

NAMA :

NPM :

KELOMPOK :

PENUNTUN PRAKTIKUM TAKSONOMI PHANEROGAMAE

(LEMBAR KERJA)



**OLEH:
BUDI IRAWAN
JOKO KUSMORO
BETTY MAYAWATIE
SURYANA**



**LABORATORIUM TAKSONOMI
DEPARTEMEN BIOLOGI FMIPA
UNIVERSITAS PADJAJARAN
JATINANGOR 2020**

SEKACIP PINANG

Bismillahirrahmanirrahim,

Tumbuh-tumbuhan merupakan ciptaan Allah SWT yang sangat besar peranannya bagi kehidupan manusia di masa lampau, masa sekarang dan masa yang akan datang. Oleh karena itu manusia sebagai khalifah dimuka bumi ini mempunyai kewajiban untuk mempelajarinya serta memanfaatkannya. Untuk memudahkan dalam mempelajari tumbuhan yang sangat beranekaragam perlu dilakukan pengelompokan (*Classifying*) dan pengarekteran (*Characterizing*) sehingga kita bisa memberikan namanya (*Naming*). Semua itu adalah komponen-komponen yang dipelajari dalam taksonomi.

Lembar Kerja ini disusun agar praktikan memahami konsep dasar taksonomi tumbuhan dalam menyusun pertelaan tumbuhan, identifikasi tumbuhan dengan menggunakan spot karakter dan kunci identifikasi, karakterisasi dengan data morfologi, anatomi dan struktur luar polen, penyusunan kunci identifikasi dengan pendekatan morfologi, teknik pembuatan material herbarium, serta analisis kekerabatan dengan taksonomi numerik. Setelah selesai praktikum mata kuliah Taksonomi Phanerogamae diharapkan praktikan mampu dalam mengidentifikasi tumbuhan pada tingkatan marga atau jenis paling tidak pada tingkatan suku tumbuhan tinggi.

Penyusunan lembar kerja praktikum ini tidak lepas dari berbagai dukungan kepada penulis, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada Kepala Departemen Biologi FMIPA UNPAD, Kepala Program Studi Biologi FMIPA UNPAD dan Kepala Laboratorium Taksonomi FMIPA UNPAD serta berbagai pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu-persatu. Semoga Allah SWT membalas semua amal ibadah tersebut, Amin.

Akhirnya penulis sangat mengharapkan, khususnya kepada praktikan bisa lebih memahami prinsip-prinsip taksonomi dengan berbagai pendekatan.

Jatinangor, Februari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

SEKACIP PINANG

KONTRAK PRAKTIKUM

TATA TERTIB PRAKTIKUM

DAFTAR ISI

Praktikum I Pertelaan Tumbuhan I	9
Praktikum II Pertelaan Tumbuhan II	12
Praktikum III Spot Character Tumbuhan	20
Praktikum IV Identifikasi Tumbuhan Tingkat Suku	30
Praktikum V Identifikasi Tumbuhan Tingkat Suku & Marga	33
Praktikum VI Identifikasi Tumbuhan Tingkat Suku, Marga dan Jenis	36
Praktikum VII Morfologi Sebagai Bukti Taksonomi	43
Praktikum VIII Kunci Identifikasi Tumbuhan Berdasarkan Karakter Morfologi	54
Praktikum IX Anatomi Sebagai Bukti Taksonomi	60
Praktikum X Palinologi Sebagai Bukti Taksonomi	72
Praktikum XI Teknik Herbarium	83
Praktikum XII Analisis kekerabatan dengan program NTSys	95

DAFTAR PUSTAKA

TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Praktikan diwajibkan hadir tepat waktu.
2. Praktikan memasuki laboratorium dengan pakaian rapi (tidak menggunakan kaus oblong), menggunakan jas lab, dan sepatu tertutup. Tas ditaruh di pojok depan atau belakang ruang laboratorium.
3. Jika pelaksanaan praktikum di lapangan menggunakan pakaian lapangan
4. Kuis dilakukan diawal atau diakhir praktikum.
5. Bagi praktikan yang tidak hadir, tidak ada kuis ataupun tugas pengganti.
6. Praktikan yang tidak mengikuti kuis maka nilai kuis adalah nol.
7. Mengisi daftar absensi dengan kehadiran (Kehadiran praktikum 100%).
8. Tidak makan dan minum selama proses praktikum.
9. Menggunakan peralatan praktikum sesuai prosedur penggunaan alat-alat laboratorium (preparat, sampel tumbuhan, loop, stereo mikroskop, binocular mikroskop) selama kegiatan praktikum berlangsung.
10. Melaksanakan prosedur kerja dan menyelesaikan tugas praktikum sesuai acuan modul praktikum.
11. Menjaga kebersihan peralatan dan ruangan laboratorium.
12. Tertib kelompok dan tidak mencontek baik berupa kuis, laporan, maupun ujian praktikum.
13. Pengumpulan laporan modul pada saat setelah selesai dilaksanakannya praktikum. Apabila tidak mengumpulkan, maka nilai nol.

KONTRAK PRAKTIKUM TAKSONOMI PHANEROGAMAE

Jadwal Praktikum

Praktikum Ke-	Tanggal	Lab. Ajar 1	Lab. Ajar 2
1		PERTELAAN TUMBUHAN 1	
2		PERTELAAN TUMBUHAN 2	
3		SPOT CHARACTER TUMBUHAN	
4		IDENTIFIKASI TUMBUHAN TINGKAT SUKU	
5		IDENTIFIKASI TUMBUHAN TINGKAT SUKU DAN MARGA	
6		IDENTIFIKASI TUMBUHAN TINGKAT SUKU, MARGA DAN JENIS	
7		UTS (IDENTIFIKASI TUMBUHAN)	
8		MORFOLOGI SEBAGAI BUKTI TAKSONOMI	
9		KUNCI IDENTIFIKASI	
10		ANATOMI SEBAGAI BUKTI TAKSONOMI	
11		PALINOLOGI SEBAGAI BUKTI TAKSONOMI	
12		TEKNIK HERBARIUM	
13		TAKSONOMI NUMERIK	
14		UAS (ANALISIS KEKERABATAN)	

PENILAIAN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM

No	Materi	Tanggal Praktikum	Nilai		Paraf Asisten
			Kuis	Lembar Kerja	
1	PERTELAAN TUMBUHAN 1				
2	PERTELAAN TUMBUHAN 2				
3	SPOT CHARACTER TUMBUHAN				
4	IDENTIFIKASI TUMBUHAN TINGKAT SUKU				
5	IDENTIFIKASI TUMBUHAN TINGKAT SUKU DAN MARGA				
6	IDENTIFIKASI TUMBUHAN TINGKAT SUKU, MARGA DAN JENIS				
7	UTS (IDENTIFIKASI TUMBUHAN)				
8	MORFOLOGI SEBAGAI BUKTI TAKSONOMI				
9	KUNCI IDENTIFIKASI				
10	ANATOMI SEBAGAI BUKTI TAKSONOMI				
11	PALINOLOGI SEBAGAI BUKTI TAKSONOMI				
12	TEKNIK HERBARIUM				
13	TAKSONOMI NUMERIK				
14	UAS (ANALISIS KEKERABATAN)				
	Rata-Rata				

PRAKTIKUM I

PERTELAAN TUMBUHAN

1.1 Tujuan

1. Memberikan gambaran karakter tumbuhan
2. Mengetahui karakter morfologi tumbuhan meliputi organ generatif dan vegetatif
3. Menyusun pertelaan/deskripsi tumbuhan berdasarkan karakter morfologi

1.2 Alat dan Bahan

- | | |
|---------------------|--|
| 1. Loop/handlens | 2. Penggaris |
| 3. Jangka sorong | 4. Jara/Sonde |
| 5. Pinset | 6. Baki spesimen |
| 7. Silet/Cutter | 8. Gunting dahan |
| 9. Stereo Mikroskop | 10. Buku Terminologi (<i>The Kew Plant
Glosarry-an illustrated the plant
Term</i>) |

Specimen Tumbuhan

- | | |
|--|------------------------------------|
| 1. Araceae (Talas-talasan) | 16. Bignoniaceae (Berenuk) |
| 2. Poaceae (Rumput-rumputan) | 17. Lamiaceae (Kumis Kucing) |
| 3. Cyperaceae (Teki-tekian) | 18. Moraceae (Beringin) |
| 4. Amarylidaceae (bawang-
bawangan) | 19. Rubiaceae (kopi-kopian) |
| 5. Arecaceae (Palem-paleman) | 20. Solanaceae (terong-terongan) |
| 6. Liliaceae (bunga lili) | 21. Verbenaceae (jati-jatian) |
| 7. Orchidaceae (anggrek) | 22. Amaranthaceae (bayam-bayaman) |
| 8. Cannaceae (bunga tasbih) | 23. Brassicaceaea (sawi-sawian) |
| 9. Musaceae (pisang) | 24. Caesalpinoidea (johar-joharan) |
| 10. Zingiberaceae (jahe-jahean) | 25. Mimosoidea (petai-petaian) |
| 11. Acanthaceae (Jeruju) | 26. Papilioidea (kacang-kacangan) |
| 12. Anacardiaceae (manga) | 27. Cucurbitaceae (mentimun) |
| 13. Apocynaceae (kamboja) | 28. Euphorbiaceae (jarak-jarakan) |

14. Asteraceae (Sembung)

29. Malvaceae (kapas-kapasan)

15. Convolvulaceae (Kangkung)

30. Myrtaceae (jambu-jambuan)

1.3 Prosedur

1. Setiap kelompok memilih satu family dari kelas monokotil atau dikotil (tidak boleh sama setiap kelompok)
2. Setiap praktikan memilih satu jenis tumbuhan (tidak boleh sama dalam satu kelompok, usahakan ada beberapa marga)
3. Specimen yang dipilih memiliki organ vegetative dan generative
4. Amatilah karakter morfologi vegetatif (akar, batang, daun) dan karakter morfologi generatif (bunga, buah, biji)
5. Untuk karakter kuantitatif gunakanlah penggaris dan jangka sorong
6. Untuk mengetahui karakter secara detail, seperti indumen, benang sari dan putik gunakanlah mikroskop stereo atau loop
7. Untuk terminologi gunakanlah buku glossary
8. Buatlah matrik pertelaan untuk memudahkan dalam menyusun deskripsi tumbuhan
9. Susunlah deskripsi tumbuhan sesuai kaidah pertelaan

1.4 Tugas

Carilah gambar tumbuhan (species identification sheet atau specimen digital) dari tumbuhan yang telah dipilih.

LEMBAR PENGAMATAN

Nama Tumbuhan :

Family :

Matriks Pencirian

Akar

Batang

Daun

Bunga

Buah

Biji

PERTELAAN TUMBUHAN

Tanggal Praktikum	:	
Nilai	:	
Paraf Assiten	:	

PRAKTIKUM II

PENAMAAN TUMBUHAN

2.1

1. name)
2. *scientific name*
3. penamaan tumbuhan berdasarkan *International Code of Botanical Nomenclature* (basioname, correct name, sinonim, rejectname, validname)
- 4.

2.2 dan Bahan

1. 2. Link Penelusuran nama tumbuhan
3. Link IPNI
4. Link Plant List

Specimen Tumbuhan

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Araceae (Talas-talasan) | 16. Bignoniaceae (Berenuk) |
| 2. Poaceae (Rumput-rumputan) | 17. Lamiaceae (Kumis Kucing) |
| 3. Cyperaceae (Teki-tekian) | 18. Moraceae (Beringin) |
| 4. Amarylidaceae (bawang-bawangan) | 19. Rubiaceae (kopi-kopian) |
| 5. Arecaceae (Palem-paleman) | 20. Solanaceae (terong-terongan) |
| 6. Liliaceae (bunga lili) | 21. Verbenaceae (jati-jatian) |
| 7. Orchidaceae (anggrek) | 22. Amaranthaceae (bayam-bayaman) |
| 8. Cannaceae (bunga tasbih) | 23. Brassicaceae (sawi-sawian) |
| 9. Musaceae (pisang) | 24. Caesalpinoidea (johar-joharan) |
| 10. Zingiberaceae (jahe-jahean) | 25. Mimosoidea (petai-petaian) |
| 11. Acanthaceae (Jeruju) | 26. Papilioidea (kacang-kacangan) |
| 12. Anacardiaceae (manga) | 27. Cucurbitaceae (mentimun) |
| 13. Apocynaceae (kamboja) | 28. Euphorbiaceae (jarak-jarakan) |
| 14. Asteraceae (Sembung) | 29. Malvaceae (kapas-kapasan) |
| 15. Convolvulaceae (Kangkung) | 30. Myrtaceae (jambu-jambuan) |

2.3

1. Berdasarkan tumbuhan yang sudah dipilih sesuai dengan praktikum 1. Carilah deskripsi tumbuhan dari artikel/publikasi taksonomi
2. Susunlah nomenclator berdasarkan publikasi/artikel yang diperoleh
3. Tentukanlah basionim, sinonim dan valid name

2.4

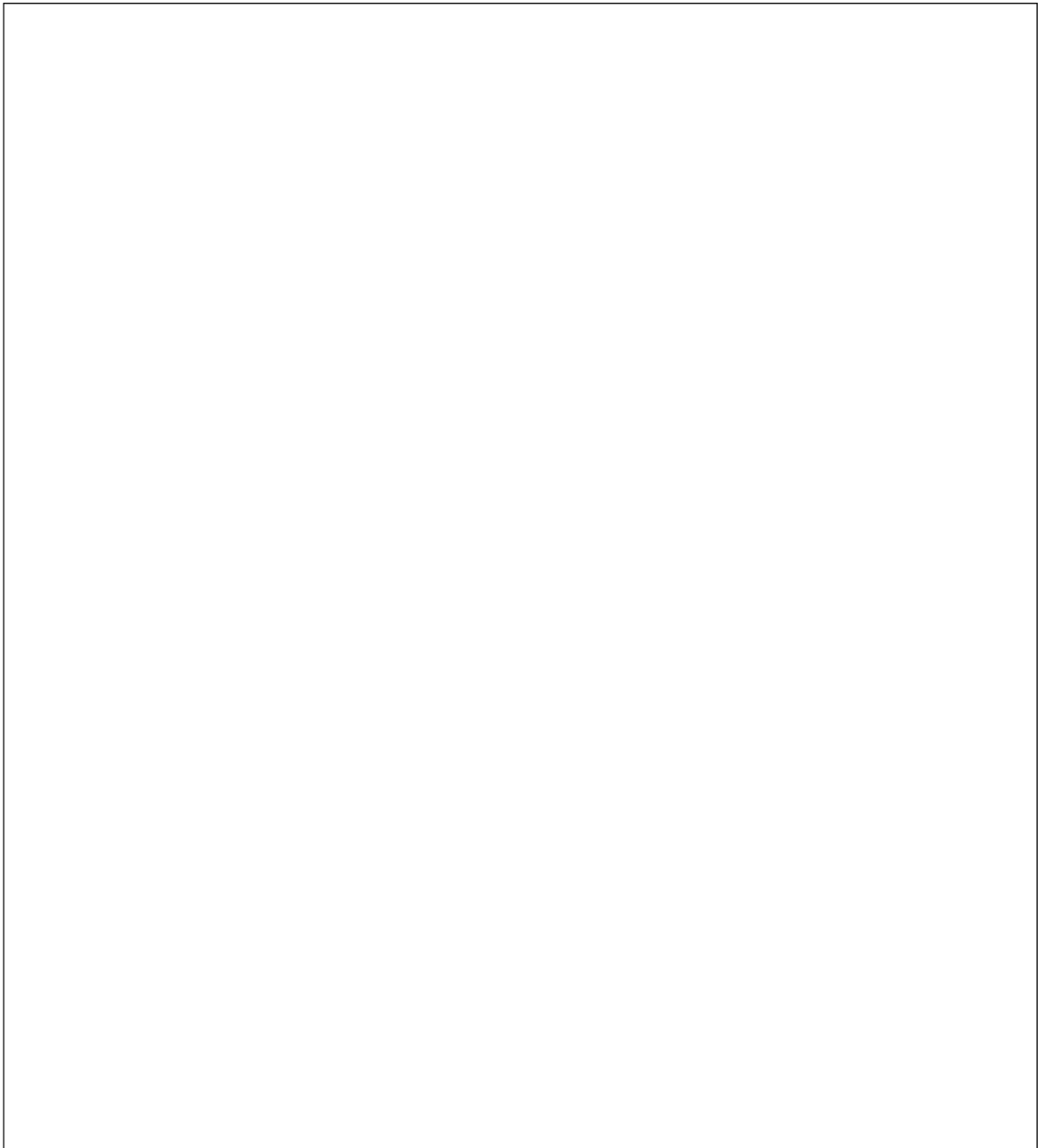
Carilah link penamaan tumbuhan yang sudah dipilih

