



UNIVERSITAS INDONESIA

**PERBANDINGAN ANATOMI DAUN SEMBILAN SPESIES
ANGGOTA GENUS *Bulbophyllum* Thou.**

SKRIPSI

**BETTY
0606069653**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN BIOLOGI
DEPOK
JULI 2011**



UNIVERSITAS INDONESIA

**PERBANDINGAN ANATOMI DAUN SEMBILAN SPESIES
ANGGOTA GENUS *Bulbophyllum* Thou.**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains

**BETTY
0606069653**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN BIOLOGI
DEPOK
JULI 2011**

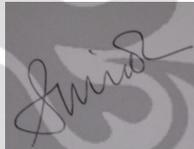
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Betty

NPM : 0606069653

Tanda Tangan :



Tanggal : 4 Juli 2011

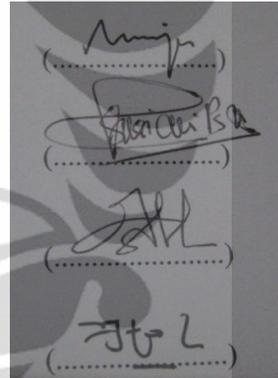
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Betty
NPM : 0606069653
Program Studi : S-1 Reguler Biologi
Judul Skripsi : Perbandingan anatomi daun sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* Thou.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dr. Nisyawati
Pembimbing II : Dr. Susiani Purbaningsih, DEA
Penguji I : Dr. Andi Salamah
Penguji II : Mega Atria, M. Si.



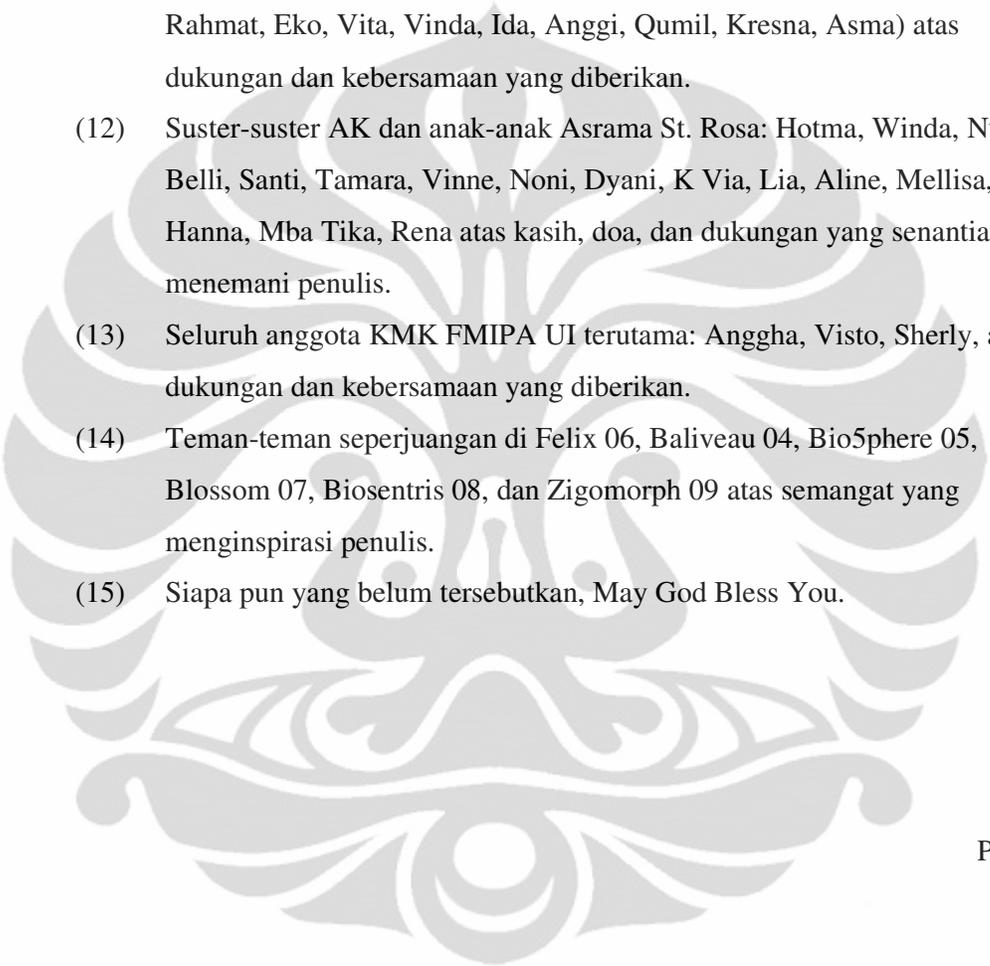
Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 4 Juli 2011

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains di Departemen Biologi FMIPA UI.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sejak masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya dengan baik. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Dr. Nisyawati selaku pembimbing I dan Dr. Susiani Purbaningsih, DEA selaku pembimbing II, yang telah memberikan begitu banyak arahan, saran, dan dukungan selama penelitian dan penulisan skripsi.
- (2) Dr. Andi Salamah dan Mega Atria, M. Si. yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji kelayakan skripsi ini.
- (3) Dr. Andi Salamah, selaku pembimbing akademis atas pendampingan dan dukungan moril yang telah diberikan.
- (4) Dra. Nining B. Prihantini, M. Sc., Dr. Dadang Kusmana, dan Dr. Abinawanto atas dukungan fasilitas penelitian yang diberikan.
- (5) Ibu Dian Rahardjo, pemilik Dikara Orchids yang telah menyediakan sampel anggrek, waktu, dan dukungan untuk pelaksanaan penelitian ini.
- (6) Segenap dosen Departemen Biologi FMIPA UI serta seluruh dosen FMIPA UI untuk bekal ilmu yang telah diberikan.
- (7) Segenap sivitas akademika serta pegawai di Departemen Biologi FMIPA UI untuk setiap bantuan, ilmu, dan kebersamaan yang amat berarti.
- (8) Keluarga tercinta (Papa, Mama, dan Cece) atas dukungan, kepercayaan, doa, dan cinta yang telah diberikan.
- (9) Rekan-rekan kerja di Laboratorium Perkembangan Tumbuhan: Henny, Rika, Eva, dan Sholia atas dukungan, semangat, dan persahabatan yang diberikan.

- 
- (10) Dr. N. H. Williams, Dr. H. N. Rasmussen, dan Dr. B. S. Carlsward atas jurnal yang telah dikirimkan untuk penulis dan kepada Dhika yang telah membantu mengunduh jurnal.
 - (11) Teman-teman penulis: Boent, JJ, Asri, Bekicot Family (Rara, Prety, Indria, Yen-yen, Ade, Nia, Tofan, Eri) dan Geng Lima Tahun (Fido, Iqbal, Rahmat, Eko, Vita, Vinda, Ida, Anggi, Qumil, Kresna, Asma) atas dukungan dan kebersamaan yang diberikan.
 - (12) Suster-suster AK dan anak-anak Asrama St. Rosa: Hotma, Winda, Nu, Belli, Santi, Tamara, Vinne, Noni, Dyani, K Via, Lia, Aline, Mellisa, Hanna, Mba Tika, Rena atas kasih, doa, dan dukungan yang senantiasa menemani penulis.
 - (13) Seluruh anggota KMK FMIPA UI terutama: Anggaha, Visto, Sherly, atas dukungan dan kebersamaan yang diberikan.
 - (14) Teman-teman seperjuangan di Felix 06, Baliveau 04, Bio5phere 05, Blossom 07, Biosentris 08, dan Zigomorph 09 atas semangat yang menginspirasi penulis.
 - (15) Siapa pun yang belum disebutkan, May God Bless You.

Penulis
2011

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Betty
NPM : 0606069653
Program Studi : S-1 Reguler Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

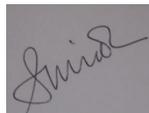
Perbandingan anatomi daun sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* Thou.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pengkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 4 Juli 2011



(Betty)

ABSTRAK

Nama : Betty
Program Studi : S-1 Reguler Biologi
Judul : Perbandingan anatomi daun sembilan spesies anggota
genus *Bulbophyllum* Thou. (*Orchidaceae*)

Anatomi daun sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* telah dipelajari menggunakan metode *freehand section*. Karakter yang diamati pada sayatan paradermal daun ialah karakter stomata dan bentuk sel epidermis. Karakter yang diamati pada sayatan melintang ialah karakter stomata, trikoma, hipodermis, mesofil, ikatan pembuluh angkut, idioblas, kristal. *Fibre bundles*, stigmata, dan *silica bodies* tidak ditemukan pada sembilan spesies yang diamati. Karakter-karakter anatomi tersebut dapat melengkapi deskripsi sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati. Karakter dimensi stomata berpotensi untuk menjadi karakter pembeda spesies.

Kata kunci : dimensi; *fibre bundles*; karakter; *silica bodies*; stigmata; stomata.

xi + 52 halaman ; 21 gambar; 1 tabel; 2 lampiran

ABSTRACT

Name : Betty
Study Program : S-1 Regular Biology
Title : Comparative leaf anatomy of nine species of
Bulbophyllum Thou. (*Orchidaceae*)

Leaf anatomy of nine species of *Bulbophyllum* has been studied with *freehand section method*. Stomatal size, subsidiary cells, dan epidermis cell shape characters are observed in paradermal section. Trichome, stomatal, hypodermis, mesophyll, idioblast, crystal, vascular bundles characters are observed in transverse section. There is no stegmata, fibre bundles, and silica bodies in nine species. Those characters can be added to description of each species. Stomatal size has potential as distinctive character of species.

Key words : character; dimation; fibre bundles; silica bodies;
stegmata; stomata.
xi + 46 halaman ; 21 pictures; 1 tables; 2 attachments
Bibliography : 40 (1968--2009).

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
1. PENDAHULUAN.....	1
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Taksonomi <i>Bulbophyllum</i>	4
2.1.1 Ciri morfologi.....	5
2.1.2 Sectio.....	8
2.2 Ciri anatomi.....	9
2.2.1 Bentuk adaptasi ciri anatomi terhadap lingkungan.....	15
2.3 Pembuatan sediaan daun.....	15
2.3.1 Sediaan sayatan paradermal daun.....	16
2.3.2 Sediaan sayatan melintang daun.....	16
2.3.3 Pewarnaan.....	17
3. METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Lokasi dan Waktu.....	18
3.2 Alat.....	18
3.3 Bahan.....	19
3.4 Cara kerja.....	19
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Morfologi daun sembilan spesies anggota genus <i>Bulbophyllum</i> Thou.....	22
4.2 Sayatan paradermal daun sembilan spesies anggota genus <i>Bulbophyllum</i> Thou.....	25
4.3 Anatomi sayatan melintang daun sembilan spesies anggota genus <i>Bulbophyllum</i> Thou.....	32
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran.....	46
DAFTAR REFERENSI.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur tumbuhan genus <i>Bulbophyllum</i>	6
Gambar 2.2. Variasi dan istilah bentuk dan ujung dari daun dan bagian bunga pada genus <i>Bulbophyllum</i>	7
Gambar 2.3. Sayatan melintang menunjukkan trikoma dengan dasar yang tenggelam (O) (kriptik).....	9
Gambar 2.4. Sayatan paradermal abaxial daun menunjukkan tipe stomata parasitik (↑) pada <i>Dendrobium albosanguineum</i>	10
Gambar 2.5. Sayatan melintang daun menunjukkan hipodermis dan sel penyimpanan air pada <i>Dendrobium rigidum</i>	12
Gambar 2.6. Sayatan melintang daun menunjukkan <i>fibre bundles</i> pada <i>Dendrobium acinaciforme</i> (1) dan sayatan longitudinal daun menunjukkan stegmata dan <i>silica bodies</i> pada <i>Dendrobium albosanguineum</i> (2).....	13
Gambar 2.7. Sayatan melintang daun menunjukkan ikatan pembuluh angkut pada <i>Dendrobium pugioioforme</i> (1) dan <i>Dendrobium linguiforme</i> (2).....	14
Gambar 2.8. Metode <i>leaf scraping</i>	16
Gambar 3.1. Pengukuran panjang dan lebar daun.....	20
Gambar 3.2. Pengukuran panjang dan lebar stomata.....	21
Gambar 4.1. Daun dari sembilan spesies anggota genus <i>Bulbophyllum</i>	23
Gambar 4.2. Sketsa stomata dan sel tetangga dari sembilan spesies anggota genus <i>Bulbophyllum</i>	28
Gambar 4.3. Sayatan paradermal abaxial daun dari sembilan spesies anggota genus <i>Bulbophyllum</i>	30
Gambar 4.4. Senyawa cokelat pada sayatan paradermal daun.....	31
Gambar 4.5. Stomata phaneropor (O) pada dua spesies anggota genus <i>Bulbophyllum</i>	32
Gambar 4.6. Trikoma kriptik (O) pada dua spesies anggota genus <i>Bulbophyllum</i>	33
Gambar 4.7. Hipodermis (O) pada lima spesies anggota genus <i>Bulbophyllum</i>	36
Gambar 4.8. Penampang melintang mesofil daun sembilan spesies anggota genus <i>Bulbophyllum</i>	39
Gambar 4.9. Idioblas yang memiliki dan tidak memiliki kristal jarum.....	40
Gambar 4.10. Variasi sklerenkim yang mengelilingi ikatan pembuluh angkut pada sembilan spesies anggota genus <i>Bulbophyllum</i>	43
Gambar 4.11. Kristal jarum dalam berkas pada sel parenkim.....	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Daftar spesies yang digunakan dalam penelitian.....	19
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Sembilan spesies anggota genus <i>Bulbophyllum</i> yang digunakan dalam penelitian.....	51
Lampiran 2. Tabel karakter morfologi dan anatomi daun pada sembilan spesies anggota genus <i>Bulbophyllum</i>	52



BAB I PENDAHULUAN

Genus *Bulbophyllum* merupakan salah satu genus dalam familia *Orchidaceae* yang memiliki jumlah spesies terbesar (Teoh 2005: 68). Menurut Siegerist (2001: 11), jumlah spesies dari genus tersebut mencapai 2.700 yang banyak tersebar di Papua, Papua New Guinea, Malaysia, dan Madagaskar. Dikara Orchids mengoleksi sekitar 5% dari jumlah tersebut atau seratus spesies dari genus *Bulbophyllum*. Ketersediaan jumlah spesies yang banyak dari genus tersebut di kebun koleksi tersebut memunculkan ide untuk melakukan penelitian dengan objek spesies dari genus *Bulbophyllum*.

Setelah melakukan penelusuran literatur, ternyata genus *Bulbophyllum* menunjukkan beberapa permasalahan taksonomi. Pertama, permasalahan tampak pada klasifikasi *Bulbophyllum* yang belum konsisten. Dressler (1981: 231) memasukkan *Bulbophyllum* ke dalam tribus *Epidendreae*. Dressler (1993: 204) melalui studi filogeni menggolongkan *Bulbophyllum* ke dalam tribus *Dendrobieae*. Kemudian, Wood (2003: 3) menyatakan *Bulbophyllum* ke dalam tribus *Podochileae*. Kedua, sebagian besar spesies dalam genus tersebut memiliki lebih dari tiga sinonim (Siegerist 2001: 17). Menurut Cutler *dkk.* (2007: 154), suatu taksa dengan keberagaman nama dan kedudukan yang belum stabil dalam klasifikasi dapat menjadi penghambat dalam penelitian maupun pemanfaatan taksa tersebut lebih lanjut.

Informasi yang digunakan sebagai dasar klasifikasi dan alat identifikasi *Bulbophyllum* ialah karakter bunga dan karakter morfologi vegetatif. Akan tetapi, penggunaan karakter bunga saja sebagai dasar klasifikasi dan alat identifikasi genus tersebut ternyata tidak cukup. Hal tersebut dikarenakan oleh beberapa alasan, pertama, keragaman karakter bunga yang relatif tinggi (Wood 2003: 3) sehingga menjadi tidak mudah diklasifikasikan; kedua, beberapa bunga dari genus *Bulbophyllum* memiliki kemiripan dengan bunga pada beberapa genus dari subtribus *Pleurothallidinae* (Dressler 1993: 233) sehingga memerlukan ketelitian dan keterampilan untuk membedakan bunga pada dua taksa tersebut.

Cutler *dkk.* (2007: 155) menyebutkan bahwa suatu sistem klasifikasi yang akurat, alamiah, dan *reliable* serta identifikasi yang tepat dapat dihasilkan dengan

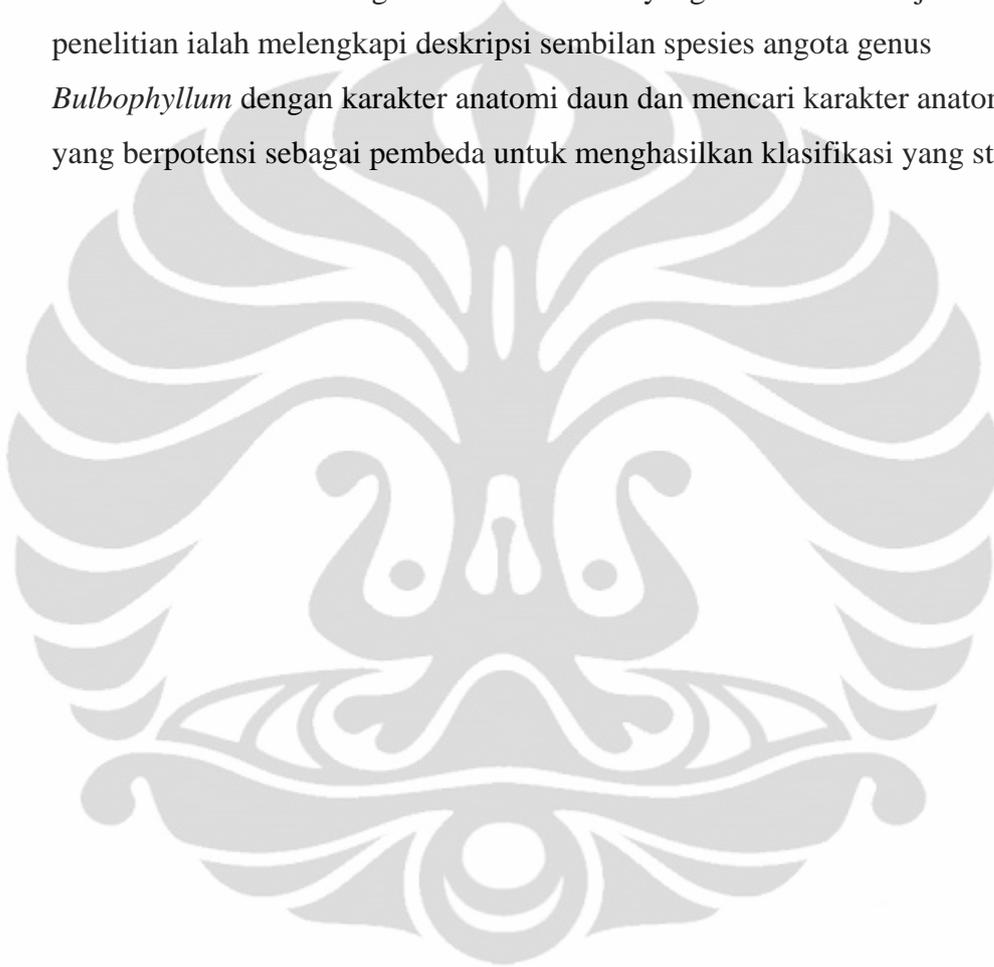
penggunaan berbagai karakter. Berbagai karakter yang dapat digunakan seperti karakter morfologi, anatomi, polen, biokimia, dan populasi. Salah satu karakter yang bermanfaat dalam taksonomi yaitu karakter anatomi. Sebagai contoh, ciri sklerenkim yang mengelilingi pembuluh angkut pada daun dan tuber yang polistelik mendukung penyatuan *Herschelianthe* ke dalam genus *Disa* sectio *Stenocarpa* (*Orchidaceae*) (Kurzweil *dkk.* 1995: 171). Sebagai tambahan, beberapa ciri anatomi seperti sklerenkim pada pembuluh angkut, latisifer, kristal, dan kolenkim pernah dimanfaatkan untuk merevisi ulang klasifikasi pada familia *Araceae* (Keating 2004: 485).

