



STUDI STRUKTUR EPIDERMIS DAUN *Dasymaschalon blumei* Finet & Ganep. (Annonaceae) DI JAWA DAN SUMATERA

Subekti Nurmawati (nurma@mail.ut.ac.id)
Susi Sulistiana (susi@mail.ut.ac.id)
Universitas Terbuka

ABSTRACT

Dasymaschalon blumei Finet & Gagnep. Is one of the species from the genus *Dasymaschalon* (Hook. F & Thomson) Dalla Torre & Harms which can be recognized from its peculiar moniliform fruits. It widespread in Java and Sumatera. An anatomical of leaves from herbarium specimens of *D. blumei* collected from Java and Sumatera has been carried out by using light microscope in Herbarium Bogoriense. The objectives of this study is to observe the leaves anatomy of *D. blumei* and to support the classification of the species concept of *D. blumei*. The specimens are divided into three categories based on the elevation, those were: specimens collected from < 50 m; 250 – 500 m,; and > 500 m of sea level. The result showed that from the epidermal section, the type of the stomata from the three categories were similar, and also the number and the index of the stomata. Variations however exists because of the environment factors.

Keywords : *Dasymaschalon blumei*, epidermal, stomata, environment factors.

Hasil revisi Nurmawati (2003) pada marga *Dasymaschalon* (Hook. f. & Thomson) Dalla Torre & Harms yang didasarkan pada ciri-ciri morfologi diperoleh sebanyak 6 jenis dan 4 varietas yang tersebar di Sumatera, Semenanjung Malaya, Singapura, Filipina, Borneo, dan Jawa. Dari keenam jenis marga *Dasymaschalon* tersebut, *Dasymaschalon blumei* Finet & Gagnep. adalah jenis yang paling banyak ditemukan di Indonesia, khususnya pulau Jawa dan Sumatera.

D. blumei memiliki beberapa nama daerah, seperti di Jawa dikenal dengan sebutan kenanga hutan, di Sumatera dikenal dengan nama Jari ayam, Kenanga paya, Larak api, dan Banitan Rampai (Burkill, 1935). Secara alami tumbuhan tersebut ditemukan sebagai tanaman liar di hutan hujan tropis, hutan konservasi, hutan berawa, dan daerah pinggiran sungai, pada ketinggian 30-700 m di atas permukaan laut.

D. blumei memiliki potensi yang cukup besar untuk dikembangkan karena keindahan bunganya dapat dimanfaatkan sebagai tanaman hias pekarangan. Di Semenanjung Malaya dan Sumatera *D. blumei* telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional yaitu untuk mengatasi disentri, vertigo, dan memulihkan kondisi kesehatan setelah melahirkan (Burkill, 1935). Namun hingga saat ini penelitian secara khusus tentang *D. blumei* belum pernah dilakukan. Sebagai langkah awal untuk mengungkap potensi *D. blumei* adalah perlu dikaji kemantapan konsep jenis. Hal ini sangat penting karena informasi tersebut sangat diperlukan bagi para ilmuwan dari berbagai bidang Biologi dalam menggali dan mengembangkan potensi *D. blumei*.

Dari segi penamaan, *D. blumei* menghadapi permasalahan yang cukup rumit karena ada beberapa sinonim yang diajukan oleh beberapa ahli taksonomi terdahulu. Nama-nama tersebut antara lain *Unona dasymaschala* Blume, *Desmos dasymaschalus* (Blume) Saff., *Dasymaschalon coelophloeum* (Scheff.) Merr., dan *Dasymaschalon cleistogamum* (Burck) Merr. Berdasarkan pengamatan morfologi terhadap tipe spesimen dari semua sinonim tersebut, Nurmawati (2003) menyimpulkan bahwa berbagai jenis tersebut adalah sama dengan *D. blumei* yang dipertelakan pertama kali oleh Finet & Gagnepain pada tahun 1906. Variasi terletak pada ukuran helaian daun, banyak sedikitnya bulu pada permukaan daun, ukuran tangkai bunga, panjang mahkota bunga, dan jumlah buah pada setiap tangkai. Adanya variasi tersebut memerlukan pengamatan yang lebih seksama dengan menggunakan berbagai data pendukung. Pada penelitian ini akan dilakukan pengamatan terhadap struktur anatomi daun terutama pada bagian epidermis daun dari spesimen *D. blumei* sebagai hasil identifikasi Nurmawati (2003) yang dikoleksi dari wilayah P. Jawa dan Sumatera. Hal ini disebabkan data karakter anatomi daun sangat berperan penting dalam membantu memecahkan permasalahan taksonomi (Stace, 1980). Lebih lanjut, Cutler (1978) menambahkan bahwa data anatomi tumbuhan dapat digunakan untuk membantu memecahkan masalah sistematika tumbuhan yang kompleks, baik pada tingkat suku, marga, maupun spesies. Dengan demikian data anatomi dapat membantu keakuratan penamaan tumbuhan. Keakuratan penamaan ini sangat penting bagi para pemulia tanaman, ahli ekologi, ahli konservasi, dan sebagainya. Dengan diperolehnya bukti baru dari ciri anatomi daun, diharapkan dapat mendukung kesimpulan hasil revisi yang dilakukan Nurmawati (2003) pada marga *Dasymaschalon* terutama jenis *D. blumei*.