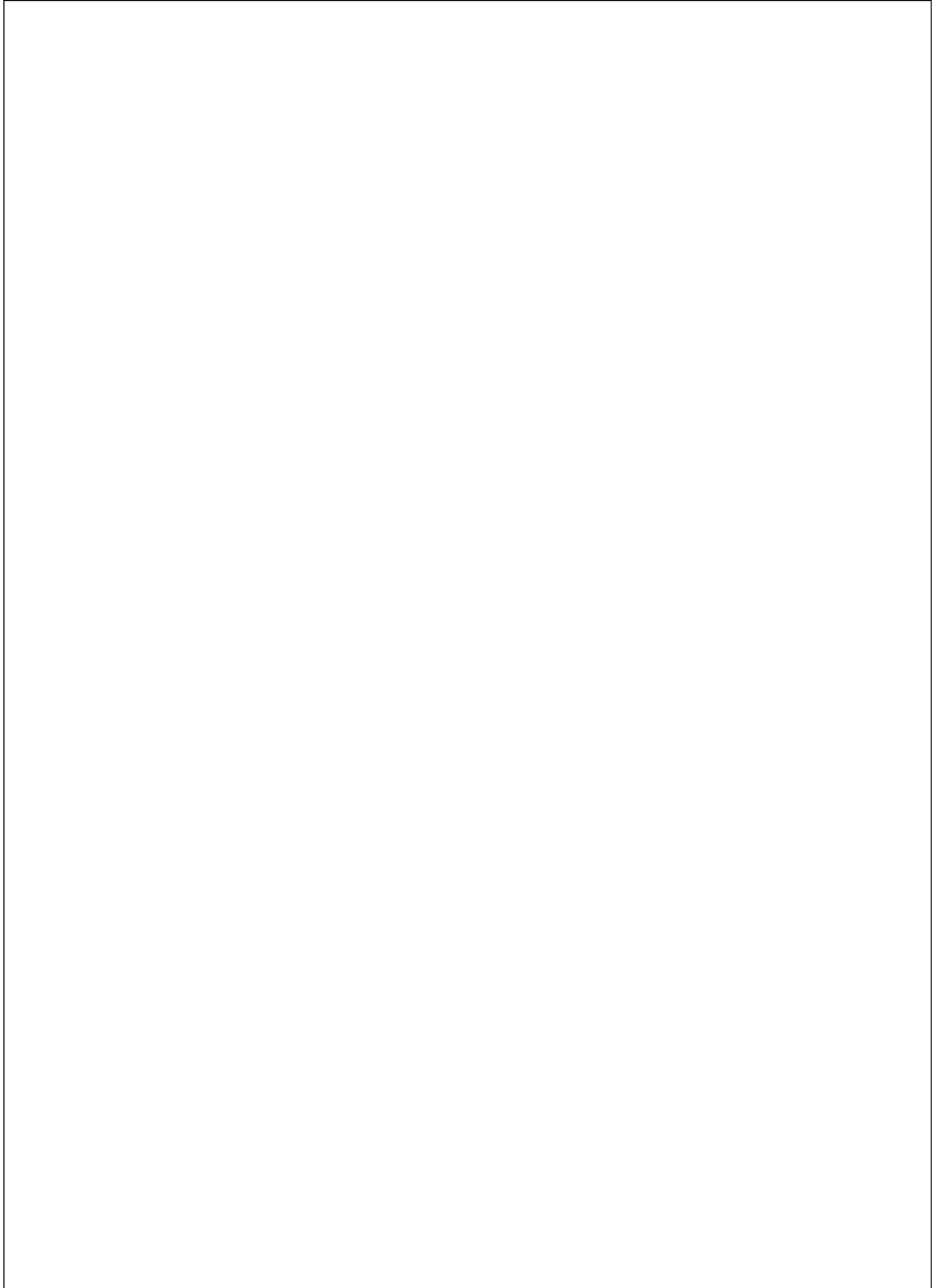
LEMBAR PENGAMATAN

Nama Tumbuhan :

Family :

Tuliskan Link Publikasi/Artikel Penamaan Tumbuhan





PENAMAAN TUMBUHAN (NOMENCLATUR)

Tentukanlah, Basionim, Sinonim dan Validname

Tanggal Praktikum	:
Nilai	:
Paraf Assiten	:

PRAKTIKUM III

SPOT CHARACTER TUMBUHAN

3.1 Tujuan

1. Mendiagnostic karakter suku tumbuhan
2. Melakukan identifikasi tumbuhan dengan menggunakan spot karakter sampai tingkat suku

3.2 Alat dan Bahan

- | | |
|---------------------|---|
| 1. Loop/handlens | 2. Penggaris |
| 3. Jangka sorong | 4. Jara/Sonde |
| 5. Pinset | 6. Baki spesimen |
| 7. Silet/Cutter | 8. Gunting dahan |
| 9. Stereo Mikroskop | 10. Buku Spot character (<i>Malaysian Seed Plant</i>) |

Specimen Tumbuhan

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Araceae (Talas-talasan) | 16. Bignoniaceae (Berenuk) |
| 2. Poaceae (Rumput-rumputan) | 17. Lamiaceae (Kumis Kucing) |
| 3. Cyperaceae (Teki-tekian) | 18. Moraceae (Beringin) |
| 4. Amarylidaceae (bawang-bawangan) | 19. Rubiaceae (kopi-kopian) |
| 5. Arecaceae (Palem-paleman) | 20. Solanaceae (terong-terongan) |
| 6. Liliaceae (bunga lili) | 21. Verbenaceae (jati-jatian) |
| 7. Orchidaceae (anggrek) | 22. Amaranthaceae (bayam-bayaman) |
| 8. Cannaceae (bunga tasbih) | 23. Brassicaceaea (sawi-sawian) |
| 9. Musaceae (pisang) | 24. Caesalpinoidea (johar-joharan) |
| 10. Zingiberaceae (jahe-jahean) | 25. Mimosoidea (petai-petaian) |
| 11. Acanthaceae (Jeruju) | 26. Papilioidea (kacang-kacangan) |
| 12. Anacardiaceae (manga) | 27. Cucurbitaceae (mentimun) |
| 13. Apocynaceae (kamboja) | 28. Euphorbiaceae (jarak-jarakan) |
| 14. Asteraceae (Sembung) | 29. Malvaceae (kapas-kapasan) |

15. Convolvulaceae (Kangkung)

30. Myrtaceae (jambu-jambuan)

3.3 Prosedur

1. Pilihlah 30 suku tumbuhan , setiap suku pilihlah 3 jenis tumbuhan
2. Amatilah karakter morfologi setiap jenis tumbuhan
3. Carilah kesamaan karakter setiap jenis tumbuhan dalam satu suku
4. Catatan karakter pembeda dengan suku lainnya (*Spot character dan diagnostic character*)
5. Untuk pengamatan karakter kuantitatif gunakanlah penggaris dan jangka sorong
6. Untuk pengamatan karakter secara detail, seperti indumen, benang sari dan putik gunakanlah mikroskop stereo atau loop
7. Untuk spot character bandingkan dengan buku *Malesian Seed Plant, Spot Character*

LEMBAR PENGAMATAN

No	Jenis Tumbuhan	Suku	Ciri Diagnosis
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			

17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

25			
26			
27			
28			
29			
30			

Tanggal Praktikum	:	
Nilai	:	
Paraf Assiten	:	

PRAKTIKUM IV

IDENTIFIKASI TUMBUHAN TINGKAT SUKU

4.1 Tujuan

1. Mengetahui karakteristik suku tumbuhan
2. Memahami penggunaan kunci determinasi tumbuhan/kunci analisis
3. Dapat mengidentifikasi tumbuhan sampai tingkatan suku

4.2 Alat dan Bahan

- | | |
|---------------------|---|
| 1. Loop/handlens | 2. Penggaris |
| 3. Jangka sorong | 4. Jara/Sonde |
| 5. Pinset | 6. Baki spesimen |
| 7. Silet/Cutter | 8. Gunting dahan |
| 9. Stereo Mikroskop | 10. Buku <i>Thorner's Indetification to the family of Flowering Plant</i> |

Specimen Tumbuhan

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Araceae (Talas-talasan) | 16. Bignoniaceae (Berenuk) |
| 2. Poaceae (Rumput-rumputan) | 17. Lamiaceae (Kumis Kucing) |
| 3. Cyperaceae (Teki-tekian) | 18. Moraceae (Beringin) |
| 4. Amarylidaceae (bawang-bawangan) | 19. Rubiaceae (kopi-kopian) |
| 5. Arecaceae (Palem-paleman) | 20. Solanaceae (terong-terongan) |
| 6. Liliaceae (bunga lili) | 21. Verbenaceae (jati-jatian) |
| 7. Orchidaceae (anggrek) | 22. Amaranthaceae (bayam-bayaman) |
| 8. Cannaceae (bunga tasbih) | 23. Brassicaceaea (sawi-sawian) |
| 9. Musaceae (pisang) | 24. Caesalpinoidea (johar-joharan) |
| 10. Zingiberaceae (jahe-jahean) | 25. Mimosoidea (petai-petaian) |
| 11. Acanthaceae (Jeruju) | 26. Papilioidea (kacang-kacangan) |
| 12. Anacardiaceae (manga) | 27. Cucurbitaceae (mentimun) |
| 13. Apocynaceae (kamboja) | 28. Euphorbiaceae (jarak-jarakan) |
| 14. Asteraceae (Sembung) | 29. Malvaceae (kapas-kapasan) |

4.3 Prosedur

1. Pilihlah 1 jenis tumbuhan
2. Amatilah karakter morfologi jenis tumbuhan
3. Susunlah pertelaan/deskripsi tumbuhan secara lengkap
4. Gunakan kunci *Thorner's* untuk mengidentifikasi sampai tingkat suku
5. Tulislah langkah-langkah dalam buku *Thorner's* dalam mengidentifikasi dan tulislah nama suku tumbuhan yang teridentifikasi

Langkah-langkah dalam pengamatan tumbuhan yang akan diidentifikasi:

1. Tentukan apakah tumbuhan tersebut tergolong tumbuhan herba atau berkayu
2. Amatilah bagian-bagian batang atau ranting (bergetah, berduri, tipe percabangan dan sebagainya)
3. Amatilah bagian-bagian daun (tipe, kedudukan, bentuk, ukuran, pangkal, ujung, tepi, pertulangan dan peruratan, tekstur, indumentum, stipula)
4. Amatilah bagian-bagian bunga
 - Menghitung jumlah kelopak dan mahkota
 - Mengamati apakah daun mahkota dan kelopak terpisah atau bersatu
 - Menghitung jumlah benang sari, amati juga tipe perlekatan dari kepala sari, bentuk *anthera* dan lain-lain
 - Hitunglah jumlah putik, kepala putik dan tangkai putik
 - Amatilah bagian ovarium bunga dengan cara melepas bagian-bagian perhiasan bunga, lalu menyayatnya secara melintang dan memanjang. Akan teramati posisi bakal buah, jumlah carpel dan tipe plasenta
5. Perlu diketahui juga penyebaran tumbuhan

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan kunci identifikasi:

1. Kumpulkan informasi sebanyak mungkin tentang ciri tumbuhan yang akan diidentifikasi sebelum menggunakan kunci tersebut. Ada kemungkinan penggunaan kunci akan menemui jalan buntu bila spesimen tersebut hanya berupa satu daun atau satu bunga saja. Secara praktis susunlah dengan lengkap pertelaan tumbuhan

2. Pilihlah kunci yang cocok dengan materi tumbuhan serta daerah geografi di mana tumbuhan tersebut didapat
3. Bacalah pengantar dari kunci tersebut, dan semua singkatan maupun hal-hal lain yang lebih rinci
4. Perhatikan dengan seksama pilihan yang ada
5. Hendaknya semua peristilahan yang dijumpai pada setiap pilihan dipahami artinya. Gunakanlah Glossary atau kamus istilah
6. Bila spesimen tersebut tidak cocok dengan kunci dan semua pilihan tidak kena, maka perlu diadakan pengkajian ulang
7. Bila ada dua kemungkinan, cobalah tempuh kedua alternatif tersebut
8. Konfirmasikan pilihan tersebut dengan membaca pertelaan yang telah disusun
9. Spesimen yang telah diidentifikasi sebaiknya diverifikasikan dengan ilustrasi (Species identification sheets) atau spesimen herbarium yang ada.

