 3
- 66. Perianth segments 4
- 67. Perianth segments 5
- 68. Perianth segments 6
- 69. Perianth segments more than 6
- 70. Perianth of similar segments
- 71. Perianth of calyx and corolla
- 72. Sepals 0 (incl. a cupular calyx without lobes)
- 73. Sepals 1
- 74. Sepals 2
- 75. Sepals 3
- 76. Sepals 4
- 77. Sepals 5
- 78. Sepals more than 5
- 79. Sepals all free from one another
- 80. Sepals connate (at least two of them)
- 81. Sepals imbricate or contorted
- 82. Sepals valvate
- 83. Petals 0 (incl. a cupular corolla without lobes)
- 84. Petals 1
- 85. Petals 2
- 86. Petals 3
- 87. Petals 4
- 88. Petals 5
- 89. Petals 6

90. Petals 7
91. Petals 8
92. Petals 9
93. Petals 10
94. Petals more than 10
95. Petals all free from one another
96. Petals connate (at least two of them)
97. Petals imbricate
98. Petals contorted
99. Petals valvate
100. Corona present, or scales in the throat
101. Anther 1, fertile
102. Anthers 2, fertile
103. Anthers 3, fertile
104. Anthers 4, fertile
105. Anthers 5, fertile
106. Anthers 6, fertile
107. Anthers 7, fertile
108. Anthers 8, fertile
109. Anthers 9, fertile
110. Anthers 10, fertile
111. Anthers more than 10, fertile
112. Stamens the same number as and opposite the petals or alternate with the sepals
113. Flowers obdiplostemonous
114. Anthers dorsifixed or ventrifixed
115. Anthers basifixed
116. Anthers introrse
117. Anthers extrorse
118. Anthers opening by longitudinal slits
119. Anthers opening by apical pores
120. Anthers opening by valves
121. Anthers 1-locular at anthesis

122. Stamens free from the corolla
123. Stamens inserted on the corolla
124. Filaments not connate
125. Filaments connate into 1 tube or bundle
126. Filaments connate into separate bundles
127. Anthers with a conspicuous appendage
128. Pollen coherent into pollinia or wax-like masses
129. Staminodia present (in male or perfect flowers only)
130. Gynophore
131. Styles absent, stigmas sessile
132. Styles more than 1, free (carpels connate)
133. Style 1, or styles more or less connate (carpels free or connate)
134. Style gynobasic
135. Carpel 1
136. Carpels 2 (free or united)
137. Carpels 3 (free or united)
138. Carpels 4 (free or united)
139. Carpels 5 (free or united)
140. Carpels more than 5 (free or united)
141. Ovary 1-locular (incl. apocarpae)
142. Ovary 2-locular
143. Ovary 3-locular
144. Ovary 4-locular
145. Ovary 5-locular
146. Ovary with more than 5 locules
147. Ovule 1 in each loculus
148. Ovules 2 in each loculus
149. Ovules more than 2 in each loculus
150. Carpels free from each other or carpel 1
151. Ovules parietal, carpels connate
152. Ovules axile, carpels connate
153. Ovules attached to central axis or ventrally if carpels free or if carpel 1

154. Ovules attached to the apex of the ovary

155. Ovules attached to the base of the ovary

FRUIT

156. Fruit a capsule (incl. pod, follicle etc.)

157. Fruit a nut (incl. achene, loment, schizocarp etc.)

158. Fruit fleshy (berry, drupe, pome)

159. Fruit with 1 seed

160. Fruit with 2 seeds

161. Fruit with more than 2 seeds

162. Fruits with wings

163. Fruits with hairs for dispersal by wind

164. Fruits with retrorsely barbed, hook-like or glochidiate hairs

165. Fruits with spines and hooks

166. Seeds with wings

167. Seeds with hairs

168. Arillus or aril-like organs present

169. Embryo straight

170. Embryo curved

171. Cotyledons folded or crumpled

172. Seeds without endosperm

173. Seeds with endosperm

174. Endosperm ruminant

DISTRIBUTION

175. African

176. Asian

177. Australian and Oceanian

178. European

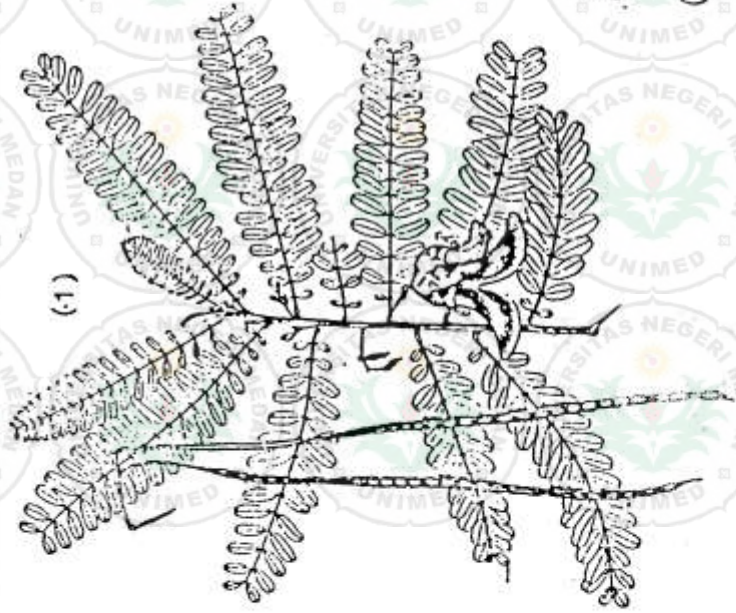
179. North American

180. South American

TERMINOLOGI

Divisi : Spermatophyta
 Anak Divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Anak Kelas : Dialypetalae
 Bangsa/Ordo : Leguminales
 Suku/Famili : Papilionaceae
 Marga/Genus : Sesbania
 Jenis/Species : S. grandiflora (1)

