



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

## **STRUKTUR ANATOMI ORGAN VEGETATIF GADUNG ( *Dioscorea hispida* Denust )**

**TESIS**



**MIRDAYANTI  
06208044**

**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS ANDALAS  
2008**

# Struktur Anatomi Organ Vegetatif Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.).

Oleh: Mirdayanti

(Dibawah bimbingan Tesri Maideliza dan Sjahridal Dahlan).

## RINGKASAN

Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) termasuk ke dalam famili *Dioscoreaceae*. Tumbuhan ini berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber karbohidrat pengganti beras karena kandungan karbohidratnya yang cukup tinggi. Sebelum dilakukan upaya pembudidayaannya perlu dilakukan penelitian aspek biologi seperti struktur anatominya.

Penelitian tentang struktur anatomi organ vegetatif jenis gadung ini telah dilakukan dari bulan Juli 2007 hingga Juli 2008 di laboratorium Struktur Perkembangan Tumbuhan Universitas Andalas. Bahan penelitian yang digunakan berasal dari individu yang didapatkan di desa Silambau, Kecamatan Kinali, Kabupaten Pasaman Barat. Penelitian dilaksanakan menggunakan metoda deskriptif, dengan memaserasi ruas menggunakan modifikasi metoda Harlow's dan dengan pembuatan preparat permanen menggunakan metoda parafin (Sass, 1958).

Pada sayatan melintang, secara sentripetal akar disusun oleh satu lapis jaringan epidermis, korteks terdiri dari 11-13 lapis sel dengan ukuran diameter sel meningkat secara sentripetal hingga lapisan tengah dan selanjutnya menurun kembali sampai lapisan endodermis. Sel endodermis mengalami penebalan pada kedua dinding tangensial dan dinding luar sehingga berbentuk U. Endodermis diikuti oleh perisikel dan selanjutnya diikuti oleh silinder pusat. Pada silinder pusat terdapat ikatan pembuluh yang tersusun

dari tiga lingkaran. Diameter trakea pada silinder pusat meningkat secara sentripetal. Tipe akar adalah poliarch dan diantara ikatan pembuluh ditemukan sel idioblas yang berisi kristal rafid.

Pada sayatan melintang, struktur batang secara sentripetal tersusun dari satu lapis jaringan epidermis yang berkutikula dan terdapat trikome tipe uniseriat multiseluler. Epidermis selanjutnya diikuti oleh parenkim korteks yang terdiri 5-6 lapis sel. Parenkim diikuti oleh satu lapis jaringan endodermoid dan 5-6 lapis sklerenkim. Pada jaringan parenkim korteks ditemukan kristal rafid dan rongga udara. Berkas pembuluh dapat dibagi menjadi tiga tipe. Tipe I adalah berkas pembuluh yang terletak pada lingkaran terdalam yang terdiri dari lima berkas pembuluh, selanjutnya ditemukan enam ikatan berkas pembuluh pada lingkaran tengah disebut tipe II dengan bentuk seperti U dan pada lingkaran tepi ditemukan enam ikatan pembuluh yang berbentuk V.

Panjang ruas memperlihatkan korelasi positif dengan panjang serat dengan koefisien korelasi:  $r^2 = 0,89$  dan persamaan regresi:  $y = 16,29x + 886,19$ , demikian juga halnya terdapat korelasi positif antara panjang ruas dengan panjang trakeid dengan koefisien korelasi:  $r^2 = 0,80$  dan persamaan regresi:  $y = 0,77x + 772,32$ . Panjang ruas juga memperlihatkan korelasi positif dengan panjang vessel dengan koefisien korelasi:  $r^2 = 0,79$  dan persamaan regresi:  $y = 1395x + 605,4$ .

Struktur anatomi daun pada sayatan melintang melalui tulang daun dari permukaan atas terdiri dari jaringan epidermis dan mesofil yang terdiferensiasi menjadi satu lapis parenkim palisade dan tiga lapis parenkim spons serta ikatan pembuluh tipe kolateral. Pada epidermis permukaan bawah terdapat stomata tipe anomositik.

STRUKTUR ANATOMI ORGAN VEGETATIF GADUNG  
(*Dioscorea hispida* Dennst.)



Oleh:

MIRDAYANTI

06208044

Tesis

Sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Magister Sains  
pada Program Pascasarjana Universitas Andalas

PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS ANDALAS PADANG  
2008

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

....*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan dan apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan) kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain*

*(QS : Alam Nasyrat : 6-7)*

Alhamdulillahirabbilalamin, padaMu segala puji dan syukur aku persembahkan Terimakasih aku ucapkan kepada suamiku Ukhfi Hendri,S.Pd supportmu membuatku lebih kuat, untuk anak-anakku Ami dan Hanif, maafkan bila dua tahun ini mama sedikit mengabaikan kalian. Terimakasihku juga untuk ibuku dan ibu mertuaku, serta keluarga besar SMAN 1 Kinali atas bantuan semangat untuk menyelesaikan ini.

Untuk pak Tesri terimakasih banyak atas kesediaan meluangkan waktu untuk membimbing saya selama ini. Terimakasih juga untuk bu Ida atas bimbingannya.

Tidak lupa untuk tetanggaku Inal, aku ucapkan ribuan terimakasih atas ketulusanmu membantuku keluar masuk semak belukar mencarikan gadung untukku, terakhir untuk para sahabat di lab antum (Uni Os, Uni Linda, Uni Eva, Fina, pak Erman, Wid, Eti, Uci, Meli, Eet, Lince, Adrel, Yanto) semoga persahabatan ini kekal, dan Allah membalas segala kebaikan yang telah teman-teman berikan pada saya selama ini.

## PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya menyatakan tesis yang saya tulis dengan judul STRUKTUR ANATOMI ORGAN VEGETATIF GADUNG (*Dioscorea hispida* Dennst.) adalah hasil kerja/karya saya sendiri dan bukan merupakan jiplakan dari hasil kerja/karya orang lain, kecuali kutipan yang sumbernya dicantumkan. Jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka status kelulusan dan gelar yang saya peroleh menjadi batal dengan sendirinya.

Padang, Oktober 2008

Yang membuat pernyataan

Mirdayanti

BP: 06 208 044



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Padang pada tanggal 2 Juli 1966, sebagai anak pertama dari empat bersaudara, dengan ayah Amir St. Sinaro dan ibu Syamsidar. Penulis menamatkan TK Bhayangkari Padang tahun 1972, SD 13 Padang tahun 1979, SMP 1 Padang tahun 1982, SMA 1 Padang tahun 1985 dan menamatkan S.1 pada jurusan Biologi IKIP Padang pada tahun 1989.

Penulis menjadi guru SMA sejak tahun 1990, mulanya di SMA 2 Talamau di Talu sampai tahun 1991, lalu SMA Negeri 1 Kinali sejak 1991 sampai sekarang, disamping itu sejak tahun 2002 sampai sekarang merangkap jadi wakil kepala sekolah.

Penulis menikah tahun 1992 dengan Ukhfi Hendri,S.Pd dan memiliki dua orang anak, Amini Fadilla (lahir 1993, kelas XI) dan Hanif Hamdani (lahir 1997, kelas VI).

MILIK  
UPT PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS ANDALAS

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan hidayahNya hingga penulis telah dapat menyelesaikan tesis ini. Tesis ini ditulis berdasarkan hasil penelitian yang berjudul “Struktur Anatomi Organ Vegetatif Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.)”.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih banyak kepada Bapak Dr. Tesri Maideliza, MSc. sebagai pembimbing 1 dan Ibu Prof. Dra. Sjahridal Dahlan, MS. sebagai pembimbing 2 atas saran, arahan dan bimbingannya selama penelitian dan penulisan tesis ini.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan terutama kepada Ketua Program Studi Biologi, Ketua Jurusan Biologi dan staf pengajar beserta semua Civitas Academica Jurusan Biologi Unand dan Program Pascasarjana Unand yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan fasilitas kepada penulis selama studi S2 di Unand, dan terimakasih tak terhingga pada Dinas Pendidikan Nasional propinsi Sumatera Barat atas bantuan beasiswa sehingga penulis punya kesempatan menambah pendidikan pada jenjang pascasarjana ini.

Akhirnya penulis berharap semoga hasil penelitian yang dituangkan dalam tesis ini akan bermanfaat dalam pengembangan ilmu pengetahuan, Amin.