Catatan: Untuk pengamatan detail gunakan mikroskop stereo/ Loop, untuk pengamatan kuantitatif gunakan penggaris dan jangka sorong

LEMBAR PENGAMATAN

PERTELAAN TUMBUHAN

LANGKAH IDENTIFIKASI DALAM KUNCI THORNER's

NAMA SUKU TUMBUHAN :

Tanggal Praktikum	:
Nilai	:
Paraf Assiten	:

PRAKTIKUM V

IDENTIFIKASI TUMBUHAN TINGKAT SUKU DAN MARGA

5.1 Tujuan

1. Mengetahui karakteristik suku dan tumbuhan
2. Memahami penggunaan kunci determinasi tumbuhan/kunci analisis
3. Dapat mengidentifikasi tumbuhan sampai tingkatan suku dan marga

5.2 Alat dan Bahan

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Loop/handlens | 2. Penggaris |
| 3. Jangka sorong | 4. Jara/Sonde |
| 5. Pinset | 6. Baki spesimen |
| 7. Silet/Cutter | 8. Gunting dahan |
| 9. Stereo Mikroskop | 10. Buku <i>Thorner's Indetification to the family of Flowering Plant</i> |
| 11. Buku <i>Flora of Java</i> | |

Specimen Tumbuhan

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Araceae (Talas-talasan) | 16. Bignoniaceae (Berenuk) |
| 2. Poaceae (Rumput-rumputan) | 17. Lamiaceae (Kumis Kucing) |
| 3. Cyperaceae (Teki-tekian) | 18. Moraceae (Beringin) |
| 4. Amarylidaceae (bawang-bawangan) | 19. Rubiaceae (kopi-kopian) |
| 5. Arecaceae (Palem-paleman) | 20. Solanaceae (terong-terongan) |
| 6. Liliaceae (bunga lili) | 21. Verbenaceae (jati-jatian) |
| 7. Orchidaceae (anggrek) | 22. Amaranthaceae (bayam-bayaman) |
| 8. Cannaceae (bunga tasbih) | 23. Brassicaceaea (sawi-sawian) |
| 9. Musaceae (pisang) | 24. Caesalpinoidea (johar-joharan) |
| 10. Zingiberaceae (jahe-jahean) | 25. Mimosoidea (petai-petaian) |
| 11. Acanthaceae (Jeruju) | 26. Papilioidea (kacang-kacangan) |
| 12. Anacardiaceae (manga) | 27. Cucurbitaceae (mentimun) |
| 13. Apocynaceae (kamboja) | 28. Euphorbiaceae (jarak-jarakan) |
| 14. Asteraceae (Sembung) | 29. Malvaceae (kapas-kapasan) |

15. Convolvulaceae (Kangkung)

30. Myrtaceae (jambu-jambuan)

5.3 Prosedur

1. Pilihlah 1 jenis tumbuhan
2. Amatilah karakter morfologi jenis tumbuhan
3. Susunlah pertelaan/deskripsi tumbuhan secara lengkap
4. Gunakan kunci *Thorner's* untuk mengidentifikasi sampai tingkat suku dan Kunci Backer *Flora of Java* untuk mengidentifikasi marga
5. Tulislah langkah-langkah dalam buku *Thorner's* dalam mengidentifikasi suku tumbuhan dan buku Backer untuk mengidentifikasi marga

Catatan: Untuk pengamatan detail gunakan mikroskop stereo/ Loop, untuk pengamatan kuantitatif gunakan penggaris dan jangka sorong

LEMBAR PENGAMATAN

PERTELAAN TUMBUHAN

LANGKAH IDENTIFIKASI DALAM KUNCI THORNER's

LANGKAH IDENTIFIKASI DALAM KUNCI BACKER

NAMA SUKU TUMBUHAN :

NAMA MARGA TUMBUHAN:

Tanggal Praktikum	:	
Nilai	:	
Paraf Assiten	:	

PRAKTIKUM VI

IDENTIFIKASI TUMBUHAN TINGKAT SUKU, MARGA DAN JENIS

6.1 Tujuan

1. Mengetahui karakteristik suku dan tumbuhan
2. Memahami penggunaan kunci determinasi tumbuhan/kunci analisis
3. Dapat mengidentifikasi tumbuhan sampai tingkatan suku, marga dan jenis

6.2 Alat dan Bahan

- | | |
|---------------------|---|
| 1. Loop/handlens | 2. Penggaris |
| 3. Jangka sorong | 4. Jara/Sonde |
| 5. Pinset | 6. Baki spesimen |
| 7. Silet/Cutter | 8. Gunting dahan |
| 9. Stereo Mikroskop | 10. Buku <i>Thorner's Indetification to the family of Flowering Plant</i> |

11. Buku *Flora of Java*

Specimen Tumbuhan

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Araceae (Talas-talasan) | 16. Bignoniaceae (Berenuk) |
| 2. Poaceae (Rumput-rumputan) | 17. Lamiaceae (Kumis Kucing) |
| 3. Cyperaceae (Teki-tekian) | 18. Moraceae (Beringin) |
| 4. Amarylidaceae (bawang-bawangan) | 19. Rubiaceae (kopi-kopian) |
| 5. Arecaceae (Palem-paleman) | 20. Solanaceae (terong-terongan) |
| 6. Liliaceae (bunga lili) | 21. Verbenaceae (jati-jatian) |
| 7. Orchidaceae (anggrek) | 22. Amaranthaceae (bayam-bayaman) |
| 8. Cannaceae (bunga tasbih) | 23. Brassicaceaea (sawi-sawian) |
| 9. Musaceae (pisang) | 24. Caesalpinoidea (johar-joharan) |
| 10. Zingiberaceae (jahe-jahean) | 25. Mimosoidea (petai-petaian) |
| 11. Acanthaceae (Jeruju) | 26. Papilioidea (kacang-kacangan) |
| 12. Anacardiaceae (manga) | 27. Cucurbitaceae (mentimun) |
| 13. Apocynaceae (kamboja) | 28. Euphorbiaceae (jarak-jarakan) |

14. Asteraceae (Sembung)

29. Malvaceae (kapas-kapasan)

15. Convolvulaceae (Kangkung)

30. Myrtaceae (jambu-jambuan)

6.3 Prosedur

1. Pilihlah 1 jenis tumbuhan
2. Amatilah karakter morfologi jenis tumbuhan
3. Susunlah pertelaan/deskripsi tumbuhan secara lengkap
4. Gunakan kunci *Thorne's* untuk mengidentifikasi sampai tingkat suku dan Kunci Backer *Flora of Java* untuk mengidentifikasi marga dan jenis
5. Tulislah langkah-langkah dalam buku *Thorne's* dalam mengidentifikasi suku tumbuhan dan buku Backer untuk mengidentifikasi marga dan jenis

Catatan: Untuk pengamatan detail gunakan mikroskop stereo/ Loop, untuk pengamatan kuantitatif gunakan penggaris dan jangka sorong

LEMBAR PENGAMATAN

PERTELAAN TUMBUHAN

LANGKAH IDENTIFIKASI DALAM KUNCI THORNER's

LANGKAH IDENTIFIKASI DALAM KUNCI BACKER UNTUK TINGKAT MARGA

LANGKAH IDENTIFIKASI DALAM KUNCI BACKER UNTUK TINGKAT JENIS

NAMA SUKU TUMBUHAN :

NAMA MARGA TUMBUHAN:

NAMA JENIS TUMBUHAN:

Tanggal Praktikum	:	
Nilai	:	
Paraf Assiten	:	

PRAKTIKUM VII

MORFOLOGI SEBAGAI BUKTI TAKSONOMI

7.1 Tujuan

1. Mengetahui persamaan dan perbedaan karakter morfologi dalam satu suku
2. Mengetahui batasan suku, marga dan jenis berdasarkan karakter morfologi
3. Menyusun morfologi perbandingan antar spesies dalam satu suku

7.2 Alat dan Bahan

- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| 1. Loop/handlens | 2. Penggaris |
| 3. Jangka sorong | 4. Jara/Sonde |
| 5. Pinset | 6. Baki spesimen |
| 7. Silet/Cutter | 8. Gunting dahan |
| 9. Stereo Mikroskop | 10. Buku <i>Plant Terminology</i> |

Specimen Tumbuhan

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Araceae (Talas-talasan) | 16. Bignoniaceae (Berenuk) |
| 2. Poaceae (Rumput-rumputan) | 17. Lamiaceae (Kumis Kucing) |
| 3. Cyperaceae (Teki-tekian) | 18. Moraceae (Beringin) |
| 4. Amarylidaceae (bawang-bawangan) | 19. Rubiaceae (kopi-kopian) |
| 5. Arecaceae (Palem-paleman) | 20. Solanaceae (terong-terongan) |
| 6. Liliaceae (bunga lili) | 21. Verbenaceae (jati-jatian) |
| 7. Orchidaceae (anggrek) | 22. Amaranthaceae (bayam-bayaman) |
| 8. Cannaceae (bunga tasbih) | 23. Brassicaceae (sawi-sawian) |
| 9. Musaceae (pisang) | 24. Caesalpinoidea (johar-joharan) |
| 10. Zingiberaceae (jahe-jahean) | 25. Mimosoidea (petai-petaian) |
| 11. Acanthaceae (Jeruju) | 26. Papilioidea (kacang-kacangan) |
| 12. Anacardiaceae (manga) | 27. Cucurbitaceae (mentimun) |
| 13. Apocynaceae (kamboja) | 28. Euphorbiaceae (jarak-jarakan) |
| 14. Asteraceae (Sembung) | 29. Malvaceae (kapas-kapasan) |

15. Convolvulaceae (Kangkung)

30. Myrtaceae (jambu-jambuan)

7.3 Prosedur

- Pilihlah 5-6 jenis tumbuhan dalam satu suku yang sama
- Amatilah karakter morfologi jenis tumbuhan
- Susunlah pertelaan/deskripsi tumbuhan secara lengkap
- Lakukan analisis terhadap karakter morfologi dari setiap jenis dengan menyusun tabel morfologi perbandingan

Catatan: Untuk pengamatan detail gunakan mikroskop stereo/ Loop, untuk pengamatan kuantitatif gunakan penggaris dan jangka sorong

LEMBAR PENGAMATAN

SUKU :

NAMA TUMBUHAN :

PERTELAAN TUMBUHAN

LEMBAR PENGAMATAN

SUKU :

NAMA TUMBUHAN :

PERTELAAN TUMBUHAN

LEMBAR PENGAMATAN

SUKU :

NAMA TUMBUHAN :

PERTELAAN TUMBUHAN

LEMBAR PENGAMATAN

SUKU :

NAMA TUMBUHAN :

PERTELAAN TUMBUHAN

LEMBAR PENGAMATAN

SUKU :

NAMA TUMBUHAN :

PERTELAAN TUMBUHAN

TABEL PERBANDINGAN MORFOLOGI

Tanggal Praktikum	:	
Nilai	:	
Paraf Assiten	:	

PRAKTIKUM VIII

KUNCI IDENTIFIKASI BERDASARKAN KARAKTER MORFOLOGI

8.1 Tujuan

1. Mengetahui persamaan dan perbedaan karakter morfologi dalam satu suku
2. Menyusun kunci identifikasi berdasarkan karakter morfologi

8.2 Alat dan Bahan

- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| 1. Loop/handlens | 2. Penggaris |
| 3. Jangka sorong | 4. Jara/Sonde |
| 5. Pinset | 6. Baki spesimen |
| 7. Silet/Cutter | 8. Gunting dahan |
| 9. Stereo Mikroskop | 10. Buku <i>Plant Terminology</i> |

Specimen Tumbuhan

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Araceae (Talas-talasan) | 16. Bignoniaceae (Berenuk) |
| 2. Poaceae (Rumput-rumputan) | 17. Lamiaceae (Kumis Kucing) |
| 3. Cyperaceae (Teki-tekian) | 18. Moraceae (Beringin) |
| 4. Amarylidaceae (bawang-bawangan) | 19. Rubiaceae (kopi-kopian) |
| 5. Arecaceae (Palem-paleman) | 20. Solanaceae (terong-terongan) |
| 6. Liliaceae (bunga lili) | 21. Verbenaceae (jati-jatian) |
| 7. Orchidaceae (anggrek) | 22. Amaranthaceae (bayam-bayaman) |
| 8. Cannaceae (bunga tasbih) | 23. Brassicaceae (sawi-sawian) |
| 9. Musaceae (pisang) | 24. Caesalpinoidea (johar-joharan) |
| 10. Zingiberaceae (jahe-jahean) | 25. Mimosoidea (petai-petaian) |
| 11. Acanthaceae (Jeruju) | 26. Papilioidea (kacang-kacangan) |
| 12. Anacardiaceae (manga) | 27. Cucurbitaceae (mentimun) |
| 13. Apocynaceae (kamboja) | 28. Euphorbiaceae (jarak-jarakan) |
| 14. Asteraceae (Sembung) | 29. Malvaceae (kapas-kapasan) |
| 15. Convolvulaceae (Kangkung) | 30. Myrtaceae (jambu-jambuan) |

8.3 Prosedur

- Pilihlah 5-6 jenis tumbuhan dalam satu suku yang sama
- Amatilah karakter morfologi jenis tumbuhan
- Susunlah pertelaan/deskripsi tumbuhan secara lengkap
- Lakukan analisis terhadap karakter morfologi dari setiap jenis dengan menyusun tabel morfologi perbandingan
- Susunlah Kunci Identifikasi dalam bentuk kunci analisis

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menyusun kunci identifikasi:

1. Kunci hendaknya berbentuk dikotomi
2. Kata pertama dari setiap *couplet* hendaknya identik. Misalnya jika kata pertama dari salah satu *couplet* diawali dengan kata bentuk daun, maka kata pertama dalam *couplet* yang lain juga menggunakan kata bentuk daun
3. Kedua bagian dari *couplet* hendaknya berisi pernyataan yang saling bertentangan, sehingga satu bagian akan cocok dan satu bagian yang lain tidak cocok.
4. Dalam *couplet* hindari penggunaan istilah yang sifatnya tumpang tindih (*overlap*), misalnya 3 – 9 cm lawan 4 – 6 cm; besar lawan kecil .
5. Pernyataan dalam *couplet* hendaknya ditulis dalam kalimat positif. Contoh pernyataan yang perlu dihindari: helaian daun lebar lawan helaian daun sempit.
6. Gunakan ciri-ciri yang mudah dan dapat diamati
7. Kata pertama yang digunakan dari satu *couplet* dengan urutan *couplet* berikutnya hendaknya jangan dimulai dengan kata yang sama, karena dapat membingungkan pemakai dalam menggunakan kunci sambil mengamati specimen
8. *Couplet* dalam suatu kunci dapat diberi angka tau huruf, atau dapat pula dikombinasikan antara angka dan huruf, atau dapat pula kosong pada bagian kiri dari kunci tipe *Intended*.

