



**STRUKTUR ANATOMI DAUN LENGKENG (*Dimocarpus longan* Lour.)
KULTIVAR LOKAL, PINGPONG, ITOH, DAN
DIAMOND RIVER**

SKRIPSI

Oleh

**Nurul Aini
NIM 071810401077**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**STRUKTUR ANATOMI DAUN LENGKENG (*Dimocarpus longan* Lour.)
KULTIVAR LOKAL, PINGPONG, ITOH, DAN
DIAMOND RIVER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Sains (S1) Jurusan Biologi dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

Nurul Aini
NIM 071810401077

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2013

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Ida Laila (almarhumah), Ayahanda Syaifudin, dan Ibu Siti Mariyam tercinta, yang telah mendoakan, memberikan kasih sayang, dan dukungan, serta pengorbanan selama ini;
2. Adik-adikku Fuad Hasan dan Muhammad Agus Husaen, serta kakek dan nenekku, terimakasih atas doa dan semangat yang diberikan;
3. Almamater Universitas Jember.

MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi pengetahuan beberapa derajat.
(Surat *Al-Mujadalah*: 11)^{*)}

Raihlah ilmu dan untuk mencari ilmu belajarlh untuk tenang dan sabar (Khalifah 'Umar)^{**)}

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al-Quran dan Terjemahannya*. Surabaya: UD. Mekar Surabaya.

^{**)} Great!team. 2009. *1000 Kata Motivasi Ampuh*. Yogyakarta: Great1 Publisher

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

NAMA : NURUL AINI

NIM : 071810401077

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Struktur Anatomi Daun Lengkeng (*Dimocarpus longan* Lour.) kultivar Lokal, Pingpong, Itoh, dan Diamond river” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 31 Januari 2013
Yang menyatakan,

Nurul Aini
071810401077

SKRIPSI

**STRUKTUR ANATOMI DAUN LENGKENG (*Dimocarpus longan* Lour.)
KULTIVAR LOKAL, PINGPONG, ITOH, DAN
DIAMOND RIVER**

Oleh

Nurul Aini
NIM 071810401077

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Dwi Setyati, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Dra. Umiyah M.Sc. agr.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “ Struktur Anatomi Daun Lengkeng (*Dimocarpus longan* Lour.) kultivar Lokal, Pingpong, Itoh dan diamond river” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, pada :

Hari/tanggal :

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dra. Dwi Setyati, M.Si
NIP. 196404171991032001

Dra. Umiyah M.Sc. agr
NIP. 195808251986012003

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Iis Nur Asyiah, SP, MP.
NIP. 197306142008012008

Sulifah Aprilya H, S.Pd, M.Pd.
NIP. 197904152003122003

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D
NIP 19610108198601001

RINGKASAN

Struktur Anatomi Daun Lengkeng (*Dimocarpus longan* Lour.) Kultivar Lokal, Pingpong, Itoh, Dan Diamond river; Nurul Aini, 071810401077; 2013: 37 halaman; Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

Lengkeng (*Dimocarpus longan* Lour.) merupakan salah satu tanaman asli dari Asia Tenggara yang termasuk dalam famili *Sapindaceae*. Lengkeng sudah dibudidayakan di beberapa daerah di Indonesia, termasuk di Jember seperti lengkeng Lokal, Diamond river, Pingpong dan Itoh.

Secara morfologi keempat kultivar lengkeng yaitu Lokal, Itoh, pingpong dan Diamond river mempunyai struktur yang bervariasi, terutama daunnya baik bentuk maupun ukurannya. Secara anatomi bagian-bagian daun terdiri dari epidermis, mesofil, serta sistem pembuluh. Epidermis merupakan lapisan sel terluar pada daun yang umumnya tersusun atas satu lapisan sel. Derivat epidermis daun antara lain: trikoma, sel kipas, dan stomata. Mesofil terletak disebelah dalam epidermis terdiri dari jaringan palisade dan jaringan spons. Secara umum daun mempunyai bagian-bagian tersebut tetapi ketebalan, ukuran dan jumlah lapisan dapat bervariasi. Pada famili yang sama tetapi spesies berbeda struktur daunnya beragam. Oleh sebab itu akan dilakukan penelitian tentang struktur anatomi daun lengkeng (*Dimocarpus longan* Lour.) kultivar Lokal, Pingpong, Itoh, dan Diamond river, untuk mengetahui adanya perbedaan antar kultivar lengkeng tersebut.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2012 sampai September 2012. Lokasi pengambilan sampel daun lengkeng di Kecamatan Ajung, Jember. Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu metode parafin untuk pembuatan preparat anatomi daun lengkeng yang dilakukan di Fakultas Biologi, UGM dan metode Johansen untuk pembuatan preparat paradermal stomata yang dilakukan di jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Jember.

Hasil penelitian pada ketebalan ibu tulang daun keempat kultivar lengkung menunjukkan hasil yang berbeda. Pada kultivar Itoh mempunyai ketebalan ibu tulang daun dengan nilai tertinggi yaitu 968,76 μm , terendah pada kultivar Diamond river yaitu 629,5 μm . Pada epidermis atas kultivar Itoh mempunyai nilai tertinggi yaitu 12,52 μm , sedang epidermis bawah ketebalan tertinggi pada kultivar Diamond river. Kutikula merupakan senyawa lemak yang terdapat di permukaan luar dinding sel epidermis. Pada kultivar Pingpong mempunyai ketebalan kutikula tertinggi dengan rata-rata yaitu 5,52 μm diikuti Itoh 3,51, Lokal 3,11 μm dan Diamond river 3,02 μm .

Derivat epidermis yang dijumpai pada keempat kultivar lengkung adalah trikoma dan stomata. Pada semua kultivar mempunyai dua tipe trikoma yaitu trikoma tanpa kelenjar dan trikoma berkelenjar. Pada kultivar Pingpong panjang lengan trikoma mempunyai nilai tertinggi yaitu 17,82 μm dan terendah pada kultivar itoh yaitu 10,37 μm . Ukuran lebar stomata, panjang porus dan lebar porus keempat kultivar lengkung mempunyai rata-rata yang sama berturut-turut yaitu 14,28 μm , 14,28 μm dan 7,14 μm . Demikian halnya panjang stomata pada kultivar Lokal, Itoh, dan Diamond river mempunyai rata-rata panjang stomata yang sama yaitu 24,99 μm tetapi kultivar pingpong rata-rata panjang stomata hanya 21,42 μm . Densitas stomata merupakan jumlah stomata per satuan luas bidang pandang. Hasil perhitungan densitas menunjukkan bahwa nilai tertinggi pada kultivar Pingpong yaitu 20,38 stomata/ mm^2 , nilai terendah pada kultivar Lokal dan Diamond river yaitu 10,19 stomata/ mm^2 . Berdasarkan densitas stomata tersebut maka keempat kultivar lengkung mempunyai densitas stomata tergolong sedikit karena jumlahnya 1-50 stomata/ mm^2 .

Mesofil umumnya tersusun atas dua tipe jaringan yaitu jaringan tiang (palisade) dan jaringan spons (bunga karang). Hasil pengukuran pada keempat kultivar lengkung menunjukkan bahwa rata-rata ketebalan mesofil dengan nilai tertinggi pada kultivar Pingpong sebesar 174,04 μm dan nilai terendah pada kultivar Lokal yaitu 150,1 μm . Begitu juga dengan ketebalan jaringan palisade dan jaringan spons yang mempunyai nilai tertinggi pada kultivar Pingpong dan nilai ketebalan terendah pada kultivar Lokal.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang dengan kemurahan-Nya telah memberikan rahmat bagi kami sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Struktur Anatomi Daun Lengkeng (*Dimocarpus longan* Lour.) Kultivar Lokal, Pingpong, Itoh dan Diamond river”. Penyusunan skripsi ini untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya Tugas Akhir/Skripsi ini, antara lain :

1. Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D selaku Dekan FMIPA, Universitas Jember;
2. Kahar Muzhakar S.Si Ph.D selaku Ketua Jurusan Biologi ;
3. Dra. Dwi Setyati M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dra. Umiyah M.Sc.agr, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama penelitian sampai selesainya skripsi ini;
4. Sulifah Aprilya H, S.Pd, M.Pd dan Dr. Iis Nur Asyiah SP., MP selaku dosen penguji, atas kritik dan saran yang sangat membangun demi penyusunan skripsi ini;
5. Drs. Asmoro Lelono, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberi bimbingan dan arahan selama perkuliahan serta turut serta dalam membimbing penyusunan skripsi;
6. guru-guru mulai TK sampai Perguruan Tinggi yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama ini;
7. Gita Paramitha, Winda Wahyu, Pining, Agung, Yogi, Nida, Ima, Viqi, Halili, dan teman-teman Biologi 2007, serta teman-teman Jl. Bangka no.27 terima kasih atas doa, dukungan, dan semangatnya;

8. semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, yang telah mendoakan, membimbing, membantu dan memberi dorongan selama penulis melaksanakan kuliah serta penyusunan skripsi ini.

Demikian, semoga Allah SWT memberikan balasan atas budi baik semua pihak yang membantu penulisan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan masih banyak kekurangan, karena itu kritik dan saran sangat diharapkan untuk memperbaiki kekurangan dalam laporan ini. Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi semua pihak.

Jember, 31 Januari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
PERNYATAAN.....	iv
PEMBIMBING.....	v
PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Botani Tanaman Lengkeng	5
2.2 Kultivar Lengkeng	6
2.3 Anatomi Daun.....	10
2.3.1 Epidermis Daun	10
2.3.2 Mesofil.....	11
2.3.3 Sistem Jaringan Pembuluh Daun	12

BAB 3. METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Prosedur Penelitian.....	14
3.3.1 Pengambilan sampel daun dan pembuatan Preparat	
Mikroskopis Daun	14
3.3.2 Pembuatan Preparat Stomata dan perhitungan	
densitas stomata	18
3.3.3 Pengamatan dan Pengukuran.....	18
3.4 Analisis Data.....	19
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Struktur Anatomi Daun Lengkeng.....	20
4.1.1 Epidermis dan derivat epidermis.....	23
4.1.2 Mesofil	29
BAB 5. PENUTUP.....	33
5.1 Kesimpulan	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Anatomi daun keempat kultivar pada perbesaran mikroskop 40x10.....	23
4.2 Parameter stomata pada keempat kultivar lengkung.....	28
4.3 Anatomi daun keempat kultivar lengkung pada perbesaran mikroskop 40x10.....	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Morfologi pohon lengkung kultivar Lokal.....	7
2.2 Morfologi pohon lengkung kultivar Diamond river.....	8
2.3 Morfologi pohon lengkung kultivar Itoh.....	8
2.4 Morfologi pohon lengkung kultivar Pingpong.....	9
2.5 Morfologi daun keempat kultivar lengkung.....	9
4.1 Penampang melintang daun lengkung kultivar Diamond river.....	21
4.2 Penampang melintang daun lengkung kultivar Lokal.....	21
4.3 Penampang melintang daun lengkung kultivar Itoh.....	22
4.4 Penampang melintang daun lengkung kultivar Pingpong.....	22
4.5 Epidermis atas daun keempat kultivar lengkung masing-masing pada perbesaran mikroskop 40x10.....	25
4.6 Trikoma tanpa kelenjar pada keempat kultivar lengkung pada perbesaran mikroskop 10x10.....	26
4.7 Trikoma berkelenjar pada keempat kultivar lengkung pada perbesaran mikroskop 40x10.....	27
4.8 Penampang melintang daun lengkung (Mesofil) kultivar Diamond river pada perbesaran mikroskop 40x10.....	30
4.9 Penampang melintang daun lengkung (Mesofil) kultivar Lokal pada perbesaran mikroskop 40x10.....	30
4.10 Penampang melintang daun lengkung (Mesofil) kultivar Itoh pada perbesaran mikroskop 40x10.....	31
4.11 Penampang melintang daun lengkung (Mesofil) kultivar Pingpong pada perbesaran mikroskop 40x10.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Skala pengukuran fotomikrografi	38
B. Tabel hasil pengukuran parameter anatomi daun lengkung keempat Kultivar.....	39
C. Tabel hasil pengukuran parameter anatomi daun lengkung keempat Kultivar.....	40
D. Perhitungan densitas stomata	41
E. Surat keterangan identifikasi	42

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lengkeng (*Dimocarpus longan*) merupakan salah satu tanaman asli dari Asia Tenggara yang termasuk dalam famili *Sapindaceae*. Lengkeng sudah dibudidayakan di beberapa daerah di Indonesia, termasuk di Jember (Ichsan, 2009) seperti lengkeng Lokal, Diamond river, Pingpong dan Itoh. Diamond river merupakan hasil introduksi dari Thailand dan Pingpong berasal dari Vietnam. Sedangkan lengkeng Lokal yang dibudidayakan adalah lengkeng Batu dan lengkeng Kopyor (Mursal, 2004).

Tanaman lengkeng mempunyai habitus pohon dengan ketinggian mencapai 40 m (Sunanto, 1990). Daun lengkeng mempunyai daun majemuk dengan 3-6 pasang helai daun. Bunga berbentuk malai. Buah lengkeng berbentuk bulat atau lonjong, kulit buah tipis, daging buah tebal berwarna putih bening. Biji lengkeng bentuk bulat berwarna hitam (Rukmana, 2003).