Tulisan ini bertujuan untuk menjelaskan struktur epidermis daun *D. blumei* yang dikoleksi dari wilayah P. Jawa dan Sumatera, serta menjelaskan kontribusi data struktur epidermis daun *D. blumei* terhadap penyusunan konsep jenis *D. blumei*. Tulisan ini diharapkan dapat bermanfaat dalam memecahkan masalah taksonomi jenis *D. blumei* yang ditemukan pada penelitian revisi yang dilakukan oleh Nurmawati (2003) yaitu terdapatnya variasi yang tinggi pada karakter daun sehingga penamaan terhadap jenis *D. blumei* kurang mantap. Dengan adanya data tambahan berupa bukti taksonomi mengenai karakter struktur epidermis daun *D. blumei* diharapkan akan dapat memantapkan kesimpulan hasil penelitian Nurmawati (2003), yang dilakukan berdasarkan karakter morfologi.

METODOLOGI

Penelitian dilakukan di laboratorium Biosistematik Herbarium Bogoriense, Puslit Biologi Bidang Botani LIPI, Bogor selama 6 bulan dimulai sejak bulan April 2005 sampai dengan bulan Oktober 2005. Kegiatan penelitian dimulai dengan mengidentifikasi spesimen herbarium dan mengumpulkan sampel baik herbarium kering maupun herbarium segar, pengamatan anatomi daun di laboratorium, analisa data, hingga penyusunan laporan.

Alat dan bahan yang digunakan adalah mikroskop cahaya dengan perbesaran 40x yang dilengkapi dengan kamera, cutter, pipet, pisau silet, gelas benda, gelas penutup, negatif film, pemanas listrik/ lampu spiritus, petridish, panci kecil stainless steel, mikrotom, kertas karton, pinset, kertas tissue, jarum preparat, gelas preparat, lempengan besi tipis dengan pegangan kayu (ukuran pisau dapur), spesimen herbarium, safranin 2%, FAA (formalin, alkohol 95%, acetic acid), cat kuku bening, HNO₃, fast green, parafin blok dengan titik lebur 56-58⁰ C, eau de javelle, glycerin, dan entelan.

Pengamatan dilakukan terhadap anatomi daun khususnya struktur epidermis *D. blumei* yang dikoleksi dari Jawa dan Sumatera. Spesimen yang diteliti berupa herbarium kering yang tersimpan di

Herbarium Bogoriense (BO), Puslit Bidang Botani, LIPI, dan spesimen yang dipinjam dari Nationaal Herbarium Netherland, Universitas Leiden (L), maupun koleksi tumbuhan segar yang diperoleh dari Kebun Raya Bogor. Dari seluruh spesimen tersebut diambil sejumlah sampel berdasarkan ketinggian tempat, yaitu:

- T1 = spesimen yang dikoleksi dari ketinggian < 250 m dpl (BO-1372494; BO-1372549; BO-000918; BO-1372607; BO-1372608)
- T2 = spesimen yang dikoleksi dari ketinggian 250-500 m dpl (BO-1350837; BO-0018439; L0186202; L0181842; L0181843)
- T3 = spesimen yang dikoleksi dari ketinggian > 500 m dpl (BO-0018448; BO-1372557; BO-1359589; L0181837; L0186204)