LEMBAR PENGAMATAN

Tanggal Praktikum	:
Nilai	:
Paraf Assiten	:

PRAKTIKUM IX

ANATOMI SEBAGAI BUKTI TAKSONOMI

9.1 Tujuan

1. Mengetahui persamaan dan perbedaan karakter anatomi dalam satu suku
2. Mengetahui karakter anatomi yang memiliki nilai sebagai bukti taksonomi

9.2 Alat dan Bahan

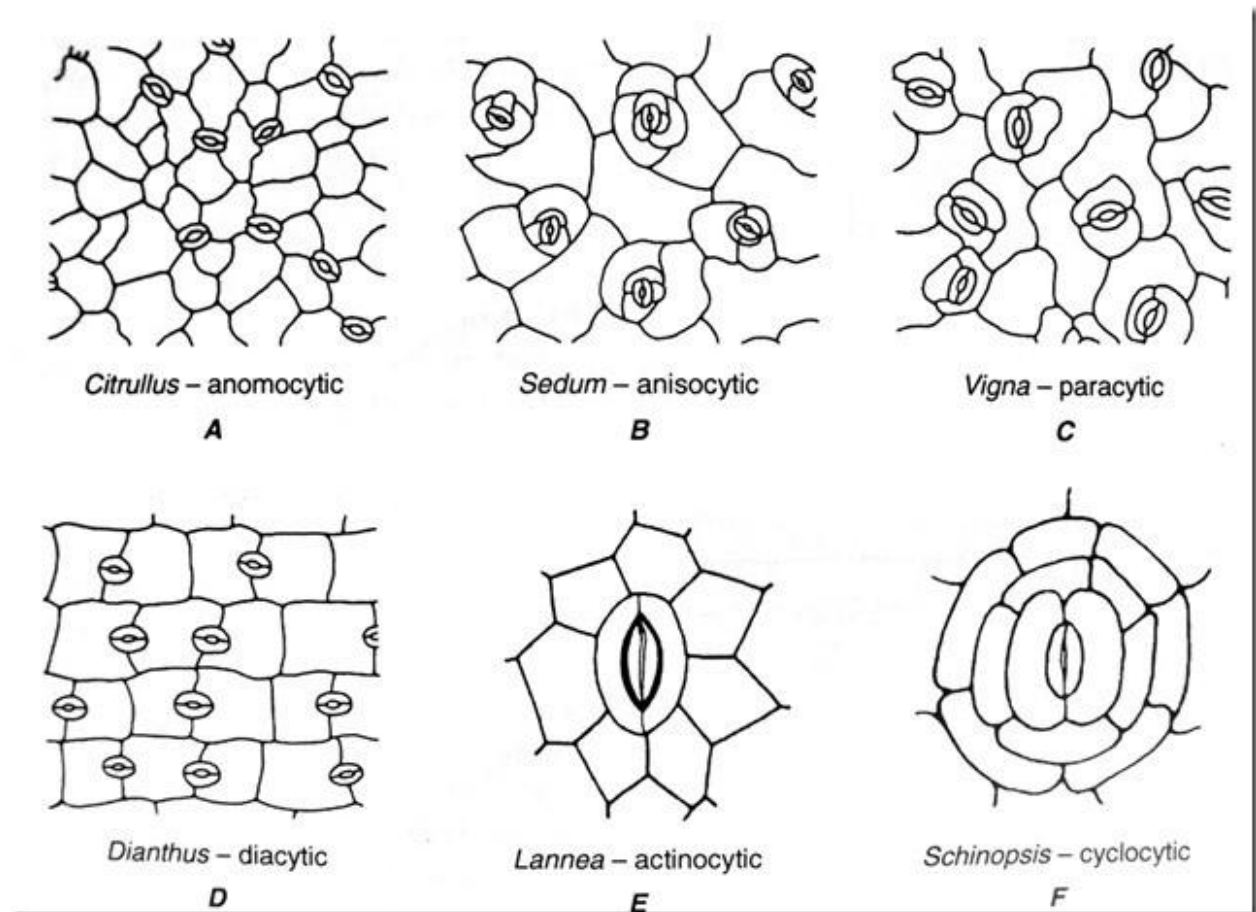
- | | |
|------------------------|---------------------|
| 1. Cawan petri | 2. Kaca Objek |
| 3. Kaca penutup | 4. Jara/Sonde |
| 5. Pinset | 6. Pewarna Safranin |
| 7. Silet/Cutter | 8. Gliserin |
| 9. Mikroskop binocular | 10. Kutex |

Specimen Tumbuhan

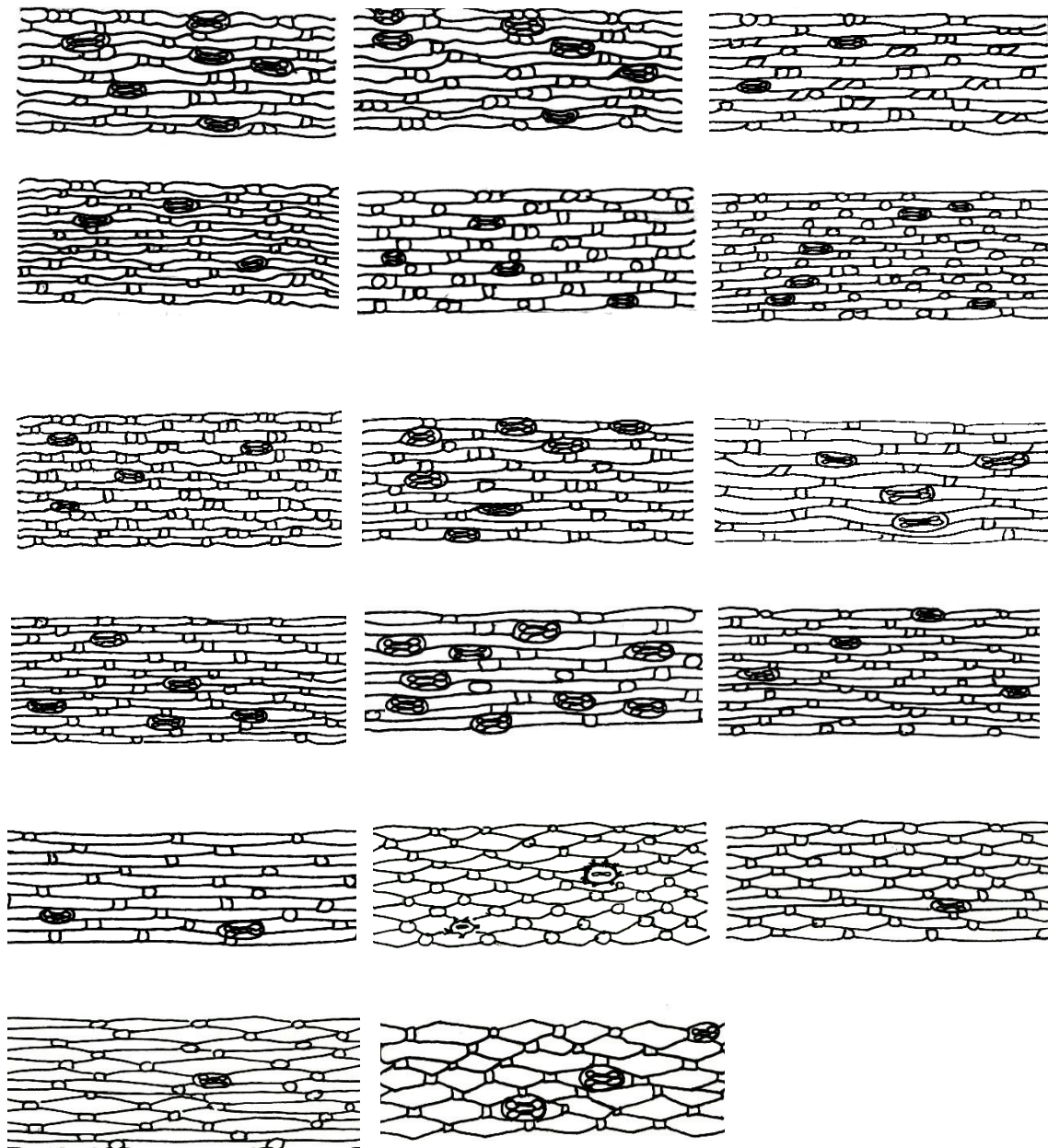
- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Araceae (Talas-talasan) | 16. Bignoniaceae (Berenuk) |
| 2. Poaceae (Rumput-rumputan) | 17. Lamiaceae (Kumis Kucing) |
| 3. Cyperaceae (Teki-tekian) | 18. Moraceae (Beringin) |
| 4. Amarylidaceae (bawang-bawangan) | 19. Rubiaceae (kopi-kopian) |
| 5. Arecaceae (Palem-paleman) | 20. Solanaceae (terong-terongan) |
| 6. Liliaceae (bunga lili) | 21. Verbenaceae (jati-jatian) |
| 7. Orchidaceae (anggrek) | 22. Amaranthaceae (bayam-bayaman) |
| 8. Cannaceae (bunga tasbih) | 23. Brassicaceae (sawi-sawian) |
| 9. Musaceae (pisang) | 24. Caesalpinoidea (johar-joharan) |
| 10. Zingiberaceae (jahe-jahean) | 25. Mimosoidea (petai-petaian) |
| 11. Acanthaceae (Jeruju) | 26. Papilioidea (kacang-kacangan) |
| 12. Anacardiaceae (manga) | 27. Cucurbitaceae (mentimun) |
| 13. Apocynaceae (kamboja) | 28. Euphorbiaceae (jarak-jarakan) |
| 14. Asteraceae (Sembung) | 29. Malvaceae (kapas-kapasan) |
| 15. Convolvulaceae (Kangkung) | 30. Myrtaceae (jambu-jambuan) |

9.3 Prosedur

1. Ambil daun 5-6 jenis tumbuhan yang sudah dipilih pada **Praktikum VIII**.
2. Buatlah sayatan paradermal permukaan bawah daun tersebut secara tipis dengan menggunakan silet.
3. Tetesi sayatan tersebut dengan safranin, simpanlah selama 2-3 menit dalam cawan Petri sampai safranin terserap.
4. Tetesi kaca objek dengan gliserin, dengan menggunakan jara pindahkan sayatan daun yang sudah terwarnai ke dalam kaca objek. Tutup dengan kaca penutup. Lalu amati dibawah mikroskop cahaya. Setelah objek jelas, fotolah dengan kamera digital.



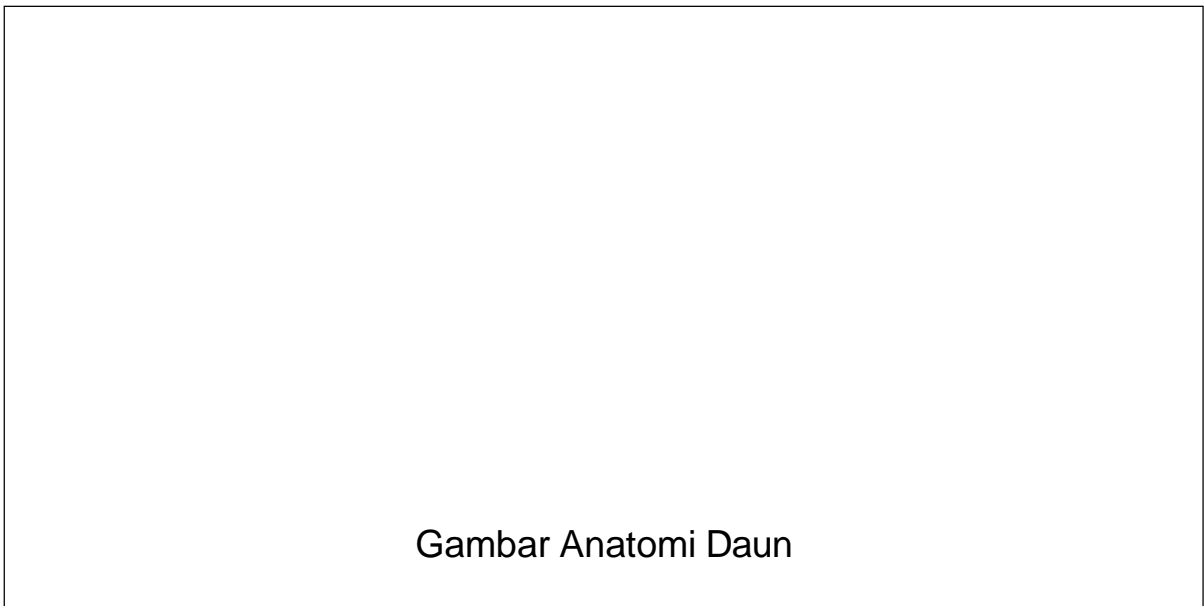
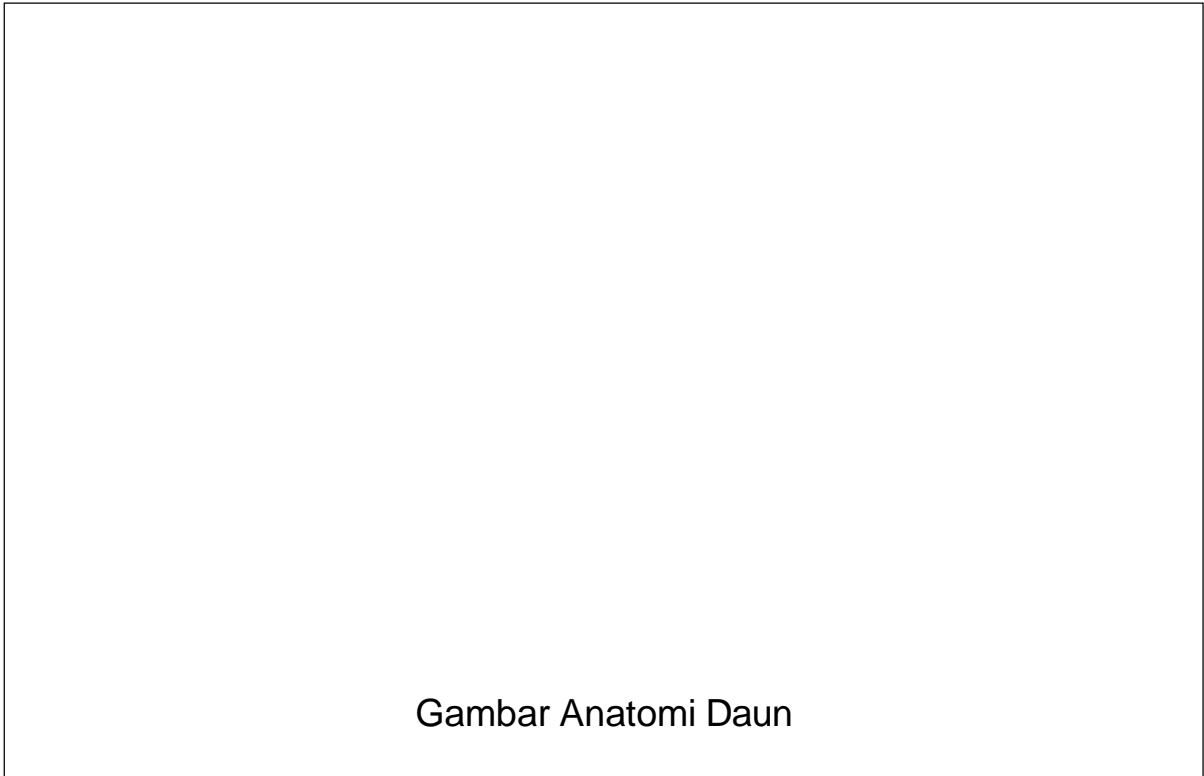
Gambar 9.1 Tipe-tipe Stomata



Gambar 9.2. Anatomi Epidermis Buluh Berbagai jenis Bambu: (a)*D. asper*; (b)*D. giganteus*; (c)*B. glaucophylla*; (d)*B. multiplex*; (e)*B. tuldooides*; (f) *B. vulgaris* var. *vitata*; (g) *B. vulgaris* var. *vulgaris*; (h)*G. apus*; (i)*G. atroviolacea*; (j)*G. atter*; (k)*G. kuring*; (l)*G. pseudoarundinacea*; (m)*P. bambusoides*; (n)*S. brachycladum*; (o)*S. iraten*; (p)*S. silicatum*; (q)*T. siamensis*

Skala 1cm:30 μ m (Fatriati 2006)

LEMBAR PENGAMATAN





Gambar Anatomi Daun



Gambar Anatomi Daun



Gambar Anatomi Daun



Gambar Anatomi Daun

PEMBAHASAN

Tanggal Praktikum	:	
Nilai	:	
Paraf Assiten	:	

PRAKTIKUM X

PALINOLOGI SEBAGAI BUKTI TAKSONOMI

10.1 Tujuan

1. Mengetahui persamaan dan perbedaan karakter morfologi serbuk sari dalam satu suku
2. Mengetahui karakter palinologi yang memiliki nilai sebagai bukti taksonomi

10.2 Alat dan Bahan

- | | |
|------------------------|---|
| 1. Tabung reaksi | 2. Kaca Objek |
| 3. Kaca penutup | 4. Jara/Sonde |
| 5. Pinset | 6. Pewarna Safranin |
| 7. Silet/Cutter | 8. Gliserin, anilin sulfat, Canada balsam |
| 9. Mikroskop binocular | 10. Asam asetat 25% |

Specimen Tumbuhan

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Araceae (Talas-talasan) | 16. Bignoniaceae (Berenuk) |
| 2. Poaceae (Rumput-rumputan) | 17. Lamiaceae (Kumis Kucing) |
| 3. Cyperaceae (Teki-tekian) | 18. Moraceae (Beringin) |
| 4. Amaryllidaceae (bawang-bawangan) | 19. Rubiaceae (kopi-kopian) |
| 5. Arecaceae (Palem-paleman) | 20. Solanaceae (terong-terongan) |
| 6. Liliaceae (bunga lili) | 21. Verbenaceae (jati-jatian) |
| 7. Orchidaceae (anggrek) | 22. Amaranthaceae (bayam-bayaman) |
| 8. Cannaceae (bunga tasbih) | 23. Brassicaceae (sawi-sawian) |
| 9. Musaceae (pisang) | 24. Caesalpinoidea (johar-joharan) |
| 10. Zingiberaceae (jahe-jahean) | 25. Mimosoidea (petai-petaian) |
| 11. Acanthaceae (Jeruju) | 26. Papilioidea (kacang-kacangan) |
| 12. Anacardiaceae (manga) | 27. Cucurbitaceae (mentimun) |
| 13. Apocynaceae (kamboja) | 28. Euphorbiaceae (jarak-jarakan) |
| 14. Asteraceae (Sembung) | 29. Malvaceae (kupas-kapasan) |
| 15. Convolvulaceae (Kangkung) | 30. Myrtaceae (jambu-jambuan) |

Karakter taksonomi yang terdapat pada butir polen mencakup struktur dinding polen, polaritas, simetri dan ukuran butir polen (Jones & Luchsinger 1987). Dalam mempelajari struktur luar polen, karakter yang penting untuk diamati adalah bentuk, ukuran, tipe aperture dan ornamentasi eksin.