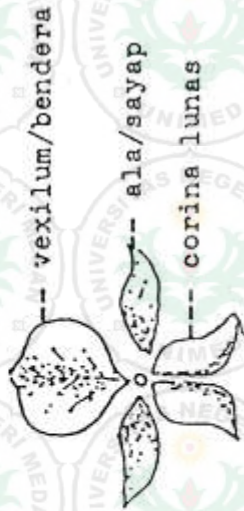
Erythrina (2)
 Crotalaria (3)



(1)



(2)



Bunga kupu-kupu/papilion

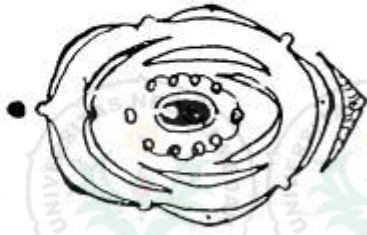
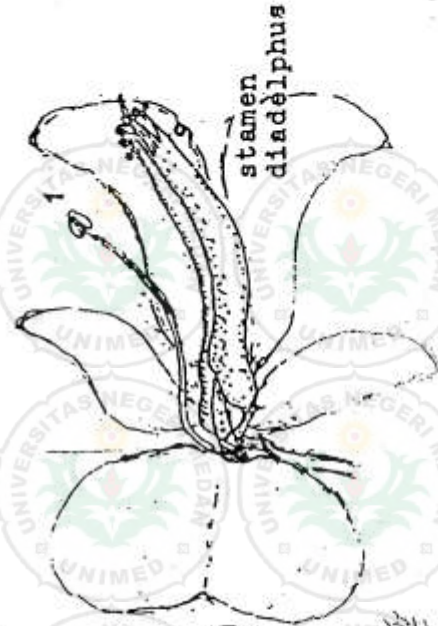


Diagram Bunga



stamen
diadelphus

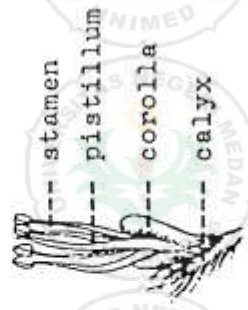
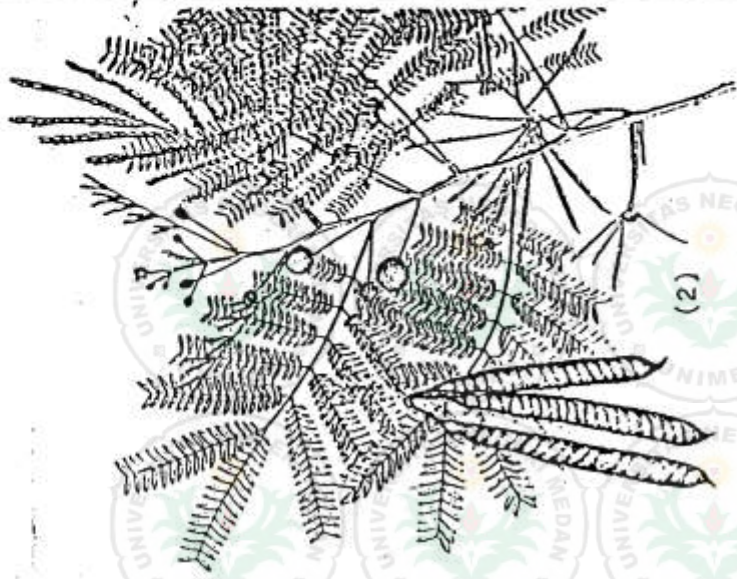
(3)



(3)

RUMUS BUNGA: $\text{C}_1 + 2 + (2) \cdot \text{A}_1 + (9) \cdot \text{G}_1$

Divisi : Spermatophyta
 Anak Divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Anak Kelas : Dialypetalae
 Bangsa/Ordo : Leguminales
 Suku/Famili : Mimosaceae
 Marga/Genus : C. calothyrsus (1)
 Jenis/Species : Leucena glauca (2)
Mimosa pudica (3)