Parameter pengamatan dilakukan terhadap tipe, jumlah, ukuran, kerapatan, dan indeks stomata, serta penampang melintang daun (dilakukan pada spesimen daun segar yang dikoleksi dari Kebun Raya Bogor)

Langkah-langkah pelaksanaan penelitian meliputi penyiapan spesimen dan pembuatan preparat. Penyiapan spesimen meliputi pengumpulan spesimen *D. blumei* yang dikoleksi dari Jawa dan Sumatera, penentuan sampel berdasarkan ketinggian tempat spesimen dikoleksi, dan melunakkan material agar mudah untuk pengambilan lapisan epidermis dengan cara merendam material dalam air, merebus, dan menambahkan beberapa tetes alkohol. Sedangkan pembuatan preparat permanen meliputi proses yang dikembangkan oleh Berlyn dan Miksche (1977), yaitu:

- Fiksasi, bertujuan untuk mematikan sel tumbuhan dengan cepat, dengan cara memotong material berukuran 0,5 x 1 cm kemudian dimasukkan ke dalam larutan fiksasi (Formalin Asetic Acid).
- Dehidrasi, terdiri dari dua tahap, yaitu alkoholisasi dan xylolisasi. Beberapa langkah dalam melakukan dehidrasi yaitu membuang larutan FAA yang ada dalam botol. Kemudian berturut-turut diganti dengan alkohol 50%, alkohol 70%, alkohol 95%, alkohol absolut, campuran alkohol dan xylol dengan perbandingan 3 : 1, campuran alkohol dan xylol dengan perbandingan 1 : 1, campuran alkohol dan xylol dengan perbandingan 1 : 3, xylol absolut I, dan xylol absolut II, masing-masing selama tiga jam.
- Infiltrasi, memasukkan irisan parafin sedikit demi sedikit sampai larutan dalam botol jenuh, kemudian dibiarkan dalam suhu ruang dan botol dalam keadaan tertutup. Kemudian tutup botol dibuka dan botol dimasukkan ke dalam oven pada suhu 60°C (konstan). Dalam waktu tiga jam pertama larutan dibuang sebanyak seperempat bagian kemudian parafin cair dimasukkan sebanyak yang terbuang. Selama selang tiga jam dibuang setengah bagian dan diganti sebanyak yang terbuang, kemudian tiga perempat bagian, and terakhir satu bagian diganti lagi sebanyak yang terbuang dan dibiarkan selama tiga jam. Langkah ini dimaksudkan agar xylol di dalam dan antar sel hilang sama sekali dan kemudian posisi tersebut diisi oleh parafin.
- Pemblokian, menuangkan larutan parafin cair pada kotak kertas ukuran 2 x 4 cm, dan memasukkan material pada larutan parafin yang ada dalam kotak dengan menggunakan pinset yang telah dipanaskan. Proses berlangsung pada suhu kamar. Proses selanjutnya parafin dibiarkan mengeras kemudian dikeluarkan dari kotak
- Embedding, meletakkan material pada kayu yang berbentuk balok dengan ukuran ibu jari tangan. Kemudian dilakukan pengirisan untuk menghasilkan material setipis mungkin dengan kondisi baik (tidak pecah), selanjutnya dilekatkan pada obyek glass yang sudah diolesi dengan haupt adhesive sehari sebelumnya dan dibiarkan di atas hot plate selama satu malam dalam suhu 30-35°C.

- Staining (pewarnaan), proses pewarnaan melalui beberapa tahapan, yaitu secara berturut-turut merendam material dalam xylol absolut I, xylol absolut II, campuran xylol dan alkohol dengan perbandingan 3 : 1, campuran xylol dan alkohol dengan perbandingan 1 : 1, campuran xylol dan alkohol dengan perbandingan 1 : 3, alkohol absolut, alkohol 95, alkohol 70%, dan alkohol 50% masing-masing selama tiga menit. Selanjutnya direndam dalam safranin 2% selama 1 jam, lalu alkohol 50%, alkohol 70%, alkohol 95%, alkohol absolut masing-masing selama tiga menit, fast green 1% selama 1-2 menit, xylol absolut II, xylol absolut I, campuran xylol dan alkohol dengan perbandingan 3 : 1, campuran xylol dan alkohol dengan perbandingan 1 : 1, campuran xylol dan alkohol dengan perbandingan 1 : 3, xylol absolut I, setiap tahapan dilakukan selama tiga menit, tahap terakhir proses pewarnaan adalah perendaman dalam xylol absolut II selama 24 jam.