BENTUK POLEN

Menurut Erdtman (1966) menjelaskan bahwa bentuk serbuk sari dapat dikelompokkan berdasarkan perbandingan sumbu polar (P) dan sumbu ekuator (E). Sumbu polar adalah sumbu rotasi, sedangkan sumbu equator adalah sumbu dimana aperture berada tepat di bagian samping butir polen . Berdasarkan perbandingan tersebut, polen dapat dikelompokkan menjadi *peroblate* ($P/E < 4/8$), *oblate* ($P/E 4/8 - 6/8$), *subspheroidal* ($P/E 6/8 - 8/6$), *Prolate* ($P/E 8/6 - 8/4$) dan *perprolate* ($P/E > 8/4$) (Gambar 7.1). Sedangkan Sawyer (1981) dalam Ulfia (2006) menjelaskan bentuk-bentuk polen antara lain membundar, melonjong, menyegitiga, semi sirkular, menyegienam, menyegilima dan tidak beraturan.

UKURAN POLEN

Pengukuran butir polen dilakukan berdasarkan sumbu terpanjang butir polen. Erdtman (1966) mengelompokkan ukuran butir polen menjadi: sangat kecil/ *perminute* ($< 10 \mu$), kecil/*minute* ($10 - 25 \mu$), medium/*mediae* ($25 - 50 \mu$), besar/*magnae* ($50 - 100\mu$), sangat besar /*permagnae* ($100 - 200 \mu$) dan giganta /*giganteae* ($> 200 \mu$).

TIPE APERTUR

Berdasarkan bentuknya tipe aperture dapat dikelompokkan menjadi beberapa tipe, yaitu:

1. *Sulkus*, kerutan memanjang yang tegak lurus terhadap sumbu panjang yang memanjang, terdapat di daerah polar
2. *Kolpus*, kerutan yang memanjang dengan sudut tegak lurus terhadap bidang equator

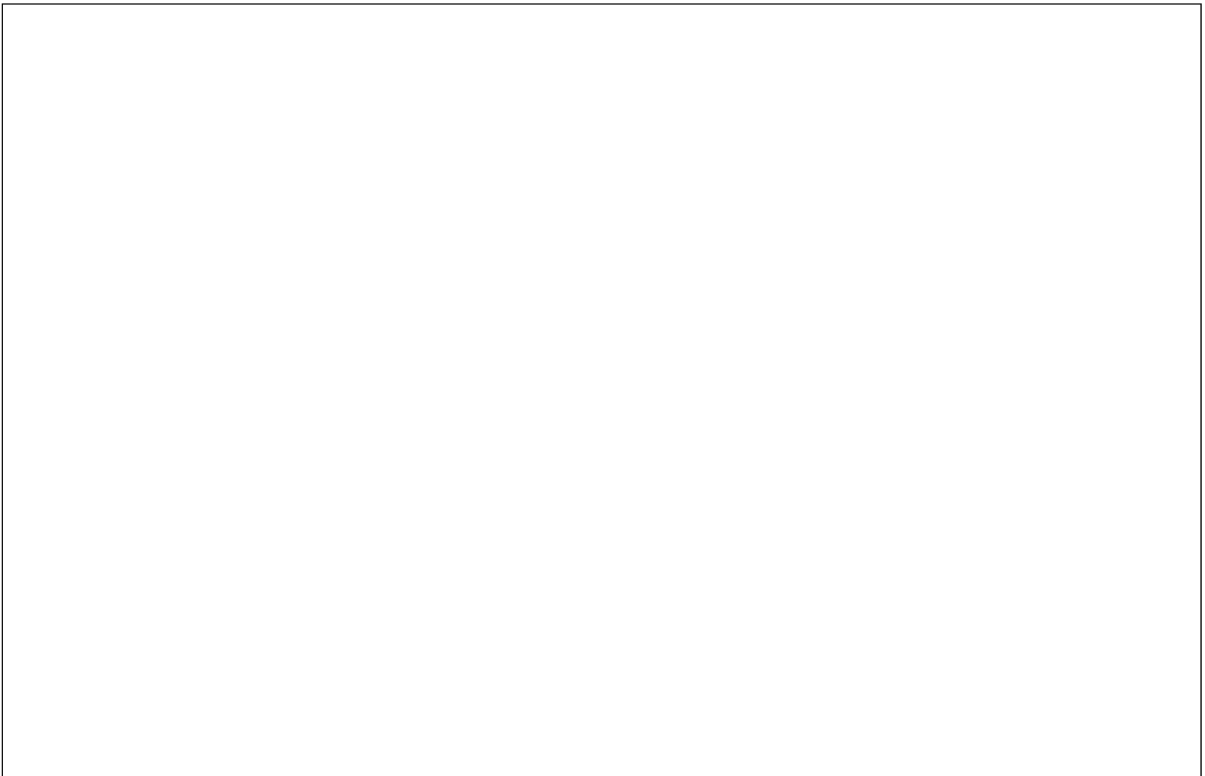
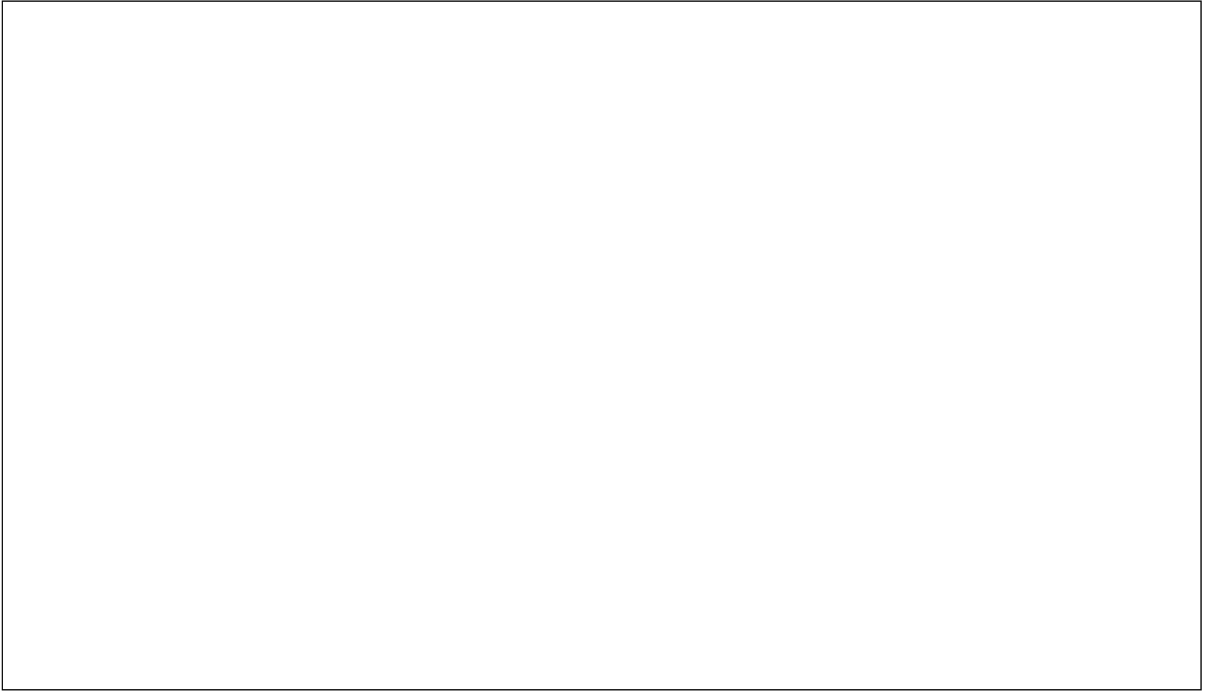
3. *Ruga*, Kerutan yang memanjang dengan arah yang berbeda dari kedua tipe di atas
4. *Porus*, aperture bundar.

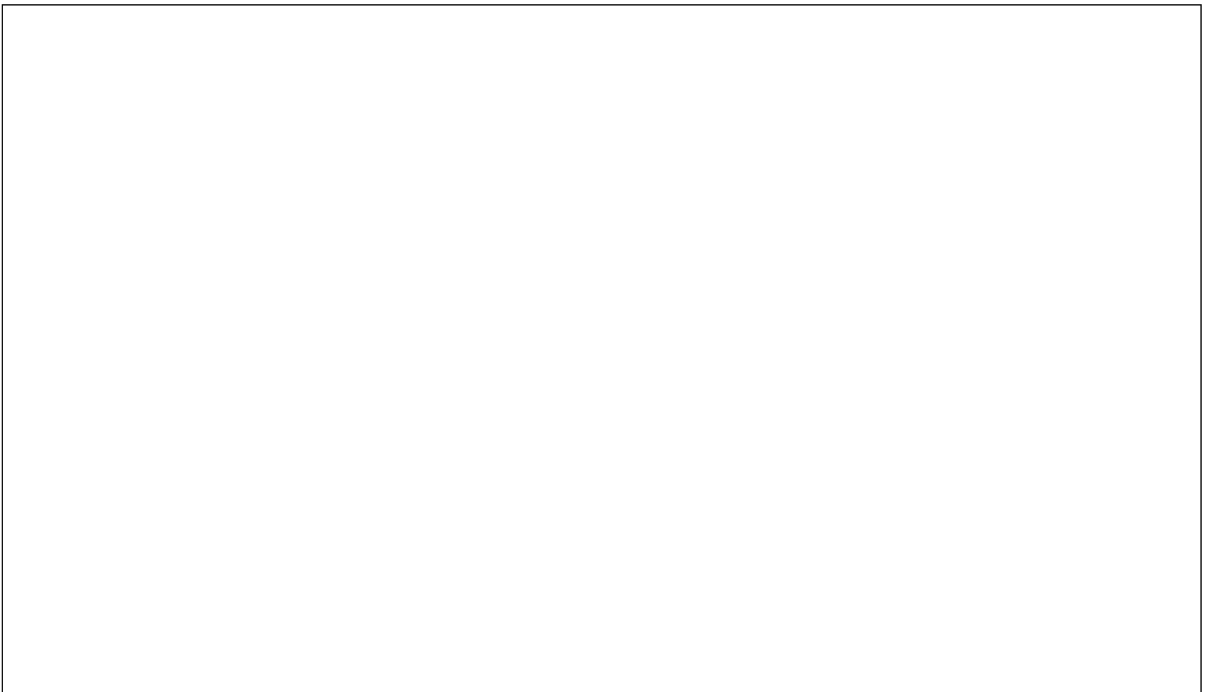
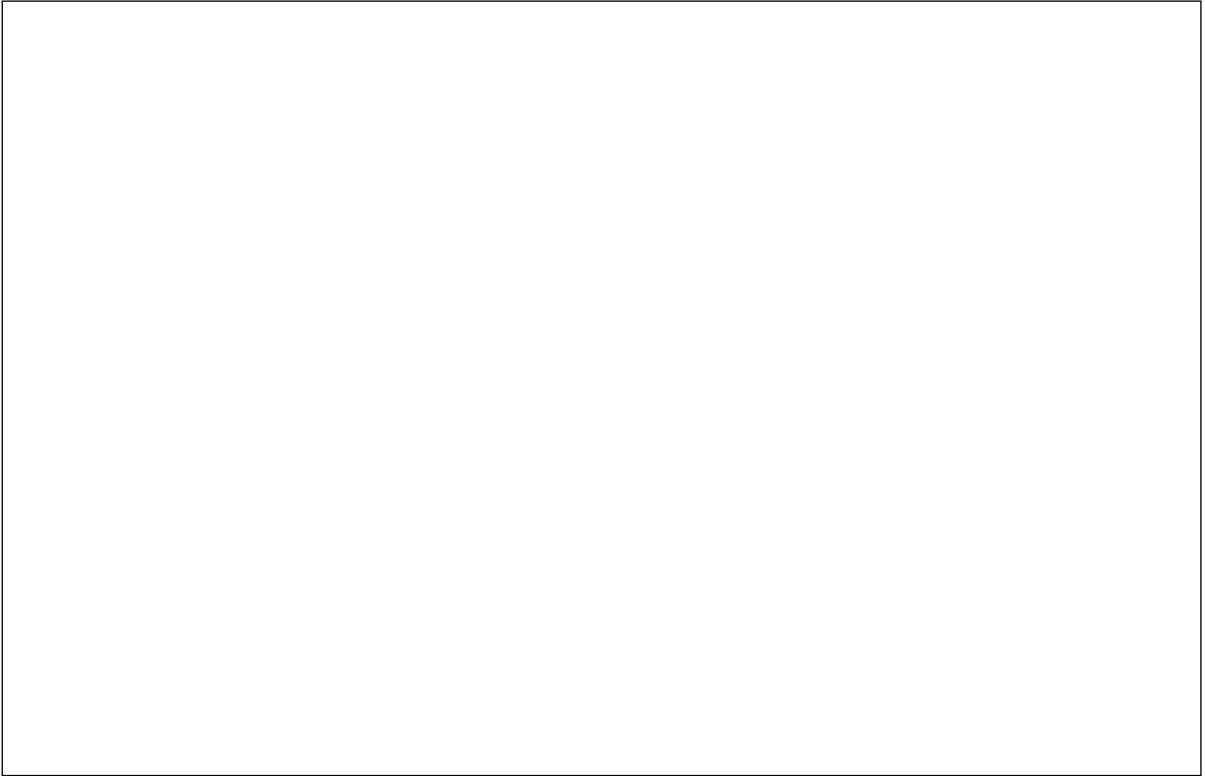
10.3 Prosedur