Bunga



Diagram Bunga



daun digitato-pinnatus
 Inflorescentia capitulum (bentuk kepala)
 spina

Buah legum/polong

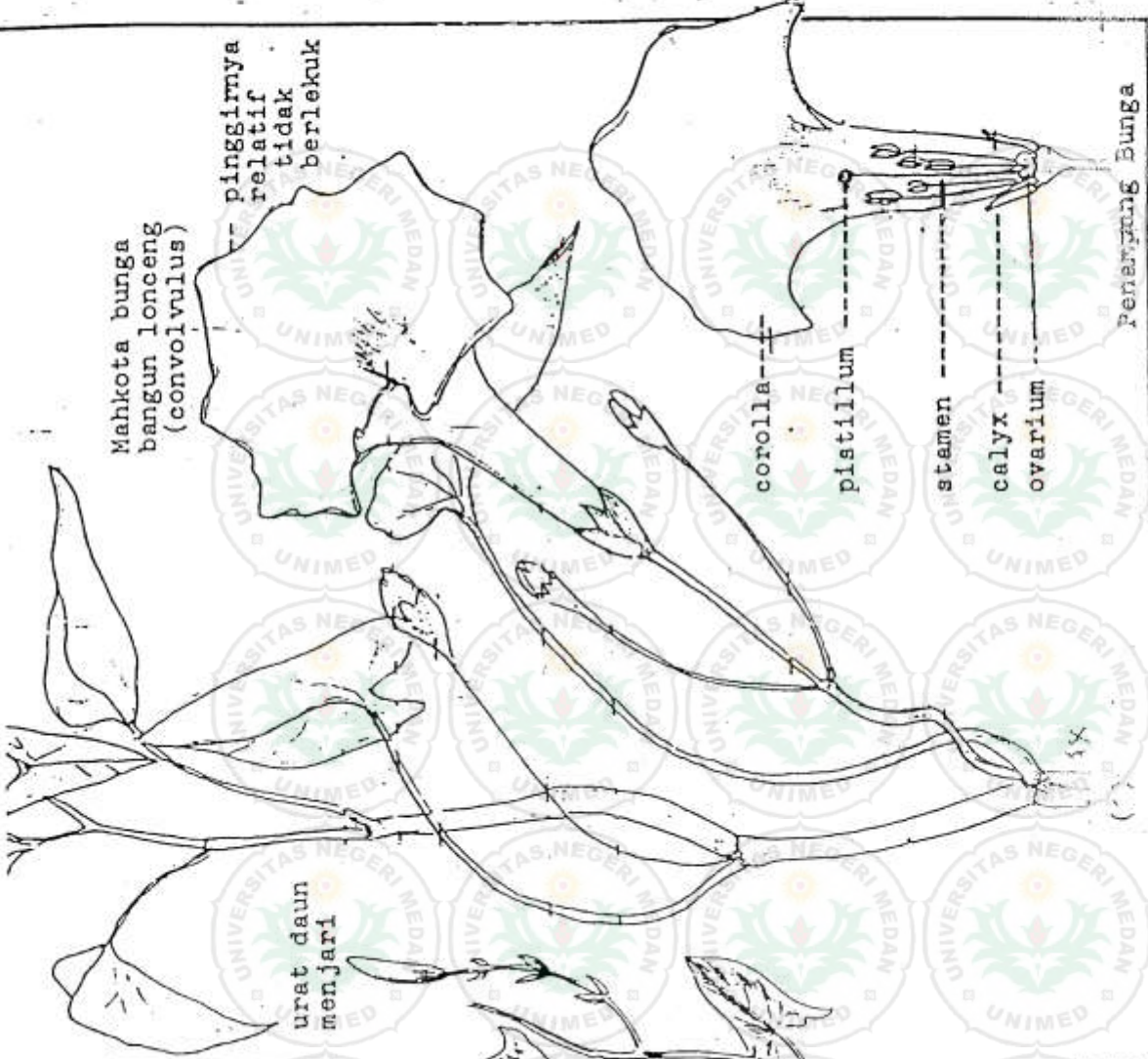


Divisi : Spermatophyta
 Anak Divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Anak Kelas : Sympetalae
 Bangsa/Ordo : Solanales
 Suku/Famili : Convolvulaceae
 Marga/Genus : Ipomoea aquatica
 Jenis/Species : I. aquatica (1)
Convolvulus (2)
arvensis

Mahkota bunga bangun lonceng (convolvulus)

pinggirnya relatif tidak berlekuk

urat daun menjari



Penampang Bunga

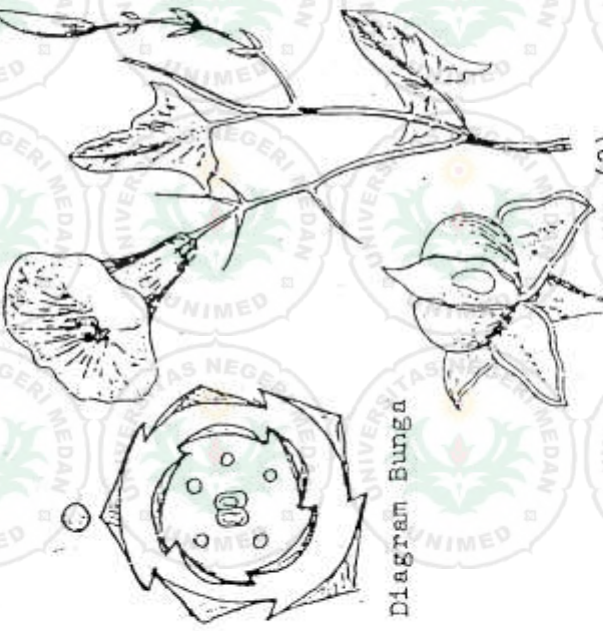


Diagram Bunga

Buah

(2)

RUMUS BUNGA: $\text{C}_5 \text{C} (5) \text{A}_5 \text{G} (2)$

Divisi : Spermatophyta
 Anak Divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Anak Kelas : Sympetales
 Bangsa/Ordo : Solanales
 Suku/Famili : Solanaceae
 Marga/Genus : Solanum
 Jenis/Species : S. torvum (1)
Lycopersicon (2)
esculentum



-Daun pinnatilobatus (1)



mahkota bangun bintang



pori/lubang anthera



Buah Buni/Bacca



RUMUS BUNGA: $\text{♂ K}(5) \cdot \text{C}(5) \cdot \text{A}_5 \cdot \text{G}(2)$



pinnatus

(2)