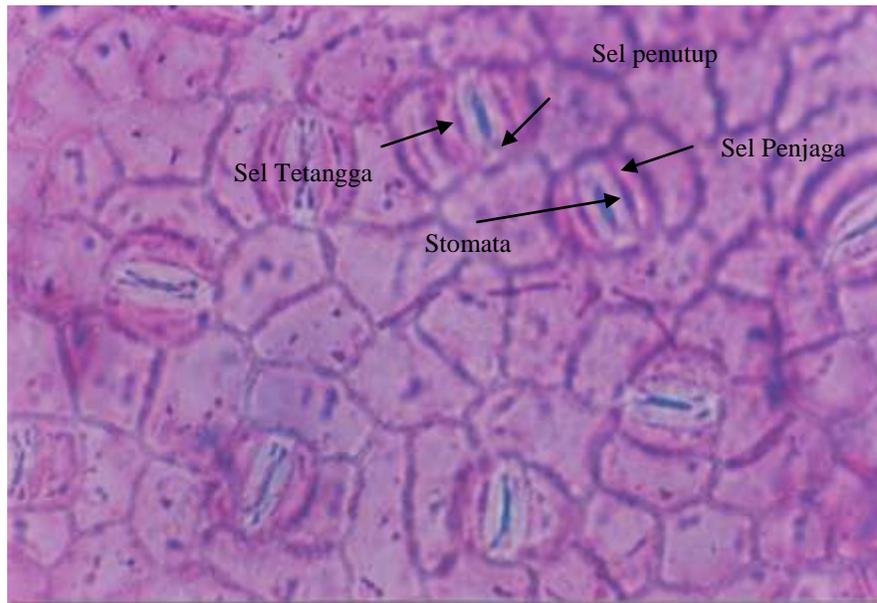
Setelah proses pewarnaan selesai, preparat siap diamati di bawah mikroskop sekaligus difoto dengan terlebih dahulu ditetesi entelan, kemudian ditutup dengan gelas penutup. Cara melakukan pengamatan, setiap preparat dihitung sebanyak 10 kali bidang pandang dengan diameter yang sama untuk setiap pengamatan. Indeks stomata dihitung dengan rumus:

$$\text{Indeks stomata} = \frac{\sum \text{ stomata per bidang pandang}}{\sum \text{ stomata} + \sum \text{ sel epidermis per bidang pandang}}$$

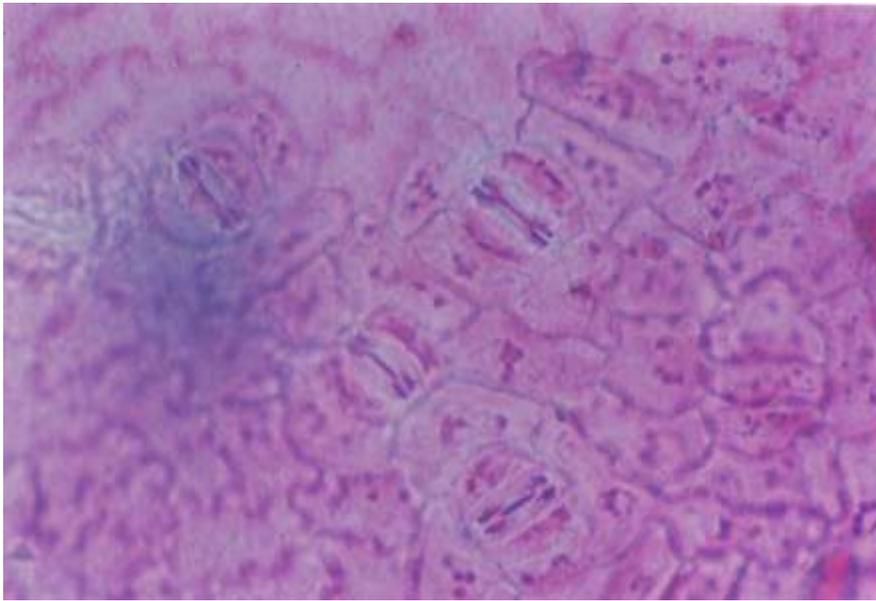
HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 1 menunjukkan anatomi daun di bawah mikroskop cahaya pada perbesaran 40 x dengan bidang pandang berdiameter 2,8 unit, terhadap spesimen herbarium jenis *Dasydaschalon blumei* yang dikoleksi dari Jawa dan Sumatera.