Padang, September 2008

Penulis



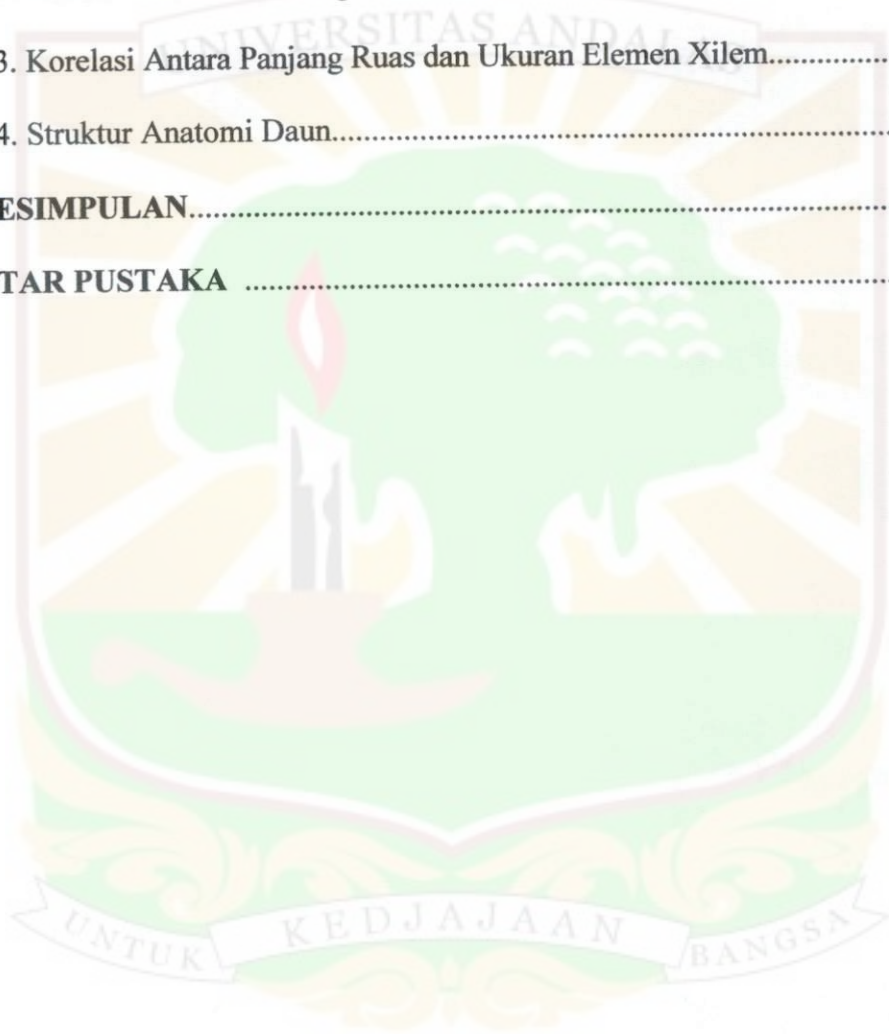
# DAFTAR ISI

Halaman

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	v
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2 . Perumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Deskripsi Gadung.....	5
2.2. Sistematika Gadung .....	6
2.3. Distribusi Gadung .....	6
2.4. Pemanfaatan Umbi <i>D. hispida</i> .....	7
2.5. Anatomi <i>Dioscorea</i> spp.....	7
<b>III. BAHAN DAN METODA PENELITIAN</b>	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	10
3.2. Metoda Penelitian.....	10
3.3. Alat dan Bahan.....	10

ii

3.4. Cara Kerja.....	11
3.5. Pengamatan.....	13
3.6. Analisa Data.....	13
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Struktur Anatomi Akar.....	15
4.2. Struktur Anatomi Batang.....	17
4.3. Korelasi Antara Panjang Ruas dan Ukuran Elemen Xilem.....	20
4.4. Struktur Anatomi Daun.....	24
<b>V. KESIMPULAN.....</b>	<b>26</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>27</b>



## DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
1. Habit <i>D. hispida</i> .....	5
2. Sayatan melintang akar <i>D. hispida</i> .....	15
3. Sayatan melintang melalui endodermis akar <i>D. hispida</i> .....	16
4. Penampang melintang batang <i>D. hispida</i> .....	17
5. Sayatan sebagian batang <i>D. Hispida</i> .....	18
6. Diagram susunan dan tipe berkas pembuluh pada <i>D. hispida</i> .....	20
7. Grafik korelasi antara panjang ruas dan panjang serat <i>D. hispida</i> .....	21
8. Grafik korelasi antara panjang ruas dan panjang trakeid <i>D. hispida</i> .....	22
9. Grafik korelasi antara panjang ruas dan panjang vessel <i>D. hispida</i> .....	23
10. Sayatan melintang daun <i>D. hispida</i> .....	24

MILIK  
UPT PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS ANDALAS

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Halaman
1. Tahapan metoda Parafin.....	29
2. Komposisi larutan Johansen.....	30
3. Tahapan pewarnaan Safranin –Fast Green.....	31
4. Korelasi panjang ruas dengan komponen xilem.....	32



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Tanaman berumbi banyak ditemukan di Indonesia seperti ubi jalar, ubi kayu, talas, kentang dan kelompok gadung-gadungan. Pada umumnya tanaman berumbi ini banyak dimanfaatkan oleh penduduk sebagai bahan makanan pokok selain beras (Bimantoro, 1981). Dalam kelompok umbi-umbian itu, gadung adalah tanaman berumbi yang belum populer sebagai tanaman budidaya, meskipun tanaman ini dapat tumbuh dengan mudah, tidak memerlukan pemupukan, dan dapat dipanen dalam waktu cukup singkat (6 sampai 12 bulan). Disamping kandungan karbohidratnya yang cukup tinggi, gadung tidak memiliki penyakit dan hama pengganggu (Onwueme, 1996).

Kelompok gadung-gadungan termasuk ke dalam famili *Dioscoreaceae* memiliki ciri-ciri sebagai berikut: batang memanjat atau membelit dan memiliki umbi yang mengandung banyak zat tepung (Tjitrosoepomo, 1994). Famili *Dioscoreaceae* terbagi atas tiga genera, yaitu *Dioscorea*, *Rajania* dan *Tamania* (Singh, 2005). Genus *Dioscorea* memiliki jenis yang terbanyak dalam famili *Dioscoreaceae*, meliputi lebih dari 500 jenis (Rubatzky, 1998). Jenis *Dioscorea* yang ditemukan di Indonesia adalah *Dioscorea aculeata* L. (Sunda: huwi sung, Melayu: ubi sung, Jawa: ubi gembili), *Dioscorea alata* L. (Sunda: huwi tihang, Jawa: ubi bajul, Melayu: ubi tapak gajah), *Dioscorea bulbifera* (Sunda: ubi gandul, huwi upas), *Dioscorea pentaphylla* (Jawa: katak dewot, Sunda: huwi dewata, huwi ceker) dan *Dioscorea hispida* Dennst (Sunda: huwi gadung, Jawa: gadung, Melayu: gadung ketan, gadung kuning) (Sudarnadi, 1996).

Dari beberapa spesies gadung yang ada di Indonesia, salah satunya adalah *D. hispida*. Jenis gadung ini mempunyai batang memanjat, panjangnya berkisar

5-20 m, bulat berduri dengan diameter 0,5-1 cm, daunnya majemuk dengan tiga anak daun (Sudarnadi, 1996). Tanaman ini adalah salah satu jenis gadung yang belum begitu dikenal secara luas, oleh karena itu penelitian tentang tumbuhan inipun masih sangat terbatas, jenis gadung ini mempunyai potensi yang baik untuk dikembangkan, karena dari 100 g umbinya terkandung protein 1,81 g, lemak 1,6 g dan karbohidrat 18 g (Onwueme, 1996).

Penelitian dasar tentang tumbuhan yang ada di Indonesia perlu dilakukan karena sebelum dilakukan tindakan budi daya dari tanaman liar perlu diketahui terlebih dulu beberapa sifat dasarnya. Selain itu, penelitian dasar seperti morfologi dan struktur anatomi dapat membantu beberapa masalah pada bidang taksonomi, karena pada kelompok gadung-gadungan ini persoalan taksonomi sangat banyak karena terbatasnya informasi yang tersedia (Maideliza, 2006). Struktur anatomi pada batang gadung dapat dijadikan bahan pertelaan untuk membantu permasalahan taksonominya (Maideliza, Dahlan, Meriko, Roziah, dan Mulyani, 2007).

Beberapa penelitian terdahulu terhadap struktur anatomi jenis *Dioscorea* yang ditemukan di Sumatera Barat antara lain telah dilakukan oleh Meriko (2006) yang meneliti *D. bulbifera* melaporkan bahwa batang terdiri dari jaringan epidermis, korteks, jaringan endodermoid dan ikatan pembuluh, dibawah sel endodermoid ditemukan satu sampai dua lapis jaringan sklerenkim. Daun *D. bulbifera* terdiri dari jaringan epidermis atas dan bawah dengan kutikula tipis, mesofil dan ikatan pembuluh. Pada kedua permukaan daun terdapat stomata dengan stomata tipe anomositik. Daun memiliki sel idioblas, kristal rafid, tanin dan rongga udara. Akar *D. bulbifera* terdiri dari satu lapis epidermis diikuti sel parenkim korteks dan endodermis. Perisikel terdiri dari satu sampai dua lapis sel. Ikatan pembuluh

terletak setelah perisikel dan terbagi dalam tiga lingkaran dengan ukuran ikatan pembuluh bertambah secara sentripetal.

Ayenu (1970) telah melakukan penelitian mengenai anatomi batang *D. rotundata* dan *D. cayenensis* dan menjelaskan bahwa pada sayatan melintang batang ketiga spesies tersebut terdiri dari jaringan epidermis, jaringan korteks, ikatan pembuluh dan empulur. Parenkim pada batang *D. rotundata* tidak mengandung kristal rafid, sel idioblasnya mengandung pati dan tanin, sedangkan pada parenkim batang *D. cayenensis* sel idioblasnya mengandung kristal rafid dan pati. Struktur anatomi organ vegetatif pada *D. sansibarensis* diteliti oleh Tan dan Rao (1974) dimana didapatkan bahwa akar memiliki tipe poliarch dan memiliki kristal rafid, batang memiliki sel endodermoid dan mesofil daun terdiferensiasi menjadi parenkim palisade dan parenkim spons.

Pada jenis gadung lain seperti *D. sansibarensis* telah diketahui kecepatan tumbuh daun, hubungan panjang ruas dengan ukuran trakea, perkembangan daun dan perkembangan stomata (Tan dan Rao, 1974). Pada *D. bulbifera* telah diteliti pertumbuhan ruas batang dan kaitannya dengan komponen xilem (Syofyan, 2008). Namun untuk *D. hispida* hubungan antara panjang ruas dengan ukuran elemen xilem belum banyak dilaporkan, maka telah dilakukan penelitian mengenai panjang ruas batang dan kaitannya dengan ukuran elemen xilem *D. hispida*.

Dengan mengacu pada hasil penelitian jenis gadung yang lain, dan sedikitnya informasi mengenai struktur anatomi pada *D. hispida*, maka telah dilakukan penelitian terhadap struktur organ vegetatif dan mengukur panjang ruas dan, untuk mengetahui struktur anatomi dan korelasi antara panjang ruas dengan ukuran elemen xilemnya.