Secara morfologi dan anatomi, daun merupakan organ tumbuhan yang paling bervariasi (Fahn, 1991). Daun merupakan organ penting pada proses fotosintesis. Secara morfologi daun mempunyai keragaman struktur, pada famili yang sama tetapi spesies berbeda struktur daunnya kemungkinan berbeda. Bahkan pada spesies yang sama tetapi kultivar berbeda juga mempunyai struktur morfologi yang berbeda. Hal ini juga terlihat pada beberapa kultivar lengkeng. Lengkeng kultivar Diamond river memiliki daun berwarna hijau dengan tepi bergelombang, sedangkan lengkeng kultivar Itoh mempunyai daun berwarna hijau dengan tepi bergelombang mirip Diamond river tetapi daunnya tidak tegak melainkan jatuh, ukuran daun kultivar itoh lebih panjang dari Diamond river. Sedangkan lengkeng kultivar Pingpong mempunyai tajuk yang rimbun dengan daun berwarna hijau menggulung kebelakang (Sugiyatno dan Mariana, 2006).

Selain keragaman struktur morfologi daun, juga terdapat keragaman struktur anatomi daunnya. Secara umum struktur anatomi daun terdiri dari epidermis, mesofil, serta sistem pembuluh. Epidermis merupakan lapisan sel terluar pada daun yang umumnya tersusun atas satu lapisan sel. Tetapi jumlah lapisan epidermis, ketebalan epidermis, dan ketebalan kutikula dapat berbeda pada spesies yang sama. Sunarti *et al.* (2008) mengemukakan mengenai anatomi pada keempat jenis *Averrhoa* menunjukkan bahwa pada penampang para dermal keempat jenis *Averrhoa* tersebut terdapat perbedaan pada tipe sel epidermis, dinding sel epidermis atas dan bawah.

Derivat epidermis daun antara lain: trikoma, sel kipas, dan stomata (Pandey, 1982). Pada tumbuhan spesies yang sama pada umumnya mempunyai tipe stomata yang sama tetapi jumlah stomata persatuan luas (densitas stomata) ataupun indeks stomata dapat berbeda pada kultivar yang berbeda. Hasil penelitian Prawoto (1991) menunjukkan bahwa pada 23 kultivar kakao mempunyai keragaman pada indeks stomata dan nisbah sel palisade. Transpirasi pada daun terjadi melalui stomata dan kutikula, namun lebih dari 90% transpirasi terjadi melalui stomata. Stomata juga berperan sebagai alat untuk penguapan, pertukaran CO₂ dalam proses fisiologi yang berhubungan dengan produksi.

Mesofil terletak di sebelah dalam epidermis terdiri dari jaringan palisade dan jaringan spons. Jaringan palisade mempunyai bentuk sel memanjang dan tersusun berjajar sedangkan jaringan spons bentuknya beragam dapat menyerupai sel-sel palisade atau memanjang sejajar dengan arah permukaan daun, tetapi ciri khas jaringan spons yaitu adanya cuping-cuping yang menghubungkan-hubungkan sel-sel disebelahnya (Fahn, 1991). Menurut Andini (2011) bahwa pada beberapa famili Amaranthaceae pada kultivar yang berbeda terdapat perbedaan pada tebal kutikula, epidermis, palisade, dan bunga karang.

Informasi mengenai struktur anatomi daun lengkung sampai saat ini belum tersedia, oleh sebab itu akan dilakukan penelitian tentang struktur anatomi daun lengkung (*Dimocarpus longan* Lour.) kultivar Lokal, Pingpong, Itoh, dan Diamond river untuk mengetahui adanya perbedaan antar kultivar lengkung tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagaimanakah struktur anatomi daun lengkung (*Dimocarpus longan* Lour.) kultivar Lokal, Pingpong, Itoh, dan Diamond river?
2. Adakah perbedaan struktur anatomi daun dari ke empat kultivar lengkung yang diamati?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui struktur anatomi daun lengkung (*Dimocarpus longan* Lour.) kultivar Lokal, Pingpong, Itoh, dan Diamond river
2. Mengetahui adanya perbedaan struktur anatomi daun dari ke empat kultivar lengkung yang diamati yaitu kultivar Lokal, Pingpong, Itoh, dan Diamond river.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi tentang struktur anatomi daun lengkung (*Dimocarpus longan* Lour.) kultivar Lokal, Pingpong, Itoh, dan Diamond river sehingga dapat dijadikan sebagai dasar acuan untuk penelitian selanjutnya dalam bidang anatomi dan perkembangan tumbuhan.
2. Hasil anatomi daun yang diamati dapat digunakan untuk media pembelajaran untuk anatomi dan perkembangan tumbuhan yang berhubungan dengan anatomi daun dikotil, khususnya pada tanaman lengkung.
3. Data-data hasil anatomi daun yang diamati dapat digunakan untuk identifikasi sehingga dapat mempertegas status taksonominya.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Tanaman lengkung (*Dimocarpus longan* Lour.) yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kultivar Lokal, Pingpong, Itoh, dan Diamond river yang terdapat di Kecamatan Ajung, Jember.
2. Daun lengkung yang akan dibuat preparat anatomi daun diambil dari daun ke empat dari ujung pada cabang yang paling bawah.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Tanaman Lengkeng (*Dimocarpus longan* Lour.)

Lengkeng adalah tanaman keras yang tumbuh tegak dengan ketinggian hingga mencapai 20-25 m dengan sistem perakaran tunggang yang kuat. Diameter batang lengkung dapat mencapai 100 cm pada ketinggian 130 cm di atas permukaan tanah, warna batang coklat, permukaan batang kasar, batang lengkung mempunyai percabangan yang banyak dan menyebar membentuk tajuk pohon yang membulat dan daun yang rimbun (Mursal, 2004).

Daun lengkung merupakan daun majemuk dengan 3-6 pasang helai daun. Bentuk daun bulat memanjang, ujungnya agak runcing, tepi daun rata, daun tidak berbulu, permukaan daun lengkung mengandung lapis-lapis lilin. Kuncup daunnya berwarna kuning kehijauan, ada pula yang berwarna merah (Sunanto, 1990). Bunga lengkung terdapat pada bagian ujung atau terminal. Bunga berbentuk malai dengan bentuk percabangan monopodial, mahkota bunga berjumlah 5 petal (Mursal, 2004). Warna bunga kuning muda atau putih kekuningan. Buah lengkung berbentuk kerucut, ada pula yang bulat, diameter buah mencapai 1-13 cm, berat buah lengkung mencapai 6-19 gram, berwarna kekuningan pada saat muda dan coklat muda pada saat buah matang. Kulit buah tipis, permukaan kulit luar buahnya ada yang kasar atau halus. Buah lengkung memiliki satu biji yang berbentuk bulat, mengkilap dan berwarna coklat tua sampai hitam (Chiang Mai University, 2007).

Taksonomi lengkung sebagai berikut:

Divisi : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Ordo : Sapindales
Famili : Sapindaceae
Genus : *Dimocarpus*
Species : *Dimocarpus longan* Lour. [Germplasm Resources Information Network (GRIN) dan Integrated Taxonomic Information System (ITIS), 2011]

2.2 Kultivar lengkung

Lengkung yang ditanam di Indonesia ada beberapa kultivar seperti lengkung Lokal antara lain lengkung Batu dan lengkung Kopyor, sedangkan lengkung hasil introduksi antara lain: Diamond river, Itoh dan Pingpong. Lengkung memiliki karakteristik yang berbeda antar kultivar. Lengkung kultivar Lokal secara umum mempunyai tinggi mencapai 40 m, diameter batang mencapai 1 m (gambar 2.1). Lengkung Batu mempunyai karakteristik daun kecil (gambar 2.5), bunga terbentuk di ujung percabangan berwarna putih kekuningan, buah besar dan tebal, kulit buahnya berwarna coklat muda dan permukaan kulit luar buahnya agak kasar, daging buahnya mudah dilepas dari bijinya, aromanya lebih tajam (Mursal, 2004). Karakteristik lengkung Kopyor jika dibandingkan lengkung Batu adalah lengkung Kopyor mempunyai helaian daun yang lebih panjang dan lebar, daun bergelombang, jumlah buah lebih banyak tetapi ukurannya kecil, buahnya berwarna coklat kekuningan, permukaan kulit buahnya lebih halus, daging buah lebih tipis dan sulit dilepas dari bijinya (Mursal, 2004).



Gambar 2.1. Morfologi pohon lengkeng kultivar Lokal (Sumber: Dokumentasi pribadi)

Tanaman lengkeng kultivar Diamond river (gambar 2.2) berasal dari Thailand memiliki tinggi pohon 5-8 m, percabangan banyak dan membentuk tajuk pohon membulat. Daun bentuk lanset, panjang daun 10 cm (Fitriani, 2008), warna daun muda yaitu merah kecoklatan, sedangkan warna daun dewasa hijau kekuningan, kedudukan daun berlawanan, dan ujung daun runcing (gambar 2.5). Bunga berbentuk malai berwarna putih kekuningan dan terbentuk di ujung percabangan. Buah berbentuk bulat, warna buahnya kuning kecoklatan, ukuran buah lebih kecil dibanding kultivar Pingpong, rasa buah manis dan memiliki kadar air yang tinggi (Sugiyatno dan Mariana, 2006).

Tanaman lengkeng kultivar Itoh (gambar 2.3) mempunyai tajuk yang rimbun, daun berwarna hijau dengan tepi bergelombang mirip Diamond tetapi daunnya tidak tegak melainkan jatuh, dan ukuran daun kultivar Itoh lebih panjang dari Diamond river (gambar 2.5), bunga berwarna putih kekuningan, buah seukuran Diamond tetapi rasanya lebih manis, daging buah kering dan tebal serta bijinya kecil. Sedangkan tanaman lengkeng kultivar Pingpong (gambar 2.4) mempunyai tajuk yang rimbun dengan daun berwarna hijau, pada bagian tepi daunnya menggulung kebelakang

(gambar 2.5). Ukuran buahnya menyerupai bola pingpong. Buah saat muda berwarna kemerahan dan setelah tua berwarna kuning kecoklatan. Rasa buah manis, daging buah berair dan bijinya besar (Sugiyatno dan Mariana, 2006).



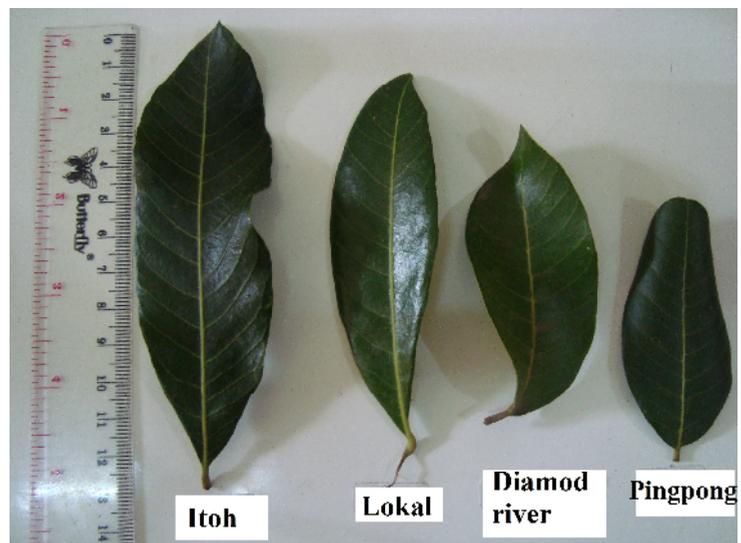
Gambar 2.2. Morfologi pohon lengkung kultivar Diamond river (Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 2.3. Morfologi pohon lengkung kultivar Itoh (Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 2.4. Morfologi pohon lengkung kultivar Pingpong (Sumber: Dokumentasi pribadi)



Gambar 2.5. Morfologi daun keempat kultivar lengkung (Sumber: Dokumentasi pribadi)

2.3 Anatomi Daun

Daun merupakan suatu bagian tumbuhan yang penting dan pada umumnya tiap tumbuhan mempunyai sejumlah besar daun. Daun biasanya tipis melebar terdapat zat warna hijau yaitu klorofil. Daun mempunyai fungsi sebagai alat untuk pengambilan zat-zat makanan, pengolahan zat-zat makanan (asimilasi), penguapan air (transpirasi), dan respirasi (Tjitrosoepomo, 1990). Bentuk dan ukuran daun sangat bervariasi tetapi daun mempunyai komposisi jaringan yang sama yaitu : epidermis dan derivatnya, mesofil, dan sistem pembuluh (Mauseth, 1988).

2.3.1 Epidermis Daun

Epidermis merupakan lapisan sel terluar pada daun yang umumnya tersusun atas satu lapisan sel. Fungsi epidermis sebagai pelindung dari kekeringan dan penunjang jaringan polisade (Pandey, 1982). Epidermis pada daun terdapat pada permukaan bagian atas (adaxial) dan pada permukaan bagian bawah (abaxial) dan mempunyai fungsi yang berbeda pada lingkungan yang berbeda pula (Mauseth, 1988). Ketebalan epidermis pada famili yang sama tetapi jenis yang berbeda mempunyai keragaman. Menurut Sunarti *et al.* (2008) anatomi penampang melintang daun ke-4 jenis *Averrhoa* yaitu *A.carambola*, *A.bilimbi*, *A.leucopetala*, dan *A.dolichocarpa* ukuran sel epidermis atas berturut-turut adalah 19,84 x 14,88 μm , 17,36 x 12,4 μm , 17,36 x 14,88 μm , dan 17,36 x 14,88 μm . Kutikula umumnya tertutup oleh bahan bersifat lilin yang merupakan lapisan datar. Kutikula berfungsi mengurangi penguapan air (Hidayat, 1995).