Diagram Bunga

Batang basah



Diagram Bunga



Penampang Buah Buni

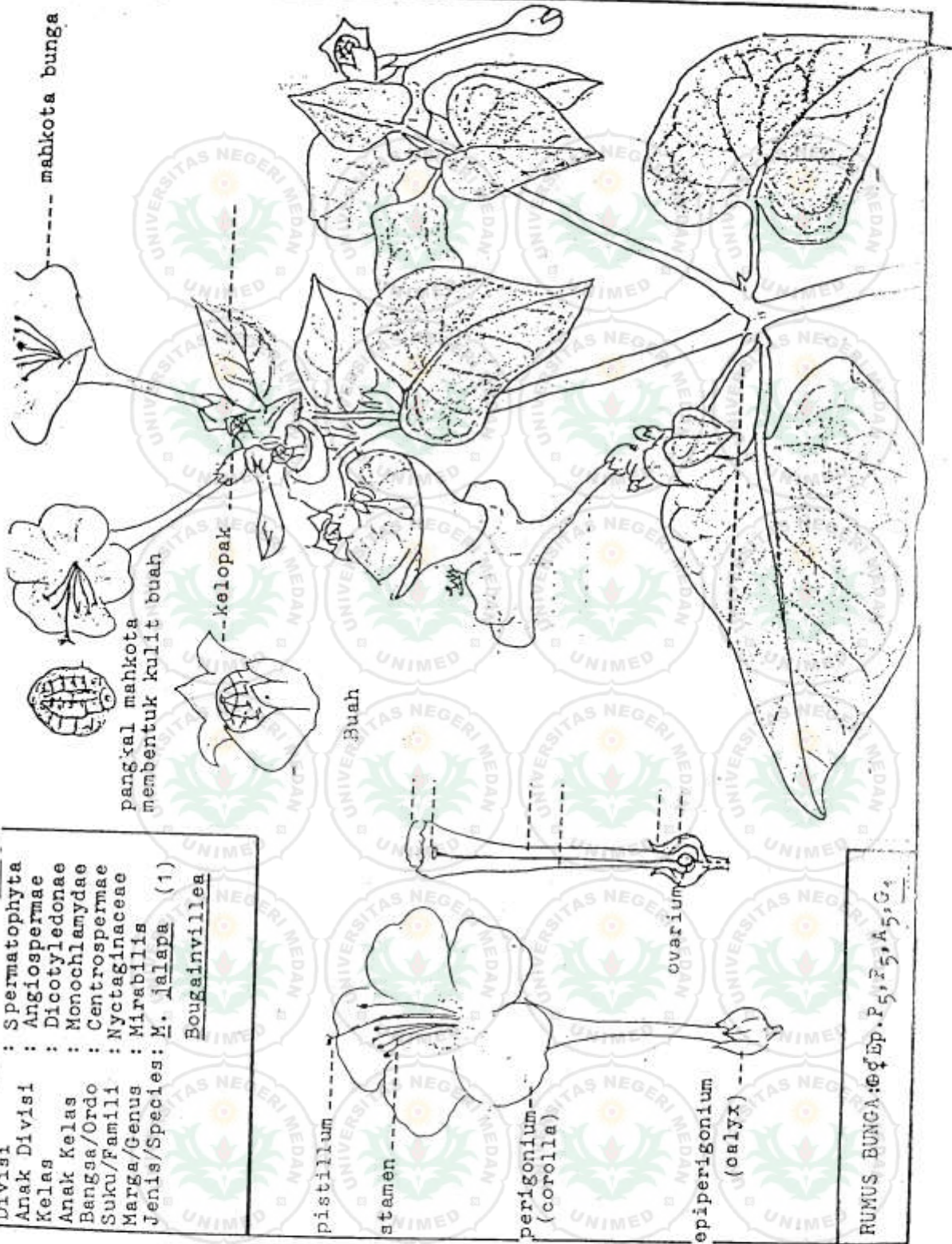
Divisi : Spermatophyta
 Anak Divisi : Angiospermae
 Kelas : Monocotyledonae
 Anak Kelas : Zingiberales
 Bangsa/Ordó : Cannaceae
 Suku/Famili : Cannaceae
 Marga/Genus : Canna
 Jenis/Species : C. ibidica
C. hybrida



RUMUS BUNGA: $\text{C}_3 \cdot \text{C}_3 \cdot \text{A}_5 \cdot \text{G}_1 \cdot \text{S}_1$

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

Divisi : Spermatophyta
 Anak Divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Anak Kelas : Monochlamydae
 Bangsa/Ordo : Centrospermae
 Suku/Famili : Nyctaginaceae
 Marga/Genus : Mirabilis
 Jenis/Species: M. jalapa (1)
Bougainvillea



RUMUS BUNGA: $\text{Ep.P}_5, \text{P}_5, \text{A}_5, \text{G}_1$

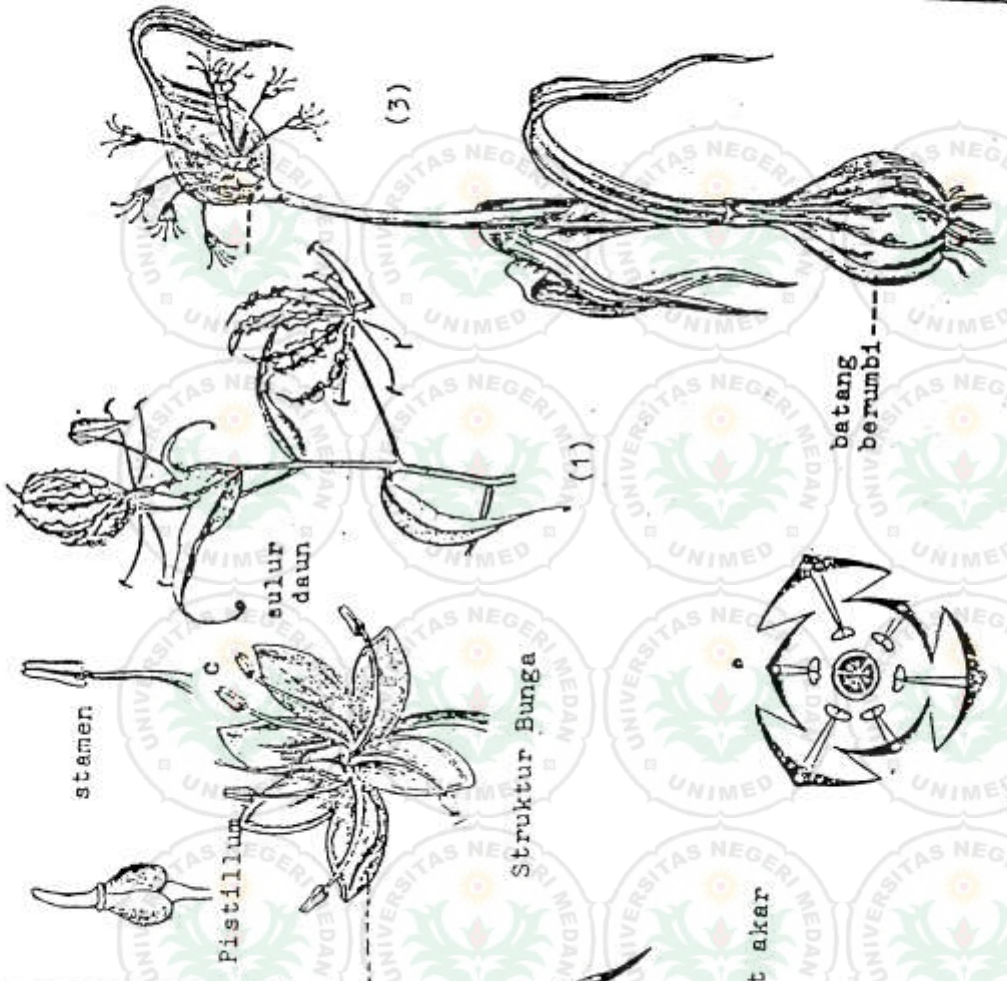
Divisi : Spermatophyta
 Anak Divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Anak Kelas : Apetalae
 Bangsa/Ordo : Euphorbiales
 Suku/Famili : Euphorbiaceae
 Marga/Genus : Ricinus, Euphorbi
 Jenis/Species : R. communis (1)
Euphorbia pul-
cherrhina (2)