## 1.2. Perumusan Masalah

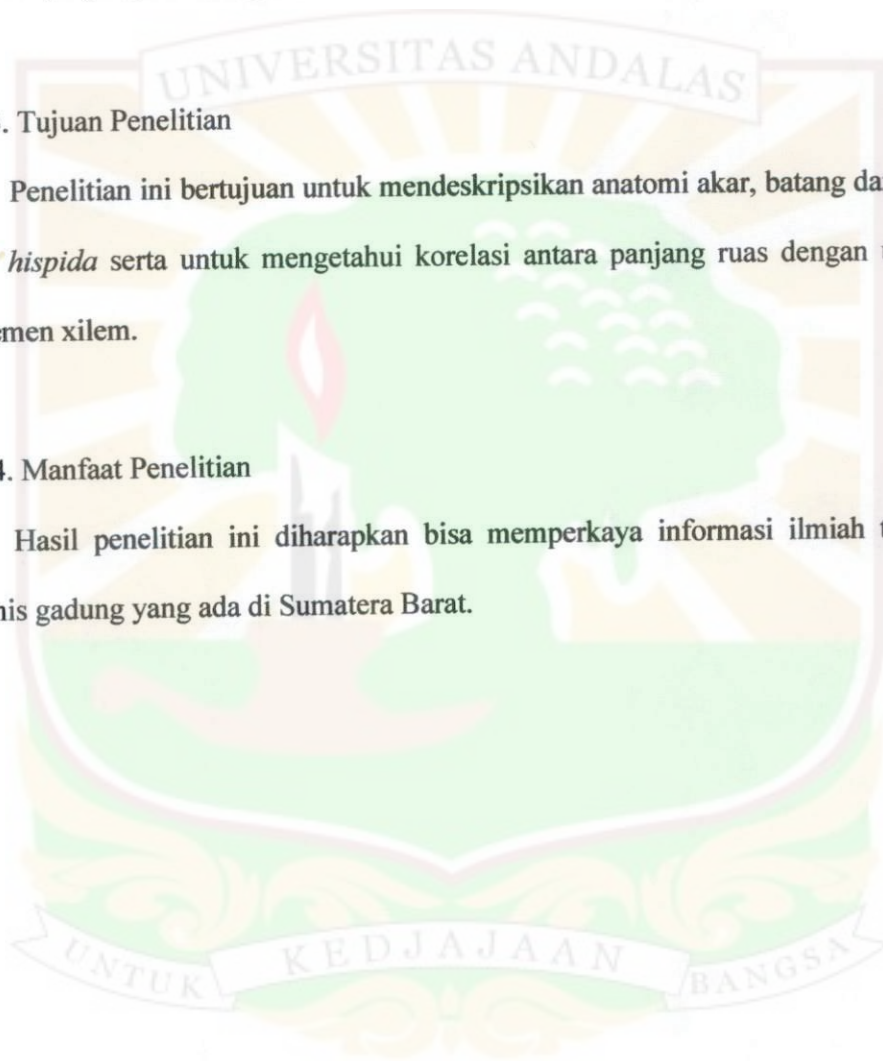
Ada beberapa penelitian tentang *D. hispida*, tapi sangat sedikit informasi tentang struktur dan anatominya serta kaitan antara panjang ruas dan ukuran elemen xilemnya. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah: bagaimanakah struktur anatomi organ vegetatif pada *D. hispida* dan apakah terdapat korelasi antara panjang ruas dengan ukuran elemen xilem ?

## 1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan anatomi akar, batang dan daun *D. hispida* serta untuk mengetahui korelasi antara panjang ruas dengan ukuran elemen xilem.

## 1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bisa memperkaya informasi ilmiah tentang jenis gadung yang ada di Sumatera Barat.



MILIK  
UPT PERPUSTAKAAN  
UNIVERSITAS ANDALAS



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Deskripsi Gadung

Gadung (*D. hispida*) mempunyai batang memanjat, melilit dari kanan ke kiri (dextrose), batangnya bulat dan berduri. Tipe daun *D. hispida* adalah daun majemuk dengan tiga anak daun (Sudarnadi, 1996) (Gambar 1). Tunas batang *D. hispida* berasal dari umbi yang terdapat di bawah tanah dengan bentuk tidak beraturan, bergerombol dalam satu kumpulan dengan diameter berkisar antara 15-25 cm. Umbi mengalami masa dormansi yang cukup lama, sekitar dua atau tiga bulan, tetapi setelah bertunas pertumbuhan awal sangat cepat (Rubatzky, 1998)



Gambar 1. Habit *D. hispida*

A. batang

B. daun

## 2.2 Sistematika Gadung

Secara taksonomi, tumbuhan *D. hispida* menurut Cronquist (1981) diklasifikasikan ke dalam:

Divisi : Magnoliofita  
 Kelas : Liliopsida  
 Subkelas : Lilidae  
 Ordo : Liliales  
 Famili : Dioscoreaceae  
 Genus : *Dioscorea*  
 Species : *Dioscorea hispida* Dennst.

*D. hispida* memiliki nama lain yaitu : *Dioscorea triphylla* L. *D. hirsuta* Dennst. dan *D. daemona* Roxb. (Onwueme,1996).

## 2.3. Distribusi Gadung

Gadung berasal dari India kemudian penyebarannya meluas ke Asia Tenggara. Di Jawa terdapat dimana-mana, baik yang sengaja ditanam maupun yang liar (Bimantoro 1981). Gadung adalah bahasa Indonesia yang umum untuk *D. hispida* tetapi adanya berbagai bahasa daerah menunjukkan tanaman ini tumbuh hampir di seluruh wilayah Indonesia. Bahasa daerah untuk *D. hispida* antara lain sikapa (Bali, Sulawesi) dan di Ambon disebut ondo (Onwueme,1996). Dalam bahasa Melayu disebut gadung ketan atau gadung padi, dalam bahasa Jawa gadung, dalam bahasa Sunda huwi gadung dan dalam bahasa Minang adalah gaduang (Sudarnadi, 1996).

Adanya penyebaran di Asia Tenggara terlihat dengan adanya bahasa dari beberapa negara untuk gadung, yaitu di Malaysia "ubi arak", "gadungan" dan "gadung mabok" dalam bahasa Tagalog "nami", dalam bahasa Myanmar

“kywe”, bahasa Cambodia “damlong k’duoch”, bahasa Laos “hwa kory” dan dalam bahasa Thailand “kloi”, sedangkan nama umum dalam bahasa Inggris adalah “Asiatic bitter yam” atau “Intoxicating yam” (Onwueme, 1996).

#### 2.4. Pemanfaatan Umbi *D. hispida*

Umbi sebagai bagian yang dimanfaatkan mengandung komposisi sebagai berikut (dari 100 g umbi): Air 78 g, protein 1,81 g, lemak 1,6 g, karbohidrat 18 g, dan serat 0,9 g. Umbi juga mengandung racun diosgenin dan dioscorine yang dapat mengganggu sistem saraf pusat. Umbi dapat dipanen setelah berumur sekitar satu tahun (Onwueme, 1996).

Cara yang paling mudah dan paling efektif untuk dapat mengonsumsi gadung dengan aman yaitu gadung dibersihkan tanpa dikupas terlebih dahulu, lalu langsung direbus dalam air mendidih selama 30 menit. Setelah dingin, dikupas dengan ketebalan dua mm, kemudian direndam dengan air bersih selama tiga hari, lalu dicuci hingga bersih dan keringkan atau dijemur hingga kadar air mencapai 14%. Setelah melewati rangkaian proses ini, residu HCN dalam gadung tertinggal lebih kurang 1-10 mg dalam setiap kilogram gadung yang diolah, namun dengan proses pemanasan yang cukup pada saat gadung dimasak untuk dikonsumsi, sisa residu ini dapat dihilangkan, setelah itu gadung siap diolah menjadi berbagai jenis makanan atau dimasak langsung dengan aman (DepKes R.I, 1989).

#### 2.5. Anatomi *Dioscorea* spp

##### 2.5.1. Akar

Pada sayatan melintang, akar *D. bulbifera* dari luar ke dalam terdiri dari epidermis, korteks, endodermis, perisikel dan jaringan pembuluh. (Maideliza, dkk,

2007). Pada akar ditemukan kristal tipe rafid, seperti pada *D. rotundata* dan *D. cayenensis* (Ayensu, 1970), juga pada *D. sansibarensis* (Tan dan Rao, 1974), serta *D. bulbifera* (Meriko, 2006). Kristal rafid berada pada sel idioblas yang tersebar pada korteks akar.

### 2.5.2. Batang

Pada sayatan melintang secara sentripetal struktur batang terdiri dari jaringan epidermis, korteks, ikatan pembuluh dan empulur. Selain jaringan tersebut, menurut Ayensu (1970) pada batang *D. rotundata* dan *D. cayenensis* serta menurut Tan dan Rao (1974) pada batang *D. sansibarensis*, ditemukan jaringan endodermoid yang susunannya mirip dengan jaringan endodermis. Menurut Meriko (2006) pada *D. bulbifera* ditemukan satu sampai dua lapis jaringan sklerenkim dibawah sel endodermoid. Parenkim batang *D. rotundata* tidak mengandung kristal rafid dan sel idioblasnya mengandung pati dan tanin, tetapi parenkim batang *D. cayenensis* sel idioblasnya mengandung kristal rafid dan pati (Ayensu, 1970). Xilem yang terdapat pada batang tersusun oleh unsur trakeal yang selnya memanjang dan pada waktu aktif tidak memiliki protoplasma, jadi merupakan sel mati, dindingnya berlignin dan terdapat penebalan sekunder dengan dinding sel bernoktah (Eames dan Mac Daniels, 1977 serta Raven dan Evert, 1971). Unsur trakeal terdiri dari dua macam sel yaitu trakeid yang merupakan sel yang ujungnya runcing tanpa lobang dan vessel yang selnya memiliki lobang perforasi pada kedua ujungnya dan kadang-kadang lobang perforasi itu terdapat pada dinding lateral. Menurut Eames dan Mac Daniels (1977) dan Sutrian (1992), susunan sel pada trakeid terdiri dari sel yang sempit dan dindingnya lebih tebal daripada trakea. Sel ini berbentuk panjang dengan ujung yang meruncing yang dapat menunjang fungsinya, dinding selnya berlignin dan sering bernoktah yang mempunyai border. Vessel biasanya membentuk

untaian/deretan sel-sel longitudinal yang panjang (Sutrian, 1992). Vessel lebih efisien untuk mengalirkan air dari pada trakeid karena air mengalir relatif tanpa hambatan dari vessel ke vessel melalui perforasi (Raven dan Evert, 1971). Komponen lain dari xilem adalah serat yang merupakan sel panjang dengan dinding sekunder yang biasanya berlignin (Raven dan Evert, 1971).