Ciri anatomi vegetatif dari *Bulbophyllum* belum pernah dimanfaatkan untuk membantu identifikasi maupun klasifikasi *Bulbophyllum*. Hal tersebut dikarenakan informasi tentang ciri anatomi vegetatif dari spesies-spesies genus tersebut baru sedikit diketahui. Berdasarkan penelusuran literatur, baru diketahui ciri anatomi vegetatif pada tiga spesies dari genus *Bulbophyllum* yaitu *B. dyerianum*, *B. andersonii*, dan *B. leopardianum* (Rao & Khasim 1987: 391). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai anatomi vegetatif yang diawali dengan anatomi daun sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* koleksi Dikara Orchids. Sembilan spesies tersebut yaitu *B. membranaceum* (Teijsm & Bin.) dari sectio *Polyblepharon*, *B. patens* (King.) dari sectio *Sestochilus*, *B. sessile* [Koen.] (J. J. Sm) dari sectio *Oxysepalum*, *B. kermesinum* (Ridl.) dari sectio *Micromanthe*, *B. medusae* (Lindl.) dari sectio *Demosanthes*, *B. beccarii* (Rchb.f.) dari sectio *Beccarianae*, *B. brienianum* (J. J. Sm.) dari sectio *Cirrhopetalum*, *B. piestobulbon* (Schltr.) dari sectio *Piestobulbon*, dan *B. digoelense* (J. J. Sm.) dari sectio *Dialeipanthe* (Vermeulen 1991: 7, 8, 11 & 12).

Beberapa karakter pada anatomi daun dapat bermanfaat dalam taksonomi. Karakter yang berperan seperti karakter stomata, *fibre bundles*, stigmata, *silica bodies*, dan ikatan pembuluh angkut. Tipe stomata (Yukawa *dkk.* 1992: 946), tipe trikoma (Pridgeon 1982: 921), orientasi daun (Stern *dkk.* 1994: 716 & Carlsward *dkk.* 1997: 332), *silica bodies* (Møler & Rasmussen 1984: 62) dapat menentukan ciri dari suatu taksa dalam familia *Orchidaceae*. Sebagai contoh, orientasi daun yang unifasial dan kehadiran *fibre bundles* menjadi ciri anatomi daun *Dendrobium* sectio *Aporum* (Carlsward *dkk.* 1997: 332). Contoh lain, salah satu ciri anatomi

subtribus *Cryptodiinae* ialah adanya *silica bodies* yang berbentuk kerucut (Møler & Rasmussen 1984: 64).

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh ketidaktersediaan berbagai data terutama anatomi pada *Bulbophyllum*. Selain dapat melengkapi deskripsi yang ada, data anatomi juga berpotensi sebagai karakter pembeda yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan klasifikasi yang lebih stabil. Tujuan dari penelitian ialah melengkapi deskripsi sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* dengan karakter anatomi daun dan mencari karakter anatomi daun yang berpotensi sebagai pembeda untuk menghasilkan klasifikasi yang stabil.



BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Taksonomi *Bulbophyllum* Thou.

Bulbophyllum pertama kali ditemukan oleh Thouars melalui suatu penjelajahan ke Madagaskar pada tahun 1790-an. Thouars sebelumnya menyebut *Bulbophyllum* sebagai *Phyllorchis*. Selain Thouars, Lindley juga turut memberi nama dan mendeskripsikan spesies-spesies baru dari genus *Bulbophyllum*. Hasil deskripsi Lindley ditulis dalam buku yang berjudul *Genera and Species of Orchidaceous Plants* dan *Gardner's Chronicle*. Setelah itu, Rudolf Schlechter pada tahun 1926 mendeskripsikan subtribus *Bulbophyllinae* yang termasuk genus *Bulbophyllum* di dalamnya (Siegerist 2001: 14).

Sistem klasifikasi genus *Bulbophyllum* berdasarkan klasifikasi Dressler pada tahun 1981 sebagai berikut:

Kingdom	:	Plantae
Divisio	:	Spermatophyta
Clasis	:	Monokotil
Ordo	:	Liliales
Familia	:	<i>Orchidaceae</i>
Subfamilia	:	<i>Epidendroideae</i>
Tribus	:	<i>Epidendreae</i>
Subtribus	:	<i>Bulbophyllinae</i>
Genus	:	<i>Bulbophyllum</i> (Thou, 1822)

Bulbophyllum dimasukkan ke dalam subfamilia *Epidendroideae* karena memiliki *polinia* yang keras. Tribus *Epidendreae* dicirikan dengan batang yang ramping, daun yang konduplikat dan duduk berhadapan, meskipun tidak semua taksa di dalamnya memiliki ciri tersebut. Subtribus *Bulbophyllinae* dicirikan dengan pseudobulbus yang hanya satu ruas; daun memiliki artikulat, berdaging; *inflorescentia* lateral atau spiral; bunga kecil sampai besar, teresupinasi, *labelum* melekat pada dasar kaki *gynostemium* yang menonjol, antera terminal dan menunduk, 2--4 *polinia* atau terkadang dengan *viscidium*, dan berstigma rata.

Klasifikasi menurut Dressler tahun 1981 tersebut didasarkan pada karakter bunga dan organ vegetatif.

Dressler tahun 1993 melalui studi filogeni menghasilkan klasifikasi yang berbeda dengan tahun 1981. Selain menggunakan karakter bunga dan vegetatif, karakter anatomi seperti kehadiran sel tetangga, stigmata, dan *silica bodies*, juga digunakan untuk mengontruksi ulang klasifikasi familia *Orchidaceae*.

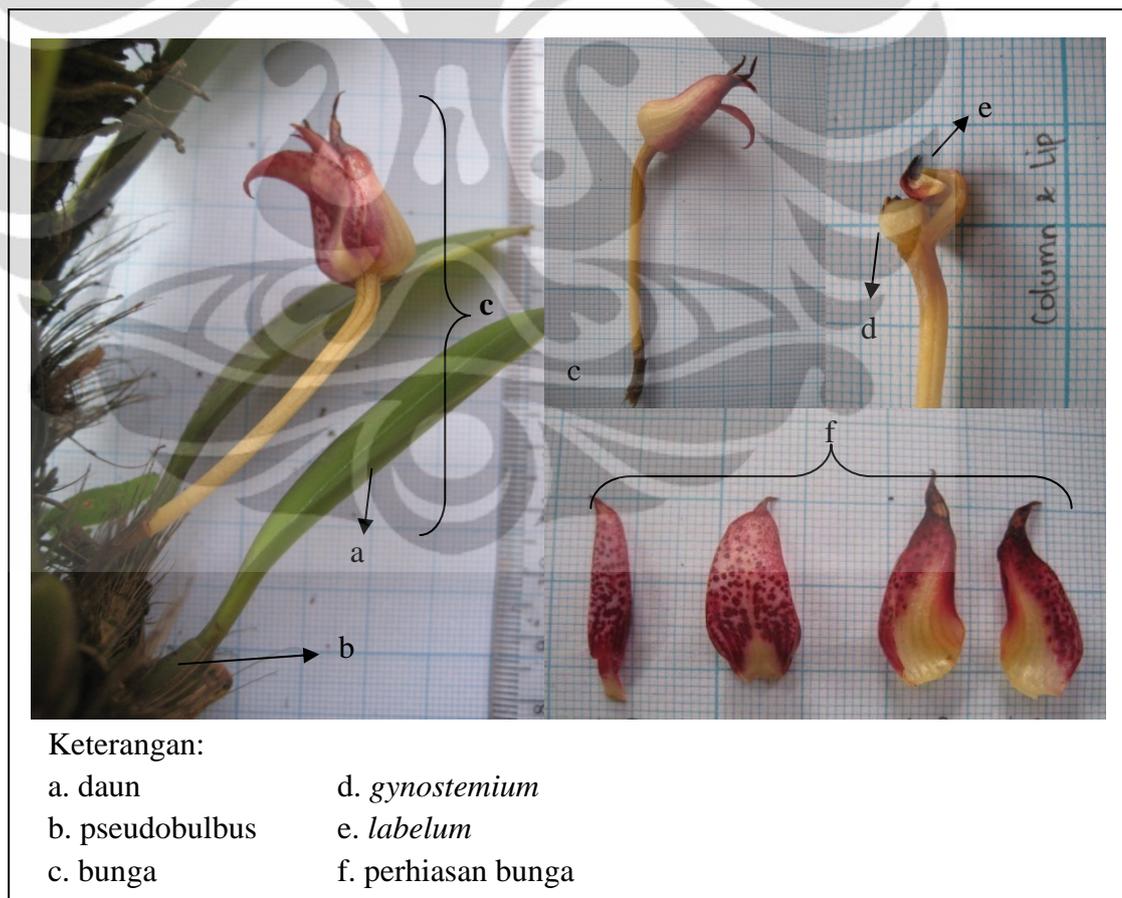
Bulbophyllum berada dalam tribus *Dendrobieae* bersama dengan *Dendrobium* dalam klasifikasi tersebut. Tribus tersebut berada dalam kelompok epidendroid yang sudah maju berdasarkan kehadiran sel tetangga dan dicirikan dengan *polinia* yang tanpa kaudikel atau atribut lain, kaki *gynostemium* yang menonjol, dan biji yang bertipe *Dendrobium*. Biji berjenis *Dendrobium* dicirikan dengan biji seperti debu yang pendek atau memanjang, panjang antara 300--500 μm ; berwarna kuning sampai oranye, terkadang kuning kehijauan, jarang cokelat; semua sel testa berukuran sama dan sedikit memanjang; permukaan biji seperti *velvet* yang ditutupi oleh bintil-bintil (Dressler 1993: 53). Tribus *Dendrobieae* terdiri dari subtribus *Dendrobinae* dan *Bulbophyllinae* yang dibedakan berdasarkan karakter pseudobulbus, *inflorescentia*, dan *silica bodies*. Dressler juga menyebutkan bahwa subtribus *Dendrobinae* dan *Bulbophyllinae* ialah *sister groups* berdasarkan kesamaan yang dimiliki kedua taksa tersebut.

Wood tahun 2003 pernah merevisi ulang klasifikasi familia *Orchidaceae*. Berdasarkan klasifikasi tersebut *Bulbophyllum* berada dalam subfamilia *Epidendroideae* seperti pada klasifikasi Dressler 1981. Akan tetapi, *Bulbophyllum* berada pada tribus yang berbeda pada klasifikasi Wood 2003 dibandingkan dengan klasifikasi Dressler 1981. Wood memasukkan *Bulbophyllum* ke dalam tribus *Podochileae* yang beranggotakan beberapa subtribus yang sebelumnya berada dalam tribus *Epidendreae*. Tribus *Podochileae* dicirikan dengan adanya *viscidum* pada *polinia* (Dressler 1981: 221).

2.1.1 Ciri Morfologi

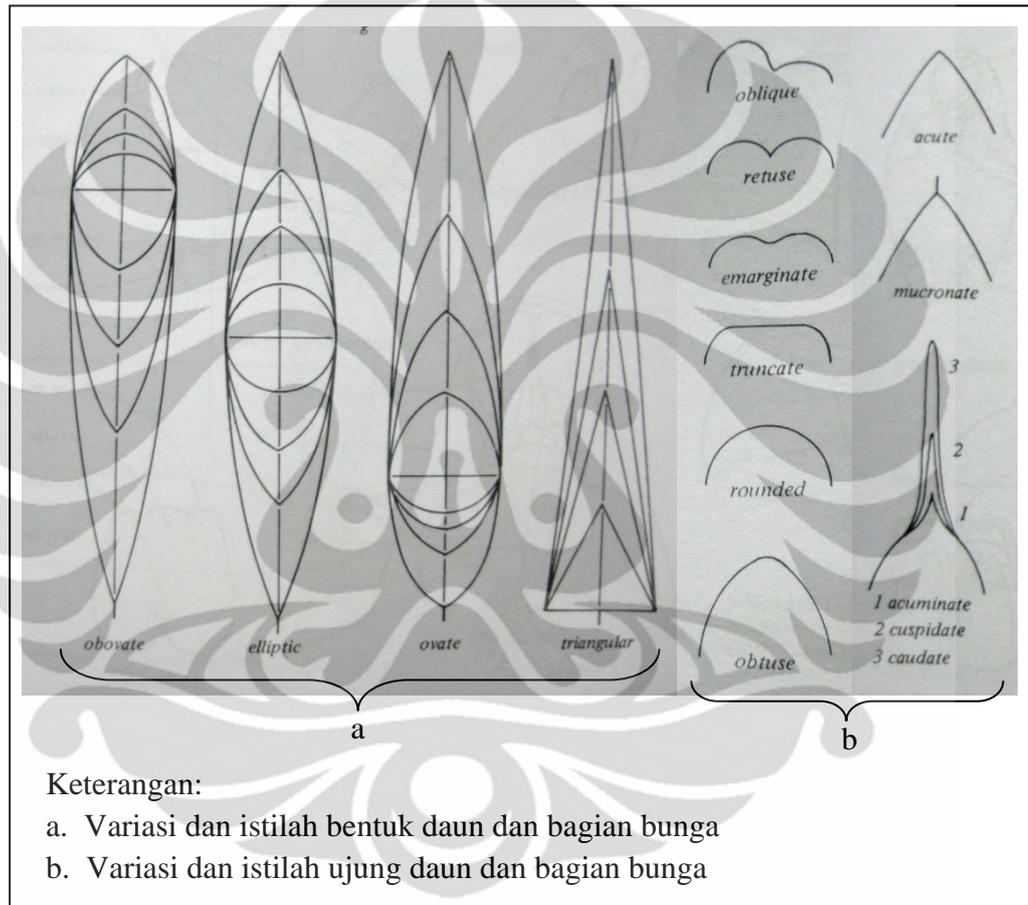
Ciri morfologi *Bulbophyllum* ialah rizoma pendek sampai panjang, pseudobulbus besar sampai kecil, kadang sangat kecil, beruas satu, yang

menancap 1 atau terkadang 2--3 daun. Daun bervariasi dari tebal sampai tipis dan bersifat *deciduous*. Bunga dapat tunggal atau majemuk yang muncul dari dasar pseudobulbus atau pada nodus rizoma. Bunga majemuk atau *inflorescentia* bertipe *racemus*, *umbella*, atau *capitulum*. Bunga mengalami resupinasi atau tidak, berukuran kecil sampai besar, *sepal* median bebas, *sepal* lateral menempel sepanjang kaki *gynostemium*, membentuk *mentum*. *Petal* lebih pendek daripada *sepal*, terkadang hampir sama panjang. *Labelum* berada di atas kaki *gynostemium*, dapat bergerak bebas, jarang yang tidak dapat bergerak bebas, rata atau berlobus tiga, memiliki bentuk bervariasi. *Gynostemium* pendek dengan kaki yang jelas (Gambar 2.1). Antera menonjol ke depan, memiliki empat *polinia* yang berpasangan, jarang berpolinia dua, tanpa kaudikel atau tambahan lain, terkadang bagian atas *polinia* tersisa badan *viscidium* (Backer & van Den Brink 1968: 375).



Gambar 2.1. Struktur tumbuhan genus *Bulbophyllum*
[Sumber: Dokumentasi pribadi, 2010].

Wood tahun 2003 menyatakan bahwa genus *Bulbophyllum* memiliki keragaman vegetatif dan terutama generatif yang tinggi. Vermeulen (1991: 13) juga menyatakan hal yang sama bahwa spesies-spesies pada genus tersebut sangat bervariasi. Gambar 2.2 ialah variasi dan istilah bentuk dan ujung dari daun dan bagian bunga yang ditemukan pada sekitar seratus spesies yang ditemukan di Borneo (Vermeulen 1991: 13).



Gambar 2.2. Variasi dan istilah bentuk dan ujung dari daun dan bagian bunga pada genus *Bulbophyllum* [Sumber: Vermeulen 1991: 18.].

2.1.2 Sectio

Bulbophyllum dikelompokkan menjadi 120 sectio. Pengelompokan sectio tersebut berdasarkan ciri morfologi terutama *inflorescentia* dan bunga. Dari sembilan sectio yang digunakan dalam penelitian, dua sectio belum ditemukan referensi mengenai ciri sectionya. Adapun ciri dari 7 sectio yang sudah diketahui ialah:

1. *Cirrhopetalum*

Ciri dari sectio *Cirrhopetalum* ialah *inflorescentia* bertipe *umbella*, tepi *sepal* lateral bersatu, biasanya membentuk tabung.

2. *Dialeipanthe*

Ciri dari sectio tersebut ialah *inflorescentia* bertipe *racemus* yang memipih dan memanjang selama pembentukan bunga.

3. *Oxysepalum*

Sectio *Oxysepalum* memiliki bunga tunggal atau terkadang dengan dua bunga yang kecil.

4. *Sestochilus/Stenochilus*

Sectio *Sestochilus* memiliki bunga tunggal yang relatif besar dengan panjang *petal* lateral lebih dari setengah panjang *petal* dorsal.

5. *Polyblepharon*

Ciri section *Polyblepharon* ialah bunga tunggal, *sepal* lateral berbentuk kerucut, *labelum* relatif panjang, sempit, dan berambut.

6. *Desmosanthes*

Ciri dari section *Desmosanthes* ialah *inflorescentia* bertipe *umbella* dengan dua bunga atau lebih, *rachis* relatif sangat pendek, *sepal* dan *petal* *glabrous/papillose*

7. *Micromanthe*

Ciri sectio tersebut ialah bunga tunggal.

(Vermeulen 1991: 105; O'Bryne 1994: 58)

2.2 Ciri Anatomi

Literatur lengkap Rao dan Khasim 1987 mengenai anatomi vegetatif dari *B. andersonii*, *B. dyerianum*, dan *B. leopardianum* belum berhasil ditemukan. Akan tetapi, dari abstrak disebutkan bahwa ciri anatomi daun tiga spesies *Bulbophyllum* tersebut sebagai berikut: stomata bertipe hipostomatik dan siklositik dengan 4--7 sel penjaga. Hipodermis hanya ditemukan pada *B. andersonii*. Mesofil pada *B. dyerianum* mengalami diferensiasi menjadi palisade dan spons, pada *B. andersonii* sedikit terdiferensiasi, dan pada *B. leopardianum* homogen. Sel penyimpan air pada *B. andersonii* dan *B. dyerianum* berbentuk kolumnar atau *club-shaped* dengan penebalan selulosa multispiral. Selain itu, Rao dan Khasim 1987 menyatakan bahwa anatomi vegetatif dari *Bulbophyllum* memiliki kemiripan dengan *Dendrobium*. Ciri anatomi daun yang dapat diamati pada *Dendrobium* sebagai berikut:

a. Trikom

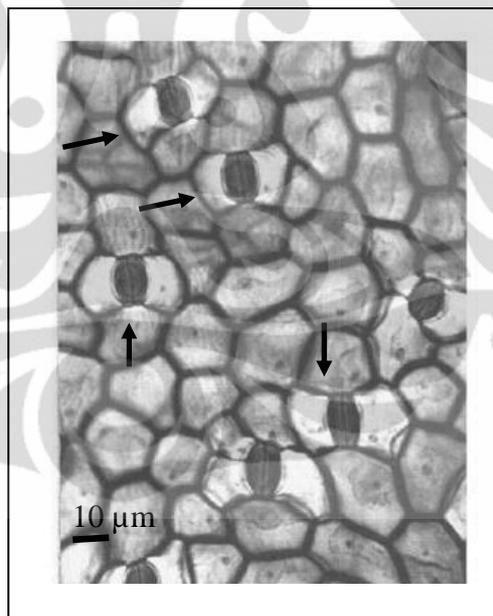
Trikom yang ditemukan pada genus *Dendrobium* yaitu glandular dan non-glandular. Trikom non-glandular yang ditemukan seperti trikom bertipe uniseriat, uni- sampai triseluler. Trikom glandular yang ditemukan yaitu trikom glandular sederhana dan dengan dasar yang tenggelam (kriptik) (Gambar 2.3) (Morris *dkk.* 1996: 103).



Gambar 2.3. Sayatan melintang menunjukkan trikom glandular dengan dasar yang tenggelam (O) (kriptik) [Sumber: Morris *dkk.* 1996: 100.].

b. Stomata

Stomata pada genus *Dendrobium* dapat ditemukan pada bagian abaxial (Hipostomatik) dan pada kedua permukaan abaxial maupun adaxial (Amphistomatik) (Morris *dkk.* 1996: 103). Berdasarkan jumlah dan keberadaan sel tetangga, tipe stomata yang ditemukan pada *Dendrobium* yaitu anomositik, parasitik (Gambar 2.4) (Carlsward *dkk.* 1997: 335), tetrasitik, atau siklositik (Stern *dkk.* 1994: 721). Anomositik adalah tipe stomata yang tidak mempunyai sel tetangga atau sel tetangga kelihatan sama dengan sel epidermis. Tipe stomata dengan dua sel tetangga yang terletak paralel dengan sel penjaga disebut parasitik. Tipe stomata dengan empat sel tetangga disebut tetrasitik. Siklositik ialah tipe stomata dengan sel tetangga membentuk cincin (Esau 1977: 93 & Cutler *dkk.* 2007: 83).