Derivat epidermis daun antara lain: trikoma, sel kipas, dan stomata. Trikoma merupakan salah satu derivat dari epidermis yang berfungsi sebagai rambut pelindung, banyak terdapat di permukaan daun dan mempunyai bentuk yang bervariasi. Trikoma terdapat dua tipe yaitu trikoma tanpa kelenjar dan trikoma berkelenjar. Trikoma berkelenjar berfungsi mencegah penguapan sedangkan trikoma non kelenjar berfungsi sebagai sekresi berbagai bahan pelarut seperti garam, gula, dan

polisakarida lainnya (Syarif, 2009). Modifikasi epidermis yang lain adalah sel kipas yang terdiri dari sederet sel yang lebih besar dari epidermis dengan dinding tipis dan vakuola besar, terdapat di bagian permukaan atas daun dan berfungsi pada peristiwa menggulungnya daun (Soerodikoesoemo dan Santoso, 1987).

Stomata merupakan celah dalam epidermis yang dibatasi oleh dua sel epidermis yang khusus disebut sel penutup. Stomata terdiri dari sel penutup, bagian celah, sel tetangga, dan ruang udara dalam. Sel penutup terdiri dari sepasang sel yang simetris, umumnya berbentuk ginjal, pada dinding sel bagian atas dan bawah terdapat rigi-rigi. Celah merupakan lubang kecil yang terdapat diantara kedua sel penutup. Sel tetangga merupakan sel yang berdampingan atau berada di sekitar sel penutup, terdiri dari dua atau lebih sel. Ruang udara dalam terdiri dari suatu ruang antar sel yang besar mempunyai fungsi ganda yaitu untuk fotosintesis, transpirasi, dan respirasi (Sutrian, 1992).

Stomata terdapat pada semua bagian tumbuhan di atas tanah, tetapi paling banyak ditemukan pada daun. Pada daun, stomata dapat ditemukan di kedua permukaan daun (amfistomatik) atau pada satu permukaan saja yaitu permukaan atas saja (epistomatik) atau pada permukaan bagian bawah (hipostomatik), biasanya stomata dijumpai pada permukaan bawah (Hidayat, 1995).

2.3.2 Mesofil

Mesofil merupakan bagian utama helai daun, terletak diantara adaksial (epidermis permukaan atas) dan abaksial (epidermis permukaan bawah) serta diantara berkas jaringan pengangkut. Jaringan mesofil ini merupakan bagian terbesar dalam daun. Mesofil terdiri dari dua tipe jaringan yaitu jaringan tiang (palisade) dan jaringan spons (bunga karang). Jaringan mesofil selalu mengandung banyak kloroplas dan ruang antar sel (Pandey, 1982).

Jaringan palisade umumnya tersusun atas sel berbentuk panjang dan silindris. Jaringan ini mempunyai selapis sel atau beberapa lapis sel. Sel ini terdapat pada permukaan atas yang dapat mengatur cahaya yang berfungsi untuk fotosintesis. Sedangkan jaringan spons terdapat pada permukaan bagian bawah dari mesofil. Jaringan ini biasanya bebas, tak teratur, terdapat ruang antar sel. Jaringan spons ini juga dapat mengatur cahaya yang berfungsi untuk fotosintesis, tetapi mengandung sedikit kloroplas (Pandey, 1982). Menurut hasil penelitian Prawoto (1991) menunjukkan bahwa pada 23 kultivar kakao mempunyai keragaman pada nisbah sel palisade yaitu mulai dari 5,7-10,3.

2.3.3 Sistem Jaringan Pembuluh Daun

Sistem jaringan pembuluh daun tersebar di seluruh helai daun dan menunjukkan adanya hubungan ruang yang erat dengan mesofil. Berkas pembuluh pada daun biasanya disebut tulang daun dan sistemnya disebut sistem tulang daun (Hidayat, 1995). Pada tumbuhan dikotil, mempunyai satu ibu tulang daun dan bercabang-cabang yang membentuk jala, sedangkan pada tumbuhan monokotil tulang daun berderet sejajar sumbu daun dan dihubungkan oleh berkas-berkas kecil diantaranya (Soerodikoesoemo dan Santoso, 1987). Sistem jaringan pembuluh pada daun terletak di dalam tulang daun beserta anak tulang daunnya. Pada penampang melintang daun, berkas pengangkut ini terdiri atas satu ikatan pembuluh, yang xilemnya terletak menghadap ke permukaan atas daun dan floemnya ke permukaan bawah daun. Pada anak tulang daun dapat lebih sederhana dan kadang-kadang tidak sempurna, terdiri atas xilem saja atau floem saja. Fungsi tulang daun mentransport air dan mineral dari tanah dan menyebarkan hasil fotosintesis ke bagian tubuh yang lain (Salisbury dan Ross, 1995).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2012 sampai September 2012. Lokasi pengambilan sampel daun lengkung di Kecamatan Ajung, Jember. Pembuatan dan pengamatan preparat anatomi daun kelengkeng dilakukan di laboratorium mikroteknik Fakultas Biologi, UGM. Pembuatan dan pengamatan preparat stomata dilaksanakan di laboratorium Botani dan Kultur Jaringan, jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Jember. Pemotretan preparat anatomi daun lengkung dan preparat stomata dilakukan di laboratorium Biomedik Farmasi, Universitas Jember.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: mikroskop cahaya (Olympus BX53), *rotary microtom*, pipet tetes, pisau, gelas obyek, kaca penutup, okuler mikrometer, kertas label, spidol marker, kantong plastik, penggaris, bunsen, stopwath, tissue, botol flakon, alat- alat tulis, kayu holder ukuran 2x2x2 cm, *staining jar*, cawan petri, *hot plate* dan camera digital Casio 14,1 Megapixels.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun lengkung kultivar Lokal, kultivar Diamond river, kultivar Itoh, dan kultivar Pingpong, alkohol 100%, 90%, 96%, 80%, dan 70%, xilol, albumin-gliserin, air, kanada balsam, parafin, larutan FAA (Formaldehid 10 ml, alkohol 70% 50 ml, dan asam asetat glasial 10 ml), *Fast green* dan pewarna safranin 1%, HNO₃ 65%, Bayclin 5,25 %, dan aquades.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Pengambilan Sampel Daun dan Pembuatan Preparat mikroskopis Daun

Daun lengkung yang digunakan sebagai sampel adalah kultivar Lokal, kultivar Diamond river, kultivar Itoh, dan kultivar Pingpong. Masing-masing kultivar sampel daun diambil dari daun ke empat dari ujung pada cabang yang paling bawah. Tiap kultivar dipilih 3 pohon yang seragam tinggi dan umurnya yaitu berumur 5 tahun dengan rata-rata tinggi pohon 2-3 meter, masing-masing pohon diambil 3 daun. Sampel-sampel daun tersebut selanjutnya dibuat preparat mikroskopis menggunakan metode parafin (Suntoro, 1983). Pembuatan preparat mikroskopis dengan metode parafin terdiri beberapa tahap yaitu fiksasi, pencucian (*washing*), dehidrasi, penjernihan (*clearing*), infiltrasi parafin, penanaman (*embedding*), penyayatan (*section*), penempelan (*affiksing*), deparafinasi, pewarnaan, penutupan (*mounting*), dan *labelling*.

a. Fiksasi

Sampel daun yang diambil di lapang dari masing-masing kultivar tersebut langsung difiksasi dengan FAA. Fiksasi dilakukan dengan cara daun dipotong kecil-kecil (± 1 cm) dan dimasukkan dalam larutan fiksatif FAA sampai seluruh potongan organ terendam dan dibiarkan ± 24 jam. Adapun komposisi FAA sebagai berikut : formaldehid 10 ml, alkohol 70% 50 ml, dan asam asetat glasial 10 ml. Fiksasi ini bertujuan untuk mempertahankan bentuk jaringan sedemikian rupa sehingga apabila terjadi perubahan-perubahan bentuk/struktur sel atau jaringan yang mungkin terjadi hanya sekecil mungkin.

b. Pencucian (*washing*)

Larutan fiksatif dibuang dan setelah itu sampel daun dicuci dengan alkohol 70% sebanyak 2x dengan cara direndam masing-masing selama 60 menit. Pencucian bertujuan untuk menghilangkan larutan fiksatif dari jaringan.

c. Dehidrasi

Dehidrasi dilakukan dengan cara direndam dengan alkohol bertingkat (80, 90, 95, dan 100%) masing-masing selama 60 menit.

d. Penjernihan (dealkoholisasi)

Setelah dehidrasi dilakukan proses penjernihan yaitu sampel daun dipindahkan kedalam larutan alkohol-xilol berturut-turut dengan perbandingan alkohol dan xilol 3:1, 1:1, dan 1:3 masing-masing selama 60 menit. Tahap selanjutnya penjernihan dengan cara sampel daun dimasukkan pada xilol murni sebanyak 2 kali masing-masing selama 60 menit.

e. Infiltrasi parafin

Proses ini dikerjakan dalam oven dengan suhu oven kira-kira 56°C. Pada proses ini jaringan tidak dimasukkan langsung dari zat penjernih ke parafin murni, tetapi dimasukkan terlebih dahulu ke dalam campuran parafin-xilol dengan perbandingan volume 9:1 selama 24 jam dilanjutkan ke dalam parafin murni I selama 24 jam dan parafin murni II selama 1 jam. Selanjutnya infiltrasi yaitu sampel daun kemudian ditanam dalam parafin. Balok- balok parafin dibuat dengan menggunakan cetakan cawan. Penanaman dilakukan dengan cara parafin cair dituang dalam cawan, kemudian sampel organ daun ditanam/dimasukkan dengan pinset kedalam cawan yang telah terisi parafin cair dan diatur posisinya dan ditambahkan parafin cair ke dalam cawan tersebut sampai penuh. Cawan tersebut kemudian dibiarkan pada suhu kamar sampai parafin cair tersebut mengeras atau memadat.

f. Penempelan balok pada holder

Balok parafin diiris sesuai bentuk kayu holder dan ditempel pada holder kayu yang berukuran 2x2x2 cm. Pada salah satu permukaan holder dibuat paritan-paritan kecil yang saling menyilang tegak lurus. Penempelan balok parafin pada holder dilakukan dengan cara salah satu permukaan holder diolesi parafin cair secara merata dan balok parafin segera ditempelkan di atasnya dan dibiarkan sampai balok parafin menempel kuat pada holder. Permukaan holder yang akan diiris kemudian diperkecil ukurannya (*trimming*) dengan bentuk trapesium.

g. Pengirisan dan perekatan (*affixing*)

Pengirisan organ daun pada balok holder dilakukan menggunakan mikrotom putar (*rotary microtom*) dengan ketebalan 8 µm . Pita-pita hasil irisan kemudian

dilakukan perekatan dengan cara irisan diletakkan pada gelas benda yang sudah diolesi dengan albumin-gliserin dan air. Gelas benda tersebut kemudian diletakkan diatas *hot plate* dengan suhu 45°C sampai pita parafin meregang.

h. Pewarnaan

Pewarnaan ganda menggunakan safranin 1% dan *Fast Green*. Sebelum dilakukan pewarnaan terlebih dahulu dilakukan proses deparafinasi. Berturut-turut gelas benda dimasukkan kedalam xilol I selama 30 menit dan xilol II selama 3 menit.

i. Deparafinasi

Deparafinasi dilakukan dengan larutan campuran xilol-alkohol berturut-turut dengan perbandingan 3:1, 1:1, dan 1:3 masing-masing selama 3 menit. Kemudian dimasukkan pada alkohol bertingkat (100, 95, 90, 80, dan 70%) masing-masing selama 3 menit. Selanjutnya dengan safranin 1% (alkohol 70%) selama 1-2 jam, dan alkohol 70% sebanyak 2x masing-masing selama 3 menit. Langkah selanjutnya gelas benda dimasukkan kedalam alkohol 80% dan 90% masing-masing selama 3 menit dan dilanjutkan *fast green* 1% (alkohol 90%) selama 3 menit. Setelah dimasukkan ke dalam *fast Green*, gelas benda dimasukkan pada alkohol 90% sebanyak 2x dan dimasukkan alkohol 100% masing-masing selama 3 menit. Kemudian dimasukkan pada campuran alkohol-xylol 3:1, 1:1, dan 1:3 masing-masing selama 3 menit, xilol I selama 3 menit dan xilol II selama 15 menit.