### 2.5.3. Daun

Daun *Dioscorea* spp secara umum terdiri dari epidermis, mesofil dan ikatan pembuluh. Ayensu (1970) yang meneliti *D. rotundata* dan *D. cayenensis* menyatakan bahwa mesofil pada daun kedua jenis gadung tersebut terdiferensiasi menjadi parenkim palisade dan spons. Hal yang sama ditemukan juga pada pada daun *D. sansibarensis* (Tan dan Rao, 1974). Parenkim palisade hanya ditemukan pada satu sisi daun, dan pada daun terdapat stomata tipe anomositik, keadaan yang sama juga ditemukan pada daun *D. bulbifera* (Meriko, 2006).



### III. BAHAN DAN METODA PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan dari bulan Juli 2007 sampai Juli 2008, bertempat di laboratorium Struktur Perkembangan Tumbuhan, jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas Padang. Bahan penelitian berupa sampel akar, batang dan daun diperoleh dari *D. hispida* yang tumbuh secara liar di desa Silimbau, Kecamatan Kinali, Kabupaten Pasaman Barat.

#### 3.2. Metoda Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metoda deskriptif. Pengukuran komponen xilem dilakukan dengan preparat maserasi ruas menggunakan metoda modifikasi Harlow's sedangkan pembuatan preparat permanen dengan menggunakan metoda Parafin (Sass, 1958),

#### 3.3 Alat dan bahan

##### 3.3.1. Pembuatan preparat permanen

Alat-alat yang digunakan: pompa vakum, vial, oven, label, balok kayu ukuran 4x2 cm, mikrotom putar, lampu spiritus, papan pemanas, mikroskop, kaca objek, kaca penutup, kamera digital.

Bahan yang digunakan: batang, akar dan daun *D. hispida*, larutan fiksatif (FAA), larutan dehidrasi (seri larutan Johansen), minyak parafin, parafin lunak (suhu 48<sup>0</sup> C), parafin keras (suhu 58<sup>0</sup> C), *Haupt' adhesif*, formalin 4%, alkohol, aquades, xilol, pewarna, safranin dan fast green serta entelan.

### 3.3.2. Maserasi Ruas

Alat-alat yang digunakan: mikroskop, kaca objek, kaca penutup, kamera digital, gelas ukur, kompor. Bahan yang digunakan: ruas *D. hispida*, larutan klorin 3%, sodium sulfat 3%, alkohol 30%, alkohol 50%, alkohol 70%, alkohol absolut (etanol), safranin dan xilol.

### 3.3.3. Pengambilan foto preparat

Preparat permanen diamati di bawah mikroskop, kemudian hasil pengamatan difoto dengan kamera digital merek Mpix untuk dokumentasi dan penunjang data pengamatan..

## 3.4. Cara Kerja

### 3.4.1. Pembuatan preparat permanen

Langkah-langkah kerja dan bahan yang dipakai untuk pembuatan preparat permanen dapat dilihat pada Lampiran I. Bahan adalah potongan akar, batang dan daun dengan ukuran masing-masing 0,5 x 0,5 cm yang direndam ke dalam larutan FAA selanjutnya dibawa ke laboratorium Struktur Perkembangan Tumbuhan Unand untuk diproses. Sampel diaspirasi dengan menggunakan pompa vakum sampai udara dalam jaringan habis keluar, setelah diaspirasi, bahan didehidrasi menggunakan larutan Johansen I-V. Dehidrasi diakhiri dalam TBA murni dan dilakukan tiga kali masing-masing satu jam, kecuali bahan pada TBA murni yang kedua dapat disimpan selama satu malam. Kemudian bahan beserta larutan TBA murni pada penggunaan terakhir dituang ke dalam vial yang berisi campuran parafin lunak dengan minyak parafin (1:1) dan ditempatkan dalam oven (48°C). Setelah bahan tenggelam lebih kurang satu jam ke dasar vial larutan diganti dengan parafin lunak tiga kali, masing-masing dua jam dan yang terakhir

dimalamkan. Parafin lunak lalu diganti dengan parafin keras dalam oven ( $58^{\circ}\text{C}$ ) sebanyak tiga kali penggantian masing-masing dua jam dan dimalamkan.

Bahan kemudian ditanam dalam kotak kertas yang telah disediakan kemudian dipotong dan dipasang pada balok kayu sesuai arah pemotongan. Selanjutnya bahan disayat dengan mikrotom putar dengan ketebalan  $10\ \mu\text{m}$ . Hasil sayatan ditempelkan pada kaca objek yang ditetesi formalin 4% yang sebelumnya sudah diusap dengan *Haupt' adhesif*. Kemudian kaca objek tersebut diletakkan di atas papan pemanas ( $40^{\circ}\text{C}$ ) sampai formalinnya kering. Setelah sayatan kering, diwarnai dengan pewarnaan safranin dan fast green (Lampiran II dan III). Terakhir sayatan ditetesi dengan entelan dan ditutup dengan kaca penutup. Preparat awet ini selanjutnya diamati dibawah mikroskop dan difoto dengan kamera digital untuk mendapatkan data yang diinginkan.

#### 3.4.2. Maserasi ruas

Bahan maserasi berasal dari tiga individu. Dari setiap individu bahan diambil dari ruas terpanjang, ruas menengah dan ruas terpendek. Ruas terpanjang adalah ruas yang panjangnya paling panjang pada individu tersebut, demikian juga halnya dengan ruas terpendek, sedangkan ruas menengah didapat dari rata-rata pengurangan panjang ruas terpanjang dengan ruas terpendek. Penyediaan bahan untuk maserasi adalah sebagai berikut: sampel dipotong sepanjang 0,5 cm dan direndam dalam larutan klorin 3% selama dua jam, kemudian cuci pada air mengalir. Sampel kemudian direbus dengan sodium sulfit 3% selama 15 menit, kemudian dicuci dengan air mengalir hingga sodium sulfit habis. Sampel didehidrasi dengan seri alkohol, dengan urutan alkohol 30%, alkohol 50% dan alkohol 70% masing-masing selama 10 menit, selanjutnya bahan diwarnai dengan safranin selama 30 menit. Sampel kembali didehidrasi dengan alkohol, dengan



urutan alkohol 96%, alkohol absolut I dan alkohol absolut II masing-masing selama 10 menit dan terakhir direndam dengan xilol I dan xilol II masing-masing selama 10 menit. Setelah objek termaserasi, diletakkan pada kaca objek, ditetesi entelan dan ditutup dengan kaca penutup. Setelah preparat kering digunakan untuk pengamatan dengan mikroskop merek Olympus.

### 3.5. Pengamatan

#### 3.5.1. Pengamatan terhadap preparat sayatan

Yang diamati adalah struktur anatomi organ vegetatif yang meliputi:

- a. Jaringan penyusun akar, batang dan daun.
- b. Ukuran sel penyusun jaringan.
- c. Jaringan/sel yang spesifik (tipe kristal dan sel idioblas).

#### 3.5.2. Pengamatan terhadap preparat maserasi

Dilakukan pengukuran panjang serat, trakeid dan vessel pada ruas terpanjang, ruas menengah dan ruas terpendek masing-masing 10 kali ulangan kemudian diambil panjang rata-rata masing-masingnya.

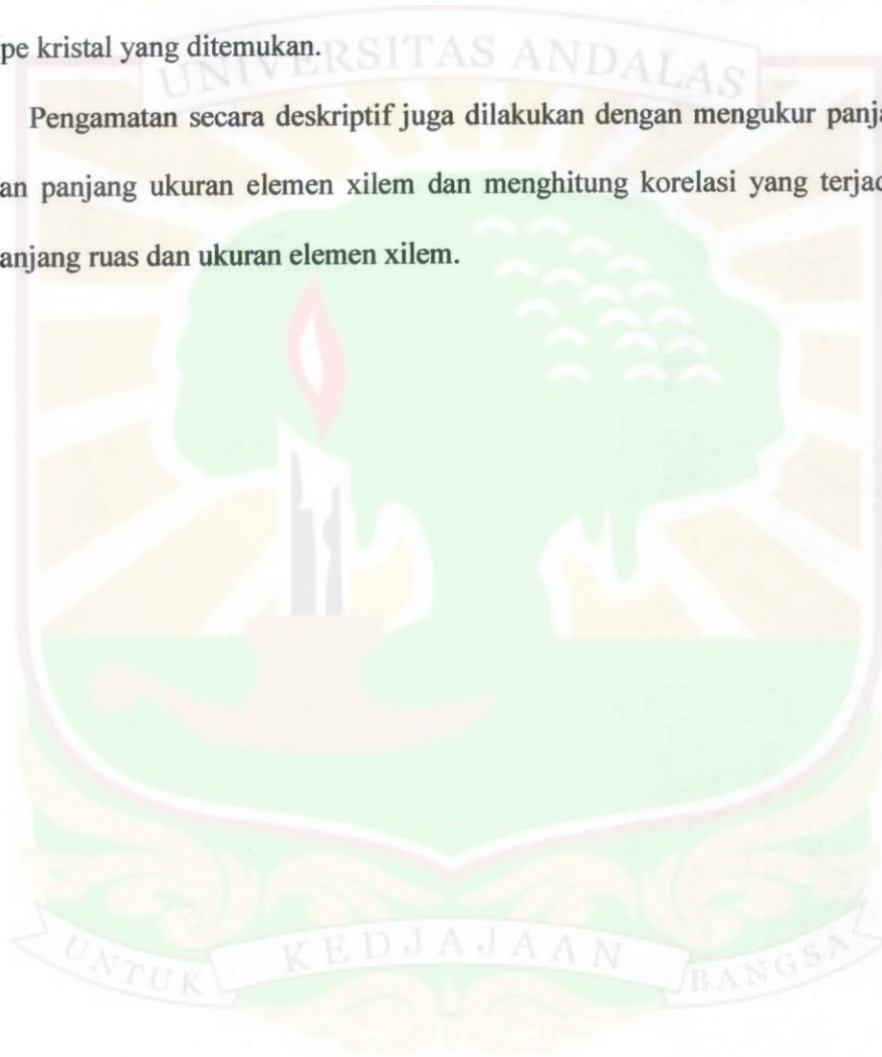
### 3.6. Analisa Data

Analisa data dilakukan secara deskriptif dengan menguraikan pengamatan preparat permanen akar, batang dan daun. Pada preparat permanen sayatan melintang akar ditentukan jaringan pembangun dari permukaan luar ke dalam secara sentripetal, bentuk dan ukuran sel penyusun, jumlah dan tipe ikatan pembuluh serta tipe kristal.