Gambar 2.4. Sayatan paradermal abaxial daun menunjukkan tipe stomata parasitik (↑) pada *Dendrobium albosanguineum* [Sumber: Morris *dkk.* 1996: 100.].

c. Kutikula

Kutikula merupakan lapisan pelindung daun yang terdapat pada bagian adaxial dan abaxial daun (Arditti 1992: 339). Morris *dkk.* (1996: 97) membagi kutikula *Dendrobium* menjadi tiga kategori berdasarkan ketebalannya yaitu tipis jika $< 3\mu\text{m}$, setengah tebal jika berkisar antara $3\mu\text{m}$ -- $10\mu\text{m}$, dan tebal jika $>10\mu\text{m}$. Selain itu, Morris *dkk.*(1996: 104) menyebutkan bahwa spesies dari *Dendrobium* berpermukaan kutikula halus sampai tidak beraturan.

d. Epidermis

Bentuk dan ukuran sel epidermis bervariasi pada tiap-tiap spesies (Arditti 1992: 339). Bentuk sel epidermis yang pernah ditemukan pada genus *Dendrobium* yaitu persegi, heksagonal dengan sudut tumpul, isodiametrik, dan poligonal (Morris *dkk.* 1996: 104). Dinding sel epidermis dapat berdinding tebal atau berdinding tipis (Stern *dkk.* 1994: 721, Morris *dkk.* 1996: 104 & Carlsward *dkk.* 1997: 335). Penentuan ketebalan dinding sel epidermis yaitu $< 3\mu\text{m}$ disebut tipis, 3 -- $5\mu\text{m}$ disebut setengah tebal, dan $> 5\mu\text{m}$ disebut tebal (Morris *dkk.* 1996: 97).

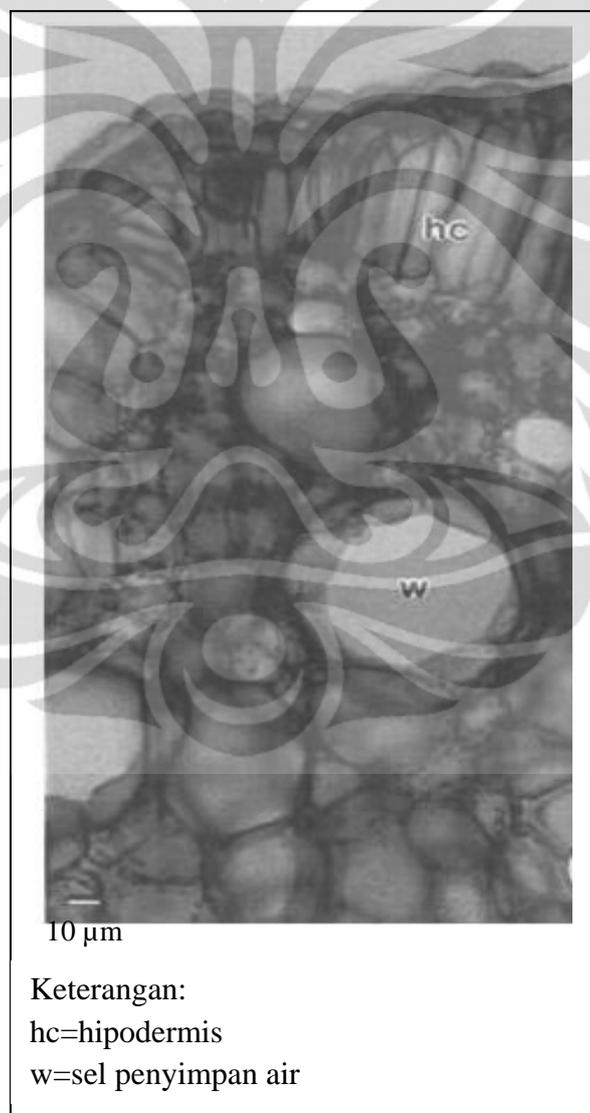
e. Hipodermis

Hipodermis ialah istilah untuk jaringan yang terletak antara epidermis dengan mesofil (Gambar 2.4) (Arditti 1992: 340 & Cutler *dkk.* 2007: 61). Hipodermis pada *Dendrobium* dapat ditemukan pada abaxial saja (Stern *dkk.* 1994: 721 & Carlsward *dkk.* 1997: 336), adaxial saja, atau pada abaxial maupun adaxial (Morris *dkk.* 1996: 106). Bentuk sel hipodermis *Dendrobium* bervariasi dari poligonal, kolumnar, dan isodiametrik dengan atau tanpa penebalan dinding sel. Lapisan hipodermis berkisar antara satu sampai tiga lapisan (Stern *dkk.* 1994: 722, Morris *dkk.* 1996 & Carlsward *dkk.* 1997: 336). Hipodermis terkadang tidak ditemukan pada beberapa spesies *Dendrobium* (Morris *dkk.* 1996: 104).

e. Mesofil

Mesofil diisi oleh sel-sel klorenkim yang homogen atau heterogen. Mesofil yang homogen terdiri dari sel-sel klorenkim dengan bentuk dan ukuran

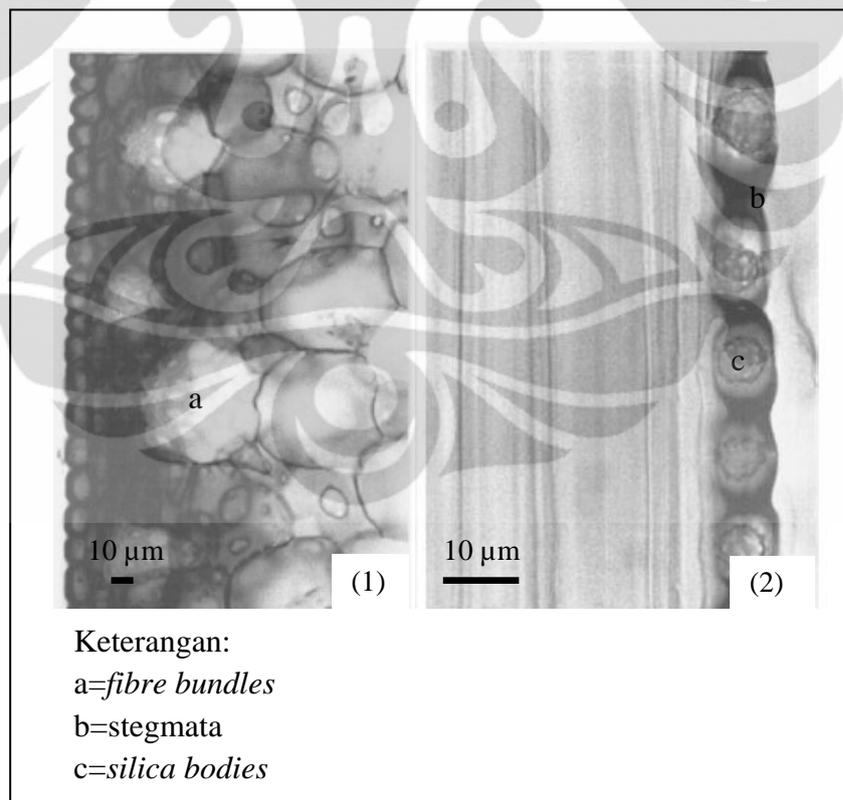
yang hampir sama. Mesofil yang heterogen disusun oleh dua tipe sel klorenkim yang berbeda yaitu sel palisade dan spons (Arditti 1992: 340). Genus *Dendrobium* memperlihatkan kedua tipe mesofil tersebut. Jumlah lapisan sel pada mesofil pada *Dendrobium* tergantung dari spesies (Morris *dkk.* 1996: 106). Selain sel klorenkim, mesofil juga diisi oleh sel penyimpan air atau idioblas (Gambar 2.5) (Stern *dkk.* 1994: 722, Morris *dkk.* 1996: 106 & Carlsward *dkk.* 1997: 336). Kristal raphid juga dapat ditemukan pada beberapa sel mesofil (Morris *dkk.* 1997: 106 & Carlsward *dkk.* 1997: 336).



Gambar 2.5. Sayatan melintang daun menunjukkan hipodermis dan sel penyimpan air pada *Dendrobium rigidum*[Sumber: Morris *dkk.* 1996: 100.].

e. *Fibre bundles* dan stigmata

Fibre bundles pada *Dendrobium* dapat ditemukan pada abaxial, adaxial, mesofil (Gambar 2.6 (1)), atau ikatan pembuluh (Morris *dkk.* 1996: 99). Bentuk sel bervariasi dari bulat sampai poligonal (Carlswald *dkk.* 1997: 336). *Fibre bundles* terkadang berasosiasi dengan stigmata. Stigmata tersebut berisi *silica bodies* yang berbentuk bola dengan permukaan kasar (Gambar 2.6 (2)) (Morris *dkk.* 1996: 99 & Carlswald *dkk.* 1997: 336). Stigmata ialah sel yang terspesialisasi dengan penebalan dinding dalam dan antiklinal serta dinding luar yang tipis (Cutler *dkk.* 2007: 101). *Silica bodies* ialah struktur seperti kristal di dalam sel khusus (stigmata) yang berada dekat dengan serat atau sel berlignin (Cutler *dkk.* 2007: 100). *Fibre bundles* tidak ditemukan pada beberapa spesies *Dendrobium* dari sectio *Rhizobium* (Stern *dkk.* 1994: 722).

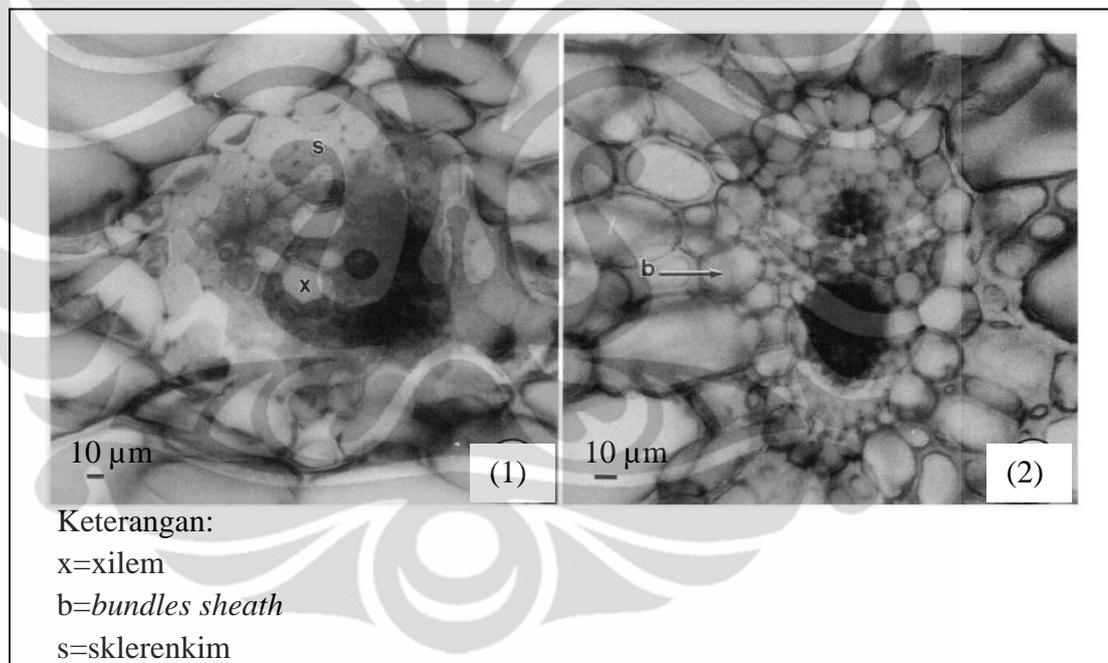


Gambar 2.6. Sayatan melintang daun menunjukkan *fibre bundles* pada *Dendrobium acinaciforme* (1) dan sayatan longitudinal daun menunjukkan stigmata dan *silica bodies* pada *Dendrobium albosanguineum* (2)

[Sumber: Morris *dkk.* 1996: 105.].

f. Ikatan pembuluh angkut

Ikatan pembuluh angkut terdiri dari pembuluh xilem dan floem (Arditti 1992: 341). Ikatan pembuluh angkut pada *Dendrobium* bertipe kolateral dengan sklerenkim pada bagian kutub xilem dan floem (Gambar 2.7). Sklerenkim pada kutub xilem disebut sklerenkim xiloik, sedangkan sklerenkim pada kutub floem disebut sklerenkim floik (Morris *dkk.* 1996: 102). Stegmata dapat ditemukan berasosiasi dengan sklerenkim xiloik saja, atau sklerenkim floik saja (Stern *dkk.* 1994: 336 & Carlswald *dkk.* 1997: 726) atau keduanya (Morris *dkk.* 1996: 106). Stegmata tersebut berisi *silica bodies* berbentuk bola yang berpermukaan kasar.



Gambar 2.7. Sayatan melintang daun menunjukkan ikatan pembuluh angkut pada *Dendrobium pugioioforme* (1) dan *Dendrobium linguiforme* (2)

[Sumber: Stern *dkk.* 1994: 727.].

2.2.1 Bentuk adaptasi ciri anatomi terhadap lingkungan

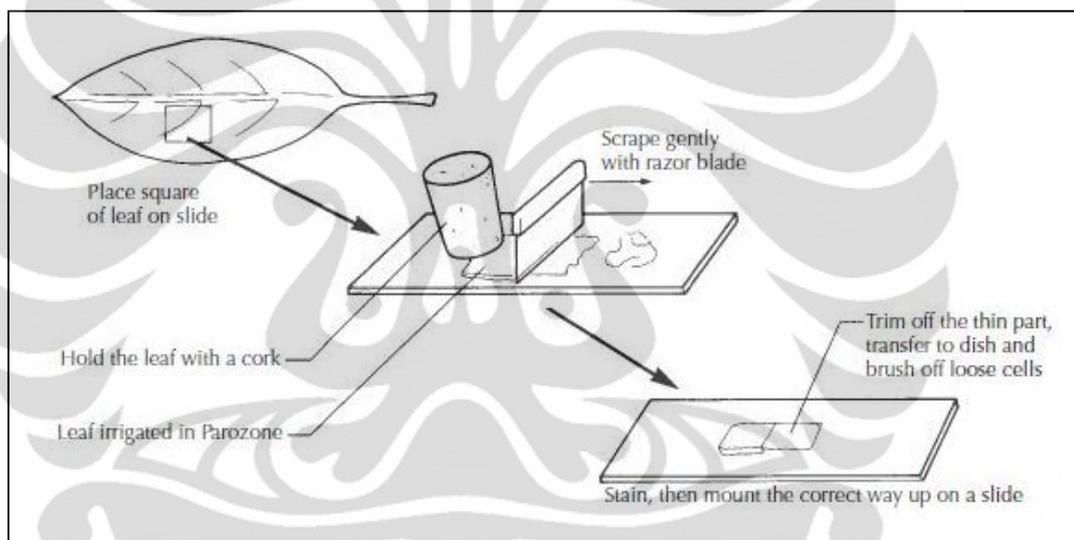
Anatomi daun secara umum disusun oleh epidermis dengan stomata atau trikoma, mesofil, dan ikatan pembuluh angkut. Susunan bagian-bagian tersebut pada daun dipengaruhi oleh lingkungan fisik seperti, ketersediaan air, intensitas cahaya, relung ekologi, dan herbivora. Berdasarkan ketersediaan air pada tempat tumbuhnya, tumbuhan dapat dibedakan menjadi dua tipe yaitu xerophita dan hidrophita. Pertama, xerophita ialah tumbuhan yang hidup pada lingkungan kering atau ketersediaan air yang sedikit. Tumbuhan tersebut biasanya memiliki ciri anatomi seperti kutikula yang berlilin dan tebal, stomata yang tenggelam atau kriptik dan amphistomatik, trikoma dalam jumlah yang banyak dan dilapisi suberin, kehadiran hipodermis yang berlapis-lapis, memiliki sel penyimpan air, mesofil yang padat dengan sedikit rongga udara dan palisade yang terdiferensiasi, dan memiliki jaringan penyokong berupa sklerenkim. Kedua, hidrophita yaitu tumbuhan yang hidup pada tempat yang banyak air. Tipe tumbuhan biasanya memiliki ciri anatomi seperti tidak memiliki kutikula, hanya memiliki stomata pada bagian adaxial daun (hiperstomatik), banyak rongga udara yang besar pada mesofil, dan tidak memiliki sklerenkim dan memiliki xilem yang kurang berkembang (Esau 1977: 353 & Cutler 2007: 139 & 149).

2.3 Pembuatan Sediaan Daun

Ciri anatomi daun dapat dipelajari dengan membuat sediaan paradermal daun dan sayatan daun. Sediaan paradermal daun dapat menampakkan stomata, trikoma, dan bentuk sel epidermis secara paradermal. Sediaan sayatan daun secara melintang maupun longitudinal dapat menampakkan susunan jaringan daun mulai dari epidermis, mesofil sampai ikatan pembuluh angkut (Cutler *dkk.* 2007: 175).

2.3.1 Sediaan sayatan paradermal daun

Sediaan permukaan daun dapat dibuat dengan metode sayatan langsung pada paradermal daun dan metode *leaf scraping*. Metode sayatan langsung pada paradermal daun dibuat dengan mengelupaskan bagian epidermis dengan silet kemudian menarik bagian yang terkelupas tersebut. Jika epidermis daun tidak mudah dikelupaskan maka dapat menggunakan metode *leaf scraping* (Gambar 2.8) (Cutler *dkk.* 2007: 189). Metode tersebut digunakan oleh Stern *dkk.*(1994: 716), Morris *dkk.*(1996: 89), dan Carlsward *dkk.*(1997: 332) untuk membuat sediaan permukaan daun *Dendrobium*.



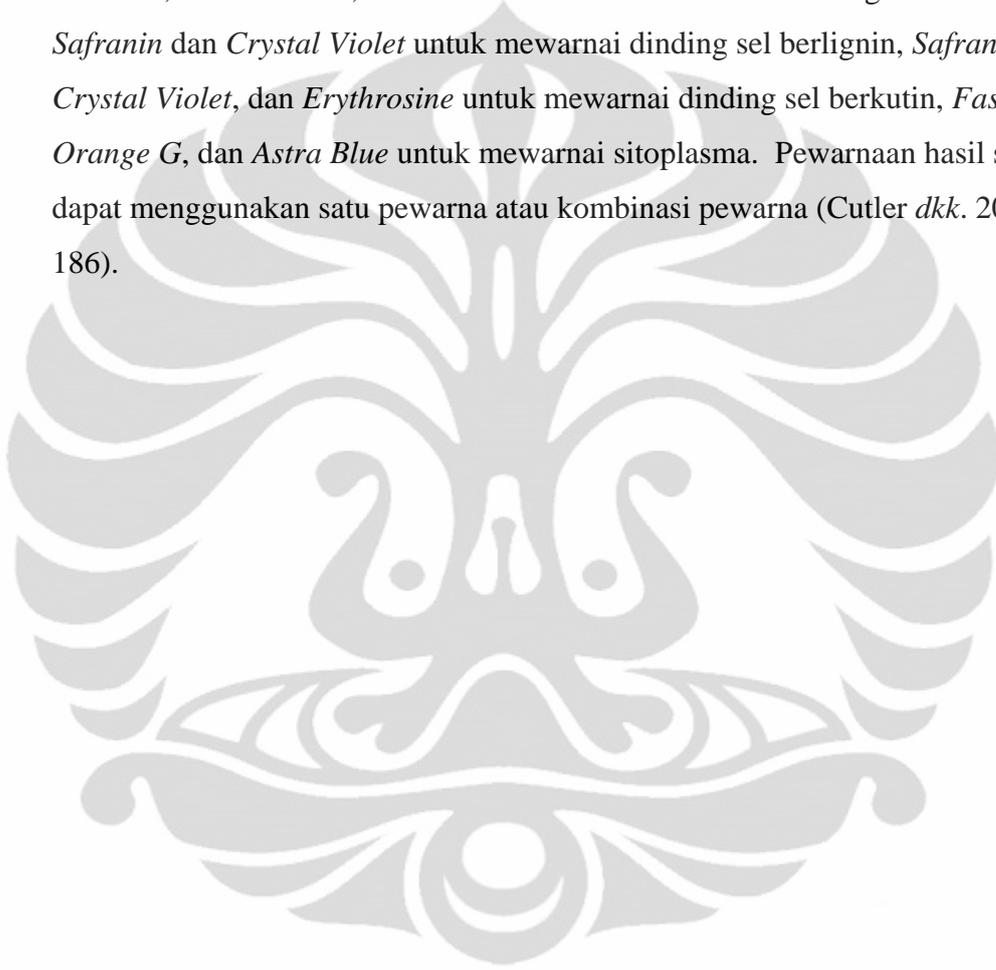
Gambar 2.8. Metode *leaf scraping* [Sumber: Cutler *dkk.* 2007: 188.].