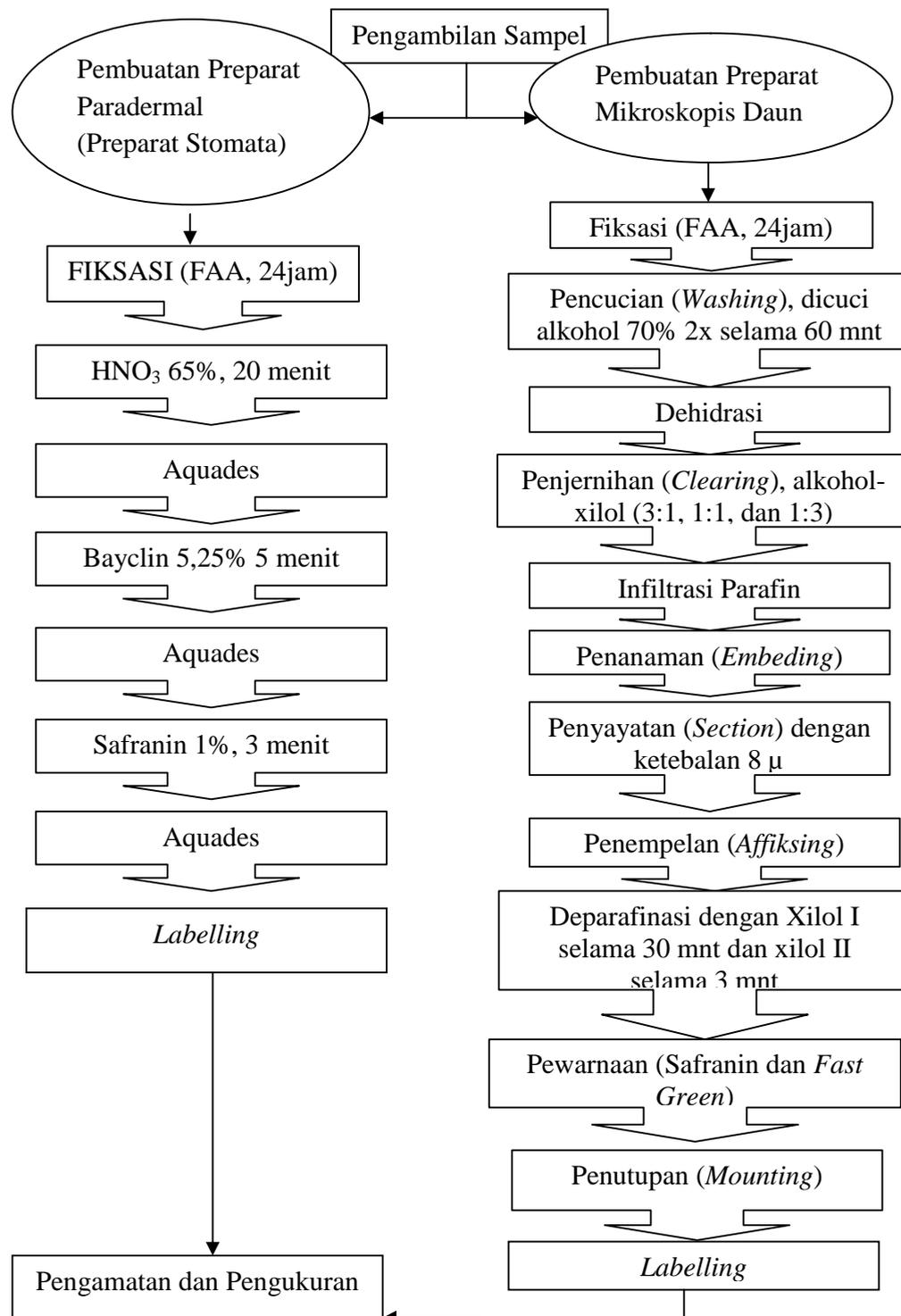
j. Penutupan (*Mounting*)

Irisan sampel dalam kaca benda diberi kanada balsam dan ditutup dengan gelas penutup kemudian preparat dikeringkan diatas *hot plate* suhu 45 °C sampai bebas dari gelembung udara.

k. *Labelling*

Sediaan histologi selesai diwarnai dan diberi label. Pada label dituliskan nama spesies, potongan melintang/membujur, nama organ, pewarnaan yang digunakan, dan tanggal pembuatan.

Skema Tahap-Tahap Pembuatan Preparat Mikroskopis



3.3.2 Pembuatan Preparat Stomata dan Perhitungan Densitas Stomata

Cara pembuatan preparat stomata adalah dengan metode Johansen (1940) yaitu daun keempat dari pucuk diambil dari masing-masing kultivar sebanyak 3 lembar dan difiksasi menggunakan 70%. Fiksasi dilakukan dengan cara daun dipotong kecil-kecil sekitar 2 cm dan dimasukkan dalam alkohol 70% sampai seluruh potongan organ terendam dan dibiarkan selama 24 jam. Larutan fiksatif dibuang dan dicuci menggunakan aquades, selanjutnya potongan daun direndam dengan HNO₃ 65% selama 20 menit dan dicuci kembali menggunakan aquades. Potongan daun kemudian disayat pada permukaan daun bagian bawah dan sayatan epidermis daun tersebut kemudian direndam dalam larutan bayclin 5,25% selama 5 menit, selanjutnya dicuci menggunakan aquades. Sayatan epidermis yang telah didapatkan kemudian diwarnai dengan pewarna safranin 1% selama 3 menit dan kemudian dicuci dengan aquades. Sediaan berupa sayatan epidermis diletakkan pada gelas benda, gelas benda tersebut ditetesi gliserin kemudian ditutup dengan gelas penutup dan terakhir gelas benda diberi label. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 40x10 untuk jumlah stomata, panjang porus stomata dan lebar porus stomata. Densitas stomata dihitung menurut Lestari (2006) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Densitas stomata} = \frac{\text{Jumlah Stomata}}{\text{Satuan luas bidang pandang (mm}^2\text{)}}$$

3.3.3 Pengamatan dan Pengukuran

Preparat mikroskopis yang telah dihasilkan selanjutnya diamati dengan menggunakan mikroskop cahaya Olympus BX53. Parameter yang diamati pada penelitian ini antara lain: epidermis (jumlah lapisan epidermis, ketebalan epidermis, ketebalan kutikula pada epidermis atas), derivat epidermis yang meliputi trikoma dan stomata (densitas stomata, panjang dan lebar stomata), ketebalan jaringan mesofil, ketebalan polisade dan jaringan spons. Pengukuran Stomata menggunakan okuler mikrometer.

3.3.4 Pengukuran Panjang Dan Lebar Stomata

Parameter stomata yang diamati adalah panjang dan lebar (porus). Pengamatan dilakukan dengan melihat terlebih dahulu luas bidang pandang dengan stomata yang seragam (tiga bidang pandang). Pengukuran panjang atau lebar porus stomata dapat dilakukan dengan cara menghitung berapa skala yang tertera pada okuler mikrometer dikalikan nilai peneraan okuler mikrometer. Cara mengukur panjang dan lebar stomata dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut: obyek mikrometer diambil dan diganti dengan preparat stomata kemudian dicari bayangan stomata. Bayangan skala okuler mikrometer ditepatkan pada bayangan panjang atau lebar porus stomata dengan cara memutar-mutar tubus lensa okuler. Nilai panjang atau lebar porus stomata ditentukan dengan mengalikan skala panjang atau lebar porus stomata tersebut dengan nilai peneraan okuler mikrometer.

Nilai okuler mikrometer diperoleh dengan cara ditera lebih dahulu dengan obyek mikrometer. Adapun cara menentukan nilai okuler mikrometer yaitu lensa okuler mikrometer dipasang dalam okuler mikroskop dan dilihat bayangan skalanya. Selanjutnya obyek mikrometer ditempatkan pada meja benda dan dicari bayangan skalanya. Kemudian dicari bayangan skala kedua mikrometer tersebut yang berimpit dan dihitung skala yang berimpit tersebut dari nol sampai yang berimpit. Dari perhitungan skala yang berimpit tersebut maka nilai skala okuler mikrometer dapat diketahui.

3.4 Analisis Data

Hasil penelitian dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif dan kuantitatif berdasarkan teori-teori yang telah ada.

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

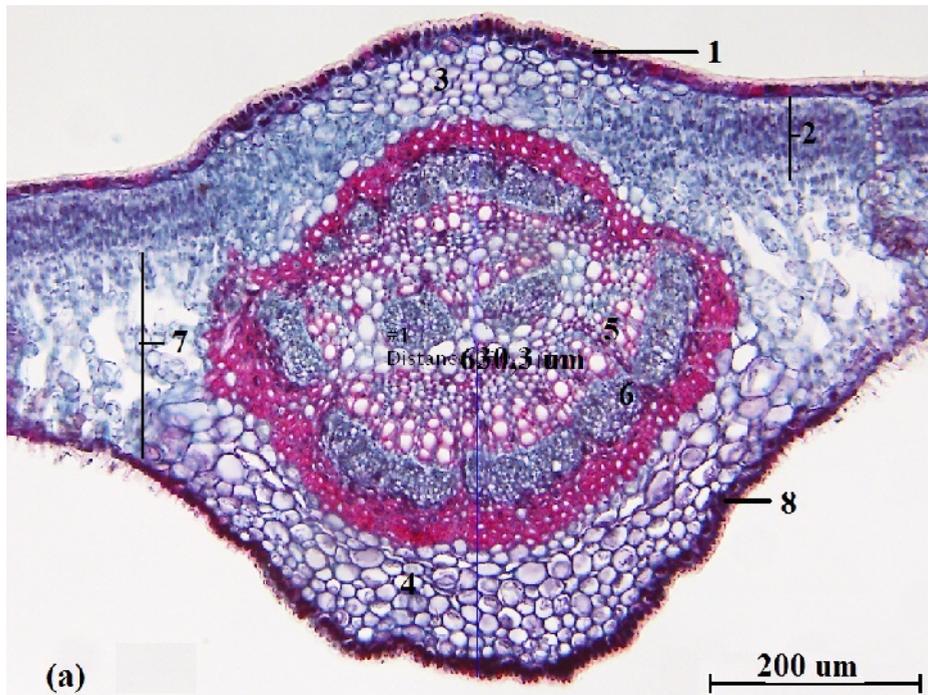
4.1 Struktur Anatomi Daun Lengkeng

Daun merupakan salah satu organ dasar pada tanaman, organ selanjutnya adalah batang dan akar. Daun termasuk organ pokok diantara ketiga organ tersebut dan merupakan organ yang penting dalam fotosintesis. Daun juga berfungsi melindungi perkembangan pucuk vegetatif dan melindungi bunga (Mauseth, 1988).

Berdasarkan hasil penelitian secara umum anatomi daun lengkung tersusun atas kutikula, epidermis dan derivatnya, mesofil (jaringan palisade dan jaringan bunga karang), dan jaringan pembuluh. Tebal tipisnya lamina daun tergantung pada letak bagian daun (pangkal, tengah, dan ujung) dan ketuaan daun (daun tua dan daun muda). Namun, dalam hal ini semua sampel diambil pada bagian yang sama yaitu pada daun keempat dari pucuk dan lamina daun bagian tengah.

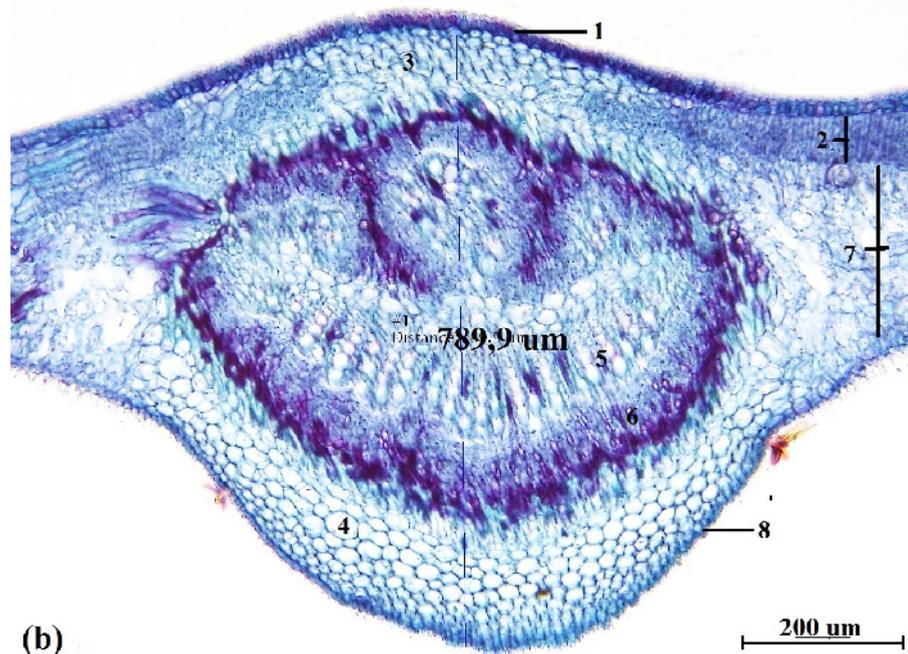
Hasil pengamatan preparat melintang keempat kultivar lengkung dapat diketahui bahwa masing-masing kultivar lengkung memiliki selapis sel epidermis pada permukaan atas dan bawah dengan trikoma pada epidermis bagian bawah. Jaringan palisade hanya terdapat pada bagian atas saja (adaxial), jaringan spons di bagian bawah (abaxial) dengan tipe daun dorsiventral atau bifasial. Di samping itu ke empat kultivar tersebut memiliki karakter ukuran sel epidermis atas dan bawah, kutikula, trikoma pada epidermis bawah, ibu tulang daun, berbeda dalam hal ketebalannya (tabel 4.1).