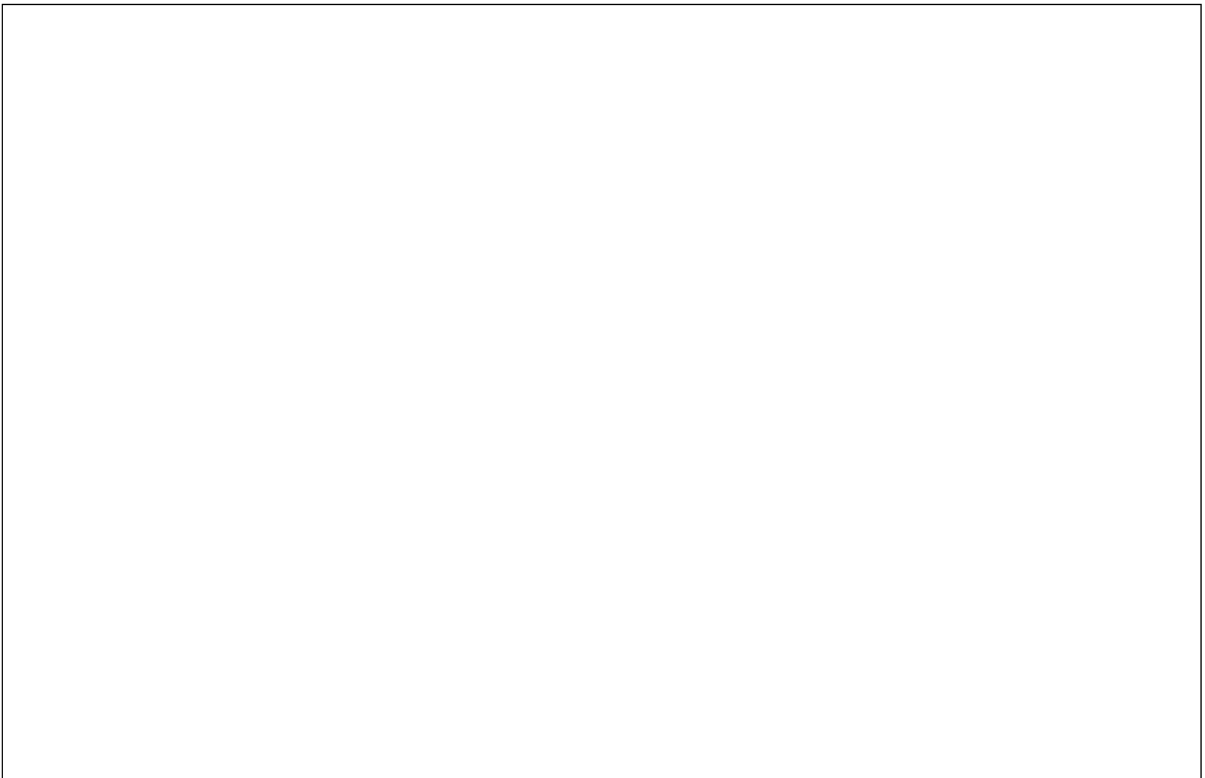
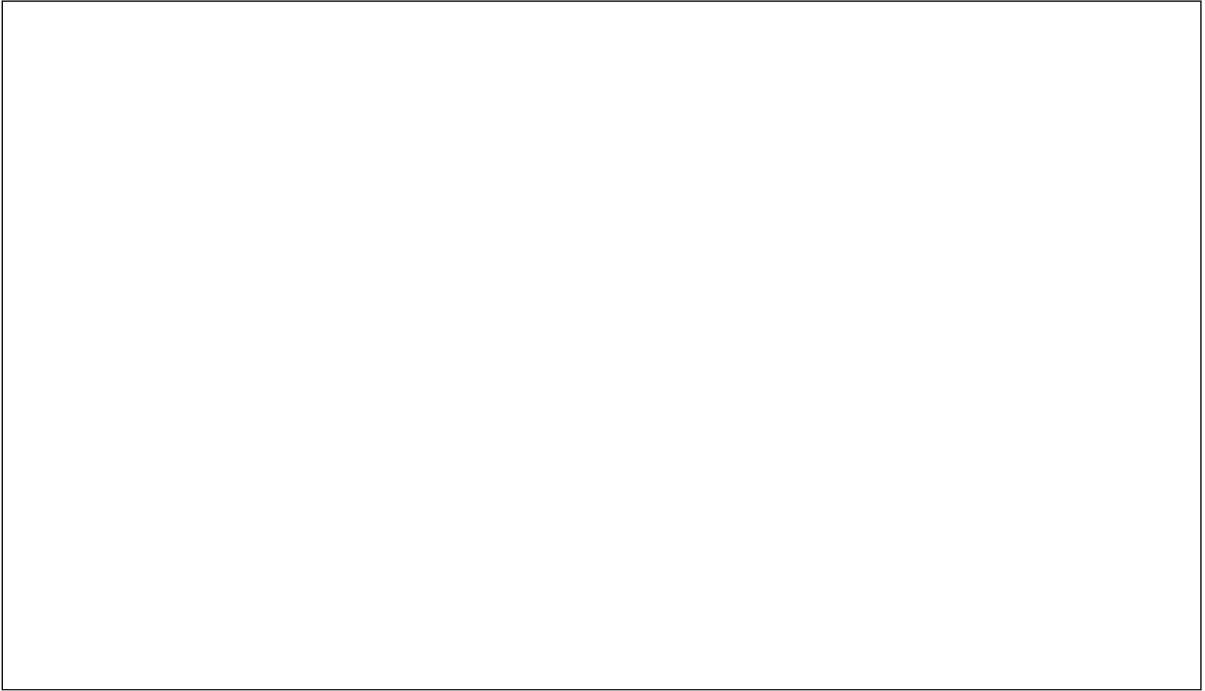
1. Ambil bagian benang sari dari setiap bunga masukkan ke tabung sentrifuge yang berisi larutan asam asetat 25%. Asam asetat ini berfungsi untuk melepaskan stoplat (selubung) yang melapisi eksin. Rendam selama 1 jam. Selanjutnya sample disentrifugasi selama 5 menit dengan kecepatan 2000 rpm untuk mengendapkan butir pollen.
2. Sampel yang sudah disentrifugasi selanjutnya dicuci dengan air, dan disentrifugasi kembali dengan menggunakan air untuk membuang sisa asam asetat. Setelah asam asetat dibersihkan, sample ditetesi gliserin untuk mengembalikan bentuk butir polen yang memipih setelah proses sentrifugasi. Setelah itu sample ditetesi aniline sulfat untuk memberikan warna pada polen.
3. Untuk pembuatan preparat selanjutnya dipanaskan kanada balsam dengan menggunakan *hot plate*. Sediakan kaca objek, Masukkan ose ke dalam vaselin. Kemudian ose dimasukkan ke dalam larutan sample, dan teteskan ke atas kaca obyek. Untuk meletakkan kaca penutup, letakkan kanada balsam ditepi tetesan sample. Selanjutnya tutup dengan kaca penutup. Selama proses tersebut, kaca obyek diletakkan di atas *hot plate* agar kanada balsam tidak membeku.
4. Amati preparat di bawah mikroskop dengan perbesaran lemah terlebih dahulu untuk mendapatkan obyek yang terfokus, kemudian secara bertahap dengan perbesaran yang kuat.
5. Fotolah dengan kamera digital.

Catatan: Untuk setiap jenis gunakan ose, pinset dan tabung yang berbeda, agar polen setiap jenis tumbuhan tersebut tidak tercampur. Jika menggunakan mikroskop dengan perbesaran 1000X jangan lupa meneteskan minyak imersi pada kaca penutup.

LEMBAR PENGAMATAN







PEMBAHASAN

Tanggal Praktikum	:	
Nilai	:	
Paraf Assiten	:	

PRAKTIKUM XI

TAKSONOMI NUMERIK

Salah satu cara pendekatan dalam klasifikasi tumbuhan adalah dengan menggunakan taksonomi numerik. Istilah taksonomi numerik (*numerical taxonomy*) atau *taxometrics* diciptakan oleh Sokal dan Sneath (1963). Taksonomi numerik muncul secara kebetulan bersama-sama dengan pendekatan fenetik dalam klasifikasi tumbuhan. Oleh sebab itu muncul pendapat bahwa kedua pendekatan ini sama, padahal tidak demikian. Sebab taksonomi numerik tidak menghasilkan data baru, bukan pula sistem pendekatan baru, tetapi metode baru dalam pengorganisasian data, dan biasanya dengan bantuan komputer, sehingga taksonomi numerik bisa digunakan dalam menentukan hubungan kekerabatan dalam pendekatan fenetik (Stace, 1980)

Tingkatan taksa terendah yang diteliti dalam taksonomi numerik dinamakan *Operational Taxonomic Units* (OTUs). Matriks data yang diperlukan dalam metode fenetik merupakan persilangan antara sifat ciri dengan setiap OTU. Agar dapat dilakukan analisis dengan komputer, matriks data tersebut harus dalam bentuk numerik.

ANALISIS FENETIK

Tidak semua ahli taksonomi merasa puas dengan adanya pendekatan secara filogenetik. Beberapa ahli seperti Sokal dan Sneath, memandang pendekatan ini terlalu subyektif. Sebagai bukti mereka menyebutkan, ahli taksonomi yang berbeda membuat klasifikasi yang berbeda untuk mahluk hidup yang sama. Faktor subyektifitas dari sistem filogenetik juga tampak dalam pemilihan ciri-ciri taksonomi yang akan dibandingkan.

Usaha untuk menghindari atau setidaknya tidaknya mengurangi sifat subyektifitas ini, khususnya dalam mengelompokkan mahluk hidup ditempuh antara lain dengan : (1) diusahakan menggunakan ciri-ciri taksonomi sebanyak-banyaknya; (2) deskripsi maupun cara pengukuran dari ciri-ciri tersebut dibuat sejelas dan setepat mungkin; (3) membandingkan ciri-ciri taksonomi setepat mungkin, yaitu secara kuantitatif (Rideng, 1989).

Pandangan tersebut telah melahirkan pendekatan fenetik. Fenetik didasarkan pada konsep bahwa hubungan kekerabatan diantara mahluk hidup didasarkan atas jumlah derajat persamaan yang ada.

Berbagai metode telah dikembangkan, misalnya metode numerik untuk mengukur derajat persamaan diantara taksa yang ada. Untuk mempermudah pengolahan data dari metode numerik ini diperlukan suatu perangkat lunak, perangkat lunak (program) yang biasa digunakan adalah Systat versi 3.0 (Rahayu, 2002), NTSYSpc versi 2.0 (Rohlf, 1998; Gengler-Nowak, 2002).

11.1 Tujuan

1. Mengetahui persamaan dan perbedaan karakter tumbuhan dalam satu suku
2. Menyusun klasifikasi berdasarkan karakter yang telah diberi kode numeric
3. Mengetahui jarak kekerabatan antar Operasional Taxonomy Unit yang diuji

11.2 Alat dan Bahan

- | | |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Personal Computer | 2. Software NTSys Pc ver 2.02 |
| Specimen Tumbuhan | |
| 1. Araceae (Talas-talasan) | 16. Bignoniaceae (Berenuk) |
| 2. Poaceae (Rumput-rumputan) | 17. Lamiaceae (Kumis Kucing) |
| 3. Cyperaceae (Teki-teki) | 18. Moraceae (Beringin) |
| 4. Amaryllidaceae (bawang-bawangan) | 19. Rubiaceae (kopi-kopian) |
| 5. Arecaceae (Palem-paleman) | 20. Solanaceae (terong-terongan) |
| 6. Liliaceae (bunga lili) | 21. Verbenaceae (jati-jatian) |
| 7. Orchidaceae (angrek) | 22. Amaranthaceae (bayam-bayaman) |
| 8. Cannaceae (bunga tasbih) | 23. Brassicaceae (sawi-sawian) |
| 9. Musaceae (pisang) | 24. Caesalpinoidea (johar-joharan) |
| 10. Zingiberaceae (jahe-jahean) | 25. Mimosoidea (petai-petaian) |
| 11. Acanthaceae (Jeruju) | 26. Papilioidea (kacang-kacangan) |
| 12. Anacardiaceae (manga) | 27. Cucurbitaceae (mentimun) |
| 13. Apocynaceae (kamboja) | 28. Euphorbiaceae (jarak-jarakan) |
| 14. Asteraceae (Sembung) | 29. Malvaceae (kapas-kapasan) |

15. Convolvulaceae (Kangkung)

30. Myrtaceae (jambu-jambuan)

11.2 Prosedur

1. Pilihlah 5 – 6 jenis tumbuhan dalam suku (usahakan setiap jenis memiliki marga yang sama, jika tidak memungkinkan boleh dalam marga yang berbeda)
2. Berdasarkan pertelaan dan perbandingan morfologi yang telah dipilih, susunlah ke dalam suatu kode ciri numerik dan matriks numerik
3. Inputkan kedalam program NTSys (Langkah kerja terlampir)
4. Jika sudah menghasilkan dendrogram, analisis dan bahaslah dendrogram tersebut

Langkah Kerja NTSYSpc version 2.0 :

1. Mengaktifkan program (Dos/Window)
2. Untuk memasukkan data :
 - klik NTedit,
 - memasukkan *character state* pada baris (*rows*) dan OTUs pada kolom (*cols*), nama OTUs tidak boleh ada *spasi*,
 - memberi nama file, misalnya : **durian**,
 - keluar dari program NT-EDIT,
3. Untuk menganalisa data :
 - klik NTSYSpc 2.0,
 - memilih opsi *general* lalu pilih *output*,
 - ketik **durian** pada *input file*,
 - memilih opsi *compute* (dapat diprint tampilan matriks data dan kodingnya),
 - kemudian pilih *close*,
 - memilih opsi *general* lalu pilih *standard*,
 - ketik **durian** pada *input file* dan **durian.stand** pada *output file*,
 - memilih opsi *compute* (kemudian keluar nilai standarisasi),
 - kemudian pilih *close*,
 - memilih opsi *similarity*,
 - memilih *simqual*,
 - ketik **durian** pada *input* dan **durian.sim** pada *output*,
 - memilih *overwrite*,
 - kemudian *compute* (keluar nilai *similarity*),
 - kemudian pilih *close*,

- memilih opsi *clustering*,
 - memilih SAHN,
 - kemudian mengetik **durian.sim** pada *input* dan **durian.sahn** pada *output*,
 - kemudian *compute*,
 - lalu pilih *close*,

- memilih opsi *graphics*,
 - memilih *tree plot*,
 - kemudian ketik **durian.sahn** pada *input file*,
 - kemudian *compute* (akan keluar kotak yang memuat dendogramnya, dan dapat diprint)

OUTPUT HASIL ANALISIS DENGAN PROGRAM NTSYS

Output: NTSYSpc 2.02i, (C) 1986-1998, Applied Biostatistics Inc.