Pada preparat permanen sayatan melintang batang ditentukan jaringan pembangun dari permukaan luar ke dalam secara sentripetal, bentuk dan ukuran sel penyusun, jumlah dan tipe ikatan pembuluh serta tipe kristal.

Pada preparat permanen daun ditentukan ketebalan daun, bentuk, ukuran dan modifikasi jaringan epidermis. Bentuk, ukuran dan jumlah lapisan jaringan parenkim palisade dan parenkim spons serta tipe dan jumlah berkas pembuluh dan tipe kristal yang ditemukan.

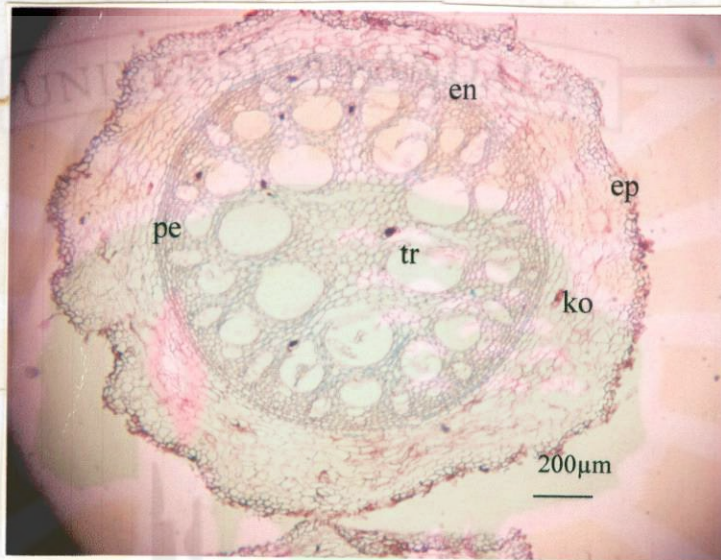
Pengamatan secara deskriptif juga dilakukan dengan mengukur panjang ruas dan panjang ukuran elemen xilem dan menghitung korelasi yang terjadi antara panjang ruas dan ukuran elemen xilem.



## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Struktur Anatomi Akar

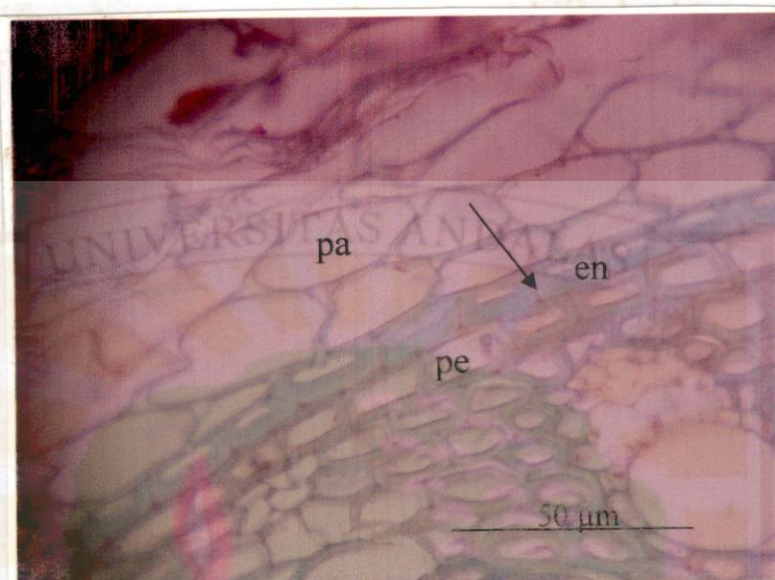
Pada sayatan melintang, struktur akar secara sentripetal (dari arah luar ke dalam) dapat dibagi menjadi lima bagian yaitu: epidermis, korteks, endodermis, perisikel dan jaringan pembuluh (Gambar 2).



Gambar 2. Sayatan melintang akar *D. hispida*  
ep: epidermis, ko: korteks, en: endodermis, pe: perisikel, tr : trakea

Pada bagian terluar terdapat satu lapis sel jaringan epidermis yang tersusun oleh sel-sel dengan bentuk agak bulat sampai persegi panjang. Ukuran panjang rata-rata sel epidermis adalah  $28,6 \pm 0,7 \mu\text{m}$  dan lebar rata-rata selnya adalah  $16,4 \pm 2,6 \mu\text{m}$ . Setelah epidermis terdapat 11-13 lapis sel parenkim korteks. Diameter sel parenkim korteks ini meningkat secara sentripetal sampai bagian tengahnya dan ukurannya menurun kembali sampai ke lapisan endodermis. Pada jaringan korteks ditemukan rongga antar sel berbentuk segitiga. Jaringan korteks selanjutnya bersinambungan dengan satu lapis sel jaringan endodermis yang tersusun oleh sel-sel berbentuk persegi panjang.

Dinding sel endodermis ini mengalami penebalan sekunder berbentuk huruf U karena dinding tangensial luar tidak ikut mengalami penebalan (Gambar 3). Ketebalan rata-rata dinding sel endodermis adalah  $21 \pm 0,9 \mu\text{m}$ .



Gambar 3. Sayatan melintang melalui endodermis akar *D. hispida*  
 pa: parenkim en: endodermis pe: perisikel  
 → : penebalan dinding sel endodermis yang berbentuk U

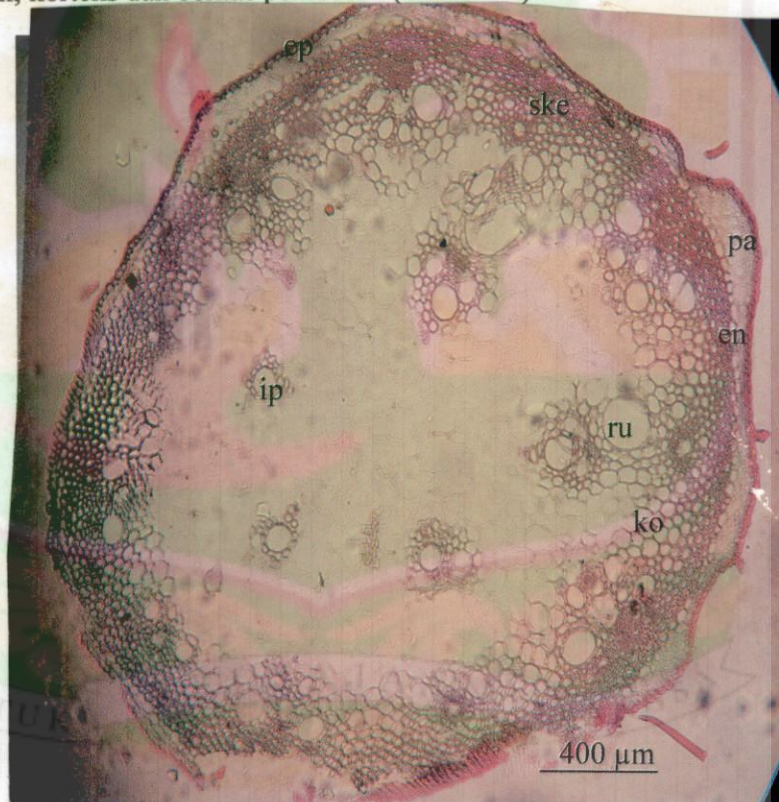
Penebalan sekunder pada dinding sel endodermis juga dilaporkan pada jenis *D. rotundata* dan *D. cayenensis* (Ayensu, 1970) dan *D. sansibarensis* (Tan dan Rao, 1974). Perisikel terdapat arah ke dalam dari endodermis berjumlah satu lapis sel, dengan diameter rata-rata  $14,2 \pm 0,8 \mu\text{m}$ .

Ikatan pembuluh akar pada sayatan melintang tersusun dalam tiga lingkaran yang diameter trakeanya bertambah secara sentripetal. Lingkaran pertama yang terletak paling luar terdiri dari 28 berkas, diameter trakea yang paling kecil berukuran rata-rata  $53,1 \pm 3,6 \mu\text{m}$ , lingkaran kedua terdiri dari 14 buah berkas memiliki diameter rata-rata  $127,4 \pm 7,5 \mu\text{m}$  sedangkan lingkaran ketiga yang letaknya paling dalam terdiri dari 7 berkas memiliki diameter trakea yang paling besar yaitu dengan ukuran rata-rata  $204,4 \pm 6,9 \mu\text{m}$  (Gambar 2). Floem berada pada

lingkaran terluar dan berselang seling selingkar dengan xilem. Tipe akar pada *D. hispida* adalah poliarch. Menurut Hidayat (1995), struktur akar yang ditemukan pada jenis gadung ini adalah tipe akar tanaman monokotil. Pada akar ditemukan juga kristal rafid. Hal itu sama dengan yang ditemukan pada *D. bulbifera* (Meriko, 2006) dan pada *D. sansibarensis* (Tan dan Rao, 1974).