Ketebalan ibu tulang daun pada keempat kultivar lengkung dengan perbesaran mikroskop 10x10 menunjukkan hasil yang berbeda. Rata-rata ketebalan ibu tulang daun dapat dilihat pada tabel 4.1. Pada kultivar Itoh mempunyai ketebalan ibu tulang daun tertinggi yaitu 968,76 μm (gambar 4.3), nilai terendah pada kultivar Diamond river yaitu 629,5 μm (gambar 4.1), pada kultivar Lokal yaitu 766 μm (gambar 4.2), dan kultivar Pingpong yaitu 769,48 μm (gambar 4.4).



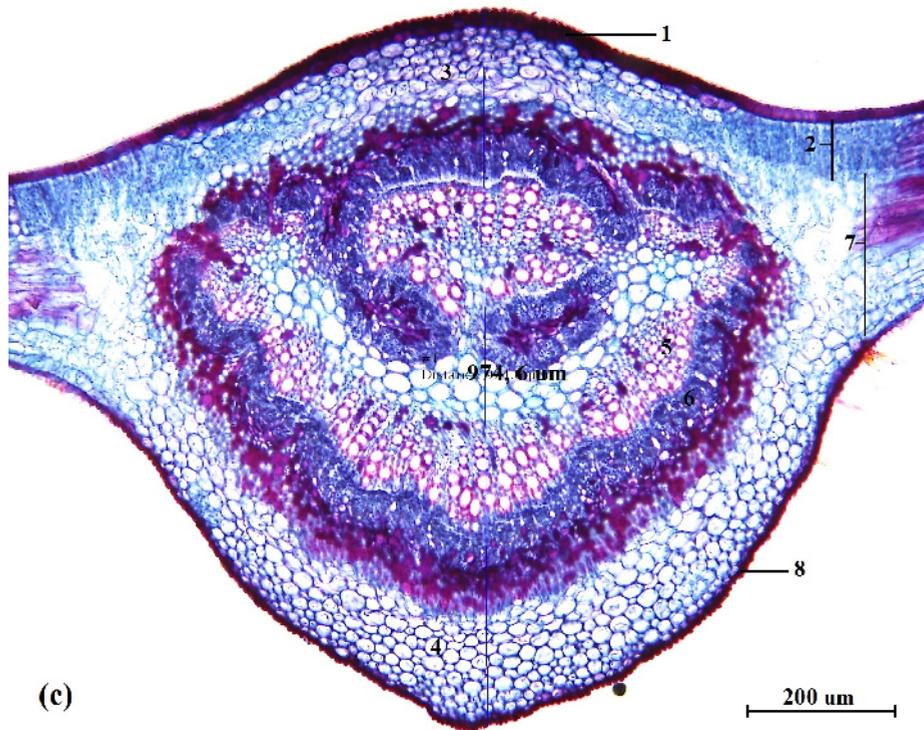
Keterangan gambar: 1. Epidermis atas 2. Jaringan palisade 3. Kolenkim 4. Parenkim 5. Xylem 6. Floem 7. Jaringan spons 8. Epidermis bawah

Gambar 4.1 Penampang melintang daun lengkung kultivar Diamond river



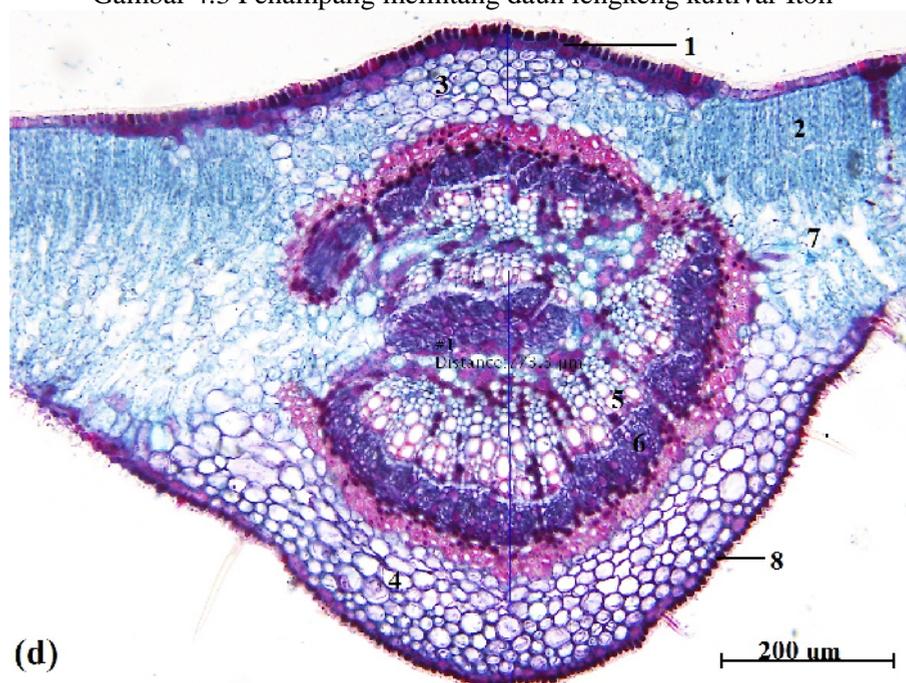
Keterangan gambar: 1. Epidermis atas 2. Jaringan palisade 3. Kolenkim 4. Parenkim 5. Xylem 6. Floem 7. Jaringan spons 8. Epidermis bawah

Gambar 4.2 Penampang melintang daun lengkung kultivar Lokal



(c)
Keterangan gambar: 1. Epidermis atas 2. Jaringan palisade 3. Kolenkim 4. Parenkim 5. Xylem 6. Floem 7. Jaringan spons 8. Epidermis bawah

Gambar 4.3 Penampang melintang daun lengkung kultivar Itoh



(d)
Keterangan gambar: 1. Epidermis atas 2. Jaringan palisade 3. Kolenkim 4. Parenkim 5. Xylem 6. Floem 7. Jaringan spons 8. Epidermis bawah

Gambar 4.4 Penampang melintang daun lengkung kultivar Pingpong

Tabel 4.1 Anatomi daun keempat kultivar lengkung pada perbesaran mikroskop 40x10

No	Nama Kultivar Lengkeng	Rata-rata Ketebalan Anatomi Daun Lengkeng				
		Kutikula atas (μm)	Epidermis atas (μm)	Panjang Trikoma Epidermis Bawah (μm)	Epidermis Bawah (μm)	Ibu Tulang Daun*
1.	Lokal	3,11	11,46	14,32	8,1	766
2.	Itoh	3,51	12,52	10,37	8,54	968,76
3.	Pingpong	5,52	9,23	17,82	8,34	769,48
4.	Diamond river	3,02	9,28	15,31	9,5	629,5

Keterangan: * Ketebalan ibu tulang daun pada perbesaran mikroskop 10x10

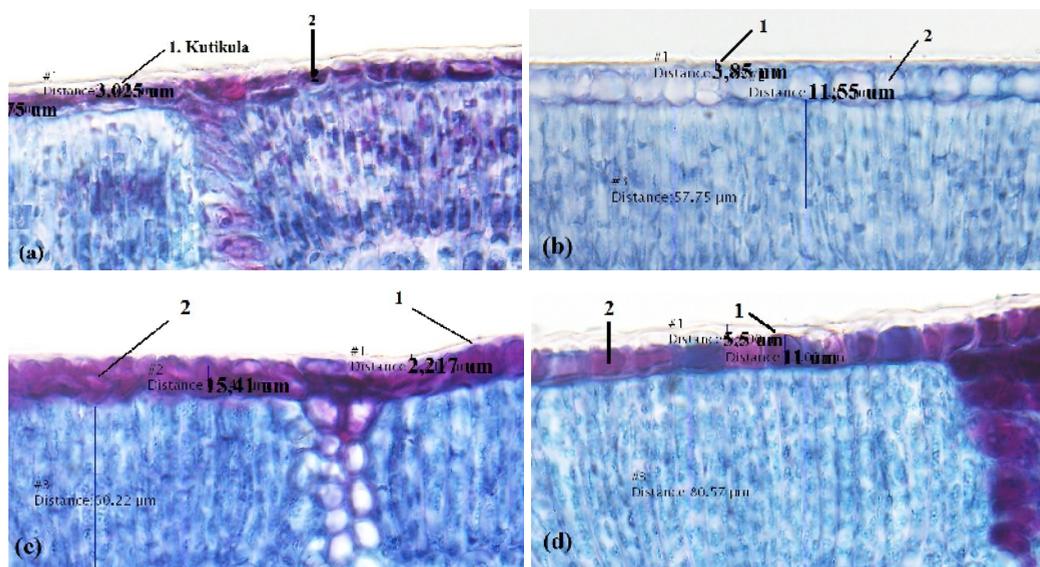
4.1.1 Epidermis dan Derivat Epidermis

a. Epidermis

Lapisan terluar dari daun adalah epidermis yang umumnya mempunyai satu lapis sel yang berfungsi melindungi jaringan dari lingkungan luar, berperan dalam pengaturan pertukaran gas pada daun dan bagian permukaan luarnya dilapisi oleh kutikula (Qosim *et al.*, 2007). Epidermis mempunyai derivat antara lain: trikoma, stomata, sel kipas (Hidayat, 1995). Pada masing-masing kultivar lengkung lapisan epidermis terdiri dari satu lapis sel saja tetapi dalam hal ketebalan menunjukkan hasil yang sedikit berbeda (tabel 4.1). Pada epidermis atas pada kultivar Itoh mempunyai nilai ketebalan tertinggi diantara ketiga kultivar lainnya yaitu 12,52 μm sedangkan pada kultivar Pingpong mempunyai nilai ketebalan yang lebih rendah dari kultivar Diamond dan Lokal yaitu 9,23 μm . Pada epidermis bawah, kultivar Lokal, Pingpong dan Itoh mempunyai ketebalan yang hampir sama, sedangkan nilai ketebalan tertinggi pada kultivar Diamond river yaitu 9,5 μm .

b. Kutikula

Kutikula merupakan senyawa lemak yang terdapat di permukaan luar dinding sel epidermis (Fahn, 1982). Senyawa lemak bersifat kedap air sehingga mengurangi laju transpirasi. Kutikula bersifat hidrofobik sehingga berfungsi dalam ketahanan air dan mengurangi transpirasi (Mauseth, 1988). Hasil pengamatan dari keempat kultivar kelengkeng, pada dinding luar epidermis dijumpai kutikula dengan ketebalan yang berbeda antar keempat kultivar tersebut (tabel 4.1). Pada kultivar Pingpong mempunyai ketebalan kutikula tertinggi dengan nilai rata-rata yaitu $5,52 \mu\text{m}$ (gambar 4.5). Ketebalan kutikula jelas terlihat pada bagian adaxial dijumpai pada semua kultivar lengkung yang diamati sedangkan pada bagian abaxial kutikula tidak dapat diamati dengan jelas.



(a) Kultivar Diamond river; (b) Kultivar Lokal; (c) Kultivar Itoh; (d) Kultivar Pingpong
Keterangan gambar: 1. Kutikula 2. Epidermis atas

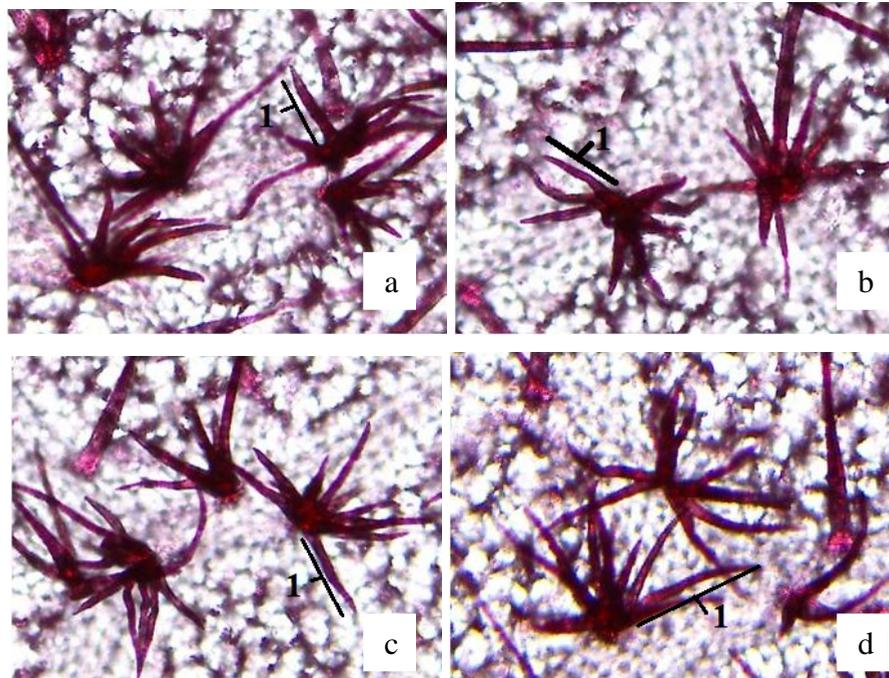
Gambar 4.5 Epidermis atas daun keempat kultivar lengkung masing-masing pada perbesaran mikroskop 40x10

Ketebalan kutikula dapat diindikasikan sebagai salah satu ciri adaptasi tanaman pada lingkungan kering (Fahn, 1982). Kutikula pada dinding sel dapat melindungi sel dari infeksi serangan hama penyakit melalui komposisi kimianya. Komposisi kimia dari dinding sel berbeda tergantung dari jenis sel dan fungsi jaringan, seperti aktifitas metabolisme protoplas, lignin, lipid, protein, dan polisakarida. Lipid yang berperan penting pada sel yaitu kutikula, suberin, dan lilin karena mempunyai resistensi yang tinggi terhadap infeksi dan dapat melindungi jaringan. Kutikula berpengaruh terhadap patogen, hal ini berhubungan dengan aktifitas enzim karena kerusakan atau penetrasi kutikula dapat menyebabkan pertumbuhan hifa seperti *Botrytis cinerea* menyebabkan kerusakan kutikula pada daun kacang-kacangan. Patogen dapat menggunakan *cutinesterase* dan *oxidative enzym* lainnya untuk merusak kutikula. Kutikula mempunyai mekanisme dalam melindungi dinding sel dari patogen dengan cara meningkatkan aktifitas enzim *cutinase* (Sutic dan Sinclair, 1990).

c. Derivat epidermis

1). Trikoma

Trikoma merupakan salah satu derivat epidermis. Daun lengkung pada semua kultivar mempunyai dua tipe trikoma yaitu trikoma tanpa kelenjar dan trikoma berkelenjar yang terletak pada bagian epidermis bawah, tetapi trikoma yang diamati mayoritas mempunyai tipe trikoma tanpa kelenjar (gambar 4.6). Trikoma tanpa kelenjar yaitu rambut multiseluler yang berbentuk bintang (*stellata*). Trikoma tipe *stellata* ini memiliki 2 bagian struktur yang dapat dibedakan yaitu bagian tengah (*center*) yaitu sebagai tempat melekat cabang yang memiliki warna kehitaman dan bagian cabang dengan variasi jumlah percabangannya (6-9 cabang). Pada cabang mempunyai ujung yang menyempit (runcing) dan pangkal yang membesar. Pada trikoma tidak dijumpai sekat antara bagian tengah dengan percabangan trikoma yang memisahkan keduanya dan antara cabang satu dengan cabang lainnya saling berlekatan (Fahn, 1991).