Date & time: 14/05/2005 22:36:32

Input parameters

Read input from file: C:\Documents and Settings\BayuKa\My Documents\NTSYSpc\durian.NTS

Format: width=9 decimals=4

Page width: 80

Field width: 9

Decimal places: 4

Page width: 80

Matrix type =1, size =15 by 9, missing value code =999 (rectangular)

OtongDpjpg OtongDpdk Matahari Hepi Kani Sunan Aseupan Sukun Petruk

0		1.0000	2.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000
1		2.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	1.0000	2.0000	1.0000
2		0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000
3		1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	1.0000

4		1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5		0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6		1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000
7		2.0000	0.0000	0.0000	3.0000	0.0000	1.0000	2.0000	1.0000	2.0000
8		1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
9		0.0000	0.0000	0.0000	1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	1.0000
10		1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	0.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000
11		1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12		1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	999.0000
13		1.0000	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
14		1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000	1.0000	1.0000

Stand: NTSYSpc 2.02i, (C) 1986-1998, Applied Biostatistics Inc.

Date & time: 14/05/2005 22:36:57

Input parameters

Read input from file: C:\Documents and Settings\BayuKa\My Documents\NTSYSpc\durian.NTS

Standardize by: rows

Save results in output file: C:\Documents and Settings\BayuKa\My Documents\NTSYSpc\durian.stand.NTS

Subtract: YBAR

Divide by: STD

Matrix type =1, size =15 by 9, missing value code =999 (rectangular)

Var.	Mean	Std.Dev	n	Min	Max
0	0.6667	0.7071	9	0.0000	2.0000
1	1.0000	0.7071	9	0.0000	2.0000
2	0.4444	0.5270	9	0.0000	1.0000
3	0.2222	0.4410	9	0.0000	1.0000

4	0.1111	0.3333	9	0.0000	1.0000
5	0.2222	0.4410	9	0.0000	1.0000
6	0.7778	0.4410	9	0.0000	1.0000
7	1.2222	1.0929	9	0.0000	3.0000
8	0.8889	0.3333	9	0.0000	1.0000
9	0.4444	0.5270	9	0.0000	1.0000
10	0.6667	0.5000	9	0.0000	1.0000
11	0.3333	0.5000	9	0.0000	1.0000
12	0.7500	0.4629	8	0.0000	1.0000
13	0.3333	0.5000	9	0.0000	1.0000
14	0.8889	0.3333	9	0.0000	1.0000

Standardized matrix stored in file: C:\Documents and Settings\BayuKa\My Documents\NTSYSpc\durian.stand.NTS

SimQual: NTSYSpc 2.02i, (C) 1986-1998, Applied Biostatistics Inc.

Date & time: 14/05/2005 22:37:17

Input parameters

Read input from file: C:\Documents and Settings\BayuKa\My Documents\NTSYSpc\durian.stand.NTS

Compute by: cols

Save results in output file: C:\Documents and Settings\BayuKa\My Documents\NTSYSpc\durian.sim.NTS

Coefficient: SM

Comments:

STAND: input=C:\Documents and Settings\BayuKa\My Documents\NTSYSpc\durian.NTS, divide=STD, subts=YBAR, direction=Row

Matrix type =1, size =15 by 9, missing value code =999 (rectangular)

Result will be a 9 by 9 matrix

Results stored in file: C:\Documents and Settings\BayuKa\My Documents\NTSYSpc\durian.sim.NTS

SAHN: NTSYSpc 2.02i, (C) 1986-1998, Applied Biostatistics Inc.

Date & time: 14/05/2005 22:37:35

Input parameters

Read input from file: C:\Documents and Settings\BayuKa\My Documents\NTSYSpc\durian.sim.NTS

Save result tree in output file: C:\Documents and Settings\BayuKa\My Documents\NTSYSpc\durian.sahn.NTS

Clustering method: UPGMA

In case of ties: WARN

Comments:

STAND: input=C:\Documents and Settings\BayuKa\My Documents\NTSYSpc\durian.NTS, divide=STD, subts=YBAR, direction=Row

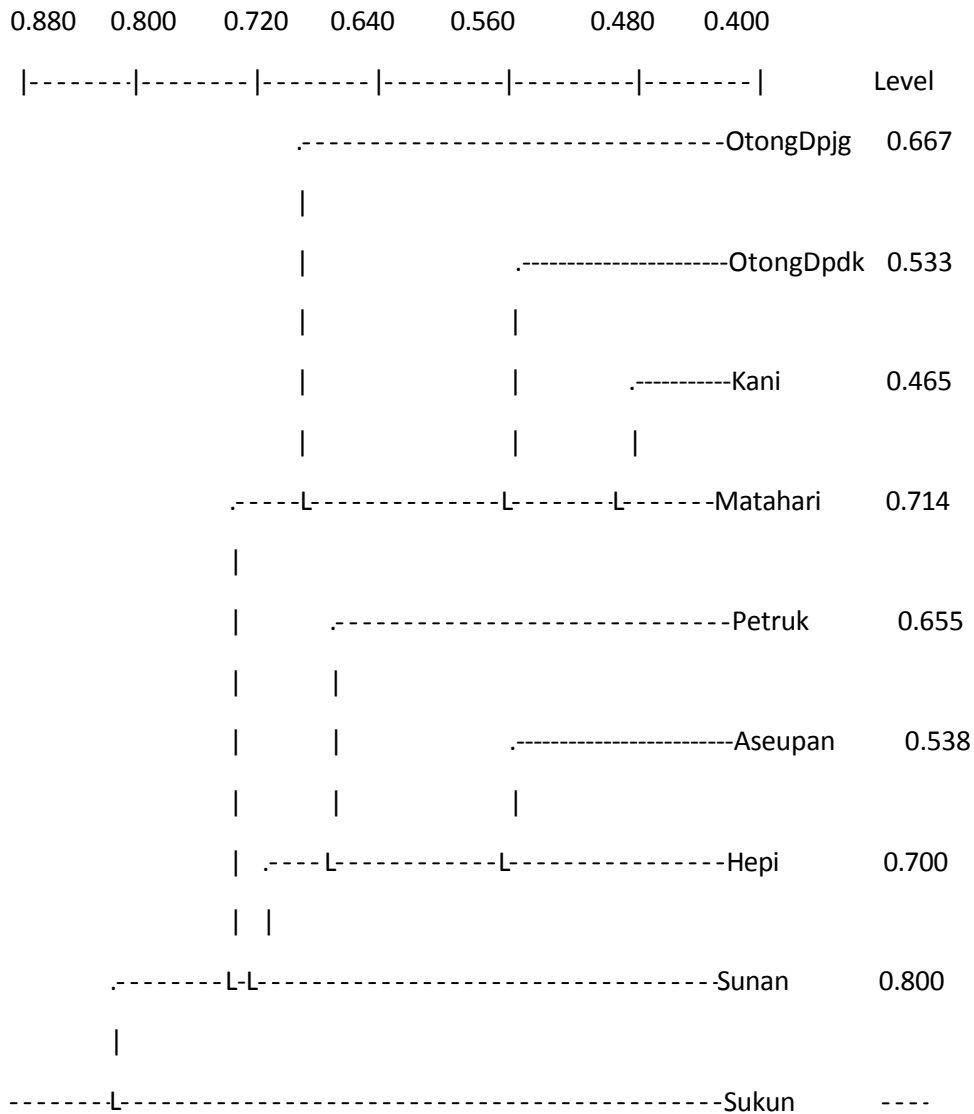
SIMQUAL: input=C:\Documents and Settings\BayuKa\My Documents\NTSYSpc\durian.stand.NTS, coeff=SM

by Cols

Matrix type =3, size =9 by 9, missing value code ="none" (similarity)

Results will be stored in file: C:\Documents and Settings\BayuKa\My Documents\NTSYSpc\durian.sahn.NTS

** Warning - at least one tie found that can influence clustering **



Tree: NTSYSpc 2.02i, (C) 1986-1998, Applied Biostatistics Inc.

Date & time: 14/05/2005 22:38:00

 Input parameters

Read input from file: C:\Documents and Settings\BayuKa\My Documents\NTSYSpc\durian.sahn.NTS

Comments:

STAND: input=C:\Documents and Settings\BayuKa\My Documents\NTSYSpc\durian.NTS, divide=STD,
subts=YBAR, direction=Row

SIMQUAL: input=C:\Documents and Settings\BayuKa\My Documents\NTSYSpc\durian.stand.NTS,
coeff=SM

by Cols

SAHN: input=C:\Documents and Settings\BayuKa\My Documents\NTSYSpc\durian.sim.NTS,
method=UPGMA, tie=WARN

Matrix type =6, size =9 by 2, missing value code ="none" (tree (similarity))

LEMBAR PENGAMATAN

KODE CIRI NUMERIK

MATRIKS DATA NUMERIK

DENDROGRAM

PEMBAHASAN

Tanggal Praktikum	:	
Nilai	:	
Paraf Assiten	:	

PRAKTIKUM XII

TEKNIK HERBARIUM

12.1 Tujuan

1. Mengetahui proses pembuatan material herbarium mulai tahapan *collecting*, *pressing*, *mounting* dan *labeling*
2. Mengetahui pengelolaan specimen herbarium di lembaga Herbarium
3. Mengetahui peran dan fungsi herbarium, khususnya dalam penelitian taksonomi

12.2 Alat dan Bahan

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. Plastik sampel 60X40 cm | 2. Plastik Sampel dengan perekat (ziplock) |
| 3. Karung plastik | 4. Gunting dahan |
| 5. spirtus | 6. kertas koran |
| 7. lakban | 8. label gantung |
| 9. sasak kayu | 10. tali pengikat |
| 11. Kertas non-acid | 12. Karton manila |
| 13. Kertas perkamen | 14. Kertas kalkir |
| 15. Lem kayu | 16. Selotif kayu |
| 17. Benang Nilon | 18. Sonde/jara/jarum |
| 19. Label spesimen | 20. Tiket kunjungan dan transportasi |

Specimen Tumbuhan

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Araceae (Talas-talasan) | 16. Bignoniaceae (Berenuk) |
| 2. Poaceae (Rumput-rumputan) | 17. Lamiaceae (Kumis Kucing) |
| 3. Cyperaceae (Teki-tekian) | 18. Moraceae (Beringin) |
| 4. Amarylidaceae (bawang-bawangan) | 19. Rubiaceae (kopi-kopian) |
| 5. Arecaceae (Palem-paleman) | 20. Solanaceae (terong-terongan) |
| 6. Liliaceae (bunga lili) | 21. Verbenaceae (jati-jatian) |
| 7. Orchidaceae (anggrek) | 22. Amaranthaceae (bayam-bayaman) |
| 8. Cannaceae (bunga tasbih) | 23. Brassicaceaea (sawi-sawian) |

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 9. Musaceae (pisang) | 24. Caesalpinoidea (johar-joharan) |
| 10. Zingiberaceae (jahe-jahean) | 25. Mimosoidea (petai-petaian) |
| 11. Acanthaceae (Jeruju) | 26. Papilioidea (kacang-kacangan) |
| 12. Anacardiaceae (manga) | 27. Cucurbitaceae (mentimun) |
| 13. Apocynaceae (kamboja) | 28. Euphorbiaceae (jarak-jarakan) |
| 14. Asteraceae (Sembung) | 29. Malvaceae (kapas-kapasan) |
| 15. Convolvulaceae (Kangkung) | 30. Myrtaceae (jambu-jambuan) |

Herbarium dapat diartikan ke dalam dua pengertian, yaitu: yang pertama merupakan Koleksi tumbuhan/spesimen yang diawetkan kemudian ditempelkan pada kertas ukuran tertentu yang diberi keterangan mengenai nama tumbuhan tersebut (Bridson & Forman 1992; Simpson 2006). Koleksi herbarium ini disusun berdasarkan suatu system klasifikasi. Macam koleksi herbarium diantaranya: herbarium kering, herbarium basah, karpologi (buah), fosil, polen, biji, kulit kayu atau koleksi etnobotani. Pengertian yang kedua menyatakan bahwa herbarium merupakan Gedung/lembaga tempat menyimpan koleksi tumbuhan yang telah diawetkan (contoh : *Herbarium Bogoriense*, dibawah bidang Botani Puslit Biologi LIPI, *Herbarium Bandungense*, Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati ITB, *Herbarium Jatinangor*, Departemen Biologi FMIPA UNPAD).

Sebagai pusat referensi, herbarium merupakan sumber utama untuk identifikasi tumbuhan bagi para ahli taksonomi, ahli ekologi dan pengguna jasa taksonomi lainnya, farmasi, kimia dan lain-lain. Koleksi tumbuhan merupakan acuan untuk penelitian dasar ataupun terapan baik dalam ilmu tumbuh-tumbuhan (botani), pertanian, obat-obatan, kimia ataupun genetika (Rideng 1989). Sebagai suatu lembaga dokumentasi, herbarium merupakan koleksi yang mempunyai nilai sejarah, seperti tipe dari suatu takson baru ataupun kumpulan specimen yang digunakan untuk menyusun flora, revisi ataupun monograf.

Manfaat Herbarium

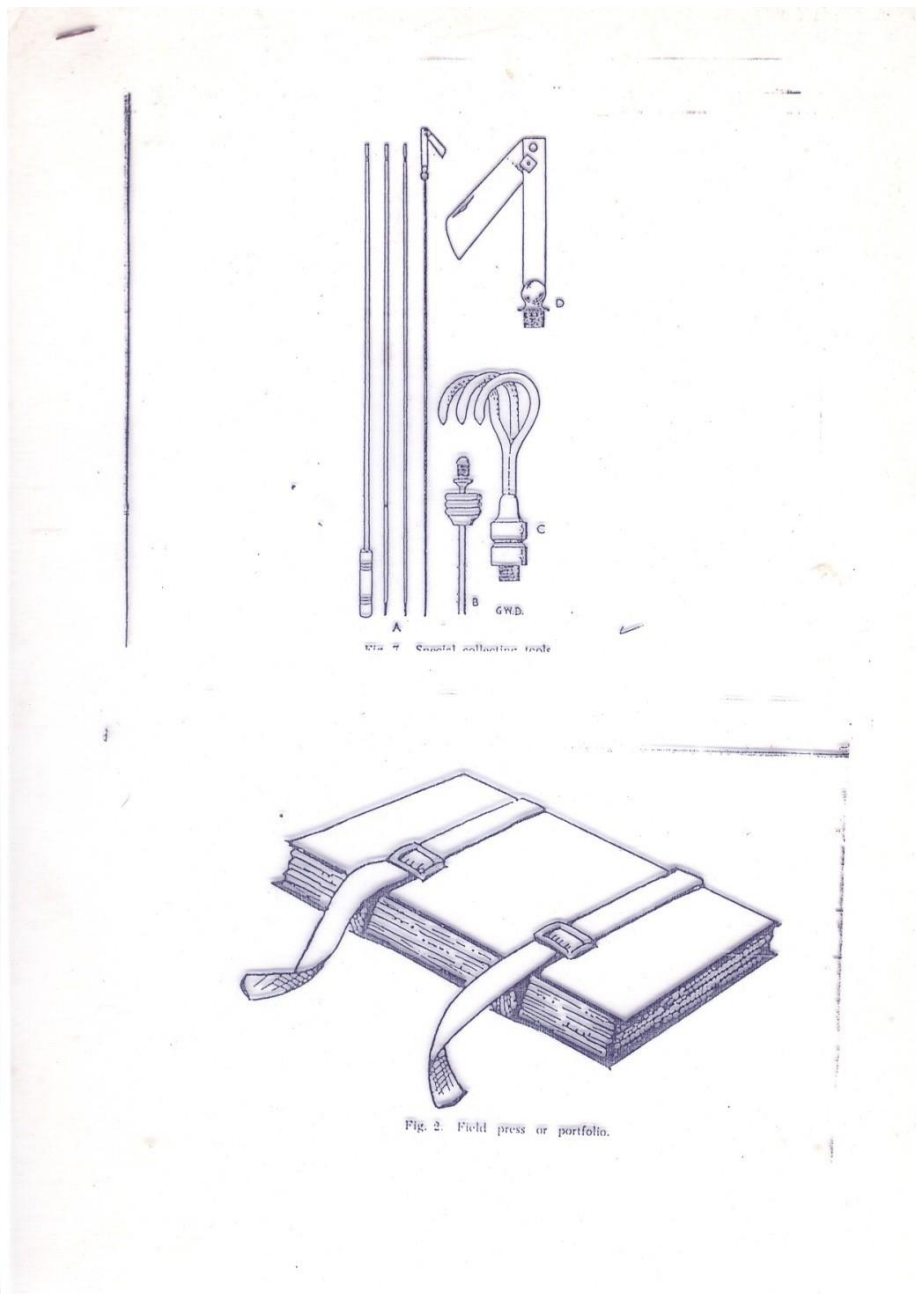
1. Mempelajari tingkat jenis, marga, suku atau yang lebih tinggi
2. Menyusun Flora atau Monograf
3. Identifikasi Tumbuhan
4. Peminjaman spesimen/tukar menukar spesimen