Bunga Cyathium pada Euphorbia

RUMUS BUNGA: ♂ P4-5, Aes, CO.
 ♀ P3-5, A 0, G(3)

Divisi : Spermatophyta
 Anak Divisi : Angiospermae
 Kelas : Monocotyledonae
 Anak Kelas : Liliales
 Bangsa/Ordo : Liliaceae
 Suku/Famili : Gloriosa
 Marga/Genus : G. superba (1)
 Jenis/Species: Hemerocallis (2)
Allium cepa (3)



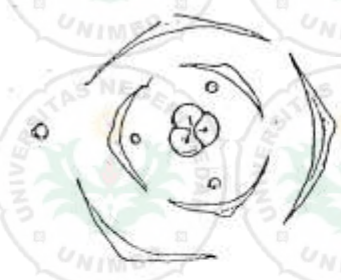
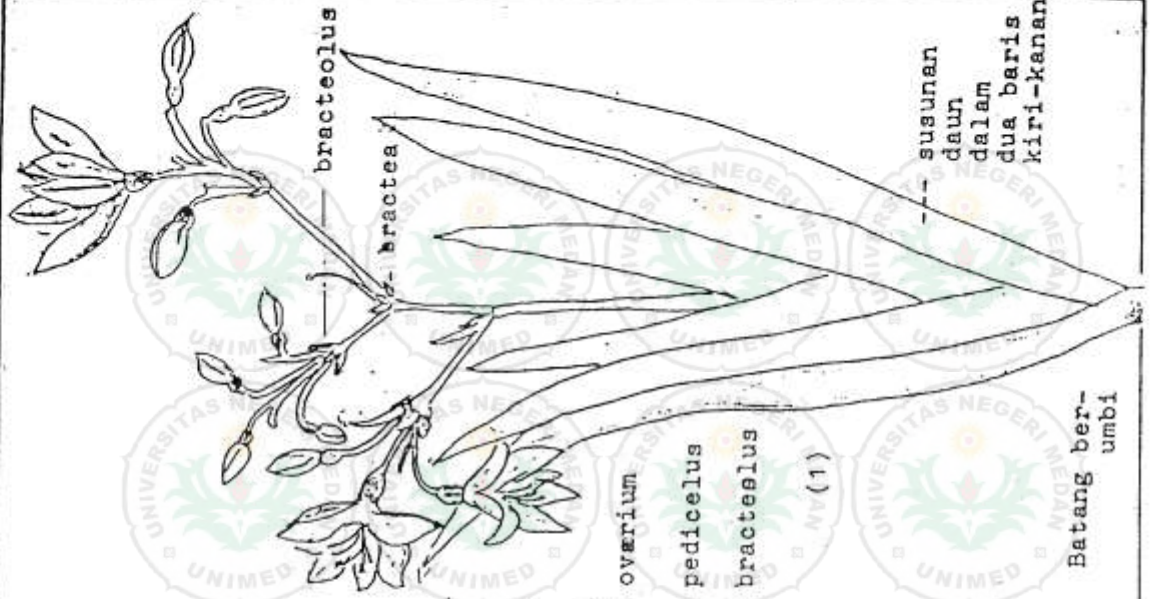
Struktur Bunga

Diagram Bunga



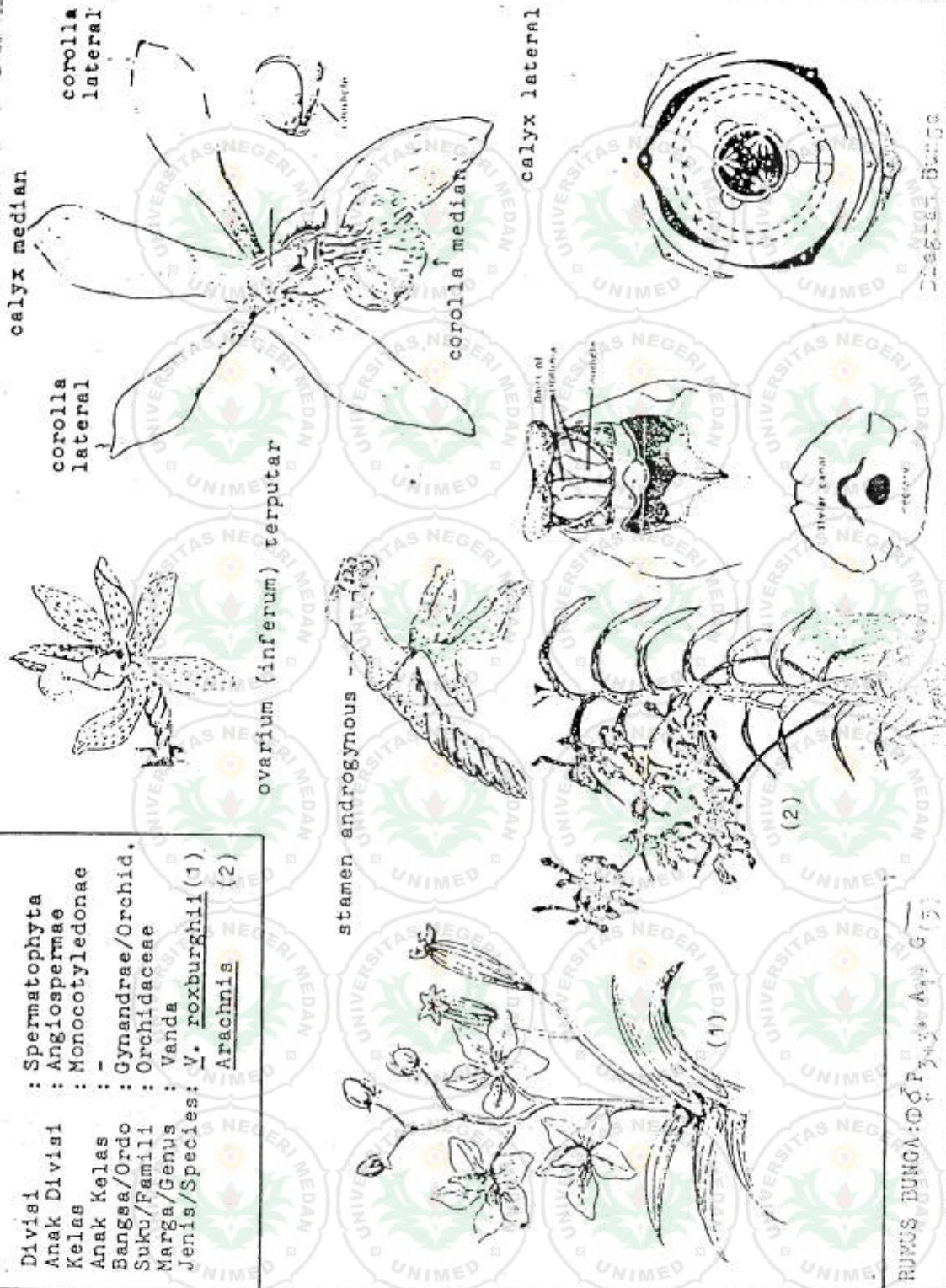
RUMUS BUNGA: $\oplus \overset{\circ}{\underset{\circ}{P}} (3+3) A_5 + \overset{\circ}{\underset{\circ}{G}} (3)$