2.3.2 Sediaan sayatan melintang daun

Sediaan sayatan melintang dan longitudinal daun dapat dibuat dengan metode *freehand section*. Metode *freehand section* masih digunakan untuk membuat sediaan sayatan daun *Dendrobium* (Stern *dkk.* 1994: 717) dan *Pleurothallidinae* (Pridgeon 1982: 923). Salah satu kelebihan metode tersebut ialah dapat digunakan untuk melihat susunan jaringan segar (Suntoro 1983: 18). Kekurangan dari metode *freehand section* ialah proses penyayatan memerlukan ketrampilan (Cutler *dkk.* 2007: 175).

2.3.3 Pewarnaan

Hasil sayatan paradermal, melintang, maupun longitudinal dapat diwarnai dengan pewarna-pewarna yang umum digunakan untuk mewarnai jaringan tumbuhan. Pewarna- pewarna tersebut ialah *Haematoxylin*, *Fast Green*, *Bismarck Brown Y*, *Acid Fuchsin*, dan *Astra Blue* untuk mewarnai dinding sel berselulosa, *Safranin* dan *Crystal Violet* untuk mewarnai dinding sel berlignin, *Safranin*, *Crystal Violet*, dan *Erythrosine* untuk mewarnai dinding sel berkitin, *Fast Green*, *Orange G*, dan *Astra Blue* untuk mewarnai sitoplasma. Pewarnaan hasil sayatan dapat menggunakan satu pewarna atau kombinasi pewarna (Cutler *dkk.* 2007: 186).



BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu

Pengambilan sampel dilakukan di Kebun Koleksi Dikara Orchids, Sawangan Depok pada tanggal 5 Januari dan 22 Februari 2011. Pembuatan sayatan anatomi daun dengan metode *freehand section* dilakukan di Laboratorium Perkembangan Tumbuhan Departemen Biologi FMIPA UI, Depok. Pembuatan sayatan anatomi daun dan analisis data berlangsung dari tanggal 10 Januari 2011--30 Maret 2011.

3.2 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian dapat dibedakan menjadi dua yaitu peralatan pengambilan sampel dan peralatan di laboratorium. Peralatan yang digunakan dalam pengambilan sampel antara lain kantong plastik, tisu, pensil 2B [Faber castle], kamera digital [Canon IXUS70 7,1 *megapixel*], kaliper, mistar [Butterfly], kertas millimeter blok, dan label. Peralatan yang digunakan di laboratorium ialah pensil 2B [Faber Castle], sterofom, kamera digital [Canon IXUS70 7,1 *megapixel*], kaca objek (25,4×76,2) mm² [Sail Brand], kaca penutup (20×20) mm², mikroskop cahaya [BOECO], botol-botol kaca, label [T&J label], pisau silet [Gillette], pinset, tisu [Nice], *Beaker glass* (500 ml), gelas ukur (100 ml), pipet tetes, dan mikrometer.

3.3 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ialah daun yang telah berkembang sempurna dari sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* dapat dilihat pada Tabel 3.1, FAA (*Formaldehid Acetic Acids*), akuades, *safranin* 1%, dan entelan.

Tabel 3.1. Daftar spesies yang digunakan dalam penelitian

No.	Spesies	Seksi
1.	<i>Bulbophyllum membranaceum</i> Teijsm & Bin.	<i>Polyblepharon</i>
2.	<i>Bulbophyllum patens</i> King.	<i>Sestochilus</i>
3.	<i>Bulbophyllum sessile</i> [Koen] J. J. Sm.	<i>Oxysepalum</i>
4.	<i>Bulbophyllum kermesinum</i> Ridl.	<i>Micromanthe</i>
5.	<i>Bulbophyllum medusae</i> Lindl.	<i>Desmosanthes</i>
6.	<i>Bulbophyllum becarii</i> Rchb.f.	<i>Beccarianae</i>
7.	<i>Bulbophyllum brienianum</i> J. J. Sm.	<i>Cirrhopetalum</i>
8.	<i>Bulbophyllum piestobulbon</i> Schltr.	<i>Piestobulbon</i>
9.	<i>Bulbophyllum digoelense</i> J.J.Sm.	<i>Dialeipanthe</i>

3.4 CARA KERJA

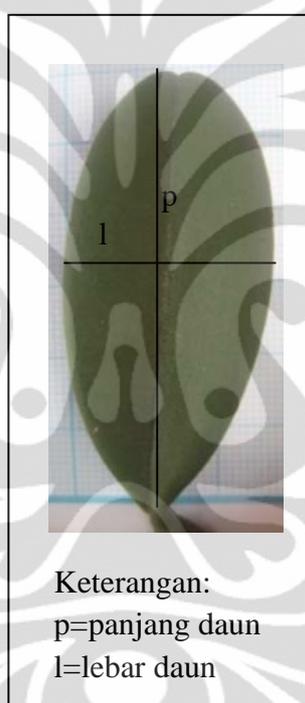
Cara kerja dibedakan menjadi empat yaitu cara kerja pengambilan sampel, morfometri daun, metode sayatan paradermal, dan metode *freehand section*.

3.4.1 Pengambilan sampel

Daun yang dipilih ialah daun yang telah berkembang sempurna. Daun dipotong pada bagian yang terhubung dengan pseudobulbus. Organ daun tersebut dibungkus dengan tisu yang telah dibasahi dengan air. Kemudian, dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi label sesuai dengan nama spesies.

3. 4. 2 Morfometri daun

Morfometri daun dilakukan berdasarkan Dickinson & Phipps 1984 yang mengukur panjang daun pada bagian terpanjang daun dan lebar daun pada bagian terlebar daun. Lima daun dari masing-masing spesies diukur panjang, lebar, dan tebal dengan menggunakan kaliper. Hasil pengukuran dicatat pada lembar pengamatan. Kemudian satu daun dari setiap spesies difoto pada millimeter blok dengan menggunakan kamera digital.



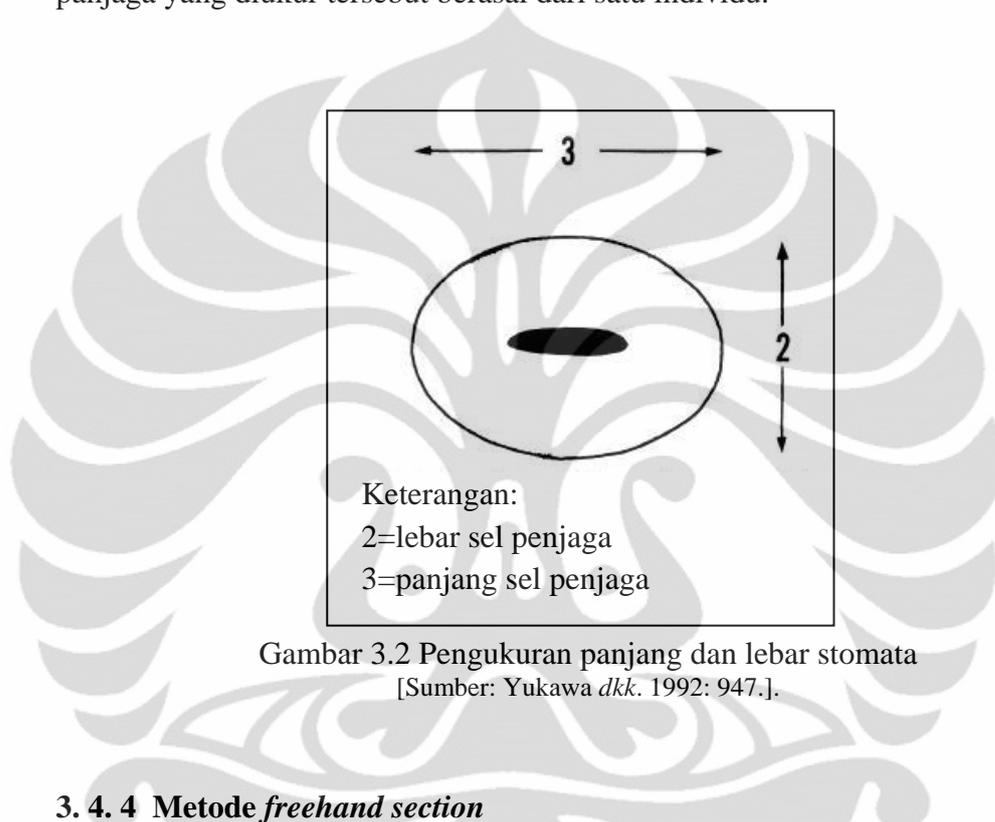
Gambar 3.1 Pengukuran panjang dan lebar daun
[Sumber: Dokumentasi pribadi, 2011.].

3. 4. 3 Metode sayatan paradermal

Sayatan dilakukan pada bagian paradermal daun. Sayatan tersebut diletakkan dengan kaca objek yang telah ditetesi akuades dan *Safranin* 1% kemudian ditutup dengan kaca penutup. Sediaan diamati di bawah mikroskop cahaya. Pengukuran dimensi stomata dihitung terhadap sepuluh stomata secara acak untuk setiap spesies dengan mikrometer.

3. 4. 3. 1 Pengukuran dimensi stomata

Pengukuran dimensi stomata meliputi pengukuran panjang dan lebar sel penjaga (Gambar 3.2). Panjang dan lebar sepuluh sel penjaga diukur dengan mikrometer. Sepuluh sel penjaga yang diukur, dipilih secara acak. Sepuluh sel penjaga yang diukur tersebut berasal dari satu individu.



Gambar 3.2 Pengukuran panjang dan lebar stomata
[Sumber: Yukawa *dkk.* 1992: 947.].

3. 4. 4 Metode *freehand section*

Organ daun yang disayat ditahan di antara sterofom. Organ tersebut disayat secara melintang dan longitudinal dengan pisau silet setipis mungkin. Sayatan yang dihasilkan diletakkan di atas kaca objek yang telah ditetaskan dengan akuades dan *Safranin* 1%. Setelah itu, irisan ditutup dengan kaca penutup dan diamati di bawah mikroskop cahaya.

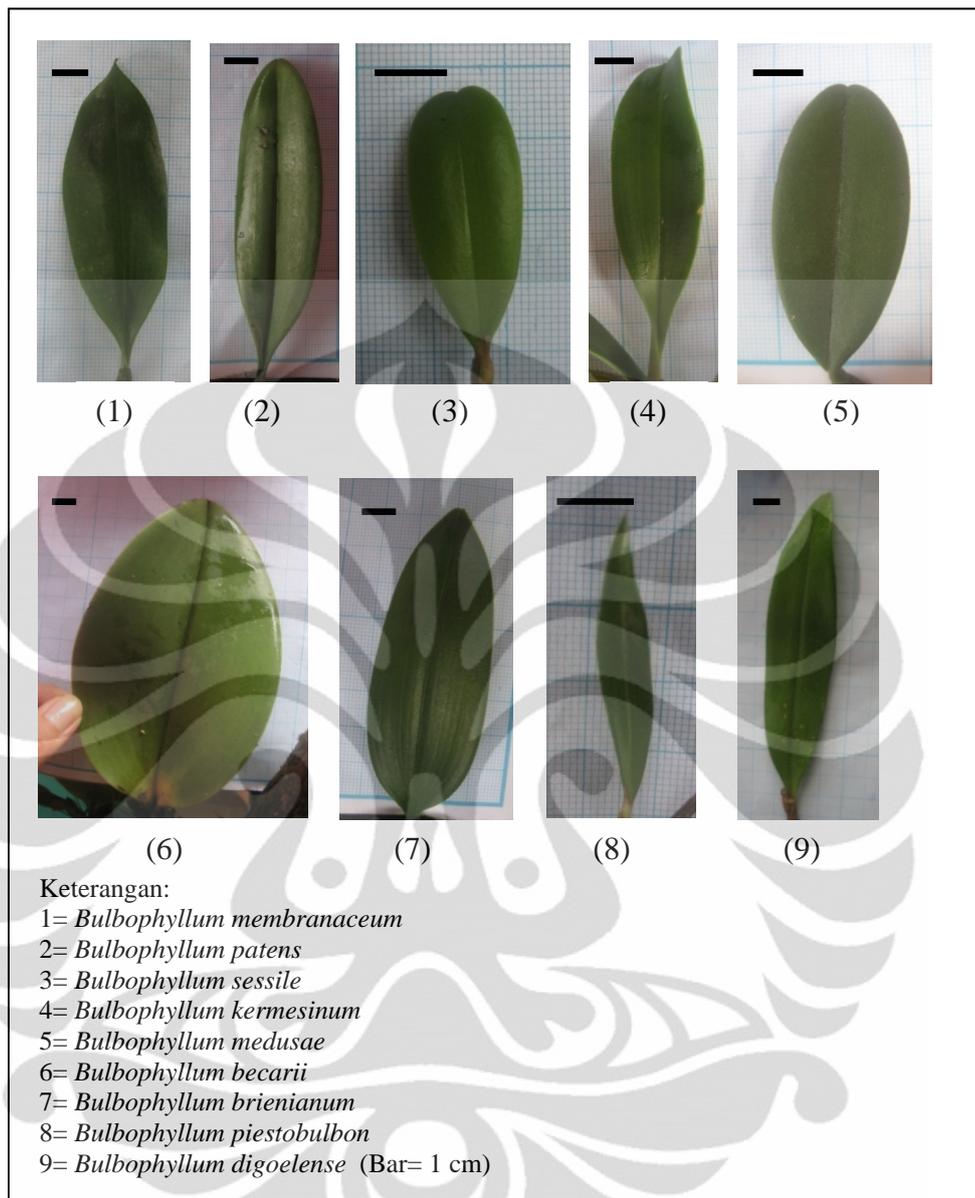
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Morfologi daun sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* Thou.

Karakter morfologi daun yang diamati ialah bangun, ujung, pangkal dan permukaan daun (Gambar 4.1 dan Lampiran 2). Pertama, empat tipe bangun daun yang ditemukan pada sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yaitu bangun daun *oblongus* (memanjang), *ovalis* (jorong), *lanceolatus* (lanset), dan *obovatus* (bulat telur sungsang), *B. patens* dan *B. brienianum* memiliki bangun daun *oblongus*. *B. membranaceum*, *B. medusae*, dan *B. becarii* memiliki bangun daun *ovalis*. Bangun daun *lanceolatus* dimiliki oleh *B. kermesinum*, *B. piestobulbon*, dan *B. digoelense*. *B. sessile* memiliki bangun daun *obovatus*.

Empat tipe ujung daun ditemukan pada kesembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati yaitu *acuminatus* (meruncing), *obtusus* (tumpul), *retusus* (terbelah), dan *acutus* (runcing). Ujung daun *acuminatus* menjadi ciri dari ujung daun *B. membranaceum*. *B. patens* memiliki ujung daun yang *obtusus*. *B. sessile*, *B. kermesinum*, *B. medusae* memiliki ujung daun yang *retusus*. Kemudian, *B. becarii*, *B. brienianum*, *B. piestobulbon*, dan *B. digoelense* mempunyai ujung daun yang *acutus*.

Tipe-tipe pangkal daun yang ditemukan dari kesembilan spesies yang diamati yaitu *acutus* (runcing) dan *obtusus* (tumpul). Pangkal daun yang *acutus* dimiliki oleh *B. membranaceum*, *B. sessile*, *B. patens*, *B. kermesinum*, *B. piestobulbon*, dan *B. digoelense*. Selanjutnya, *B. medusae*, *B. becarii*, dan *B. brienianum* memiliki pangkal daun yang *obtusus*.



Gambar 4.1. Daun dari sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum*
 [Sumber: Dokumentasi pribadi, 2011.]

Kesembilan spesies yang diamati memiliki tipe tepi dan permukaan daun yang sama. Tipe tepi daun dari kesembilan spesies tersebut ialah tepi daun yang *integer* (rata). Tipe permukaan daun kesembilan spesies yang diamati yaitu *laevis* (licin).

Selain menentukan morfologi daun, panjang, lebar, dan tebal sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* juga diukur (Lampiran 2). Pengukuran tersebut dilakukan pada lima daun dari masing-masing spesies. Daun yang

terpanjang dan terlebar di antara kesembilan spesies yang diamati dimiliki oleh *B. becarii*. Daun yang paling tebal dimiliki oleh *B. medusae* dengan ukuran 0,25 cm. Daun yang terpendek, tersempit, dan tertipis dimiliki oleh *B. piestobulbon* yaitu 3,6 cm x 0,63 cm x 0,046 cm. Ukuran daun dari enam spesies anggota genus *Bulbophyllum* lain yang digunakan dalam penelitian juga berbeda-beda satu sama lain.

Spesies-spesies yang digunakan dalam penelitian merupakan tanaman budidaya sehingga pertumbuhan vegetatif sangat dipengaruhi oleh cara budidaya. Cara budidaya seperti penggunaan wadah dan media tanam akan memengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman budidaya (Parnata 2005: 134). Pertumbuhan vegetatif yang meliputi akar, batang, daun akan dibatasi oleh wadah tanam. Sebagai contoh, ukuran panjang, lebar, dan tebal *B. becarii* ialah 16,62 cm x 7,53 cm x 0,14 cm, padahal, ukuran daun spesies tersebut di alam dapat mencapai dua kali lipat ukuran tersebut.

Bentuk daun juga dapat dipengaruhi oleh cara budidaya. Sebagai contoh, *B. brienianum* yang digunakan dalam penelitian terdapat perbedaan bentuk daun dalam satu individu. Beberapa daun memiliki bentuk seperti yang terlihat pada Gambar 4.1 (7) yaitu oblongus. Akan tetapi, beberapa daun memiliki bentuk lanceolatus. Perbedaan bentuk daun tersebut dikarenakan oleh tanaman terserang oleh hama penyakit. Cara budidaya yang kurang baik sehingga tanaman terserang hama penyakit dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi tidak optimal.

4.2 Sayatan paradermal daun sembilan spesies anggota genus

Bulbophyllum Thou.

Karakter yang diamati pada sayatan paradermal daun dari sembilan spesies ialah karakter stomata dan bentuk sel epidermis. Hasil pengamatan dari masing-masing karakter tersebut sebagai berikut:

a. Stomata

Salah satu karakter stomata yang diamati ialah tipe stomata berdasarkan jumlah dan letak sel tetangganya (Lampiran 2). Tipe stomata berdasarkan jumlah dan letak sel tetangganya yang ditemukan pada sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati yaitu tetra-heksasitik (Gambar 4.2). *B. membranaceum*, *B. medusae*, *B. becarii*, dan *B. digoelense* memiliki tipe stomata tetrasitik. Kemudian, *B. patens*, *B. brienianum* dan *B. piestobulbon* bertipe stomata tetra-pentasitik. *B. kermesinum* dan *B. sessile* bertipe stomata tetra-heksasitik. Selain jumlah, bentuk sel tetangga juga dapat terlihat pada Gambar 4. 2. Bentuk sel tetangga pada gambar tersebut tampak berbeda-beda pada masing-masing spesies. Akan tetapi, jika dilihat secara menyeluruh bentuk tersebut tidak stabil pada satu individu maupun satu spesies.

Cutler (2007: 84) menyebutkan bahwa karakter stomata berdasarkan jumlah dan letak sel tetangga dapat bermanfaat secara taksonomi. Sebagai contoh, genus *Justicia* dan *Dianthus* dicirikan oleh stomata yang bertipe diasitik (dua sel tetangga berada pada kutub sel penjaga). Jumlah sel tetangga yang ditemukan pada sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati yaitu 4--6 sel, tidak jauh berbeda dengan jumlah sel tetangga yang ditemukan pada tiga spesies anggota genus *Bulbophyllum* lain oleh Rao & Khasim tahun 1987 yaitu 4--7 sel. Kedua penemuan tersebut memberikan gambaran singkat bahwa genus *Bulbophyllum* dicirikan dengan sel tetangga berkisar antara 4--7 sel. Untuk memastikan hal tersebut diperlukan pengamatan pada semua spesies anggota genus *Bulbophyllum*.