#### 4.2 . Struktur Anatomi Batang

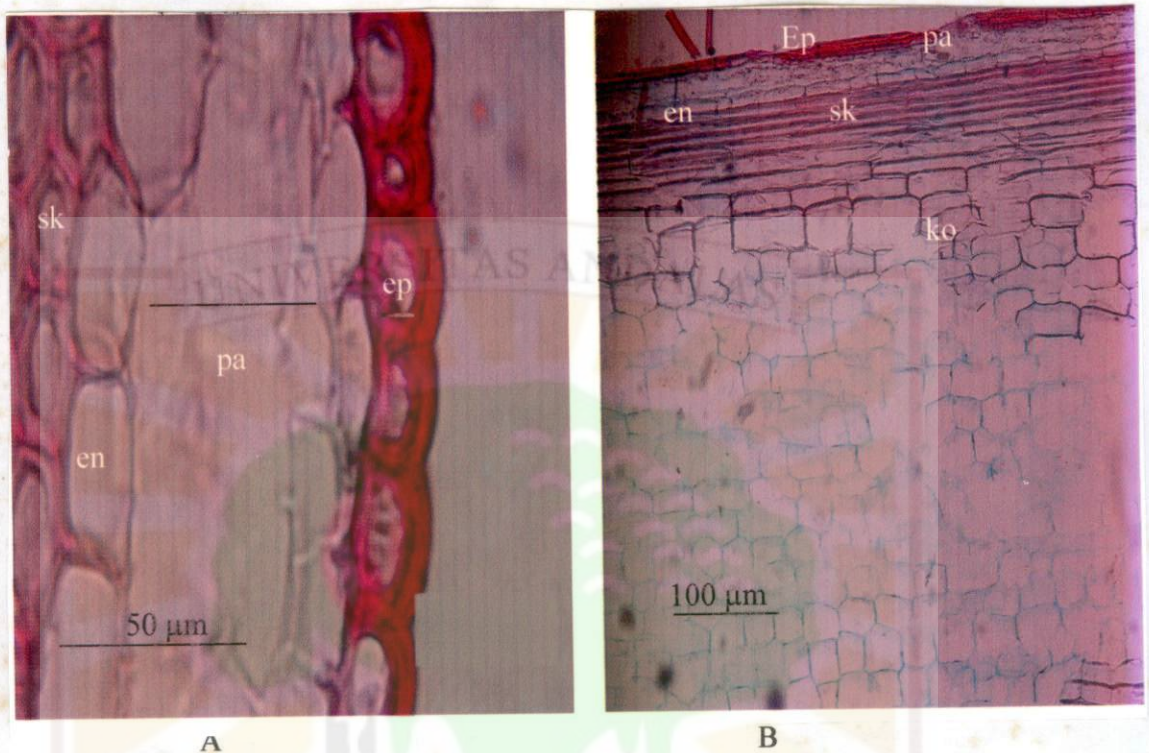
Pada sayatan melintang secara sentripetal batang dibangun oleh satu lapis sel epidermis, 5-6 lapis sel parenkim, satu lapis sel endodermoid, 5-6 lapis sklerenkim, korteks dan berkas pembuluh (Gambar 4).



Gambar 4. Penampang melintang batang *D. hispida*  
 ep: epidermis pa: parenkim, sk: sklerenkim  
 ko: korteks, en: endodermoid, ip: ikatan pembuluh

Susunan jaringan penyusun batang hampir mirip dengan *D. bulbifera* yang terdiri dari epidermis, korteks yang terdiri dari sel-sel parenkim dan kolenkim, 1-2 lapis

jaringan endodermoid dan ikatan pembuluh (Maideliza dkk, 2007). Struktur yang sama juga ditemukan pada batang pada *D. sansibarensis* yang diteliti oleh Tan dan Rao (1974).



Gambar 5. Sayatan sebagian batang *D. hispida*  
 A. Sayatan melintang B. Sayatan membujur.  
 ep: epidermis, memperlihatkan penebalan dinding tangensial luar dan berkutikula, pa: parenkim en: endodermoid ko: korteks sk : sklerenkim

Pada sayatan melintang sel-sel epidermis pada jenis gadung ini berbentuk hampir persegi empat sama sisi yang tersusun rapat satu sama lain, sedangkan pada sayatan memanjang sel epidermis berbentuk empat persegipanjang. Setiap sel epidermis mengalami penebalan dinding dan pada dinding tangensial luar terdapat kutikula yang tebal (Gambar 5). Bentuk dan ukuran sel epidermis adalah seragam dengan panjang rata-rata  $37,4 \pm 1,3 \mu\text{m}$  dan lebar rata-rata adalah  $14,3 \pm 0,8 \mu\text{m}$ . Pada beberapa tempat sel epidermis mengalami modifikasi menjadi trikoma dengan tipe "uniseri multiseluler". Pada *D. hispida* bentuk sel, penebalan dinding sel epidermis dan tipe trikomnya adalah sama dengan yang dilaporkan

pada *D. bulbifera*, bedanya pada jenis *D. bulbifera* terdapat stomata tipe anomositik (Meriko, 2006), sedangkan pada *D. hispida* sel epidermis pada batang tidak memiliki stomata.

Arah ke dalam dari jaringan epidermis terdapat jaringan parenkim yang tersusun dari sel-sel yang berbentuk persegi panjang. Pada sayatan melintang terlihat jaringan parenkim terdiri dari 5-6 lapis sel (Gambar 5A). Panjang selnya rata-rata  $38,2 \pm 0,9$  dan lebar rata-rata  $25,9 \pm 0,9$   $\mu\text{m}$ .

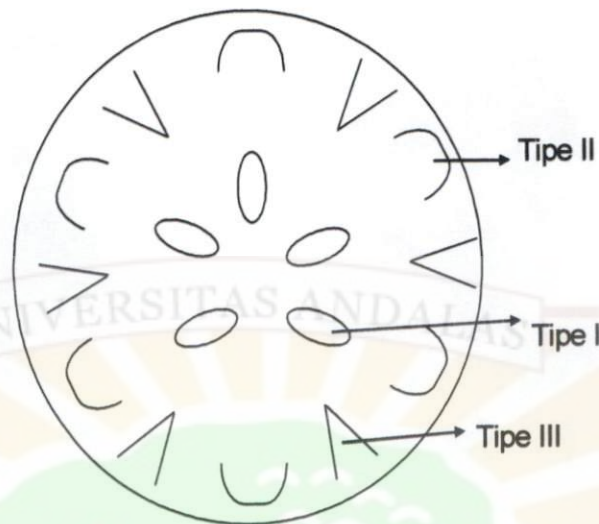
Jaringan endodermoid pada sayatan melintang batang *D. hispida* terletak ke arah dalam setelah parenkim. Jaringan endodermoid terdiri dari satu lapis sel yang tersusun selingkar batang. Sel-sel endodermoid berbentuk balok yang tersusun rapat. Panjang sel rata-rata  $20,2 \pm 0,9$   $\mu\text{m}$  dan lebar sel rata-rata  $15,3 \pm 1,0$   $\mu\text{m}$ . Jaringan endodermoid juga ditemukan pada beberapa jenis gadung yang lain yaitu pada *D. sansibarensis*, *D. rotundata*, *D. cayenensis* dan *D. bulbifera*. (Maideliza dkk, 2007).

Jaringan endodermoid selanjutnya bersinambungan dengan 5-6 lapis sel skelerenkim dan jaringan parenkim korteks. Parenkim korteks tersusun dari sel-sel berbentuk persegi banyak dengan diameter rata-rata  $14,8 \pm 0,7$   $\mu\text{m}$ , diantara sel-sel parenkim terdapat sel-sel yang berisi kristal tipe rafid dan rongga udara.

Susunan berkas pembuluh pada jenis gadung ini memperlihatkan ciri-ciri monokotil yaitu tersebar dalam batang. Ukuran dan kerapatan berkas pembuluh berbeda ke arah sentripetal. Pada bagian luar mulanya berkas pembuluh berukuran kecil dan tersusun rapat, semakin ke dalam ukuran berkas pembuluh semakin meningkat.

Berdasarkan bentuk dan posisi susunan trakeanya, ikatan pembuluh ini tersusun dalam tiga lingkaran yaitu tipe I berbentuk elips berada pada lingkaran terdalam dengan lima kelompok berkas pembuluh, tipe II berbentuk U dengan

jumlah enam ikatan dan tipe III berbentuk V juga berjumlah enam ikatan. (Gambar 6).



Gambar 6. Diagram susunan dan tipe berkas pembuluh pada *D. hispida*

Bentuk dan posisi ikatan pembuluh *D. hispida* sama seperti yang ditemukan pada jenis *D. bulbifera* seperti yang dilaporkan Syofyan (2008), tetapi pada *D. bulbifera* pada tipe I terdapat enam berkas pembuluh dan pada tipe II dan III masing-masing juga terdapat enam ikatan pembuluh.