Divisi : Spermatophyta
 Anak Divisi : Angiospermae
 Kelas : Monocotyledonae
 Anak Kelas : Liliales
 Bangsa/Ordo : Iridaceae
 Suku/Famili : Belamcanda
 Marga/Genus : B. chinensis (1)
 Jenis/Species: Gladiolus sp.(2)



Rumus Bunga: $\sigma^6 P_{3+3} A_3 G_{(3)}$

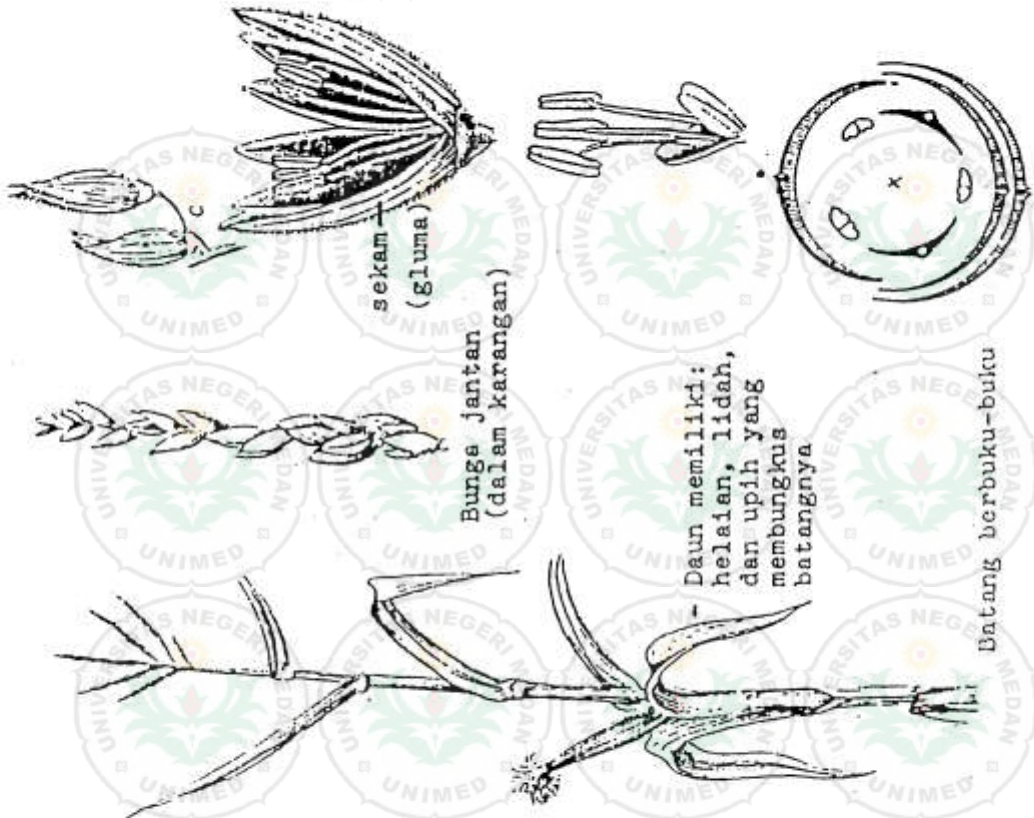
Divisi : Spermatophyta
 Anak Divisi : Angiospermae
 Kelas : Monocotyledonae
 Anak Kelas : -
 Bangsa/Ordo : Gynandree/Orchid.
 Suku/Famili : Orchidaceae
 Marsa/Genus : Vanda
 Jenis/Species : V. roxburghii (1)
Arachnis (2)