Kehadiran sel tetangga pada sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati dapat mendukung klasifikasi Dressler tahun 1993.

Genus *Bulbophyllum* dimasukkan ke dalam kelompok epidendroid yang sudah maju pada sistem klasifikasi tersebut. Kelompok epidendroid yang sudah maju dicirikan dengan kehadiran sel tetangga (Williams 1979: 41). Akan tetapi, hanya satu spesies dari genus *Bulbophyllum* yang diamati kehadiran sel tetangganya pada saat penyusunan klasifikasi Dressler 1993. Oleh karena itu, kehadiran sel tetangga yang ditemukan pada sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati dapat digunakan sebagai data tambahan pada klasifikasi Dressler tahun 1993.

Karakter stomata lain yang dapat diamati ialah keberadaan stomata pada permukaan daun (Lampiran 2). Delapan dari sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati memiliki stomata yang hanya ditemukan pada abaxial daun atau disebut dengan istilah hipostomatik. Hanya *Bulbophyllum patens* yang bersifat amphistomatik (pada abaxial dan adaxial terdapat stomata).

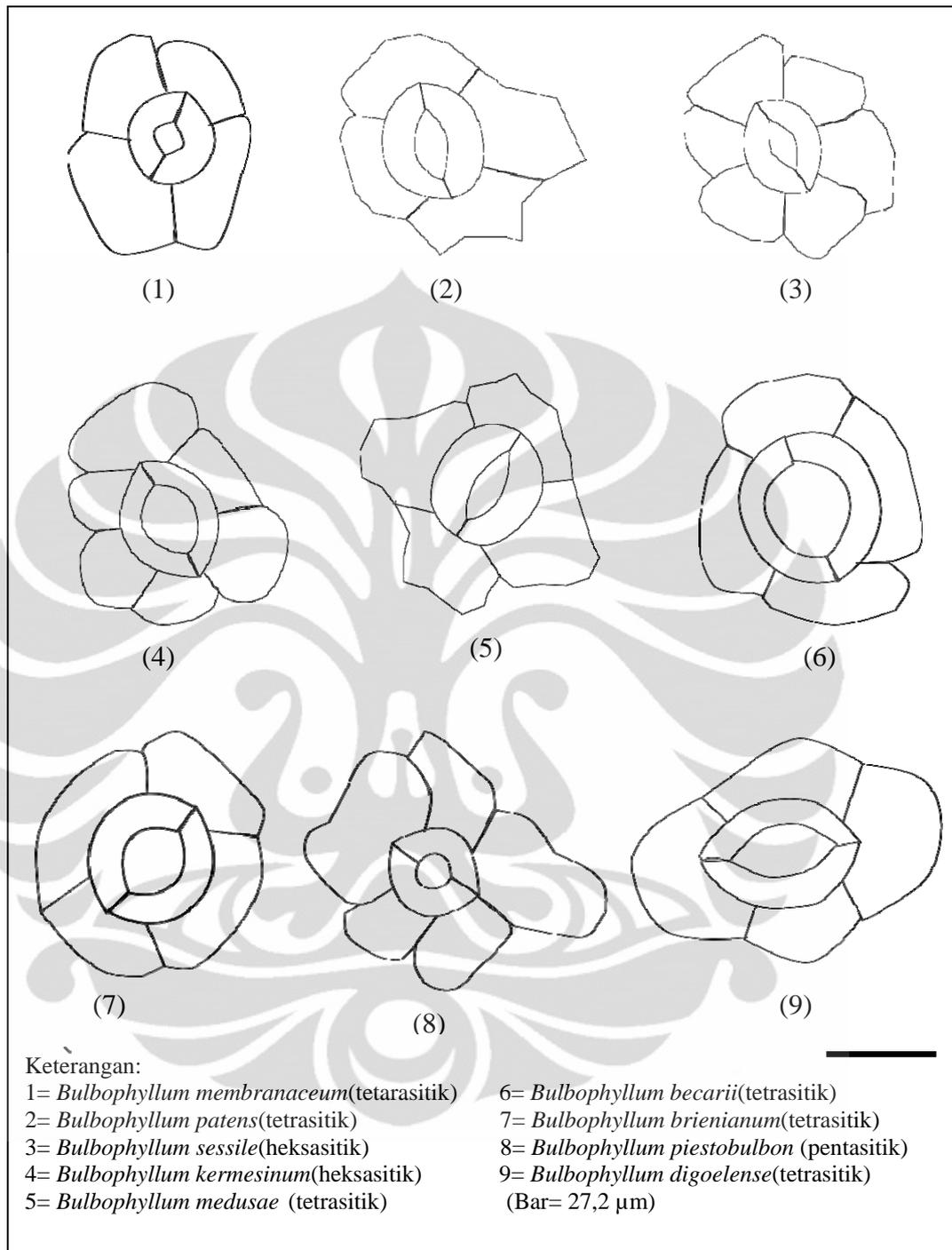
Amphistomatik pada anggota genus *Dendrobium* pernah ditemukan pada *Dendrobium canaliculatum* (Morris *dkk.* 1996: 103). Beberapa taksa lain pada familia *Orchidaceae* yang juga pernah ditemukan amphistomatik ialah *Cymbidium* (Yukawa & Stern 2002: 386), *Oncidiinae* (Stern & Carlsward 2006: 95), *Calypsoeae* (Stern & Carlsward 2008: 106), dan *Laeliinae* (Stern & Carlsward 2009: 25).

Amphistomatik ditemukan pada tumbuhan yang memiliki kapasitas fotosintetik yang tinggi, hidup di lingkungan dengan intensitas cahaya matahari yang tinggi, ketersediaan air yang fluktuatif yang terjadi secara kontinu (Mott *dkk.* 1982: 455), identik pada daun tebal, biasanya ditemukan pada tumbuhan CAM (*Crassulacean acid metabolism*) (Kluge & Ting 1980: 609). Tipe metabolisme maupun kapasitas fotosintetik pada *B. patens* belum diketahui. Salah satu kemungkinan yang dapat menjelaskan keadaan amphistomatik pada *B. patens* ialah ketersediaan air yang fluktuatif dan daun yang tebal pada spesies tersebut. *B. patens* ialah epifit berhabitat asli di dataran rendah hutan Borneo (Vermeulen 1991: 271). Tumbuhan epifit biasanya mengalami ketersediaan air yang fluktuatif. Ketika hujan tumbuhan tersebut akan jenuh air, setelah itu air akan dengan cepat hilang (Arditti 1992: 593). Ciri lain *B. patens* yang serupa dengan

ciri tumbuhan amphistomatik ialah daun yang relatif tebal. *B. patens* memiliki daun yang relatif tebal sekitar 0,15 cm atau 1,5 mm.

Dimensi stomata yang meliputi ukuran panjang dan lebar sel penjaga juga merupakan karakter stomata yang diamati dalam penelitian. Hasil pengukuran dimensi stomata menunjukkan perbedaan pada masing-masing spesies (Lampiran 2). Spesies yang memiliki dimensi stomata terkecil yaitu *B. piestobulbon* dengan ukuran 23,120 μm x 19,856 μm . Dimensi stomata *B. piestobulbon* yang terkecil tersebut berkorelasi dengan ukuran daun spesies tersebut yang juga terkecil. Tiga spesies yang memiliki dimensi stomata yang relatif lebih besar dibandingkan dengan enam spesies lain ialah *B. patens*, *B. kermesinum*, dan *B. becarii*. Perbedaan dimensi stomata masing-masing spesies juga dapat dilihat pada Gambar 4. 3.

Karakter dimensi stomata pada kesembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* berbeda satu dengan yang lainnya. Karakter tersebut juga cenderung stabil pada satu spesies. Ukuran panjang dan lebar stomata-stomata pada satu spesies memiliki ukuran yang hampir sama. Yukuwa *dkk.* (1992: 948) yang meneliti stomata pada genus *Dendrobium* juga menyebutkan bahwa karakter dimensi stomata sangat stabil dan karakter tersebut dapat dijadikan penanda taksonomi. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa karakter dimensi stomata memiliki potensi menjadi karakter pembeda yang dapat dimanfaatkan pada taksonomi.



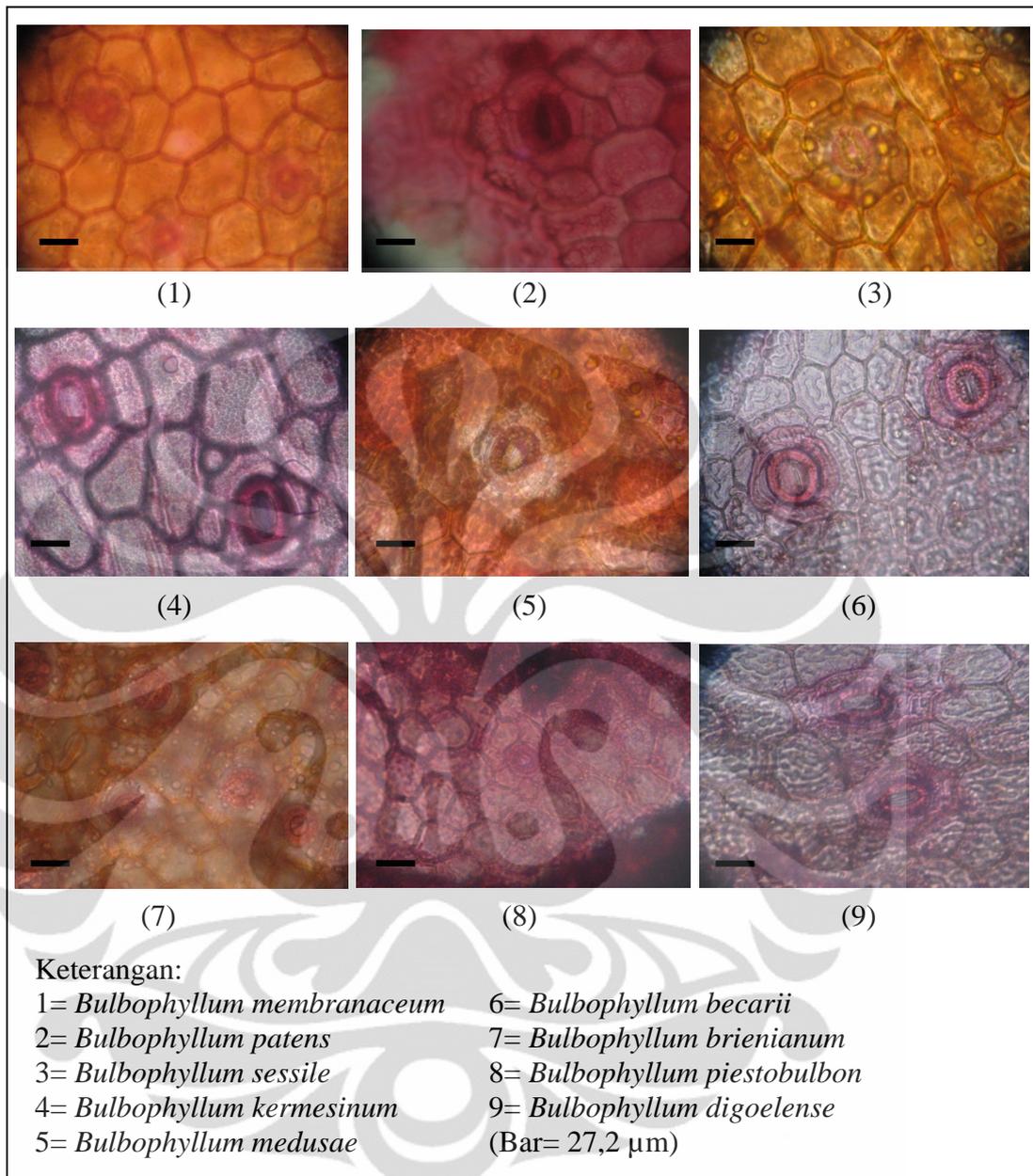
Gambar 4.2. Sketsa stomata dan sel tetangga dari sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* [Sumber: Dokumentasi pribadi, 2011.].

b. Epidermis

Bentuk sel epidermis dari kesembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati dapat dilihat pada Gambar 4.3. Bentuk sel yang teramati ialah poligonal, elips, dan isodiametrik. Ketiga variasi bentuk sel tersebut dapat ditemukan dalam satu individu pada satu spesies. Bentuk sel seperti yang teramati pada sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* tersebut juga dapat ditemukan pada *Dendrobium* (Morris dkk. 1996: 103). Variasi bentuk sel epidermis seperti pada sembilan spesies yang diamati juga pernah dilaporkan pada anggota *Epidendroideae* lain seperti *Caladenia* (Pridgeon 1993: 535), *Cymbidium* (Yukawa & Stern 2002: 384), *Maxillarieae* (Stern dkk. 2004: 257), *Vandaeae* (Carlswald dkk. 2006: 391), *Oncidiinae* (Stern & Carlswald 2006: 97), *Calypsoeae* (Stern & Carlswald 2008: 106), *Triphorinae* (Carlswalds & Stern 2009: 204), dan *Laeliinae* (Stern & Carlswald 2009: 25).

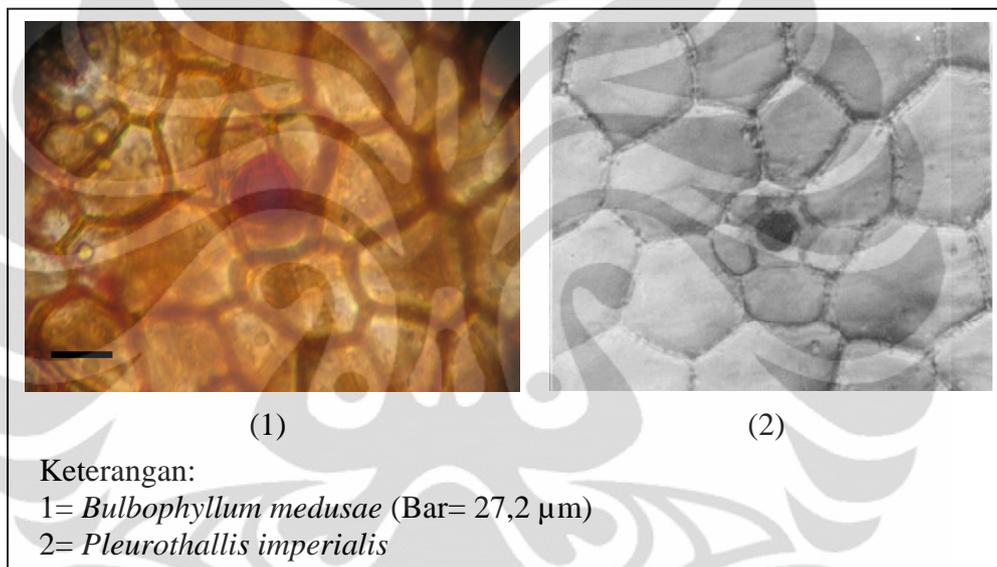
Gambar 4.3 juga dapat memperlihatkan ukuran sel epidermis pada sembilan spesies yang diamati, meskipun ukuran sel tersebut tidak dapat ditentukan secara pasti. *B. piestobulbon* memiliki ukuran sel epidermis yang relatif lebih kecil dari delapan spesies lainnya (Gambar 4.3 (9)). Ukuran sel epidermis yang relatif lebih kecil tersebut dapat dikaitkan dengan ukuran daun spesies tersebut yang paling kecil dari delapan spesies lainnya. *B. becarii* dan *B. brienianum* memiliki ukuran sel epidermis yang hampir sama yang lebih besar dari ukuran sel epidermis pada *B. piestobulbon*. Kemudian, sel epidermis yang relatif besar dimiliki oleh *B. membranaceum*, *B. patens*, *B. sessile*, *B. kermesinum*, *B. medusae*, dan *B. digoelense*.

Ukuran maupun bentuk sel epidermis sangat bervariasi pada suatu spesies maupun spesies lain (Esau 1997: 83 & Cutler 2007: 79). Pengukuran terhadap sel epidermis telah dicoba dibuat untuk dapat membedakan spesies-spesies yang berhubungan dekat. Akan tetapi, perbedaan ukuran epidermis yang diperoleh dari hasil pengukuran tidak *reliable* untuk membedakan antar spesies. Perbedaan ukuran tersebut hanya dapat dimanfaatkan sebagai perbandingan data saja (Cutler 2007: 82).



Gambar 4.3. Sayatan paradermal abaxial daun dari sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* [Sumber: Dokumentasi pribadi, 2011.].

Selain itu, pada epidermis adaxial maupun abaxial dapat ditemukan suatu senyawa cokelat (Gambar 4.4 (1)). Senyawa cokelat tersebut juga ditemukan pada genus *Pleurothallis*, sebagai contoh pada *Pleurothallis imperialis* (Gambar 4.4 (2)) (Pridgeon 1981: 65). Senyawa cokelat tersebut diidentifikasi sebagai suatu plak yang menutupi trikome kriptik pada daun yang dewasa (Arditti 1992: 351). Akan tetapi, pada *Dendrobium* yang juga mempunyai trikome kriptik, tidak disebutkan tentang keberadaan senyawa cokelat yang menutupi trikome tersebut (Carlsward *dkk.* 1997; Morris *dkk.* 1996; Stern *dkk.* 1994).



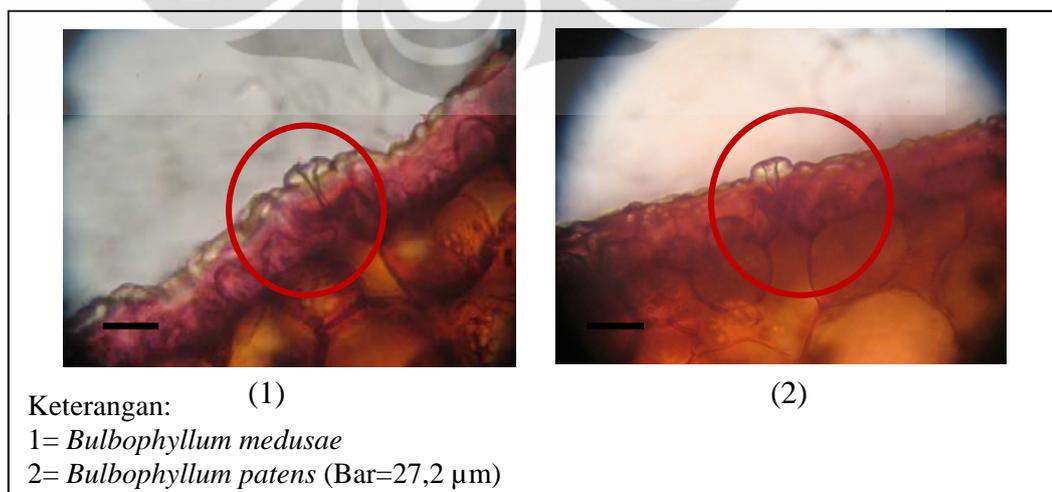
Gambar 4.4. Senyawa cokelat pada sayatan paradermal daun [Sumber: Dokumentasi pribadi, 2011; Pridgeon 1981: 69.].