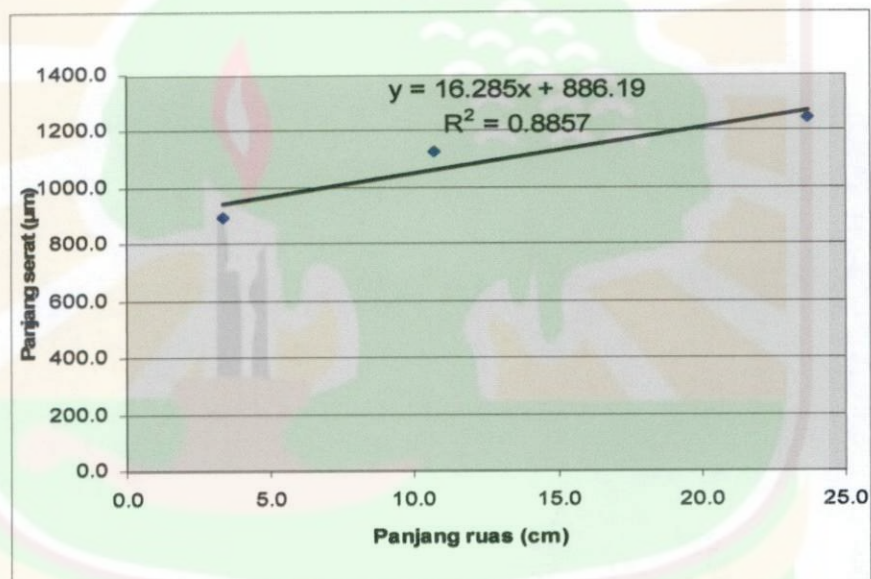
#### 4.3. Korelasi Antara Panjang Ruas dan Ukuran Elemen Xilem

Hasil pengukuran setiap ruas pada tiga individu yaitu pada individu pertama ruas terpanjang adalah pada ruas III dengan panjang 21 cm, ruas menengah adalah pada ruas IX dengan panjang 10 cm dan ruas terpendek adalah 3 cm yang terletak pada ruas XX. Pada individu ke dua ruas terpanjang adalah 23 cm terletak pada ruas VII, ruas menengah terletak pada ruas XX dengan panjang 10 cm sedangkan ruas terpendek adalah 2 cm terletak pada ruas XXIII. Pada individu ketiga ruas terpanjang adalah 27 cm terletak pada ruas IV, ruas menengah panjangnya 12 cm terletak pada ruas I dan ruas terpendek adalah ruas



XI dengan panjang 5 cm. Dari hasil pengukuran rata-rata ruas terpanjang adalah  $23,7 \pm 3,1$  cm, ruas menengah  $10,7 \pm 1,2$  cm dan ruas terpendek adalah  $3,3 \pm 1,5$  cm.

Setelah dilakukan pengukuran terhadap elemen xilem didapatkan panjang serat pada ruas terpanjang berkisar antara 665,3-1680,5  $\mu\text{m}$  dengan rata-rata  $1246,8 \pm 241,1$   $\mu\text{m}$ , panjang serat pada ruas menengah 406,4-1414,2  $\mu\text{m}$  dengan rata-rata  $1128,6 \pm 210,4$   $\mu\text{m}$  dan pada ruas terpendek 476,2-1372,4  $\mu\text{m}$  dengan rata-rata  $896,6 \pm 224,4$   $\mu\text{m}$ . Uji korelasi memperlihatkan hubungan yang positif antara panjang ruas dengan panjang serat dengan persamaan regresinya  $y = 16,28x + 886,19$  (Gambar 7).

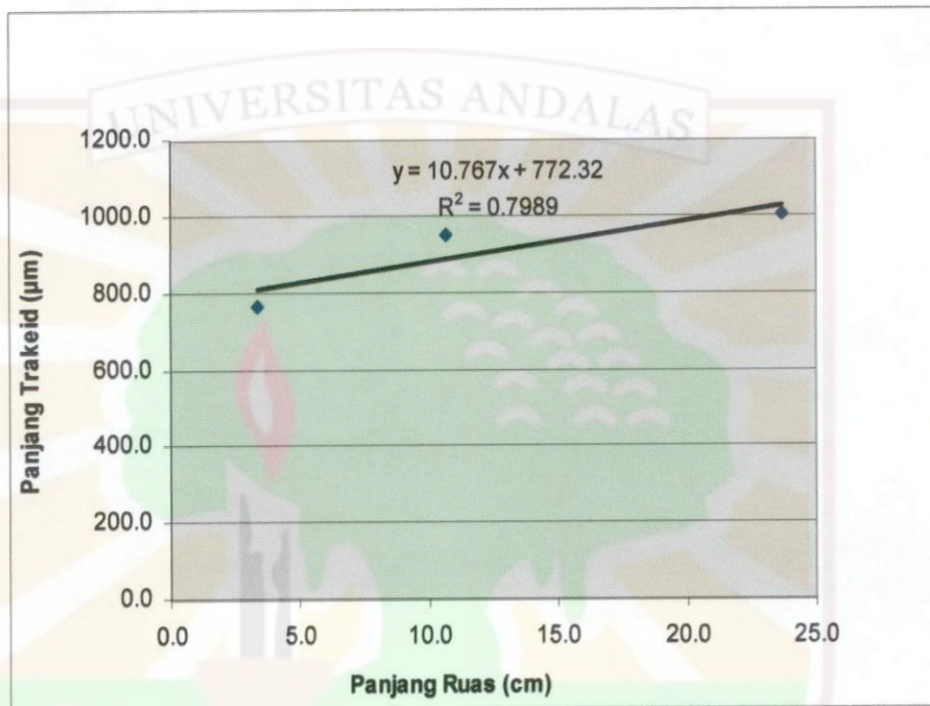


Gambar 7. Grafik korelasi antara panjang ruas dan panjang serat *D.hispida*

Korelasi positif antara panjang ruas dengan panjang serat juga ditemukan pada *D. bulbifera* seperti yang dilaporkan Syofyan (2008) yaitu panjang serat meningkat sesuai dengan peningkatan panjang ruas.

Panjang trakeid pada ruas terpanjang berkisar antara 588– 1386  $\mu\text{m}$  dengan rata-rata  $1046,3 \pm 198,7$   $\mu\text{m}$ , panjang trakeid pada ruas menengah berkisar antara 336-1372  $\mu\text{m}$  dengan rata-rata  $950,6 \pm 229,7$   $\mu\text{m}$  dan pada ruas terpendek berkisar

antara 448-1148  $\mu\text{m}$  dengan rata-rata  $767,7 \pm 189,9 \mu\text{m}$ . Terdapat peningkatan panjang trakeid seiring dengan bertambahnya panjang serat, yang dibuktikan dengan adanya korelasi positif antara panjang ruas dengan panjang trakeid dengan persamaan regresi  $y = 10,767x + 772,32$  (Gambar 8).

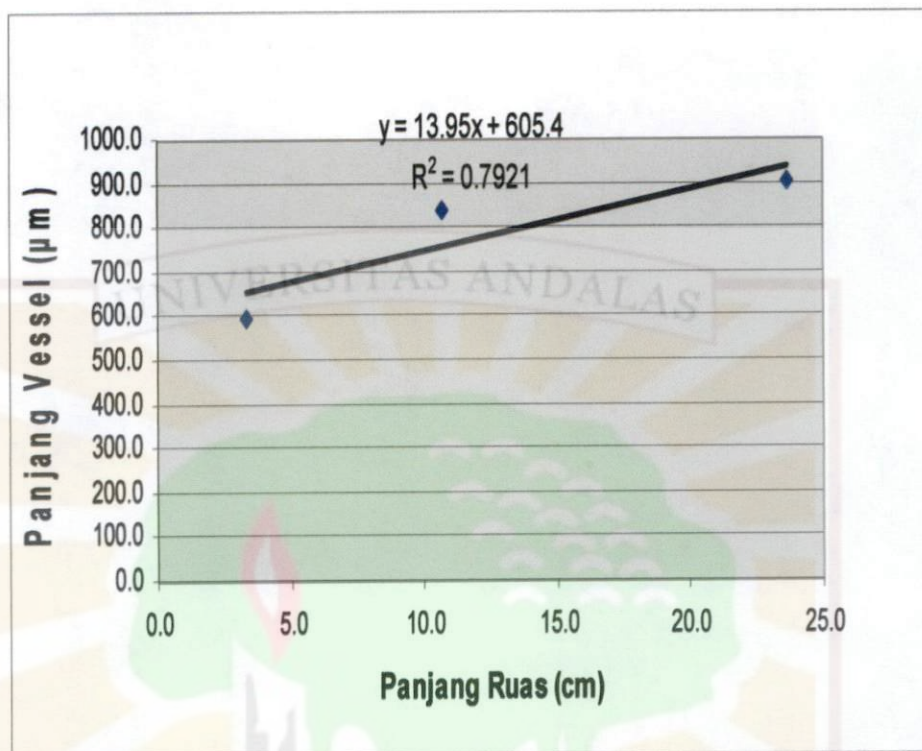


Gambar 8. Grafik korelasi antara panjang ruas dan panjang trakeid *D.hispida*

Hasil penelitian Dahlan (1983) menyatakan bahwa pada *S. rebaudiana* panjang trakeid tidak dipengaruhi oleh panjang ruas, tetapi pada *D. bulbifera* terdapat korelasi antara panjang ruas dengan panjang trakeid (Syofyan, 2008).

Panjang vessel pada ruas terpanjang berkisar antara 392– 1260  $\mu\text{m}$  dengan rata-rata  $905,3 \pm 274,1 \mu\text{m}$ , panjang vessel pada ruas menengah berkisar antara 266-1344  $\mu\text{m}$  dengan rata-rata  $838,1 \pm 372,2 \mu\text{m}$  dan pada ruas terpendek berkisar antara 224-1050  $\mu\text{m}$  dengan rata-rata  $598,3 \pm 245 \mu\text{m}$ . Terdapat korelasi positif

peningkatan panjang vessel sesuai dengan penambahan panjang ruas dengan persamaan regresi  $y = 13,95x + 605,4$  (Gambar 9).