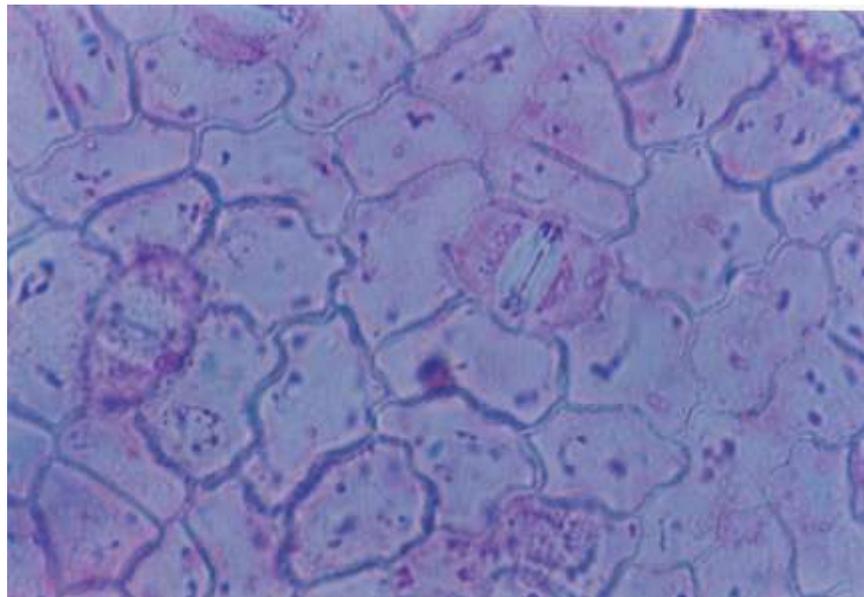
Tipe Stomata



Gambar. 1. Bentuk stomata daun *D. blumei* pada ketinggian <250 m (W.J.J.O de Wilde & B.E.E de Wilde Duyfjes 18887, BO-1372494)



Gambar 2. Bentuk stomata daun *D. blumei* pada ketinggian 250-500 m (E.F de Vogel 2733, L 0186202)



Gambar 3. Bentuk stomata daun *D. blumei* pada ketinggian >500 m (H. Okada, Y. Mori, R. Tamin, Nurainas 1400, BO-0018448)

Stomata pada daun *D. blumei* hanya ditemukan pada permukaan bawah daun atau sisi abaksial yang disebut daun hipostomatik. Dari gambar stomata terlihat bahwa spesimen *D. blumei* yang dikoleksi dari Jawa dan Sumatera memiliki tipe stomata yang sama, yaitu tipe parasitik, yang mana setiap sel penjaga bergabung dengan satu atau lebih sel tetangga, sumbu membujurnya

sejajar dengan sumbu sel penjaga dan sel penutup. Sel penutup pada stomata berada pada tempat yang sama tingginya dengan permukaan epidermis atau disebut fanerofor (Hidayat, 1995)

Untuk kategori ketinggian yang berbeda, jenis *D. blumei* memiliki tipe stomata yang sama. Dalam penelitian ini jenis yang pernah diidentifikasi sebagai *D. cleistogamum* dan *D. coelophloeum* adalah termasuk spesimen yang diamati. Dari hasil penelitian Nurmawati (2003), jenis *D. cleistogamum* dan *D. coelophloeum* dinyatakan sebagai jenis yang sama dengan *D. blumei*. Kesimpulan ini didukung oleh adanya kesamaan karakter morfologi yaitu daun berbentuk bundar telur terbalik, pangkal daun menjantung, tangkai daun 2-3 mm, jumlah mahkota bunga 3, dan bentuk buah menasbih, namun ukuran daun *D. cleistogamum* dan *D. coelophloeum* lebih sempit. Dengan adanya dukungan data anatomi berupa tipe stomata yang sama, maka kesimpulan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa *D. cleistogamum* dan *D. coelophloeum* merupakan sinonim dari jenis *D. blumei* adalah tepat.