BUNGA: ♂ P. 343, ♀ 344 G. 13

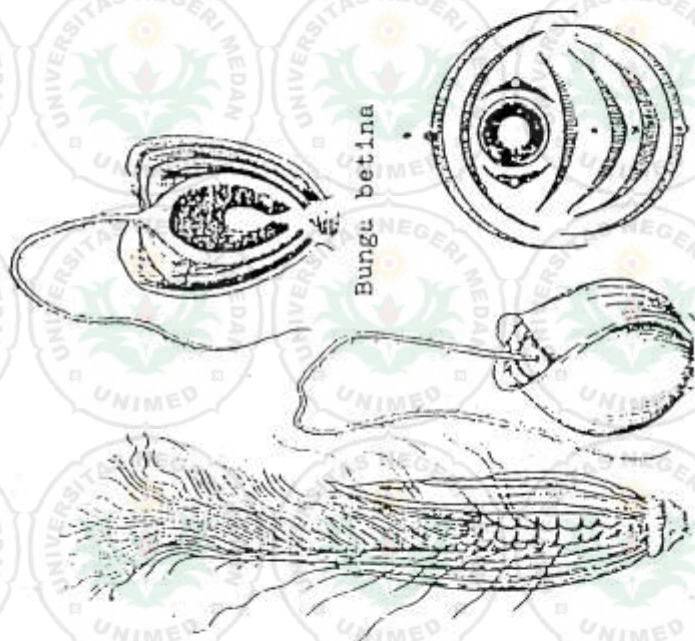
2008.05.05
 Bunge

Divisi : Spermatophyta
 Abak Divisi : Angiospermae
 Kelas : Monocotyledonae
 Anak Kelas :
 Bangsa/Ordo : Poales
 Suku/Famili : Poaceae
 Marga/Gonun : Zen
 Jenis/Spesies : Zen mayu



Daun memiliki:
 helaian, lidah,
 dan upih yang
 membungkus
 batangnya

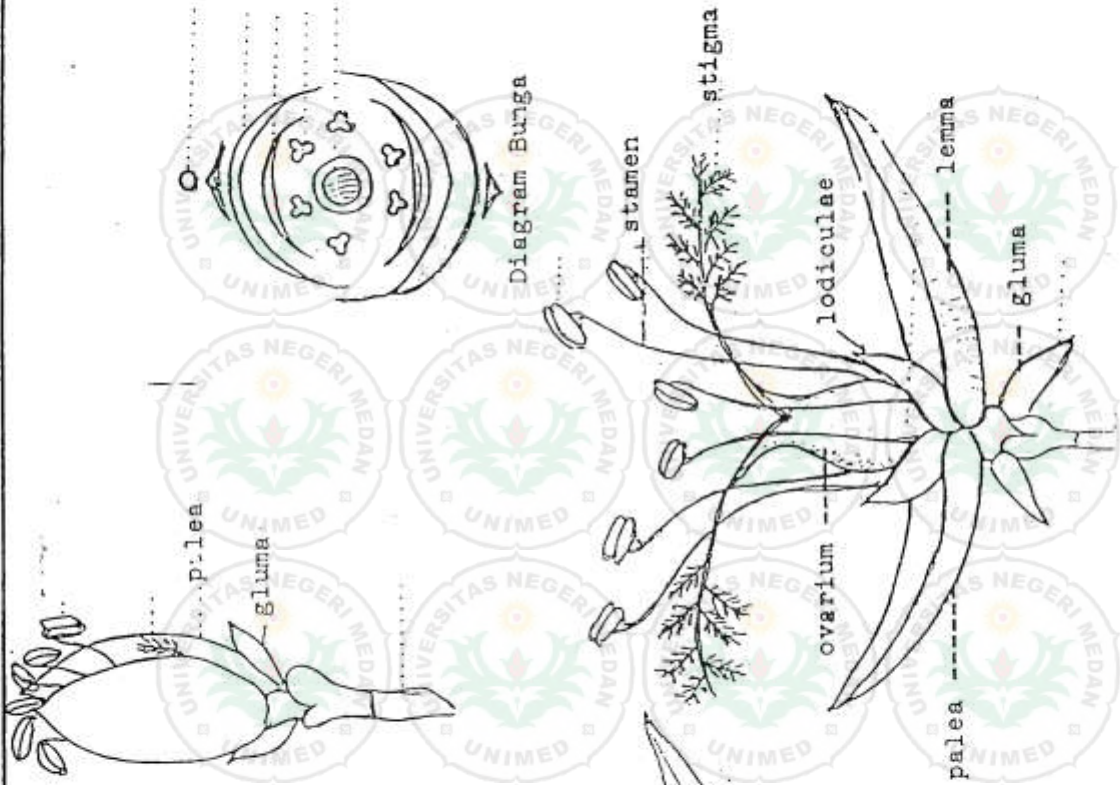
Batang berbuku-buku



TRINUS DUNGA:

Divisi : Spermatophyta
 Anak Divisi : Angiospermae
 Kelas : Monocotyledonae
 Anak Kelas : -
 Bangsa/Ordo : Poales
 Suku/Famili : Poaceae
 Marga/Genus : Oryza
 Jenis/Species : Oryza sativa

RUMUS BUNCA:



Divisi : Spermatophyta
 Anak Divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Anak Kelas : Dialypetalae
 Bangsa/Ordo : Leguminales
 Suku/Famili : Caesalpinhiaceae
 Marga/Genus : Delonix
 Jenis/Species : D. regia (1)