4.3 Anatomi sayatan melintang daun sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* Thou.

Karakter yang diamati pada penampang melintang daun ialah karakter stomata, trikrom, hipodermis, mesofil, idioblas, ikatan pembuluh angkut, kristal, stegmata dan *silica bodies*, serta *fibre bundles*. Hasil pengamatan dari masing-masing karakter tersebut sebagai berikut:

a. Stomata

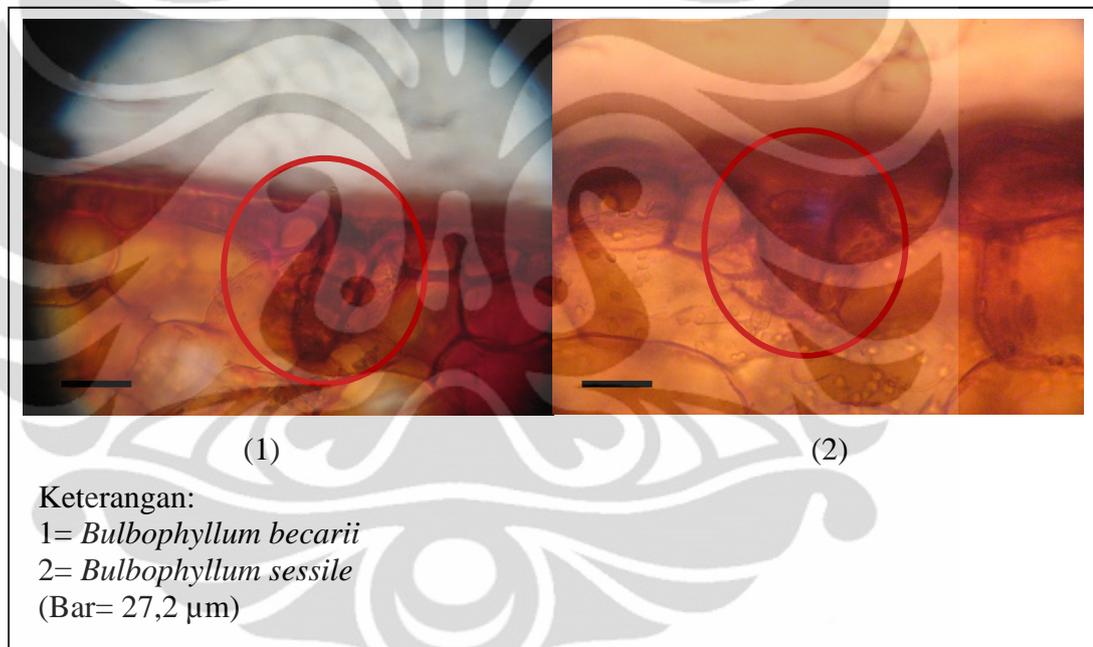
Penampang melintang daun menunjukkan kesembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati memiliki tipe stomata phaneropor (Lampiran 2), sebagai contoh pada *B. medusae* dan *B. patens* pada Gambar 4.5. Tipe phaneropor disebut juga dengan superfisial. Istilah phaneropor atau superfisial ditunjukkan untuk stomata yang berada pada batas permukaan daun (Cutler *dkk.* 2007: 84). Tipe stomata tersebut juga ditemukan pada spesies dari *Dendrobium* (Morris *dkk.* 1996: 103) dan taksa lain pada familia *Orchidaceae*, diantaranya ialah *Caladenia* (Pridgeon 1993: 535), *Stanhopeinae* (Stern & Whitten 1999: 91), *Cymbidium* (Yukawa & Stern 2002: 385), *Maxillarieae* (Stern *dkk.* 2004: 257), *Onciidinae* (Stern & Carlsward 2006: 97), *Calypsoeae* (Stern & Carlsward 2008: 106), *Laeliinae* (Stern & Carlsward 2009: 25), dan *Triphorinae* (Carlsward & Stern 2009: 204).



Gambar 4.5. Stomata phaneropor (○) pada dua spesies anggota genus *Bulbophyllum* [Sumber: Dokumentasi pribadi, 2011.].

b. Trikom

Delapan dari sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati memiliki trikom glandular kriptik (Lampiran 2), sebagai contoh pada *B. kemesinum* dan *B. becarii* (Gambar 4.6). Satu dari sembilan spesies yang diamati yang tidak ditemukan trikom ialah *B. piestobulbon* (Tabel 4.3 (8)). Ketidakhadiran trikom tersebut pada *B. piestobulbon* belum dapat dipastikan. Hal tersebut dikarenakan sayatan yang dapat dianalisis sedikit dan jumlah sampel yang terbatas. Jumlah sayatan yang sedikit dikarenakan daun spesies tersebut memiliki rata-rata ketebalan 0,046 cm sehingga sulit disayat.



Gambar 4.6. Trikom kriptik (O) pada dua spesies anggota genus *Bulbophyllum*[Sumber: Dokumentasi pribadi, 2011.]

Trikom glandular kriptik pada familia *Orchidaceae* dapat ditemukan pada *Pleurothallidinae* (Pridgeon 1982: 922), *Dendrobium* (Morris dkk. 1996: 103), *Caladenia* (Pridgeon 1993), *Maxillarieae* (Stern dkk. 2004), *Vandaeae* (Carlsward dkk. 2006), *Calypsoeae* (Stern & Carlsward 2008), dan *Triphorinae* (Carlsward & Stern 2009). Menurut Pridgeon (1982: 935), trikom glandular kriptik memiliki kemampuan dalam menyerap beberapa ion. Trikom tersebut dapat menyerap

beberapa ion seperti Ca, S, dan P (Benzing & Pridgeon 1983:174). Akan tetapi, penyerapan ion-ion tersebut oleh trikoma glandular kriptom hanya dalam jumlah yang sedikit. Hal tersebut dikarenakan penyerapan ion bukan fungsi utama trikoma tersebut. Fungsi utama trikoma tersebut lebih kepada mensekresikan lendir yang dapat mengurangi penguapan pada daun muda ketika kutikula masih berkembang (Pridgeon 1982: 935).

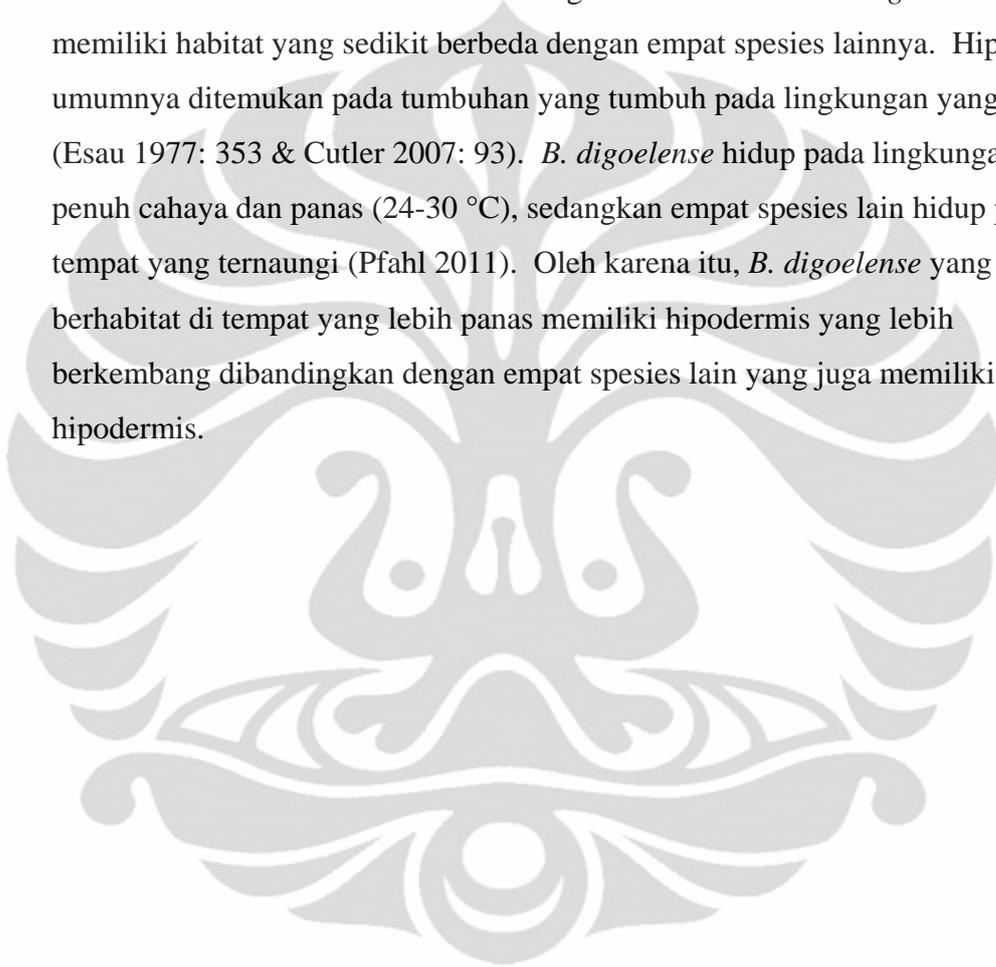
c. Hipodermis

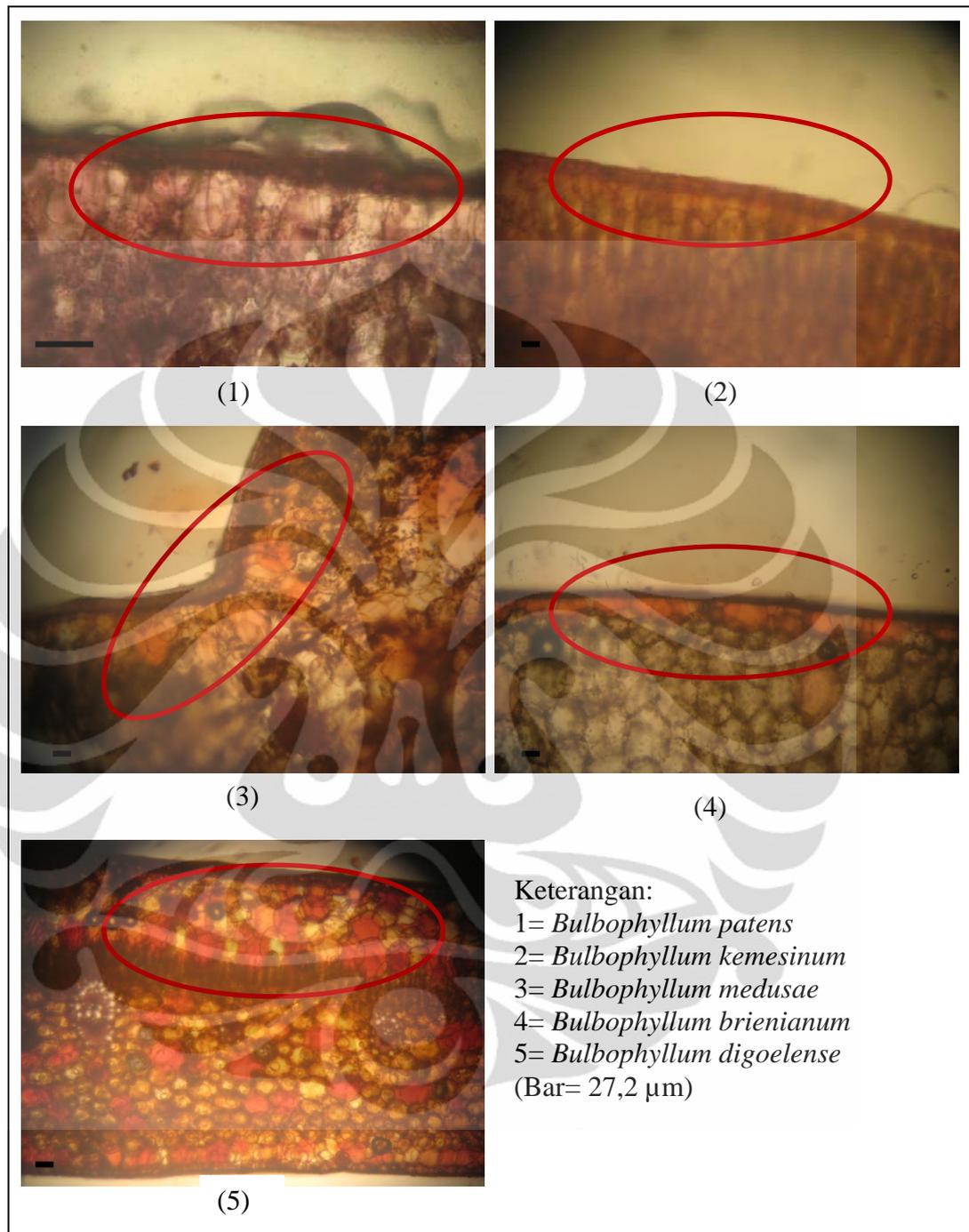
Lima dari sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati memperlihatkan suatu jaringan yang terletak di antara epidermis dengan mesofil serta tidak berklorofil. Jaringan tersebut disebut sebagai hipodermis. Karakter yang diamati dari hipodermis yaitu letak, jumlah lapisan sel, dan bentuk sel (Lampiran 2). *B. patens* memiliki hipodermis pada adaxial maupun abaxial yang terdiri dari selapis sel dengan bentuk sel kolumnar sampai isodiametrik. Hipodermis pada *B. kermesinum* ditemukan pada adaxial saja, disusun oleh selapis sel, dan berbentuk isodiametrik. *B. medusae* juga memiliki hipodermis pada bagian adaxial saja, terdiri dari dua lapis sel, dan sel yang berbentuk isodiametrik. *B. brienianum* mempunyai hipodermis pada adaxial dan abaxial, terdiri dari selapis sel yang berbentuk isodiametrik. Hipodermis pada *B. digoelense* terdapat pada adaxial saja yang disusun oleh 2--3 lapis sel yang berbentuk isodiametrik sampai bulat telur (Gambar 4.7). Sementara, *B. membranaceum*, *B. sessile*, *B. becarii*, dan *B. piestobulbon* tidak memiliki hipodermis.

Beberapa spesies *Dendrobium* juga mempunyai hipodermis dengan letak, jumlah lapisan sel, dan bentuk sel yang sama dengan yang ditemukan pada sembilan anggota genus *Bulbophyllum* tersebut. Beberapa taksa lain pada familia *Orchidaceae* yang juga memiliki hipodermis ialah *Pleurothallidinae* (Pridgeon 1982: 922), *Cymbidium* (Yukawa & Stern 2002: 385), *Zigopetalinae* (Stern dkk. 2004: 258), beberapa dari *Oncioidinae* (Stern & Carlswald 2006: 97), *Calypsoeae* (Stern & Carlswald 2008: 106), dan beberapa dari *Laeliinae* (Stern & Carlswald 2009: 25). Meskipun beberapa taksa tersebut juga memiliki hipodermis, tetapi penampakan hipodermis sedikit berbeda dengan yang ditemukan pada lima

spesies anggota genus *Bulbophyllum* tersebut. Sebagai contoh, hipodermis pada *Cymbidium* ditemukan berasosiasi dengan *fibre bundles* (Yukawa & Stern 2002: 389).

B. digoelense memiliki hipodermis yang paling berkembang dibandingkan dengan empat spesies lain, *B. patens*, *B. kermesinum*, *B. medusae*, dan *B. brienianum*. Hal tersebut kemungkinan dikarenakan *B. digoelense* memiliki habitat yang sedikit berbeda dengan empat spesies lainnya. Hipodermis umumnya ditemukan pada tumbuhan yang tumbuh pada lingkungan yang kering (Esau 1977: 353 & Cutler 2007: 93). *B. digoelense* hidup pada lingkungan yang penuh cahaya dan panas (24-30 °C), sedangkan empat spesies lain hidup pada tempat yang ternaungi (Pfahl 2011). Oleh karena itu, *B. digoelense* yang berhabitat di tempat yang lebih panas memiliki hipodermis yang lebih berkembang dibandingkan dengan empat spesies lain yang juga memiliki hipodermis.





Gambar 4.7. Hipodermis (O)padalima spesies anggota genus *Bulbophyllum*[Sumber: Dokumentasi pribadi, 2011.].

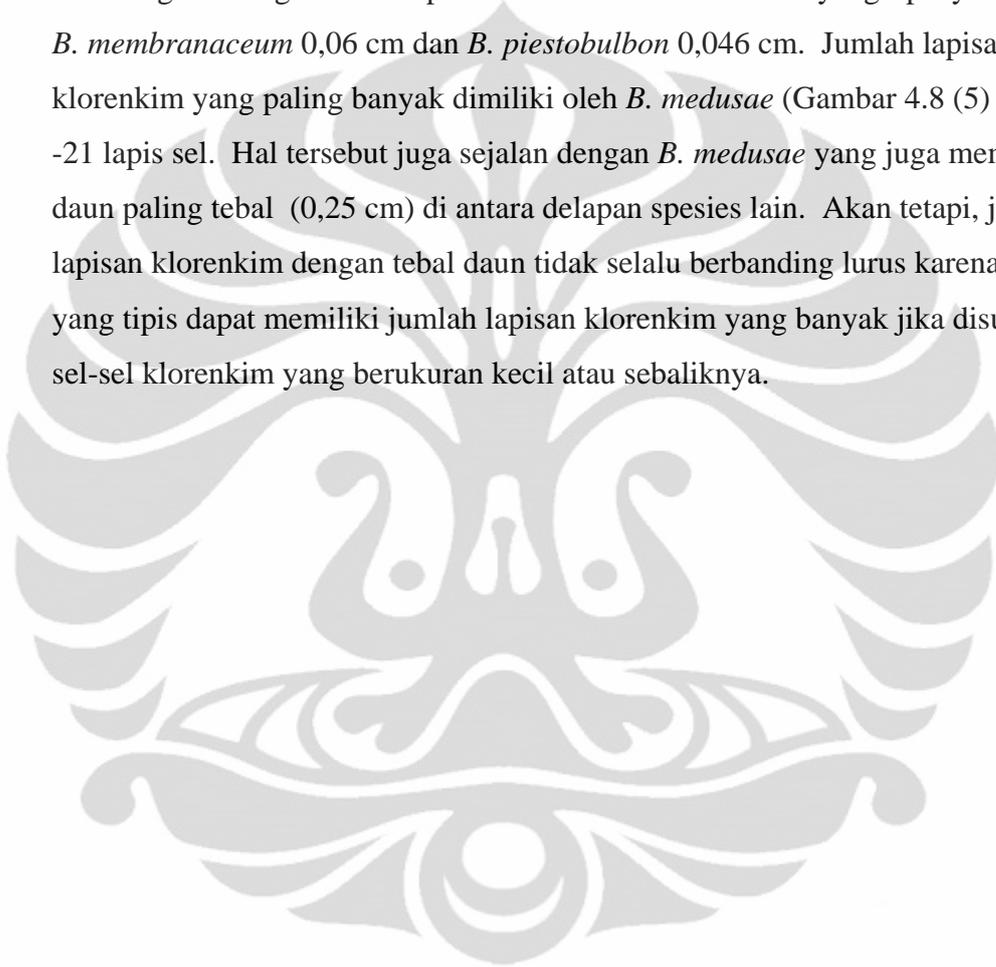
d. Mesofil

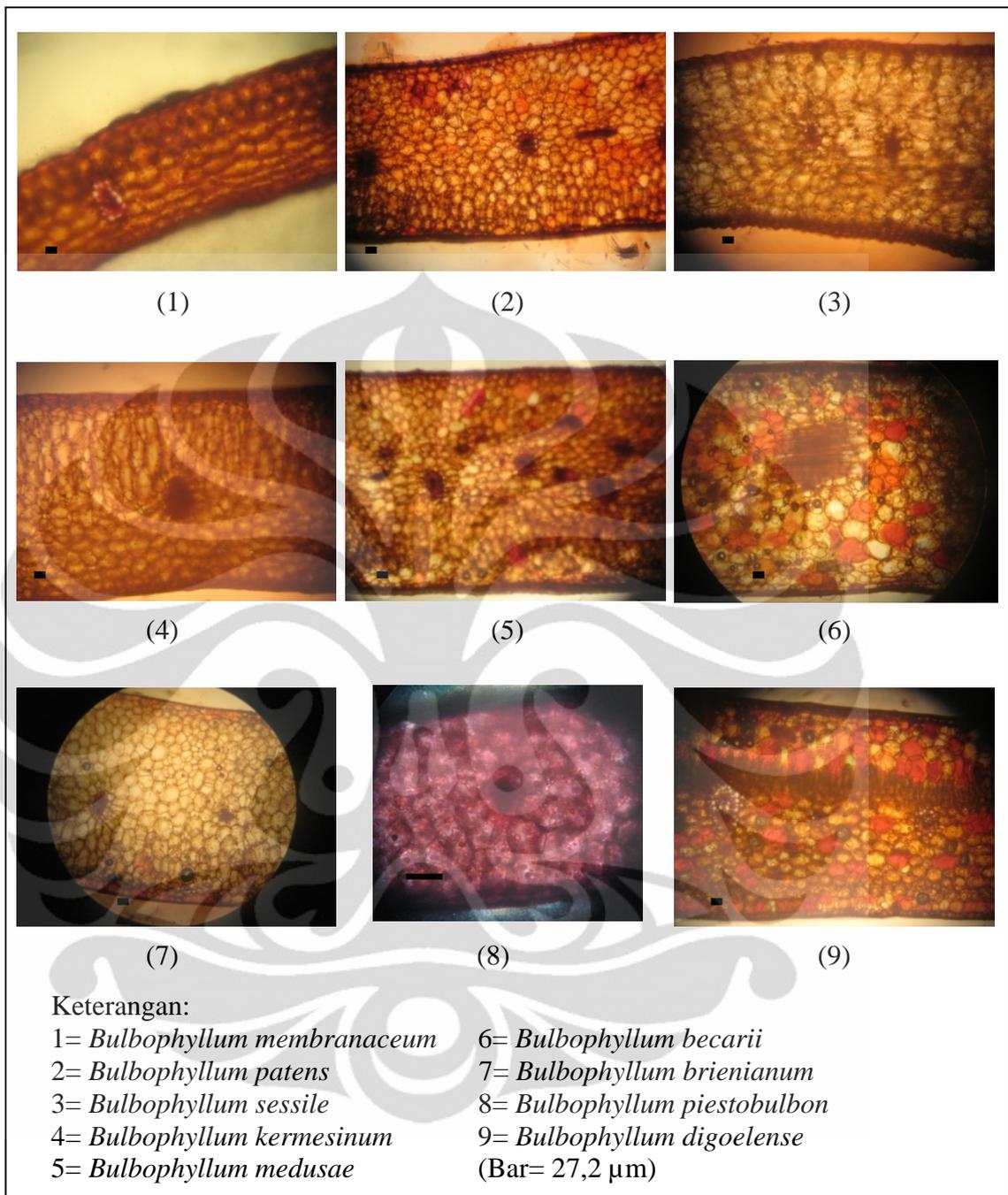
Mesofil ialah bagian yang diapit oleh epidermis adaxial dan abaxial. Bagian tersebut didominasi oleh klorenkim. Klorenkim adalah parenkim yang memiliki klorofil. Klorenkim dari sembilan spesies yang diamati dapat dibedakan menjadi klorenkim yang tidak terdiferensiasi (homogen), sedikit terdiferensiasi, dan sangat terdiferensiasi (Lampiran 2). Klorenkim yang tidak terdiferensiasi disusun oleh sel-sel yang mempunyai ukuran dan bentuk yang relatif sama seperti pada *B. patens*, *B. sessile*, *B. medusae*, *B. becarii*, dan *B. brienianum*. Klorenkim yang sedikit terdiferensiasi disusun oleh sel-sel yang berukuran dan berbentuk yang sedikit berbeda, tetapi belum jelas menampakkan palisade dan spons seperti pada *B. membranaceum* dan *B. piestobulbon*. Klorenkim yang sangat terdiferensiasi dimiliki oleh *B. digoelense* yang dapat dibedakan antara jaringan palisade dengan spons (Gambar 4.8 (9)).