Ukuran Stomata

Tabel 1. Ukuran Stomata Daun *D. blumei* Berdasarkan Ketinggian Tempat

| Ketinggian | Jumlah | Panjang (µm) | Lebar (µm) |
|------------|--------|--------------|------------|
| <250 m | 36,8 | 8,26 | 4,5 |
| 250-500 m | 32,8 | 8,4 | 4,44 |
| >500 m | 25,6 | 9,38 | 4,25 |

Pada habitat dengan elevasi rendah, ukuran daun *D. blumei* lebih lebar dibandingkan dengan yang berada pada habitat dengan elevasi lebih tinggi. Menurut Case (1994), hal tersebut disebabkan oleh pengaruh ketinggian. Semakin tinggi ke arah puncak gunung, semakin miskin kandungan unsur haranya, dan semakin tinggi pula keasaman tanah. Tanah pada elevasi yang lebih tinggi lebih asam dan ketebalannya lebih tipis dibandingkan dengan tempat yang lebih rendah.

Dilihat dari jumlah stomata, perbedaan habitat atau ketinggian menyebabkan perbedaan jumlah stomata pada daun jenis *Dasymaschalon blumei*. Hal ini didukung oleh pernyataan Tjitrosomo, Haran, Sudiarto, Sumarto, dkk (1984), bahwa jumlah stomata beragam menurut jenis tumbuhan. Jumlah yang beragam juga terjadi persatuan luas daun pada jenis yang sama, tergantung pada letak daun dan kondisi lingkungan. Berdasarkan data panjang stomata, stomata daun yang dikoleksi dari ketinggian >500 m memiliki ukuran yang lebih panjang dibandingkan ukuran panjang stomata daun yang dikoleksi dari ketinggian di bawah 500 m. Sementara berdasarkan lebar stomata, dari tiga kategori ketinggian diperoleh hasil yang relatif sama.

Kerapatan dan Indeks Stomata

Tabel 2 . Kerapatan dan indeks stomata *D. blumei* berdasarkan ketinggian tempat

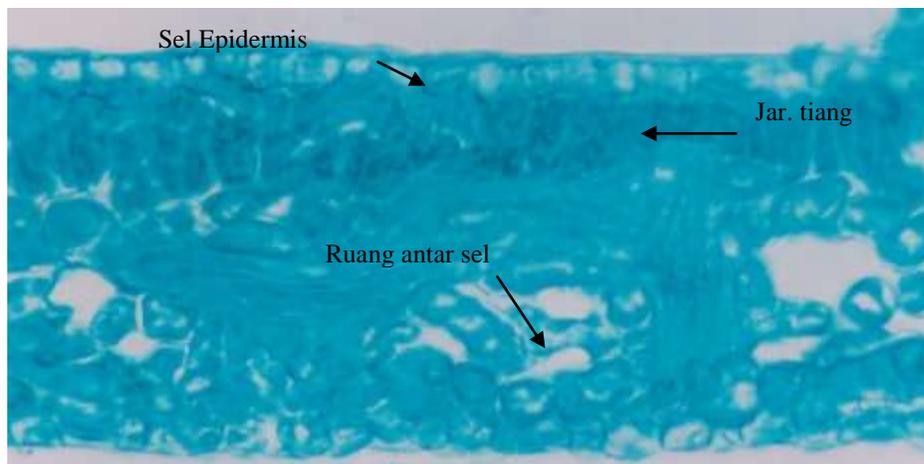
| Ketinggian | Kerapatan | Indeks Stomata |
|------------|-----------|----------------|
| <250 m | 23,04 | 25,94 |
| 250-500 m | 22,74 | 8,4 |
| >500 m | 16,64 | 8,26 |