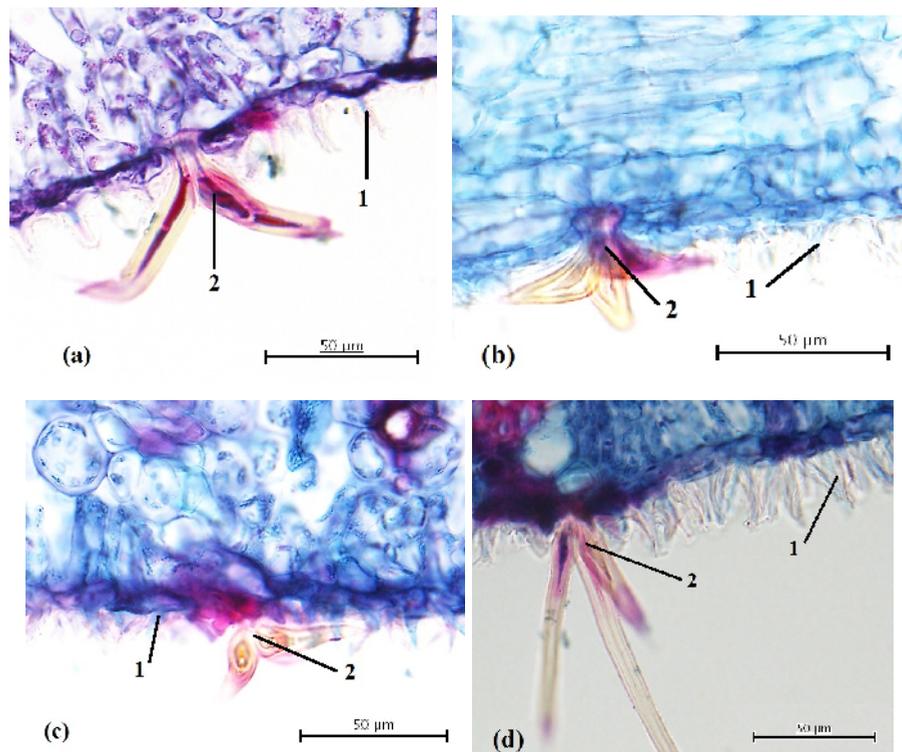
(a) Kultivar Diamond river; (b) Kultivar Lokal; (c) Kultivar Itoh; (d) Kultivar Pingpong
Keterangan gambar: 1. Lengan trikoma.

Gambar 4.6 Trikoma tanpa kelenjar keempat kultivar lengkung pada perbesaran mikroskop 10x10.

Berdasarkan tabel 4.1 dan pada gambar 4.6 trikoma tanpa kelenjar pada bagian bawah mempunyai lengan panjang yang tidak sama pada masing-masing kultivar. Pengukuran dilakukan 3x sebanyak 10 ulangan pada masing-masing kultivar lengkung. Pada kultivar Pingpong panjang trikomanya mempunyai nilai tertinggi yaitu 17,82 μm , sedangkan ketiga kultivar lainnya berturut-turut Diamond, Lokal, dan Itoh yaitu 15,31 μm , 14,32 μm , dan 10,37 μm . Menurut Imaningsih (2006) bahwa selain berperan dalam mendukung aktifitas fisiologis tanaman, trikoma juga berfungsi sebagai parameter morfologis dan anatomis yang penting pada ketahanan tanaman.

Trikoma berkelenjar (gambar 4.7) terdiri dari 2-3 sel terletak pada epidermis bawah. Jumlahnya hanya sedikit jika dibandingkan dengan trikoma tanpa kelenjar tetapi mempunyai ukuran yang lebih besar jika dibandingkan dengan trikoma tanpa kelenjar. Trikoma berkelenjar ini berhubungan dengan sekresi berbagai

bahan misalnya larutan garam, larutan gula (nektar), dan polisakarida (Fahn, 1991). Trikoma juga dapat melindungi mesofil dari kehilangan panas, sebagai pelindung terhadap serangan penyakit sehingga berfungsi sebagai senjata, dan sebagai alat sekresi atau kelenjar (Kartasapoetra, 1988).



(a) Kultivar Diamond river; (b) Kultivar Lokal; (c) Kultivar Itoh; (d) Kultivar Pingpong
Keterangan gambar: 1. Trikoma tanpa kelenjar 2. Trikoma berkelenjar

Gambar 4.7 Trikoma berkelenjar dan tanpa kelenjer keempat kultivar lengkung pada perbesaran mikroskop 40x10.

2). Stomata

Stomata (jamak) adalah suatu lubang kecil yang terdapat pada permukaan daun (Heddy, 1986). Stomata terdiri dari sel penutup, bagian celah, dan sel tetangga. Pada tiap lubang terdapat dua sel memanjang yang simetris disebut sel penutup, disebelah luar sel penutup terdapat satu atau beberapa sel epidermis lain yang berubah bentuk disebut sel tetangga. Celah merupakan lubang kecil yang terdapat diantara sel penutup. Stomata berfungsi sebagai pintu masuknya CO₂ ke

jaringan daun untuk fotosintesis dan mengeluarkan air yang digunakan untuk transpirasi (Salisbury dan Ross, 1995).

Densitas stomata yaitu jumlah stomata per satuan luas bidang pandang. Perhitungan densitas stomata pada keempat kultivar lengkung menunjukkan angka yang bervariasi, demikian pula ukuran stomata (tabel 4.2). Densitas stomata yang dihitung hanya pada epidermis bagian bawah saja. Densitas stomata dikelompokkan/diklasifikasikan dalam lima (5) kategori yaitu: sedikit (1-50), cukup banyak (51-100), banyak (101-200), sangat banyak (201->300), tak terhingga (301->700) (Haryanti, 2010).

Tabel 4.2 Parameter stomata pada keempat kultivar lengkung.

No.	Nama Kultivar Lengkeng	Rata-rata Ukuran Stomata				
		Densitas Stomata/mm ²	Panjang (µm)	Lebar (µm)	Panjang Porus (µm)	Lebar Porus (µm)
1.	Lokal	10,19	24,99	14,28	14,28	7,14
2.	Itoh	15,28	24,99	14,28	14,28	7,14
3.	Pingpong	20,38	21,42	14,28	14,28	7,14
4.	Diamond river	10,19	24,99	14,28	14,28	7,14

Menurut Fahn (1991) jumlah stomata per milimeter persegi berbeda pada tumbuhan yang berlainan. Penghitungan jumlah stomata pada tiga (3) bidang pandang sebanyak tiga ulangan terhadap kultivar lengkung yang diamati menunjukkan bahwa densitas stomata pada semua kultivar dikatakan rendah atau sedikit karena kurang dari 50/mm². Berdasarkan hasil perhitungan densitas stomata pada tabel 4.2, kultivar Lokal dan diamond river paling rendah densitas stomatanya dibanding kultivar lainnya, dan densitas stomata tertinggi pada kultivar Pingpong yaitu 20,38/mm². Densitas stomata merupakan salah satu mekanisme adaptasi tumbuhan terhadap lingkungan. Densitas stomata yang rendah merupakan potensi untuk meningkatkan ketahanan terhadap defisit air atau kehilangan air. Semakin tinggi densitas stomatanya maka defisit air juga semakin besar. Densitas stomata dapat mempengaruhi dua proses penting pada tanaman yaitu fotosintesis dan transpirasi (Salisbury dan Ross, 1995).

Ukuran stomata dikategorikan menjadi tiga yaitu sangat panjang jika > 25 µm, panjang jika 20-25 µm dan kurang panjang jika < 20 µm (Hidayah, 2009).

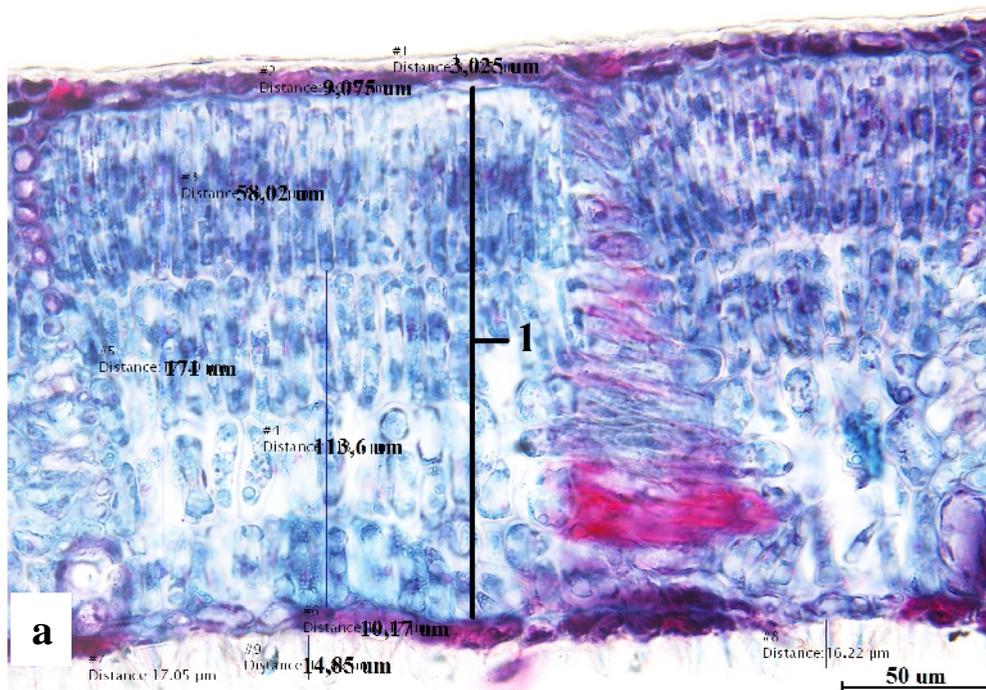
Berdasarkan hasil pengukuran lebar stomata keempat kultivar lengkung memiliki rata-rata lebar stomata yang sama yaitu 14,28 μm . Pada pengukuran panjang kultivar Pingpong memiliki panjang stomata terendah yaitu 21,42 μm , sedangkan ketiga kultivar lainnya memiliki panjang yang sama yaitu 24,99 μm . Berdasarkan kategori stomata menurut Hidayah (2009) maka keempat kultivar lengkung yang diamati tergolong mempunyai stomata yang panjang. Menurut Meidner dan Mansfield (1975) bahwa terdapat kecenderungan stomata untuk memiliki ukuran lebih kecil jika jumlahnya lebih banyak. Berdasarkan hasil pengukuran stomata pada tabel 4.2 maka lengkung kultivar Pingpong yang mempunyai ukuran stomata paling kecil tetapi densitas stomatanya paling tinggi dari pada ketiga kultivar lengkung lainnya.

4.1.2 Mesofil

Lapisan dibawah epidermis adalah mesofil yang tersusun atas jaringan palisade pada bagian atas dan jaringan spons pada bagian bawah. Mesofil mengandung banyak kloroplas dan ruang antar sel. Kloroplas berfungsi sebagai tempat fotosintesis sedangkan ruang antar sel berfungsi dalam pertukaran gas (Hidayat, 1995). Mesofil pada keempat kultivar lengkung menunjukkan perbedaan dalam hal ketebalan pada jaringan palisade dan jaringan spons (tabel 4.3). Ketebalan mesofil dengan nilai tertinggi pada kultivar Pingpong sebesar 174,04 μm (gambar 4.11), diikuti nilai ketebalan mesofil pada Diamond river yaitu 172,96 μm (gambar 4.8), kultivar Itoh 160,44 μm (gambar 4.10), dan kultivar Lokal yaitu 150,1 μm (gambar 4.9).