Esau (1977: 353) menyebutkan bahwa pada umumnya daun dari tumbuhan yang terkena sinar matahari langsung akan memiliki jaringan palisade yang terdiferensiasi dibandingkan dengan daun dari tumbuhan yang ternaungi. *B. digoelense* tumbuh pada suhu yang panas dan terpapar cahaya matahari langsung, sedangkan delapan lainnya hidup pada tempat yang ternaungi (Pfahl 2011). Hal tersebut yang menyebabkan *B. digoelense* memiliki mesofil yang sangat terdiferensiasi dengan palisade yang jelas, sedangkan delapan spesies lainnya memiliki mesofil yang belum terdiferensiasi.

Variasi dari diferensiasi klorenkim yang tidak terdiferensiasi (homogen), sedikit terdiferensiasi, dan sangat terdiferensiasi juga tampak pada genus *Dendrobium* (Morris dkk. 1996:101). Tipe klorenkim yang umum ditemukan pada taksa lain pada familia *Orchidaceae* ialah tipe klorenkim yang tidak terdiferensiasi atau disebut dengan homogen. Taksa-taksa tersebut ialah *Caladenia* (Pridgeon 1993: 535), *Stanhopeinae* (Stern & Whitten 1999: 91), sebagian besar *Maxillarieae* (Stern dkk. 2004: 257), *Vandaeae* (Carlsward dkk. 2006: 391), sebagian besar *Oncidiinae* (Stern & Carlsward 2006: 97), *Calypsoeae* (Stern & Carlsward 2008: 106), *Psilichilus* dan *Triphora* (Carlswards & Stern 2009: 204), dan sebagian besar *Laeliinae* (Stern & Carlsward 2009: 25).

Jumlah lapisan sel klorenkim bervariasi pada sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati (Lampiran 2). Perhitungan jumlah lapisan sel klorenkim tersebut dilakukan pada daerah tengah lamina daun. Jumlah lapisan sel klorenkim yang paling sedikit ditemukan yaitu pada *B. membranaceum* dan *B. piestobulbon* dengan jumlah 4--9 lapis sel (Gambar 4.8 (8)). Hal tersebut dapat dihubungkan dengan kedua spesies tersebut memiliki daun yang tipis yaitu *B. membranaceum* 0,06 cm dan *B. piestobulbon* 0,046 cm. Jumlah lapisan sel klorenkim yang paling banyak dimiliki oleh *B. medusae* (Gambar 4.8 (5)) yaitu 18--21 lapis sel. Hal tersebut juga sejalan dengan *B. medusae* yang juga memiliki daun paling tebal (0,25 cm) di antara delapan spesies lain. Akan tetapi, jumlah lapisan klorenkim dengan tebal daun tidak selalu berbanding lurus karena daun yang tipis dapat memiliki jumlah lapisan klorenkim yang banyak jika disusun oleh sel-sel klorenkim yang berukuran kecil atau sebaliknya.



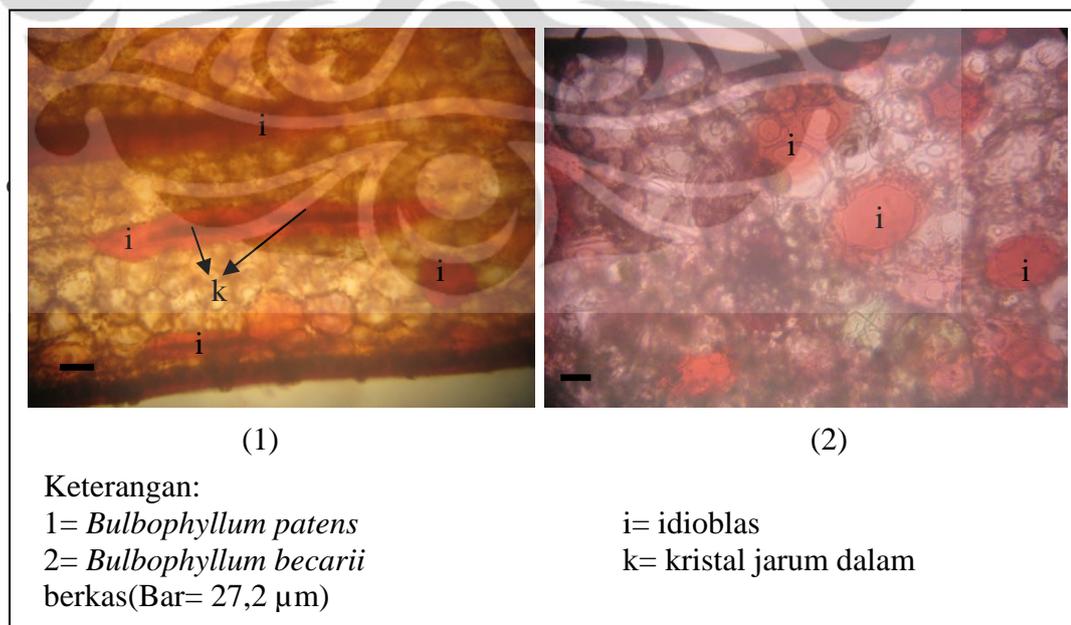


Gambar 4.8. Penampang melintang mesofil daun sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* [Sumber: Dokumentasi pribadi, 2011.].

e. Idioblas

Idioblas juga dikenal sebagai sel penyimpan air. Idioblas dapat ditemukan pada mesofil dari empat spesies yaitu *B. patens*, *B. medusae*, *B. becarii*, *B. brienianum*, dan *B. digoelense* (Lampiran 2). Beberapa idioblas memiliki kristal jarum di dalamnya (Gambar 4.9). Beberapa lainnya tidak terdapat kristal dan tampak sebagai sel-sel yang berwarna merah.

Kehadiran idioblas dengan kristal jarum di dalamnya ialah salah satu ciri dari anggrek epifit (Stern *dkk.* 2004: 122). Kesembilan spesies yang diamati dalam penelitian merupakan anggrek epifit, tetapi idioblas hanya terlihat pada empat spesies yaitu *B. patens*, *B. medusae*, *B. becarii*, *B. brienianum*, dan *B. digoelense*. Idioblas atau sel penyimpan air umumnya terdapat pada spesies yang tumbuh pada lingkungan yang kering (Cutler 2007: 97). Anggrek epifit dapat mengalami lingkungan yang jenuh air ketika hujan, tetapi air tersebut akan cepat hilang. Akibatnya, sebagian besar anggrek epifit tumbuh pada lingkungan yang kering sehingga mengembangkan jaringan yang dapat menyimpan air (Arditti 1992: 593).



Gambar 4.9. Idioblas yang memiliki dan tidak memiliki kristal jarum
 [Sumber: Dokumentasi pribadi, 2011.]

f. Ikatan pembuluh angkut

Ikatan pembuluh angkut yang ditemukan dari sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati bertipe kolateral yang dikelilingi sklerenkim (Lampiran 2). Menurut Stern *dkk.*(2004: 119), ikatan pembuluh angkut yang bertipe kolateral merupakan salah satu ciri anggrek epifit. Ikatan pembuluh angkut pada sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati dikelilingi oleh sklerenkim. Keberadaan sklerenkim yang berasosiasi dengan ikatan pembuluh angkut berfungsi untuk memperkuat organ daun (Cutler *dkk.* 2007: 102).

Ketebalan dinding sel sklerenkim yang mengelilingi suatu ikatan pembuluh angkut dapat berbeda pada daerah xilem dan floem. Sklerenkim daerah floem atau disebut dengan sklerenkim floik lebih tebal dibandingkan dengan sklerenkim daerah xilem (sklerenkim xiloik), sebagai contoh pada *B.membranaceum*, *B. becarii*, *B. brienianum*, dan *B. digoelense* (Gambar 4.10). Akan tetapi, pada beberapa ikatan pembuluh angkut sklerenkim xiloik maupun floik memiliki penebalan dinding sel yang sama, sebagai contoh pada *B. meduase* (Gambar 4.10(5)).

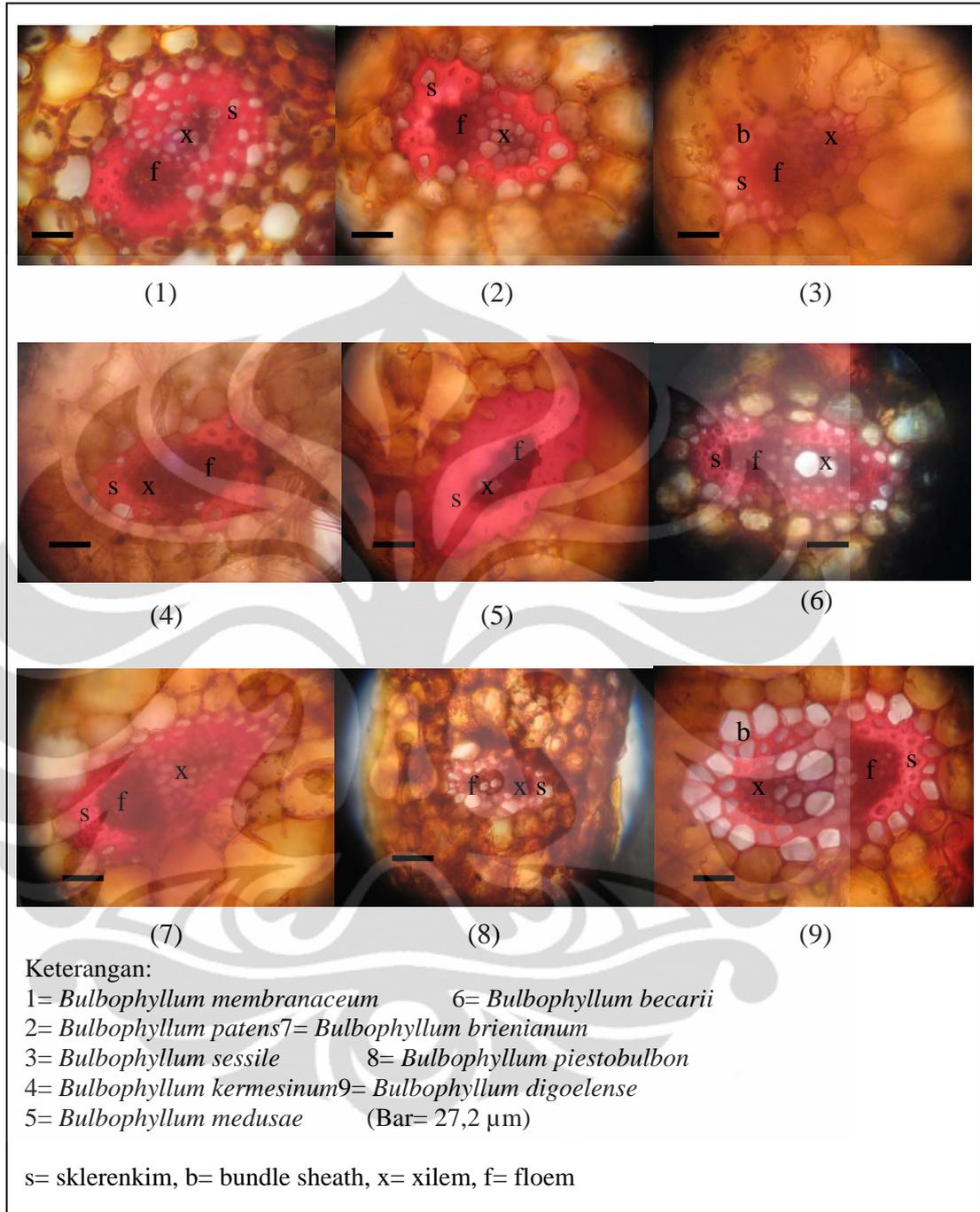
Gambar 4.10. memperlihatkan ikatan pembuluh yang dikelilingi oleh sklerenkim memiliki penampakan berbeda-beda antar spesies seolah-olah dapat menjadi ciri spesies. Akan tetapi, penampakan tersebut tidak tetap pada satu individu atau satu spesies. Satu individu dapat memiliki penampakan ikatan pembuluh dengan sklerenkim yang mengalami penebalan dinding sel bervariasi.

Sklerenkim yang mengelilingi ikatan pembuluh angkut berfungsi sebagai jaringan penyokong daun (Cutler 2007: 102). Selain sebagai jaringan penyokong, sklerenkim pada beberapa spesies memiliki kekhasan yang dapat dijadikan ciri taksa. Sebagai contoh, sklerenkim penutup ikatan pembuluh yang khas menjadi ciri pada sectio *Stenocarpa* pada genus *Disa* (*Orchidaceae*) (Kurzweil 2008: 171). Akan tetapi, kesembilan spesies yang diamati menunjukkan sklerenkim yang bervariasi dan belum memperlihatkan ciri tertentu.

Ikatan pembuluh angkut yang diamati pada kesembilan spesies ada yang dikelilingi oleh *bundle sheath* seperti pada *B. sessile* dan *B. digoelense* (Gambar 4.10(3) & (9)). Sementara itu, terdapat juga ikatan pembuluh angkut dengan

bundle sheath yang sebagian besar sudah menebal sehingga menyerupai sklerenkim xiloik atau floik seperti pada *B. membranaceum*, *B. becarii*, *B. brienianum*, dan *B. piestobulbon* (Gambar 4.10(1), (6), (7) & (8)). Kemudian, ditemukan juga ikatan pembuluh angkut yang tidak memiliki *bundle sheath* karena dinding sel tersebut sudah menebal menjadi sama dengan sklerenkim xiloik atau floik seperti pada *B. patens*, *B. kermesinum*, dan *B. medusae* (Gambar 4.10 (2), (4) & (5)).

Kesembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati memiliki ikatan pembuluh angkut yang bertipe kolateral. Kolateral ialah tipe ikatan pembuluh angkut dengan xilem dan floem yang terletak bersebelahan. Stern & Carlsward (2004: 119) menyatakan bahwa anggrek epifit memiliki ikatan pembuluh angkut yang bertipe kolateral. Kesembilan spesies yang digunakan dalam penelitian ialah anggrek epifit sehingga membenarkan pernyataan Stern & Carlsward tahun 2004 bahwa anggrek epifit dicirikan oleh ikatan pembuluh angkut yang bertipe kolateral.

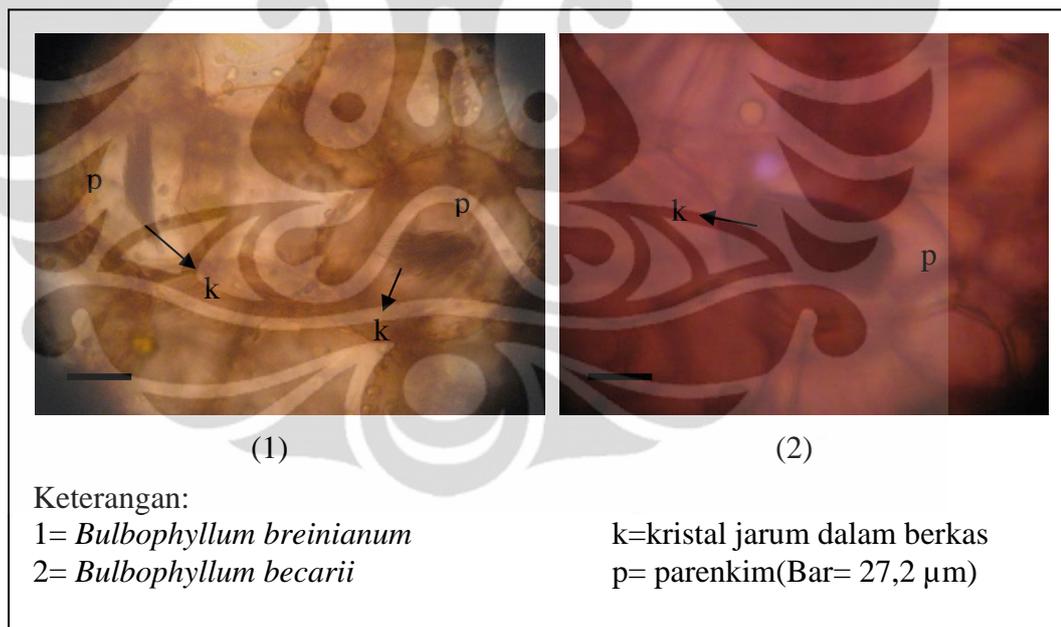


Gambar 4.10. Variasi sklerenkim yang mengelilingi ikatan pembuluh angkut pada sembilan spesies anggotagenus *Bulbophyllum* [Sumber: Dokumentasi pribadi, 2011.].

g. Kristal

Kristal yang ditemukan pada lima dari sembilan spesies yang diamati bertipe jarum yang tersusun dalam berkas (Lampiran 2). Keberadaan kristal tersebut dapat ditemukan pada idioblas dan parenkim pada mesofil (Gambar 4.10). Kristal jarum biasanya ditemukan di dalam idoblas yang berada pada jaringan parenkim.

Kehadiran atau ketiadaan jenis kristal tertentu dapat menjadi karakter taksonomi yang berguna. Sebagai contoh, kehadiran kristal stiloid sebagai ciri dari beberapa familia pada Asparagales. Familia *Orchidaceae* dicirikan dengan kehadiran kristal jarum pada sebagian besar anggota familia tersebut (Prychid & Rudal 1999: 728). Penemuan kristal jarum pada lima spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati dapat mendukung kehadiran kristal jarum sebagai ciri familia *Orchidaceae*.



Gambar 4.11. Kristal jarum dalam berkas pada sel parenkim
 [Sumber: Dokumentasi pribadi, 2011.]

h. Stegmata dan *Silica bodies*

Stegmata maupun *silica bodies* tidak ditemukan pada kesembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati. Hasil tersebut berbeda dengan *Dendrobium* yang memiliki stegmata dengan *silica bodies* yang dapat ditemukan di tepi luar sklerenkim yang mengelilingi ikatan pembuluh angkut. Beberapa taksa pada familia *Orchidaceae* yang memiliki sklerenkim tetapi tidak mempunyai stegmata selain *Bulbophyllum* yaitu *Sunipiinae*, *Vanilleae*, dan *Malaxideae* (Møler & Rasmussen 1984: 67).