Pada habitat yang elevasinya rendah, *D. blumei* memiliki kerapatan dan indeks stomata lebih tinggi dibandingkan dengan habitat yang elevasinya tinggi. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya pengaruh perbedaan suhu habitat pada setiap ketinggian yang berbeda. Menurut Goldsworthy & Fisher (1996), tinggi tempat merupakan faktor utama yang mempengaruhi keseragaman panas atau suhu suatu habitat. Suhu rata-rata berkurang dengan pertambahan tinggi rata-rata, yaitu sekitar $0,6^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$. Dengan demikian pada ketinggian $< 500\text{ m}$ suhu akan lebih tinggi dibandingkan dengan ketinggian $250 - 500\text{ m}$ dan $> 500\text{ m}$, sehingga proses transpirasi juga meningkat. Untuk menghambat laju transpirasi maka tumbuhan memiliki indeks stomata tinggi. Pada *D. blumei* pada ketinggian $< 250\text{ m}$ memiliki indeks stomata tertinggi yaitu 25,94. Case (1994) menyatakan bahwa kerapatan stomata daun dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : suhu, kelembaban, intensitas cahaya, dan konsentrasi karbondioksida pada udara di sekeliling tumbuhan. Ketika karbondioksida meningkat, jumlah stomata akan menurun dan sebaliknya.

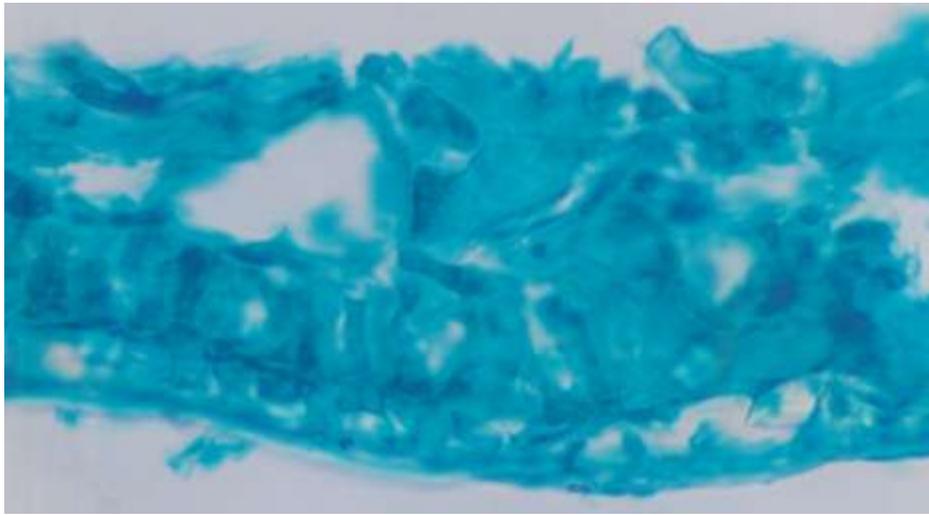
Penampang melintang daun

Pengamatan penampang lintang daun akan baik hasilnya apabila dilakukan terhadap spesimen segar. Dalam penelitian ini spesimen segar dikoleksi dari habitat dengan ketinggian $< 250\text{ m}$, yaitu di Kebun Raya Bogor. Sedangkan untuk ketinggian $250-500\text{ m}$ dan $> 500\text{ m}$ tidak diperoleh spesimen segarnya, sehingga pengamatan lintang daun dilakukan pada spesimen kering.