Macam-macam Herbarium

1. International Herbarium: jumlah koleksi lebih dari 4 juta spesimen. Contoh: Herbarium Kew (Inggris)
2. National Herbarium: jumlah koleksi kurang dari 4 juta spesimen. Contoh: Herbarium Bogoriense (Bogor, 2 juta spesimen)
3. Lokal Herbarium: mengoleksi flora Lokal, Contoh: Herbarium Universitas— Herbarium Andalas (Unand), Herbarium Jatinangor (Unpad), Herbarium Bandungense (ITB)
4. Spesial Herbarium: Mengoleksi jenis-jenis tertentu, Contoh: Xylarium Bogoriense (koleksi kulit kayu), Herbarium Biotrop (Gulma)

12.3 Prosedur Pembuatan Herbarium

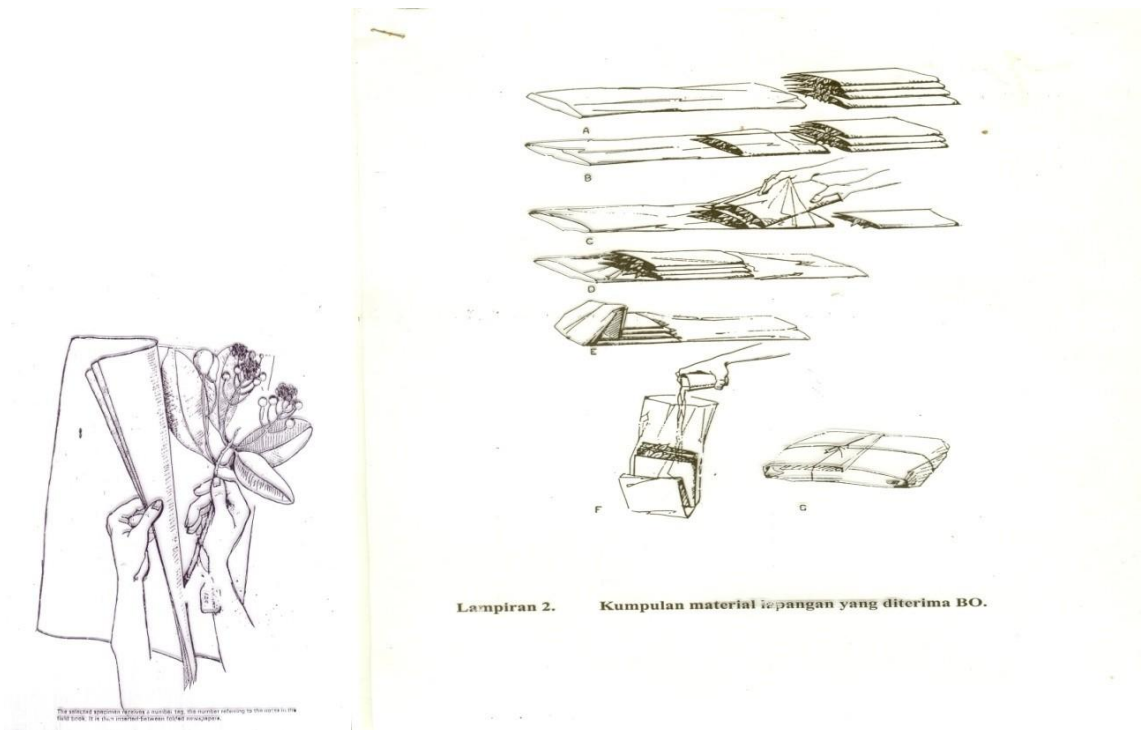
1. Collecting (Koleksi tumbuhan)
Alat yang dibutuhkan: GPS, Plastik bening (60 X 40cm), gunting dahan, *prunig*, kantung urea, label gantung, koran bekas, alkohol 70%/spirtus, lakban besar
.Bagian tumbuhan yang diambil mewakili organ generatif dan vegetatif, minimal seranting daun dan bunga atau seranting daun dan buah.



Gambar 12.1 Alat untuk Koleksi (Prunig dan sasag)
(Bridson and Forman 1992)

Cara koleksi (Vogel 1987; Rugayah, dkk 2004; Bridson & Forman 1992)

1. Memasukan sample tumbuhan Kedalam lipatan kertas koran
2. Memasukan ke dalam kantong plastic
3. Menyiram dengan alkohol/spirtus
4. Merekatkan dengan lakban



Gambar 12.2. Proses koleksi tumbuhan di lapangan

Setelah disiram alkohol dan direkatkan dengan selotip, proses koleksi spesimen di lapangan akan tahan antara 2 sampai 6 bulan (tergantung jenis tumbuhan yang dikoleksi). Pengerjaan selanjutnya dilakukan di laboratorium (*pressing, mounting dan labeling*)

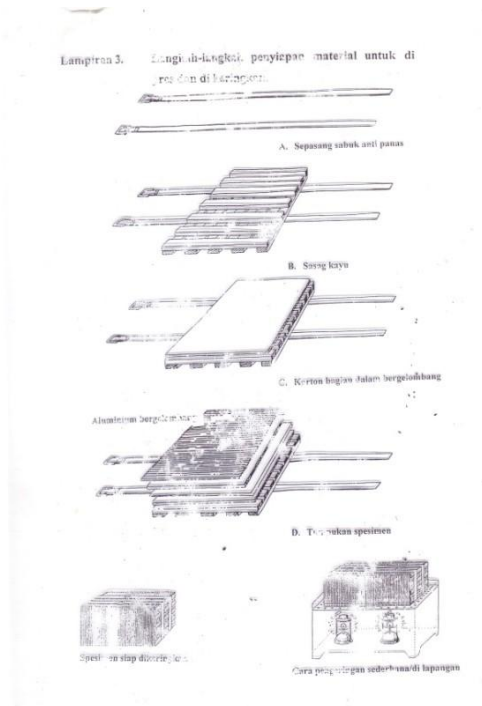
2. Pressing (pengepresan)

Setelah diawetkan dalam kantong plastik, spesimen dipindahkan ke dalam lipatan kertas Koran yang baru kemudian disusun ke dalam alat pengepres lalu dilakukan pengeringan. Pengeringan dilakukan secara manual (dijemur langsung), menggunakan arang atau dengan menggunakan oven. Yang perlu diperhatikan adalah setiap kali pengeringan susunan spesimen dalam sasag harus dibalik,

sehingga keringnya spesimen cukup merata. Koran yang basah mesti diganti dengan yang baru.

Catatan:

- spesimen yang sudah kering dipisahkan dari yang masih basah.
- Proses pengeringan secara manual membutuhkan waktu antara 5 sampai 7 hari aatau lebih, tergantung tebal tipisnya spesimen
- Bila menggunakan oven, suhu yang digunakan tidak lebih dari 60°C Waktu yang digunakan antara 1 sampai 3 hari (tergantung jenis tumbuhan dan ketebalan spesimen)



Gambar 12.3 Proses penyusunan spesimen ke dalam sasag

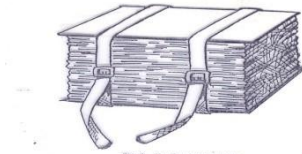


Fig. 8. Ventilated plant press.

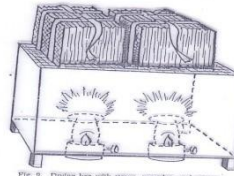


Fig. 9. Drying box with stoves, sprayers and press.

Gambar 12.4 Proses pengeringan

3. Mounting (penempelan)

- Menggunakan kertas tebal berukuran A3,
- Menempelkan dengan lem *non acid*
- Menggunakan benang nilon untuk batang atau buah
- Menggunakan selotip kayu

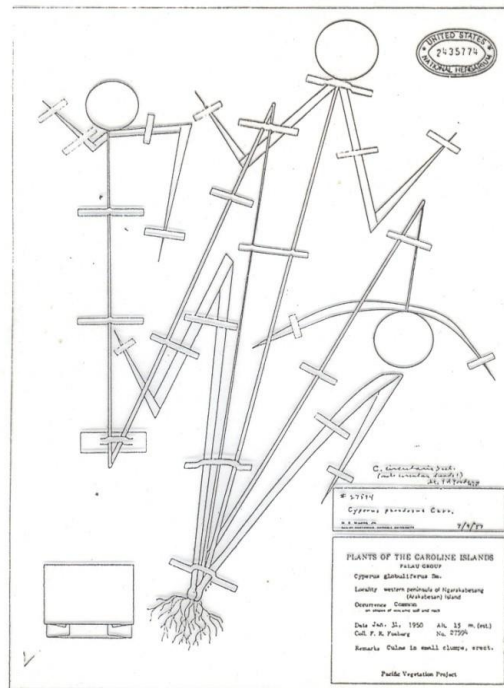


Fig. 14. Mounted specimen. Diagram showing placement of specimen on sheet, strapping, location of label, annotations, pocket, and herbarium stamp with sheet number.

Gambar 12.5 Contoh cara mounting

4. Labeling (pelabelan)

Dilakukan dengan memberikan nama spesies, family, kolektor dan nomor koleksi serta beberapa catatan lapangan. Contoh data pada catatan lapangan.

- a. Kolektor, contoh : BI (Budi Irawan)
- b. No Koleksi, contoh : BI 921
- c. Lokasi (Latitude-longitude) dan tanggal Koleksi
- d. Habitat, contoh: Mangrove, savana, sub alpina
- e. Habitus (Perawakan): Pohon, perdu, tera, liana
- f. Karakter-karakter yang berubah jika dibuat spesimen (getah, warna mahkota bunga, tinggi pohon dll)
- g. Data-data ekologi: kemelimpahan, distribusi
- h. Nama Lokal
- i. Kegunaan



Gambar 12.6. Contoh Spesimen dan Label spesimen

12.4 Tugas

1. Pada saat melakukan kunjungan amati proses pembuatan herbarium, pengelolaan specimen, perawatan specimen, penyimpanan dan database specimen
2. Tugas Mounting TATA KERJA (prosedur mounting)
 - a. Pindahkan spesimen yang telah dikeringkan ke dalam kertas ukuran A3, label gantung (bila ada jangan dilepas)
 - b. Atur posisi spesimen, usahakan terlihat semua bagian tumbuhan
 - c. Ikat bagian ranting dengan benang nilon, pergunakan lem dan selotip kayu untuk merekatkan bagian lainnya.

LEMBAR PENGAMATAN

Spesimen yang di mounting:

1. Nama spesies:
2. Nama local:
3. Family:
4. Kolektor:
5. Nomor Koleksi:
6. Tanggal koleksi:
7. Lokasi:

Tanggal Praktikum	:
Nilai	:
Paraf Assiten	:

DAFTAR PUSTAKA

- Backer CA and RC Bakhuizen v/d. B. 1968. *Flora of Java vol. I,II, III. (Spermatophytes Only)*. Wolter-Noordhoff, Groningen. The Netherlands.
- Balgooy MMJ. 1999. *Malesian Seed Plants, Spot Characters*. Leiden : Rijkherbarium
- Beentje H. 2010. *The Kew Plant Glossary an Illustrated Dictionary of Plant Term*. Kew: Botanical Garden.
- Bridson & Forman. 1992. *The Herbarium Handbook*. Kew: Kew Herbarium
- Fatriati T. 2006. *Studi Taksonomi Bambu di Kabupaten Sumedang Jawa Barat Berdasarkan Morfologi dan anatomi epidermis Buluh*. [Skripsi] Jurusan Biologi FMIPA UNPAD.
- Gengler-Nowak K. 2002. *Phenetic Analysis of Morphological Traits in the Malesherbia humilis complex (Malesherbiaceae)*. **Taxon 51** : 281-293.
- Harris JG. dan Harris M.W. 1994. *Plant Identification Terminology : An Illustrated Glossary*. Spring Lake Publishing. United State of America.
- Irawan B.2005. *Malesian Species of Fissistigma (Annonaceae)*. **Jurnal Floribunda 2 (7): 173 -178**.
- Jones SB and Luchsinger AE. 1987. *Plant Systematic, Second Edition*. McGraw-Hill. Singapore.
- Rideng IM. 1989. *Taksonomi Tumbuhan Biji*. Jakarta: Dirjen DIKTI Proyek Pengembangan LPTK
- Rifai MA. 1989. *Kamus Biologi*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Rohlf FJ. 1998. *NTSYSpc Version 2.0*. Exeter Software. Setauket, New York.
- Rugayah, Retnowati A., Windardi FI dan Hidayat A. 2004. *Pengumpulan Data Taksonomi dalam* Rugayah (ed.). *Pedoman Pengumpulan Data Keanekaragaman Flora*. LIPI. Bogor. P : 5-42.
- Simpson MG. 2006. *Plant Systematic*. Amsterdam: Elsevier Academic Press.

- Stace CA. 1980. *Plant Taxonomy and Biosystematics*. Edward Arnold. London.
- Steenis van CGGJ. 1949. *Flora : Voor de Scholen in Indonesie*. Noordhoff - Kolff.N.V - Batavi.
- Tjitrosoepomo G.1993. Taksonomi Umum, Dasar-dasar Taksonomi Tumbuhan. Yogyakarta: UGM Press.
- Vogel EFD. 1987. *Manual of Herbarium Taxonomy Theory and Practice*. Rijksherbarium Leiden. *Netherlands*.
- Ulfia LI. 2006. Pendekatan Identifikasi Tumbuhan Mangrove Berdasarkan Struktur Luar Polen. [Skripsi] Jurusan Biologi FMIPA UNPAD.
- Wirahmawan B. 2005. Kajian Taksonomi Kultivar Durian di Kabupaten Subang Jawa Barat. [Skripsi] Jurusan Biologi FMIPA UNPAD.