Ketiadaan stegmata maupun *silica bodies* pada sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* dapat digunakan untuk mendukung klasifikasi Dressler tahun 1993. Salah satu ciri pembeda subtribus *Bulbophyllinae* yang di dalamnya terdapat genus *Bulbophyllum* dengan subtribus *Dendrobiinae* pada sistem klasifikasi tersebut yaitu ketiadaan stegmata dan *silica bodies* pada subtribus *Bulbophyllinae*. Data mengenai ketiadaan stegmata dan *silica bodies* pada subtribus tersebut diperoleh dari penelitian Møler & Rasmussen tahun 1984. Møler & Rasmussen tahun 1984 menyatakan bahwa subtribus *Bulbophyllinae* tidak memiliki stegmata maupun *silica bodies* hanya berdasarkan pada pengamatan dari enam spesies yaitu *Bulbophyllum ecornutum*, *Bulbophyllum sessile*, *Bulbophyllum tripudians*, *Drymoda siamensis*, *Monomeria barbata*, dan *Trias nasuta*. Oleh karena itu, ketiadaan stegmata dan *silica bodies* pada sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati dapat menjadi tambahan data pada penelitian Møler & Rasmussen tahun 1984 dan secara tidak langsung mendukung klasifikasi Dressler 1993.

i. *Fibre bundles*

Kesembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang diamati tidak memiliki *fibre bundles*. Keberadaan *fibre bundles* pada taksa lain dalam familia *Orchidaceae* juga relatif jarang ditemukan. *Fibre bundles* pada genus *Dendrobium* hanya dapat ditemukan pada beberapa sectio seperti pada sectio *Aporum* (Carlsward dkk. 1997). Beberapa taksa pada familia *Orchidaceae* yang juga memiliki *fibre bundles* yaitu beberapa dari *Oncioidinae* (Stern & Carlsward 2006: 97) dan *Laeliinae* (Stern & Carlsward 2009: 25).

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Karakter anatomi daun yang diamati pada sembilan spesies anggrek anggota genus *Bulbophyllum* dapat digunakan untuk melengkapi deskripsi yang sebelumnya baru berupa karakter morfologi saja.
2. Karakter anatomi daun yang berpotensi menjadi karakter pembeda spesies untuk membantu menghasilkan klasifikasi yang stabil ialah ukuran stomata.

5.2 Saran

1. Sayatan dari organ lain seperti akar, batang, dan bunga serta jumlah spesies yang mewakili semua sectio dari genus *Bulbophyllum* diperbanyak, diperlukan untuk menghasilkan data yang lebih komprehensif sehingga dapat dimanfaatkan untuk klasifikasi dan sistematika *Orchidaceae*.
2. Pengamatan karakter anatomi yang detail dan menyeluruh memerlukan metode pembuatan sayatan yang lebih baik seperti menggunakan mikrotom geser dan peralatan analisis yang lebih memadai seperti SEM (*Scanning Electron Microscope*) atau TEM (*Transmission Electron Microscope*).

DAFTAR PUSTAKA

- Arditti, J. 1992. *Fundamentals of orchid biology*. John Wiley & Sons, Inc., New York: xii + 691 hlm.
- Backer, C. A. & R. C. B. van Den Brink. 1968. *Flora of java*. Vol 3. Wolters Noordhoff N. V., Groningen: vii + 761 hlm.
- Carlsward, B. S., W. L. Stern, W. S. Judd & T. W. Lucansky. 1997. Comparative leaf systematics in *Dendrobium*, section Aporum and Rhizobium (Orchidaceae). *International Journal of Plant Sciences* **158**(3): 332--342.
- Carlsward, B. S., W. L. Stern & B. Bytebier. 2006. Comparative vegetative anatomy and systematic of the Angraecoids (Vandae, Orchidaceae) with emphasis on the leafless habit. *Botanical Journal of the Linnean Society* **151**: 165--218.
- Carlsward, B. S. & W. L. Stern. 2009. Vegetative anatomy and systematics of Triphorinae. *Botanical journal of Linnean Society* **159**: 203--210.
- Cutler, D. F., C. E. J. Botha & D. W. Stevenson. 2007. *Plant anatomy: An applied approach*. Blackwell Publishing Ltd., Malden: vii + 302 hlm.
- Dickinson, T. A. & J. B. Phipps. 1984. Studies in Crataegus (Rosaceae: Maloideae) IX short-shoot leaf heteroblasty in *Crataegus crus-galli* sensu lato. *Canadian Journal of Botany* **62**:1775--1780.
- Dressler, R. L. 1981. *The orchids: Natural history and classification*. Harvard University Press: iv + 330 hlm.
- Dressler, R. L. 1993. *Phylogeny and classification of the orchid family*. Cambridge University Press, Cambridge: 314 hlm.
- Esau, K. 1960. *Anatomy of seed plants*. John Willey & Sons, Inc., Santa Barbara: xx + 550 hlm.
- Keating, R. C. 2004. Vegetative anatomical data and its relationship to a revised classification of the genera of Araceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden* **91**(3): 485--494.
- Kluge, M. & I. P. Ting. Crassulacean acid metabolism: Analysis of an ecological adaptation. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science* **143**(5): 609-610.

- Kurzweil, H. H. P. Linder, W. L. Stern & A. M. Pridgeon. 1995. Comparative vegetative anatomy and classification of Deseae (Orchidaceae). *Botanical Journal of Linnean Society* **117**(3): 171--220.
- Møller, J. D. & H. N. Rasmussen. 1984. Stegmata in Orchidales: character state distribution and polarity. *Botanical Journal of the Linnean Society* **89**: 53--77.
- Morris, M. W., W. L. Stern & W. S. Judd. 1996. Vegetative anatomy and systematics of subtribe Dendrobiinae (orchidaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* **120**: 89--144.
- Mott, K. A., A. C. Ginson & J. W. O'Leary. 1982. The adaptive significance of amphistomatic leaves. *Plant, Cell, and Environment* **5**(6): 455--460.
- O'bryne, P. 1994. *Lowland orchids of Papua New Guinea*. SNP Publishers, Singapura: xix + 584 hlm.
- Pfahl, J. 2011. Internet orchid species photo encyclopedia. 7 Juli 2011. <http://www.orchidspecies.com>, 10 Juli 2011, pk 13.00.
- Pridgeon, A. M. 1993. Systematic leaf anatomy of Caladenia (Orchidaceae). *Kew Bulletin* **48**(3): 533--543.
- Pridgeon, A. M. 1982. Diagnostic anatomical in the Pleurothallidinae (Orchidaceae). *American Journal of Botany* **69**(6): 921--938.
- Pridgeon, A. M. 1981. Absorbing trichomes in the Pleurothallidinae (Orchidaceae). *American Journal of Botany* **68**(1): 64--71.
- Prychid, C. J., P. J. Rudall & M. Gregory. 2003. Systematics and biology of silica bodies Monocotyledons. *The Botanical Review* **69**(4): 377--440.
- Rao, P. R. M. & S. M. Khasim. 1987. Anatomy of three species of *Bulbophyllum* (Orchidaceae) with comments on their ecological adaptability and taxonomy. *Proc. Indian. Acad. Sci.* **97**(5): 391--397.
- Siegerist, E. S. 2001. *Bulbophyllum and their allies*. Timber Press, Inc., Portland: 203 hlm.
- Stern, W. L., M. W. Morris & W. S. Judd. 1994. Anatomy of the thick leaves in *Dendrobium* section rhizobium (orchidaceae). *Internasional Journal of Plant Sciences* **155**(6): 716--729.

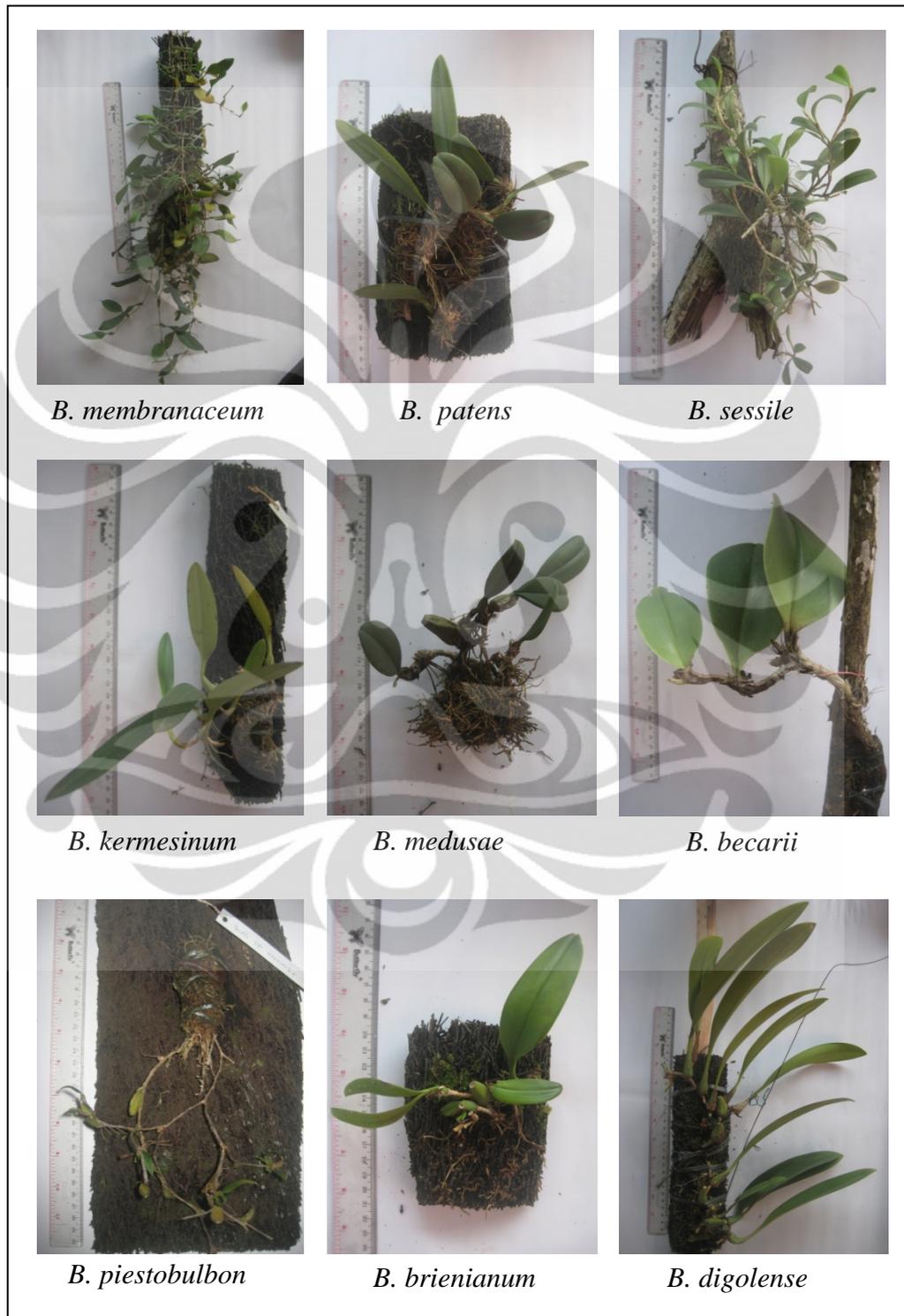
- Stern, W. L. & W. M. Whitten. 1999. Comparative vegetative anatomy of Stanhopeinae (Orchidaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* **129**: 87--103.
- Stern, W. L., W. S. Judd & B. S. Carlsward. 2004. Systematic and comparative anatomy of Maxillarieae (Orchidaceae), Sans Oncidiinae. *Botanical Journal of Linnean Society* **144**: 251--274.
- Stern, W. L. & B. S. Carlsward. 2004. Vegetative constants in the anatomy of epiphytic orchids. *The Orchid Review* **112**: 119-122.
- Stern, W. L. & B. S. Carlsward. 2006. Comparative vegetative anatomy and systematic of the Oncidiinae (Maxillarieae, Orchidaceae). *Botanical Journal of Linnean Society* **152**: 91--107.
- Stern, W. L. & B. S. Carlsward. 2008. Vegetative anatomy of Calypsoseae (Orchidaceae). *Lankesteriana* **8**(1): 105--112.
- Stern, W. L. & B. S. Carlsward. 2009. Comparative vegetative anatomy and systematic of Laelinae. *Botanical Journal of the Linnea Society* **160**: 21--41.
- Suntoro, S. H. 1983. *Metode pewarnaan: Histologi & histokimia*. PT Bhratara karya Aksara, Jakarta: viii + 395 hlm.
- Teoh Eng Soon. 2005. *Orchids of Asia*. 3 rd. Marshall Cavendish International, Ltd., Singapura: 367 hlm.
- Tjitrosoepomo, G. 1993. *Taksonomi umum: Dasar-dasar taksonomi tumbuhan*. Gadjah Mada University Press, Bulaksumur: xi + 216 hlm.
- Vermeulen, J. J. 1991. *Orchids of Borneo*. Vol 2. Toihan Publishing Trust Sdn. Bhd., Kota Kinabalu: x + 342 hlm.
- Williams, N. H. 1979. Subsidiary cell in the Orchidaceae: their general distribution with special reference to development in the Oncidieae. *Botanical Journal of Linnea Society* **79**(1): 41--66.
- Wood, J. J. 2003. *Orchids of Borneo*. Vol 4. The Sabah Society, Sabah: xii + 314 hlm.
- Yukawa, T., T. Ando, K. Karasawa & K. Hashimoto. 1992. Existence of two stomatal shapes in the genus *Dendrobium* (Orchidaceae) and its systematic significance. *American Journal of Botany* **79**(8): 946--952.

Yukawa, T. & W. L. Stern. 2002. Comparative vegetative anatomy and systematics of *Cymbidium* (Cymbidieae: Orchidaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* **138**: 383--419.



Lampiran 1

Sembilan spesies anggota genus *Bulbophyllum* yang digunakan dalam penelitian



[Sumber: Dokumentasi pribadi, 2011.].

Lampiran 2

Tabel karakter morfologi dan anatomi daun sembilan spesies anggota genus

Bulbophyllum

No	Spesies	Rata-rata		
		Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tebal (cm)
1	<i>Bulbophyllum membranaceum</i> Teijsm & Bin.	5,71	2,43	0,06
2	<i>Bulbophyllum patens</i> King.	7,06	2,38	0,15
3	<i>Bulbophyllum sessile</i> [Koen] J. J. Sm.	3,42	1,38	0,14
4	<i>Bulbophyllum kermesinum</i> Ridl.	10,24	2,01	0,13
5	<i>Bulbophyllum medusae</i> Lindl.	5,6	2,32	0,25
6	<i>Bulbophyllum becarii</i> Rehb.f.	16,62	7,53	0,14
7	<i>Bulbophyllum brienianum</i> J. J. Sm.	8,81	1,69	0,12
8	<i>Bulbophyllum piestobulbon</i> Schltr.	3,6	0,63	0,046
9	<i>Bulbophyllum digoelense</i> J. J. Sm.	16,26	3,07	0,12

No	Spesies	Tipe stomata	Dimensi stomata		Bentuk sel epidermis
			Panjang rata-rata (µm)	Lebar rata-rata (µm)	
1	<i>Bulbophyllum membranaceum</i> Teijsm & Bin.	Tetrasitik (abaxial)	24,208	23,664	Poligonal, elips, isodeiamatrik
2	<i>Bulbophyllum patens</i> King.	Tetra-pentasilik (abaxial & adaxial)	42,432	42,432	Poligonal, elips, isodiametriik
3	<i>Bulbophyllum sessile</i> [Koen] J. J. Sm.	Tetra-heksasilik (abaxial)	30,464	23,392	Poligonal, elips, isodiamteriik
4	<i>Bulbophyllum kermesinum</i> Ridl.	Tetra-heksasilik (abaxial)	49,776	34,272	Poligonal, elips, Isodiametriik
5	<i>Bulbophyllum medusae</i> Lindl.	Tetrasitik (abaxial)	33,456	30,172	Poligonal, elips, isodiametriik
6	<i>Bulbophyllum becarii</i> Rchb.f.	Tetrasitik (abaxial)	48,416	37,808	Poligonal, elips, isodiamteriik
7	<i>Bulbophyllum brienianum</i> J. J. Sm.	Tetra-pentasilik (abaxial)	30,192	23,936	Poligonal, elips, isodiametriik
8	<i>Bulbophyllum piestobulbon</i> Schltr.	Tetra-pentasilik (abaxial)	23,120	19,856	Poligonal, elips, isodiametriik
9	<i>Bulbophyllum digoelense</i> J. J. Sm.	Tetrasitik (abaxial)	39,984	23,392	Poligonal, elips, isodiametriik

■ = karakter anatomi daun yang berpotensi menjadi karakter pembeda spesies

No	Spesies	Tipe stomata	Tipe trikrom	Hipodermis		
				Letak (Abaxial/ Adaxial)	Jumlah lapisan sel	Bentuk sel
1	<i>Bulbophyllum membranaceum</i> Teijsm & Bin.	Phaneropor	Criptik	-	-	-
2	<i>Bulbophyllum patens</i> King.	Phaneropor	Criptik	Abaxial dan adaxial	1 lapis	Kolumnar, isodiamterik
3	<i>Bulbophyllum sessile</i> [Koen] J. J. Sm.	Phaneropor	Criptik	-	-	-
4	<i>Bulbophyllum kermesinum</i> Ridl.	Phaneropor	Criptik	Adaxial	1 lapis	Isodiametrik
5	<i>Bulbophyllum medusae</i> Lindl.	Phaneropor	Criptik	Adaxial	2 lapis	Isodiametrik
6	<i>Bulbophyllum becarii</i> Rchb.f.	Phaneropor	Criptik	-	-	-
7	<i>Bulbophyllum brienianum</i> J. J. Sm.	Phaneropor	Criptik	Abaxial dan adaxial	1 lapis	Isodiametrik
8	<i>Bulbophyllum piestobulbon</i> Schltr.	Phaneropor	-	-	-	-
9	<i>Bulbophyllum digoelense</i> J. J. Sm.	Phaneropor	Criptik	Adaxial	2-3 lapis	Isodiametrik sampai bulat telur

No	Spesies	Mesofil			Idioblas
		Homogen	Heterogen		
			Palisade	Spons	
1	<i>Bulbophyllum membranaceum</i> Teijsm & Bin.	-	2-3 lapis sel atas isodiametrik, 4-5 sel memipih		-
2	<i>Bulbophyllum patens</i> King.	14-16 lapis sel	-	-	Beberapa sel terdapat kristal jarum
3	<i>Bulbophyllum sessile</i> [Koen] J. J. Sm.	7-12 lapis sel	-	-	-
4	<i>Bulbophyllum kermesinum</i> Ridl.		3-4 lapis sel lonjong, 7-8 lapis sel isodiametrik		-
5	<i>Bulbophyllum medusae</i> Lindl.	14-16 lapis sel	-	-	Terdapat kristal jarum
6	<i>Bulbophyllum becarii</i> Rchb.f.	12-14 lapis sel	-	-	Terdapat kristal jarum
7	<i>Bulbophyllum brienianum</i> J. J. Sm.	18-21 lapis sel	-	-	Terdapat kristal jarum
8	<i>Bulbophyllum piestobulbon</i> Schltr.	4-9 lapis sel			-
9	<i>Bulbophyllum digoelense</i> J. J. Sm.	-	2-3 lapis sel lonjong	7-8 lapis sel isodiametrik	Terdapat kristal jarum

No	Spesies	Ikatan pembuluh angkut		Kristal	
		Tipe	Sklerenkim (Ada/Tidak & Xiloik/Floik)	Tipe	Letak
1	<i>Bulbophyllum membranaceum</i> Teijsm & Bin.	Kolateral	Xiloik dan floik	-	-
2	<i>Bulbophyllum patens</i> King.	Kolateral	Xiloik dan floik	Jarum dalam berkas	Mesofil
3	<i>Bulbophyllum sessile</i> [Koen] J. J. Sm.	Kolateral	Xiloik dan floik	-	-
4	<i>Bulbophyllum kermesinum</i> Ridl.	Kolateral	Xiloik dan floik	-	-
5	<i>Bulbophyllum medusae</i> Lindl.	Kolateral	Xiloik dan floik	Jarum dalam berkas	Mesofil
6	<i>Bulbophyllum beccarii</i> Rchb.f.	Kolateral	Xiloik dan floik	Jarum dalam berkas	Mesofil
7	<i>Bulbophyllum brienianum</i> J. J. Sm.	Kolateral	Xiloik dan floik	Jarum dalam berkas	Mesofil
8	<i>Bulbophyllum piestobulbon</i> Schltr.	Kolateral	Xiloik dan floik	-	-
9	<i>Bulbophyllum digoelense</i> J. J. Sm.	Kolateral	Xiloik dan floik	Jarum dalam berkas	Mesofil