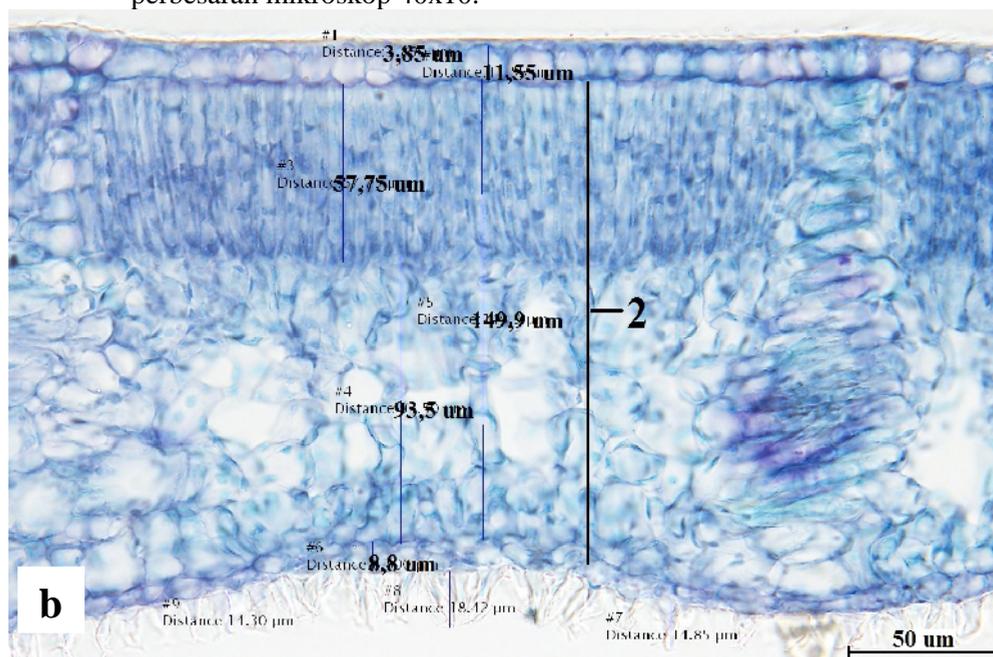
Tabel 4.3 Anatomi daun keempat kultivar lengkung pada perbesaran mikroskop 40x10

No	Nama Kultivar Lengkeng	Rata-rata Ketebalan Anatomi Daun Lengkeng		
		Jar. Palisade (μm)	Jar. Spons (μm)	Mesofil (μm)
1.	Lokal	56,31	93,79	150,1
2.	Itoh	59,59	100,45	160,04
3.	Pingpong	71,69	102,35	174,04
4.	Diamond river	58,34	114,62	172,96



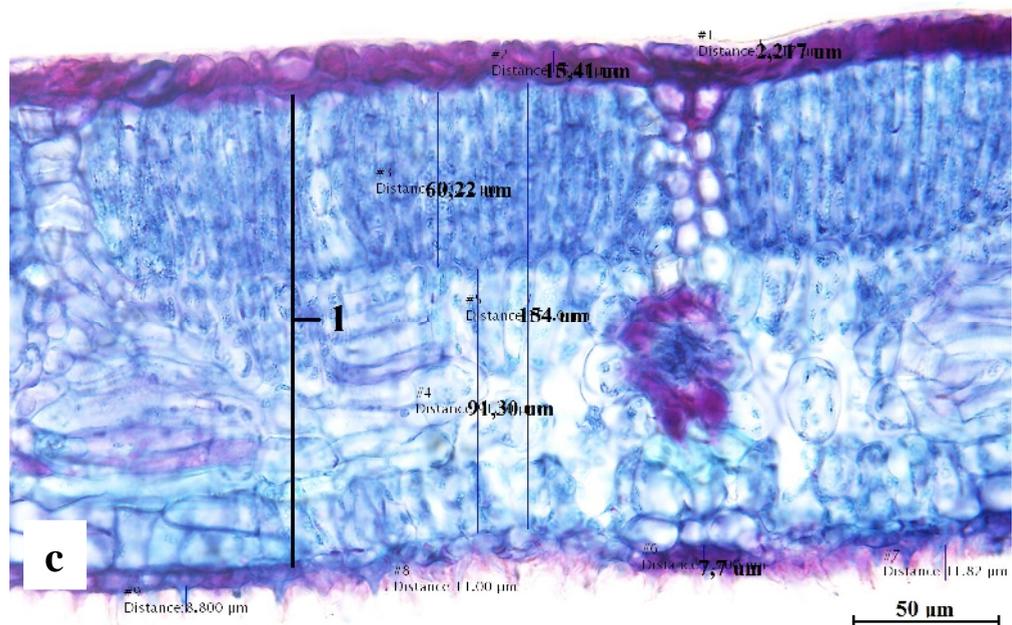
Keterangan gambar: 1. Mesofil

Gambar 4.8 Penampang melintang daun lengkung (Mesofil) kultivar Diamond river pada perbesaran mikroskop 40x10.



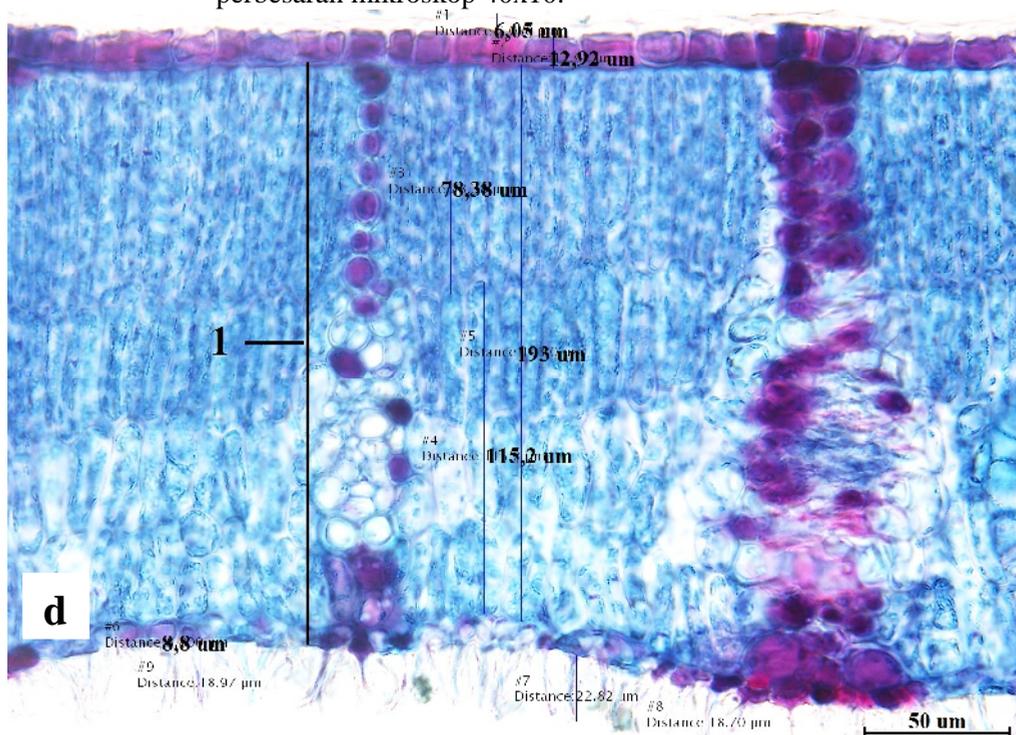
Keterangan gambar: 1. Mesofil

Gambar 4.9. Penampang melintang daun lengkung (Mesofil) kultivar Lokal pada perbesaran mikroskop 40x10.



Keterangan gambar: 1. Mesofil

Gambar 4.10 Penampang melintang daun lengkung (Mesofil) kultivar Itoh pada perbesaran mikroskop 40x10.



Keterangan gambar: 1. Mesofil

Gambar 4.11 Penampang melintang daun lengkung (Mesofil) kultivar Pingpong pada Perbesaran mikroskop 40x10.

Jaringan palisade atau yang disebut jaringan tiang merupakan jaringan yang terletak dibawah epidermis atas. Jaringan ini terdiri dari dua lapisan sel yang memanjang dengan arah tegak lurus terhadap permukaan daun. Jaringan ini terlihat lebih rapat/kompak dari pada jaringan spons. Tiap kultivar berbeda pada hal ketebalan mesofilnya. Pada kultivar Lokal jaringan palisade dengan ketebalan rata-rata 56,31 μm (gambar 4.9), pada kultivar Diamond river yaitu 58,34 μm (gambar 4.8), pada kultivar Itoh yaitu 59,59 μm (gambar 4.10), dan pada kultivar Pingpong yaitu 71,69 μm (tabel 4.3 dan gambar 4.9).

Jaringan spons atau disebut jaringan bunga karang merupakan jaringan yang terletak di bawah jaringan palisade. Jaringan bunga karang terdiri dari sel yang bentuknya tidak beraturan, menyediakan ruang antar sel yang luas sehingga mempermudah pertukaran gas dengan cepat (Mauseth, 1988). Letak jaringan ini sejajar dengan permukaan daun. Berdasarkan pengamatan preparat mikroskopis daun, ketebalan dari jaringan spons pada kultivar Lokal yaitu 93,79 μm (gambar 4.9), Itoh mempunyai nilai yaitu 100,45 μm (gambar 4.10), pada Pingpong yaitu 102,35 μm (gambar 4.11), sedangkan pada kultivar Diamond river mempunyai nilai ketebalan jaringan spons tertinggi yaitu 114,62 μm (tabel 4.3 dan gambar 4.8). Jaringan spons hanya mengandung sedikit kloroplas jika dibandingkan dengan jaringan palisade. Fungsi utama jaringan spons ini sebagai penyimpan sementara hasil fotosintesis yang dihasilkan dari sel-sel palisade (Cambell, 2003).

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Daun pada ke empat kultivar lengkeng yaitu kultivar Lokal, Itoh, Pingpong, dan Diamond river secara umum mempunyai struktur anatomi yang sama yaitu tersusun atas: epidermis, mesofil dan jaringan pengangkut. Perbedaan keempat kultivar tersebut pada ketebalan epidermis atas, epidermis bawah, trikoma, mesofil, jaringan palisade, jaringan spons, stomata dan densitas stomata. Nilai ketebalan daun tertinggi pada kultivar Pingpong sesuai dengan morfologinya yang mempunyai ketebalan lamina dan mesofil paling tebal diantara ketiga kultivar tersebut yaitu 174,04 μm , dan jaringan palisade yaitu 71,69 μm , epidermis atas yaitu 12,52 μm , kutikula yaitu 5,53 μm , serta mempunyai lengan trikoma paling panjang dengan nilai rata-rata 17,82 μm . Kultivar pingpong juga mempunyai nilai densitas stomata tertinggi dibanding ketiga kultivar lainnya yaitu 20,38 mm^2 , tetapi mempunyai panjang stomata terendah yaitu 21,42 μm . Berdasarkan densitas stomata tersebut maka keempat kultivar lengkeng mempunyai densitas stomata tergolong sedikit karena jumlahnya 1-50 stomata/ mm^2 .

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pembuatan preparat stomata dengan perendaman HNO_3 yang lebih lama sekitar 3-5 jam.
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai aktifitas enzim pada kutikula yang berhubungan dengan ketahanan terhadap serangan hama penyakit tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Andini, A. N. 2011. *Anatomi Jaringan Daun dan Pertumbuhan Tanaman Celosia cristata, Catharanthus roseus, dan Gomphrena globosa Pada Lingkungan Udara Tercemar*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Cambell, N. A., J. B. Reece and L. G. Mitchell. 2003. *Biologi*. Jakarta: Erlangga
- Fahn, A. 1982. *Anatomi Tumbuhan*. (Edisi Ketiga). Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Fahn, A. 1991. *Anatomi Tumbuhan*. (Edisi Ketiga). Ahmad, S. Dkk, (Penerjemah); Siti S.T., (Editor). Yogyakarta: Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: *Plants Anatomy*.
- Heddy, S. 1986. *Biologi Pertanian (Tinjauan Singkat tentang Anatomi, Fisiologi, Sistematika, dan Genetika Dasar Tumbuh-tumbuhan)*. Jakarta: Rajawati Press.
- Hidayah, S. R. 2009. *Analisis Karakteristik Stomata, Kadar Klorofil, dan Kandungan Logam Berat Pada Daun Pohon Pelindung Jalan Kawasan Lumpur Porong Sidoarjo*. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Malang.
- Hidayat, B. E. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Imaningsih, W. 2006. *Studi Banding Sifat Ketahanan Struktural Terhadap Kekeringan Antara Varietas Padi Sawah Dan Padi Gogo Berdasarkan Struktur Anatomi Daun*.
- Johansen, D.A. 1940. *Plant Microtechnique*. New York: McGraw-Hill Book Company, Inc.