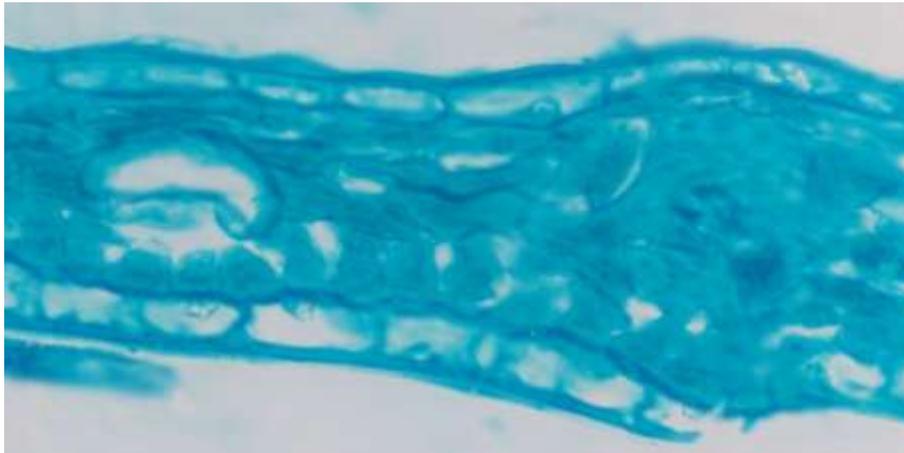
Mesofil daun *D. blumei* bersifat monofasial, palisade hanya ditemukan pada bagian bawah epidermis atas. Mesofil daun terdiri dari satu lapis jaringan palisade. Pada penampang lintang daun *D. blumei* yang dikoleksi dari ketinggian $< 250\text{ m}$ menunjukkan palisade parenkim yang lebih panjang dengan kloroplas yang lebih banyak, sedangkan pada ketinggian $250-500\text{ m}$ dan $> 500\text{ m}$ palisade parenkim lebih pendek dan kloroplas lebih sedikit. Hal ini sesuai dengan pendapat Kausch (1986), bahwa perkembangan palisade parenkim dipengaruhi oleh faktor luar seperti cahaya dan kandungan karbondioksida pada lingkungan. Daun yang memperoleh cahaya matahari penuh (elevasi rendah) ditandai dengan jumlah lapisan palisade parenkim yang lebih banyak jika dibandingkan dengan daun yang kurang mendapatkan cahaya matahari (elevasi tinggi).



Gambar 4 : Penampang melintang daun *D. blumei* pada ketinggian $< 250\text{ m}$ (Kebun Raya Bogor, XI-A-25)



Gambar 5 : Penampang melintang daun *D. blumei* pada ketinggian 250-500 m (Backer, 8814)



Gambar 6 : Penampang melintang daun *D. blumei* pada ketinggian >500 m (H.Okada, Y.Mori, R. Tamin, Nurainas 1400, BO-0018448)

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa *D. blumei* memiliki tipe stomata parasitik. Pada elevasi rendah, jumlah stomata lebih banyak, kerapatan stomata lebih tinggi, dan indeks stomata lebih tinggi dibandingkan pada elevasi lebih tinggi. Jenis yang dideterminasi sebagai *D. cleistogamum* dan *D. coelophloeum*, berdasarkan hasil penelitian ini adalah sinonim dengan *D. blumei*. Penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu sulitnya membuat material dari spesimen yang telah berumur tua, terutama untuk pengamatan penampang lintang daun. Oleh sebab itu agar hasilnya lebih akurat disarankan untuk membuat preparat anatomi khususnya untuk pengamatan penampang lintang daun dari koleksi segar.

REFERENSI

- Berlyn, G.P & Miksche, J.P. (1977). *Botanical microtechnique and cytochemistry*. Ames, Iowa: The Iowa State University Press.
- Burkil, I.H. (1935). *A Dictionary of the economic products of the malay peninsula 1: 797*.
- Cutler, D.F. (1978). *Applied plant anatomy*. London and New York: Longman.
- Case, S. (1994). Leaf stomata as bioindicators of environmental change.
www.accesexcellence.org/AE/AEC/AEF. Diakses, 13 September 2005.
- Goldsworthy & Fisher. (1996). *Fisiologi tanaman budidaya tropik*. Penerjemah Tohari dan Soedharoedjian, Fakultas Pertanian UGM. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Hidayat, E.B. (1995). *Anatomi tumbuhan berbiji*. Bandung: Penerbit ITB.
- Hooker, J.D. & Thomson, T. (1855). *Flora Indica 1*.
- Kausch, 1986. The mesophyll is the main assimilation tissue of leaves.
www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/delta/angio/www/annonaceae.htm. Diakses, 13 Maret 2006.
- Nurmawati, S. 2003. Malesian species of *Dasymaschalon* (Annonaceae). *Floribunda* 2(3). Bogor: LIPI Bidang Botani.
- Stace, C.A. 1980. *Plant taxonomy and biosystematics*. London : Edward Arnold.
- Tjitrosomo, S.S., Haran, S., Sudiarto, A., Sumarto, H., dkk. 1984. *Botani Umum 2*. Bandung: Penerbit Angkasa.