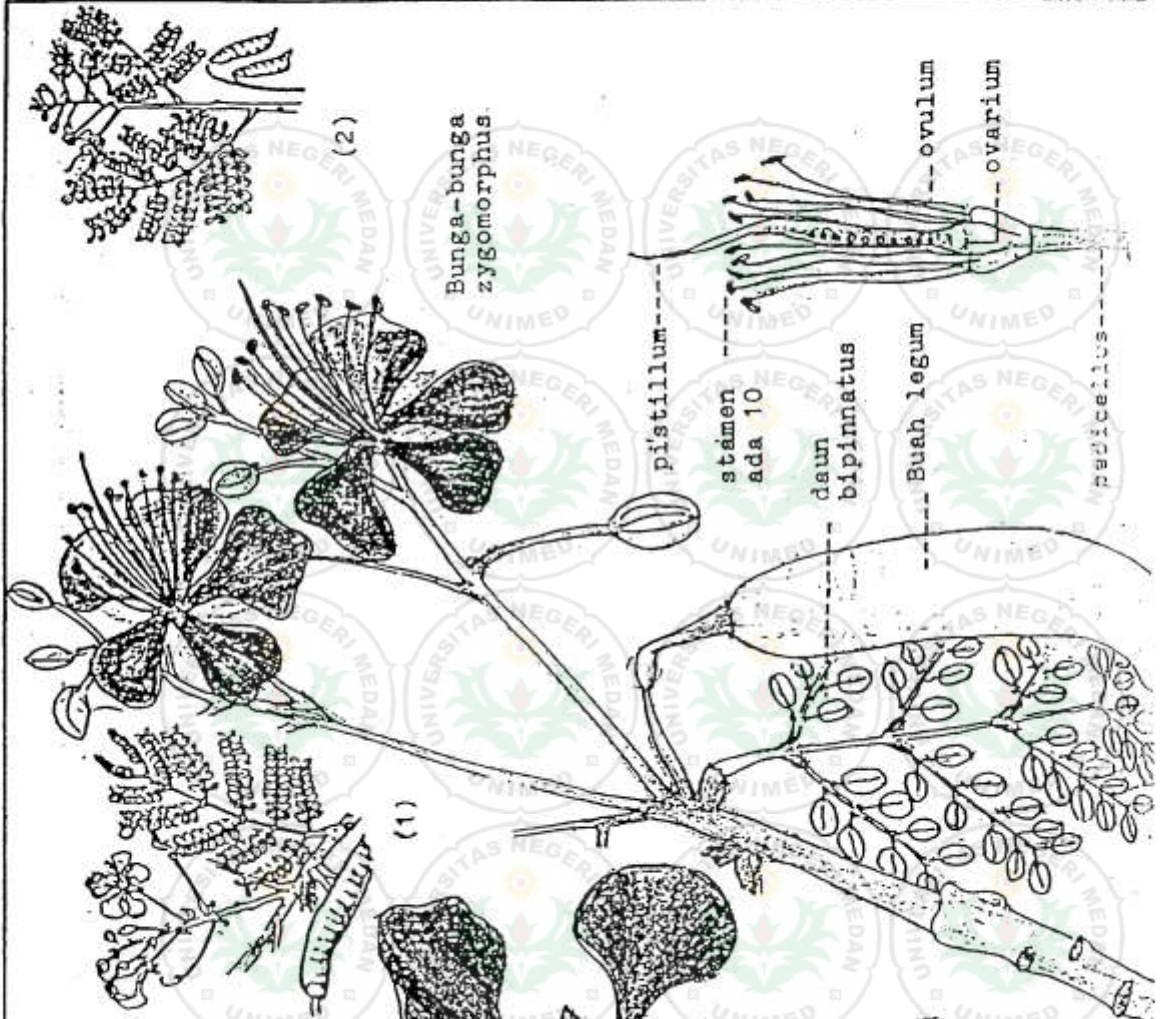
Caesalpinia
pulcherrima
 (2)



pistillum
 corolla
 zygomorphus
 stamen
 calyx

Diagram Bunga

RUM.S BUNGA: 0 ♀ K₅ / (5), 05, A10G1



(2)

Bunga-bunga
zygomorphus

pistillum

stamen
ada 10

daun
bipinnatus

Buah legum

ovulum

ovarium

pedicellus

DAFTAR PUSTAKA

- Backer, C. A. & R. C. Bakhuizen van den Brink Jr. 1965. *Flora of Java (Spermathophyta only)*. Vol. I-III. Published under the Auspices of the Rijksherbarium, Leiden.
- Greech, J. L. 1970. *Tactics of Exploration and Collection*. In O. H. Frankel and Bennet. *Conservartion*. Blacweel Scientific Publication, Oxford and Edinburgh
- Geesink, R.A., J.M. Leeuwenberg., C.E. Risdale and J.F. Veldkamp. 1981. *Thonner's Analitical Key to the Families of Plowering Plants*. Leinden University Press. The Netherlands
- Hasairin, A. 1995. *Konsep Dasar Sistematika Tumbuhan dalam Pengajaran Biologi*. Makalah Seminar Hari Pendidikan Nasional IKIP Medan.
- Hasairin, A., T. Harsono., 1994. *Penuntun Praktikum Morfologi Tumbuhan dan Botani Tumbuhan Tinggi*. Jurusan Biologi FPMIPA IKIP Medan (Tidak dipublikasikan).
- Hasairin, A., T. Harsono, C. Suryani. 1997. *Analisis Keanekaragaman Morfologi Morfologi (Akar, Batang, Daun, Bunga, Buah dan Biji) Tumbuhan Tingkat Tinggi di Cagar Alam Sibolangit Dalam Menunjang Perkuliahan Botani di FPMIPA IKIP Medan*. **Laporan Penelitian BBI** Dikti Jakarta.
- Hasairin, A. 1998. Peningkatan Kemampuan Mahasiswa dalam Teknik Identifikasi dan Pembuatan Herbarium Pada Perkuliahan Morfologi Tumbuhan dan Botani Tumbuhan Tinggi. *Laporan Penelitian Proyek PGSM*, Dikti Jakarta.
- Hawkes, J. G. 1980. *Crop Resources Field Collection*. Departmen of Plant Biology, University of Birmingham. England.
- Jeffrey, C. 1977. *Biological Nomenclatur*. Royal Botanical Garden. Kew Inggris.
- Kartawinata, K. 1980. *Beberapa Catatan Tentang Cara-cara Pembuatan dan Pengawetan Contoh Herbarium*. Herbarium Bogoriense. Bogor.
- Keng, H. 1969. *Orders and families of Malayan Seed Plants*. University of Malaya Press. Kuala Lumpur.

PENDIDIKAN

LAPORAN PENELITIAN HIBAH BERSAING TAHUN KE 2



**STUDI KEBERADAAN TUMBUHAN SPERMATOPHYTES DI CAGAN
ALAM SIBOLANGIT DALAM MENINGKATKAN KOMPETENSI
BELAJAR DAN MENELITI MAHASISWA BIOLOGI UNIMED**

OLEH :

Drs. Ashar Hasairin, M.Si

Drs. Tri harsono, M.Si

Idramsa, S.Pd., M.Si

Dra. Cicik Suryani, M.Pd

**Dibiayai Oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,
sesuai dengan Surat dengan Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Nomor :
003/SP2H/PP/DP2M/III/2008, Tanggal 6 MARET 2008**

**UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
NOPEMBER, 2008**