- Kartasapoetra, A. G. 1988. *Anatomi Tumbuh-tumbuhan*. Jakarta: Bina Aksara.
- Mauseth, J. D. 1988. *Plant Anatomy*. California: University of Texas, Austin.
- Meidner dan Mansfield. 1975. *Physiology of Stomata*. England: McGraw-Hill Book company.
- Mursal. 2004. *Studi Pemacuan Pembungaan Dan Pembuahan Pada Tanaman Lengkek (Euphoria longana Lam.) Untuk Produksi Buah Di Luar Musim*. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Pandey, B. P. 1982. *Plant Anatomy*. New Delhi: Ramnagar.
- Rukmana, R. 2003. *Lengkek, Prospek Agrobisnis dan Teknik Budidaya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Salisbury, F. B. Dan Ross, C. W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: Institut Teknik Bandung
- Sutic, D. D. and Sinclair, J.B. 1990. *Anatomy and Physiology of Diseased Plants*. Florida: CRC Press.Inc
- Soerodikoesoemo, W. dan Santoso, S.W. 1987. *Anatomi Tumbuhan*. Universitas Terbuka. Jakarta: Karunika.
- Sugiyatno dan Mariana, B.D. 2006. *Karakteristik Lengkek Dataran Rendah*. Malang: Balai Peneliti Tanaman Jeruk Dan Buah Subtropika.
- Sunanto, H. 1990. *Budidaya Lengkek dan Aspek Ekonominya*. Jogjakarta: Kanisius.
- Suntoro, H. 1983. *Metode Pewarnaan*. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Sutrian, Y. 1982. *Pengantar Anatomi Tumbuh-Tumbuhan Tentang Sel dan Jaringan*. Cetakan pertama. Jakarta: Rineka Cipta.

Syarif. 2009. *Struktur dan Jaringan Tumbuhan*. Bandung: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikan dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam.

Tjitrosoepomo, G. 1990. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Jurnal

Haryanti, S. 2010. Jumlah dan Distribusi Stomata Pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil dan Monokotil. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Vol. **18** (2): 21-28.

Ichsan, M. 2009. Model dinamika Perilaku Sistem Sebagai Analisis Strategi Kebijakan Pengembangan Agroekosistem Lahan Kering. *Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. Vol. **7** (1): 19-30.

Lestari, E. G. 2006. Hubungan Antara Kerapatan Stomata dengan Ketahanan Kekeringan pada Somaklon Padi Gajah Mungkur, Towuti, dan IR 64. *Biodiversitas*. Vol. **7** (2): 44-48.

Prawoto, A. A. 1991. Stomata dan Polisade Kakao, Kaitannya Dengan Vigor Kultivar. *Jurnal Pelita Perkebunan*. **7** (1): 7-14.

Sunarti, S., Rugayah, dan Tihurua, E. F. 2008. Studi Anatomi Daun Jenis-Jenis *Averrhoa* Di Indonesia Untuk Mempertegas Status Taksonominya. *Jurnal Biologi*. **9** (3): 253-257.

Qosim A. W., Roedhy P., G.A. Wattimena dan Witjaksono. 2007. Perubahan Anatomi Daun Pada Regenerasi Manggis Akibat Iradiasi Sinar Gamma *In Vitro*. *Zuriat*. **18** (1): 20-30

Majalah

Fitriani, V. "Tanah Bertabur Buah Lengkek". Edition III. *Trubus*. Juli 2008. Halaman 85.

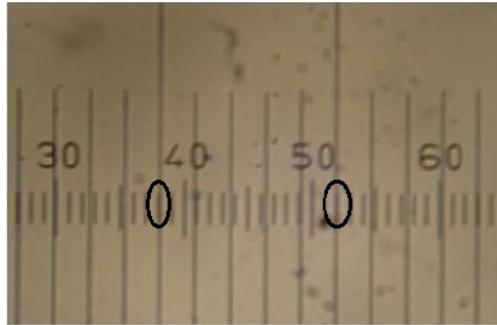
Internet

Chiang Mai University. 2007. Literature Review. [on line].
http://archive.lib.cmu.ac.th/full/T/2007/post1107sj_ch2.pdf. [24 Oktober 2011].

Germplasm Resources Infomation Network (GRIN) dan Integrated Taxonomic Information System (ITIS). 2011. [on line]
<http://plants.usda.gov/java/ClassificationServlet?Source=profile&Symbol=Dilott&display=31>[5 Mei 2012]

LAMPIRAN

A. Skala Pengukuran Fotomikrografi



Gambar A.1 Skala mikrometer perbesaran 40x10

Garis yang paling berhimpitan pada skala diatas (garis yang dilingkari) dihitung antara skala okuler dan skala obyektif, menunjukkan angka 5 pada skala obyektif dan 14 pada skala okuler.

$$1 \text{ skala obyektif} = 0,01 \text{ mm} = 10 \mu\text{m}$$

$$14 \text{ skala okuler} = 5 \text{ skala obyektif}$$

$$14 \text{ skala okuler} = 5 \text{ skala obyektif} \times 0,01 \text{ mm}$$

$$1 \text{ skala okuler} = 0,05 \text{ mm} / 14$$

$$1 \text{ skala okuler} = 0,00357 \text{ mm} = 3,57 \mu\text{m} = 3,57 \times 10^{-3} \text{ mm}$$

Misal: panjang stomata Diamond = 4 skala okuler

$$= 4 \times 3,57 \mu\text{m}$$

$$= 14,28 \mu\text{m}$$

C. Perhitungan Densitas Stomata

Jumlah stomata tersebut dikonversikan berdasarkan perbesaran mikroskop yang dilakukan pada saat pengamatan. Pada pengamatan digunakan perbesaran 40x10 dengan menggunakan rumus :

$$\varnothing_{ok} = \varnothing_{ol} \frac{PL}{PK}$$

Keterangan : \varnothing_{ok} = Diameter perbesaran kuat

\varnothing_{ol} = Diameter perbesaran lemah (2mm)

PK = Perbesaran kuat (40x10)

PL = Perbesaran lemah (10x10)

Hasil berupa diameter bidang pandang pada perbesaran tertentu. Kemudian dihitung kerapatan stomata per luas lensa perbesaran pada mikroskop, dengan menggunakan rumus :

$$\text{Densitas Stomata} = \frac{\text{Jumlah stomata}}{\text{Luas bidang perbesaran (mm)}}$$

Perhitungan:

$$\begin{aligned} \varnothing_{ok} &= \varnothing_{ol} \frac{PL}{PK} \\ &= 2\text{mm} \times \frac{100}{400} \end{aligned}$$



Rumus Densitas Stomata

$$d = 0,5 \text{ mm}$$

$$r = 0,25 \text{ mm}$$

1. Kultivar Lokal

$$\begin{aligned} \text{Densitas} &= \frac{\text{Jumlah stomata}}{\text{Luas bidang perbesaran}} \\ &= \frac{2}{3,14 \times 0,25^2} \\ &= 10,19/\text{mm}^2 \end{aligned}$$

2. Kultivar Diamond river

$$\begin{aligned} \text{Densitas} &= \frac{\text{Jumlah stomata}}{\text{Luas bidang perbesaran}} \\ &= \frac{2}{3,14 \times 0,25^2} \\ &= 10,19/\text{mm}^2 \end{aligned}$$

3. Kultivar Itoh

$$\begin{aligned} \text{Densitas} &= \frac{\text{Jumlah stomata}}{\text{Luas bidang perbesaran}} \\ &= \frac{3}{3,14 \times 0,25^2} \\ &= 15/m,28\text{m}^2 \end{aligned}$$

4. Kultivar Pingpong

$$\begin{aligned} \text{Densitas} &= \frac{\text{Jumlah stomata}}{\text{Luas bidang perbesaran}} \\ &= \frac{4}{3,14 \times 0,25^2} \\ &= 20,38/\text{mm}^2 \end{aligned}$$

B. Tabel hasil parameter anatomi daun lengkung keempat kultivar

No.	Kultivar	Anatomi Daun	Ulangan										Total	Rata-rata	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Diamond river	Kutikula	3,025	3,025	3,025	3,025	3,025	3,025	3,025	3,025	3,025	3,025	3,025	30,25	3,02
		Epidermis atas	9,075	9,35	9,827	9,406	9,046	9,054	9,672	9,287	9,629	8,525	92,871	9,28	
		Jar. palisade	58,02	54,72	53,9	57,48	58,74	63,71	63,71	58,82	60,17	54,17	583,44	58,34	
		Jar. spons	113,6	121	117,5	115,7	117	120	104,7	117	114,4	105,3	1146,2	114,62	
		Mesofil	171	173	179,7	172,6	170,2	170,3	170,3	175,5	176,2	170,8	1729,6	172,96	
		Epidermis bawah	10,71	9,075	8,907	8,868	9,179	9,4	11,4	8,234	9,641	9,625	95,039	9,50	
		Trikoma 1	17,05	10	14,85	11	12,52	12,63	11,63	17,05	18,38	14,3	139,04	13,90	
		Trikoma 2	14,85	18,7	18,44	14,72	15,64	12,72	14,72	18,44	19,28	15,99	163,5	16,35	
		Trikoma 3	16,22	16,77	16,87	17,91	15,37	12,96	14,96	13,7	18,74	13,49	156,99	15,69	
2	Lokal	Kutikula	3,85	2,75	2,2	3,323	3,575	2,217	3,575	3,025	2,75	3,85	31,115	3,11	
		Epidermis atas	11,27	11,82	10,45	13,92	10,72	12,74	11,55	10,72	9,9	11,55	114,64	11,46	
		Jar. palisade	59,12	54,72	54,17	57,57	53,9	59,26	55,27	54,45	56,92	57,75	563,13	56,31	
		Jar. spons	116,3	75,07	91,85	109,5	90,47	77,98	97,07	88,82	97,35	93,5	937,91	93,79	
		Mesofil	177,9	136,3	141,6	169,6	144,1	134	153,4	145,7	148,5	149,9	1501	150,1	
		Epidermis bawah	7,425	7,975	8,8	5,669	7,7	10,72	7,975	8,8	7,15	8,8	81,014	8,10	
		Trikoma 1	14,85	18,42	13,2	13,23	16,22	15,58	11,82	13,2	13,47	14,3	144,29	14,42	
		Trikoma 2	13,75	17,05	15,4	12,22	14,85	13,57	14,02	15,67	15,95	18,42	150,9	15,09	
		Trikoma 3	14,57	14,57	12,37	12,44	13,2	12,59	13,53	11,55	14,85	14,85	134,52	13,45	
3	Pingpong	Kutikula	6,05	7,975	5,5	4,675	5,5	7,975	6,875	5,5	4,675	6,6	55,275	5,5275	
		Epidermis atas	12,92	11,27	8,525	9,075	11	9,625	9,305	10,45	11	12,1	92,35	9,235	
		Jar. palisade	78,38	77	81,95	80,02	80,57	85,25	83,33	83,6	69,57	75,62	716,91	71,691	
		Jar. spons	115,2	113,6	107,8	127	120,4	108,3	105,4	109,2	113,8	118	1023,5	102,35	

		Mesofil	193	195	193,3	203,5	193,9	190,6	190,1	194,1	189	190,9	1740,4	174,04
		Epidermis bawah	8,8	11	7,8	7,7	9,35	10,72	9,406	9,9	8,8	8,8	83,476	8,3476
		Trikoma 1	18,97	21,72	21,17	15,4	17,05	19,8	22,71	23,92	16,22	24,2	182,19	18,219
		Trikoma 2	22,82	15,67	26,4	17,32	21,72	20,07	17,83	19,8	15,4	24,2	178,41	17,841
		Trikoma 3	18,7	21,17	24,74	15,68	18,97	14,6	24,55	17,05	17,87	19,52	174,15	17,415
4	Itoh	Kutikula	3,575	4,4	2,75	3,575	2,871	4,348	3,937	4,434	2,217	3,025	35,132	3,5132
		Epidermis atas	15,4	11,55	11,55	12,37	11,01	12,26	12,57	13,48	15,41	9,625	125,225	12,5225
		Jar. palisade	54,72	56,93	55,96	66,19	62,85	63,42	56,41	56,32	60,22	62,97	595,99	59,599
		Jar. spons	93,5	118	87,17	105,2	88,16	93,34	93,65	131,9	91,3	102,3	1004,52	100,452
		Mesofil	148,5	169,4	154,4	166,1	150,1	155,1	154,6	186	154	162,2	1600,4	160,04
		Epidermis bawah	7,7	11	5,232	10,54	7,566	8,529	7,973	9,277	7,7	9,9	85,417	8,5417
		Trikoma 1	9,625	9,746	6,33	10,62	16,04	11,88	9,483	10	8,8	9,625	102,11	10,211
		Trikoma 2	12,07	9,008	6,763	15,51	10,22	12,67	10,98	9,075	11	8,886	106,182	10,6182
		Trikoma 3	9,224	10,88	8,877	13,88	9,629	12,47	7,7	8,839	11,82	9,746	103,065	10,3065

C. Tabel hasil parameter ketebalan anatomi tulang daun lengkung keempat kultivar

No.	Nama Kultivar Lengkeng	Rata-rata ketebalan Anatomi Tulang Daun Lengkeng					Total	Rat-rata
		1	2	3	4	5		
1	Diamond river	630,3	629,3	627,5	625,1	635,3	3147,5	629,5
2	Lokal	749,2	784,4	789,9	756,8	749,7	3830	766
3	Itoh	974,6	969,1	988,2	945,2	966,7	4843,8	968,76
4	Pingpong	769,2	769,1	773,3	781,1	754,7	3847,4	769,48