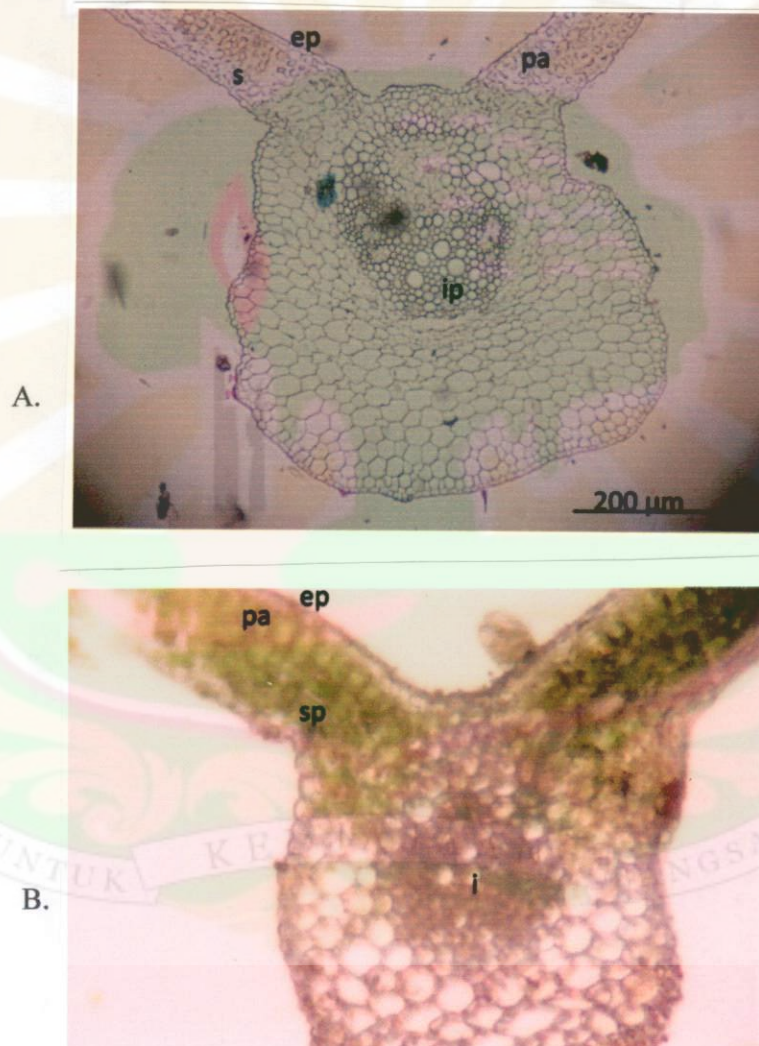
Gambar 9. Grafik korelasi panjang ruas dengan panjang vessel *D. hispida*

Pada *D. bulbifera* juga terdapat korelasi positif antara panjang ruas dengan panjang vessel seperti yang diteliti oleh Syofyan (2008).

Dari hasil pengukuran panjang serat, trakeid dan vessel pada *D. hispida* dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang berbanding lurus atau adanya korelasi positif antara panjang ruas dengan panjang serat, trakeid dan vessel, yaitu semakin panjang ruas maka ukuran elemen xilem juga bertambah dan sebaliknya. (Lampiran IV). Hasil ini mendukung terhadap laporan terdahulu yaitu korelasi positif pada hubungan panjang ruas dengan panjang elemen xilem pada *D. bulbifera*, seperti yang dilaporkan Syofyan (2008).

#### 4.4. Struktur Anatomi Daun

Pada sayatan melintang, struktur daun *D. Hispida* dapat dilihat pada Gambar 10. Struktur anatomi daun dari permukaan atas (adaksial) terdiri dari jaringan epidermis, mesofil, ikatan pembuluh dan epidermis permukaan bawah (abaksial) dengan stomata. Mesofil terdiferensiasi menjadi parenkim palisade dan parenkim spons. Palisade hanya terdapat pada permukaan atas atau tipe daun dorsiventral (Hidayat, 1995).



Gambar 10. Sayatan melintang daun *D. hispida*

A. Preparat permanen B. Preparat segar

e : epidermis pa: parenkim palisade sp: parenkim spons

ip : ikatan pembuluh

Jaringan epidermis tersebut tersusun dari satu lapis sel, dengan panjang sel rata-rata  $20,9 \pm 1,0 \mu\text{m}$  dan lebar rata-rata  $8,5 \pm 1,0 \mu\text{m}$ , epidermis dilapisi oleh kutikula. Pada epidermis atas ditemukan trikoma dengan tipe uniseriat multiseluler dengan panjang rata-rata  $834,4 \pm 41,6 \mu\text{m}$ . Tebal daun jenis gadung ini rata-rata  $106,4 \pm 9,3 \mu\text{m}$ . Stomata tipe anomositik hanya ditemukan pada epidermis bawah saja, tetapi pada *D. bulbifera* stomata anomositik terdapat pada kedua permukaan epidermis (Maideliza dkk, 2007)

Di bawah epidermis terdapat mesofil yang terdiferensiasi menjadi parenkim palisade dan parenkim spons, pada mesofil terdapat kristal rafid. Palisade terdiri dari satu lapis sel, jumlah ini sama seperti yang terdapat pada *D. sansibarensis* (Tan dan Rao, 1974), tapi berbeda dengan yang ditemukan pada *D. rotundata* dan *D. cayenensis*, yaitu dua lapis sel (Ayensu, 1970). Parenkim palisade pada *D. hispida* memiliki rata-rata panjang  $28 \pm 0,9 \mu\text{m}$  dan menempati 40% dari seluruh mesofil. Parenkim spons pada *D. hispida* terdiri atas tiga lapis sel, penelitian Tan dan Rao (1974) menyatakan terdapat 3-5 lapis parenkim spons pada *D. sansibarensis*, hal ini berbeda dengan parenkim spons yang terdapat pada *D. rotundata* dan *D. cayenensis* yang memiliki selapis parenkim spons (Ayensu, 1970) dan pada *D. bulbifera* yang memiliki 1-2 lapis jaringan spons (Meriko, 2006).

Tulang daun adalah bagian yang paling tebal dan menonjol ke permukaan daun sebelah bawah. Tulang daun disusun oleh sel-sel parenkim berbentuk agak bulat dan ukurannya agak besar dari sel-sel yang lain. Zat ergastik berupa kristal rafid banyak terdapat pada jaringan parenkim. Pada bagian tengah kelompok sel-sel parenkim ini ditemukan satu ikatan pembuluh dengan tipe kolateral dan floem terletak arah adaksial. Pada *D. bulbifera* juga ditemukan ikatan pembuluh tipe kolateral pada tulang daun (Maideliza dkk, 2007).

## V. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan terhadap anatomi organ vegetatif *D.hispida* maka dapat disimpulkan sebagai berikut,

1. Struktur anatomi akar terdiri dari satu lapis epidermis, 11-13 lapis korteks, satu lapis sel endodermis berbentuk huruf U, satu lapis perisikel dan ikatan pembuluh. Floem tersusun pada selingkar akar bagian tepi. Ikatan pembuluh tersusun membentuk tiga lapisan selingkar akar dengan diameter trakea yang makin meningkat secara sentripetal dan diantara berkas pembuluh terdapat kristal tipe rafid.
2. Struktur anatomi batang *D. hispida* terdiri atas jaringan epidermis, parenkim, endodermoid, skelenkim dan ikatan pembuluh dengan tiga tipe, yaitu paling dalam tersusun oleh lima berkas pembuluh dengan trakea berbentuk elip dan di bagian tepi tersusun oleh dua tipe berkas pembuluh yang berbentuk U dan V masing-masing dengan enam ikatan pembuluh, diantara berkas pembuluh terdapat kristal tipe rafid. Pengukuran panjang ruas dan elemen xilem menunjukkan adanya korelasi positif, yaitu semakin panjang ruas maka ukuran elemen xilem juga bertambah.
3. Struktur anatomi daun *D. hispida* terdiri atas jaringan epidermis pada permukaan atas dan bawah daun, mesofil dan ikatan pembuluh. Mesofil terdiri dari satu lapis parenkim palisade pada permukaan atas (daun dorsiventral) dan tiga lapis parenkim spons. Stomata ditemukan pada epidermis permukaan bawah dengan tipe anomositik. Pada bagian tengah tulang daun terdapat satu berkas ikatan pembuluh tipe kolateral. Diantara sel sel mesofil dan sel-sel tulang daun terdapat kristal rafid.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayensu, E.S. 1970. Comparative Anatomy of *Dioscorea rotundata* and *Dioscorea cayenensis*. In N.K.B. Robson, D.F. Cutler & M. Gregory, New research in plant anatomy, New York. Academic Press.
- Bimantoro, R., 1981. Uwi (*Dioscorea* sp), Bahan Pangan Non Beras yang Belum Diolah. Buletin Kebun raya Bogor, Vol 5 hal 7-18.
- Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia Press New York.
- Dahlan, S. 1983 Anatomi Perkembangan *Stevia rebaudiana* Bertoni (Compositae) Tesis Pascasarjana S2 Institut Teknologi Bandung.
- DepKes R.I., 1989, Materia Medika Indonesia, jilid V, Dirjen POM, Jakarta.
- Eames, A.J. & L. H. Mac Daniels. 1977. An Introduction to Plant Anatomy Second Edition Tata Mc Graw - Hill Publishing Company, LTD Bombay New Delhi.
- Hidayat, E.B. 1995. Anatomi Tumbuhan Berbiji. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Maideliza, T. 1995. Anatomi Batang Empat Jenis Bambu sehubungan Dengan Kegunaannya. Tesis Pascasarjana (Magister) Institut Teknologi Bandung.
- Maideliza, T. 2006. Beberapa Aspek Biologi (Struktur dan Perkembangan Anatomi karyotipe dan Embriogenesis) *D. bulbifera* di Sumatera Barat. Padang. Laporan Penelitian Universitas Andalas.
- Maideliza, T, S. Dahlan, L. Meriko, Roziah dan E.S. Mulyani. 2007. Kajian Struktur dan Kariotip Gadung (*Dioscorea bulbifera* L) di Sumatera Barat. Makara Sains, Vol II, no. 1 April 2007 : 37 – 43.
- Meriko, L. 2006. Struktur Anatomi Organ Vegetatif *Dioscorea bulbifera*. Skripsi Sarjana S.1. Universitas Andalas. Padang.
- Onwueme, I.C, 1996. *Dioscorea hispida* in Flach, M and F. Rumawas, (eds) PROSEA No 9 (45 -97). Bogor, Indonesia.
- Raven, P.H , R.F. Evert. And E.E Susan. 1971. *Biology of Plant* Fifth Edition. New York Worth Published.
- Rubatzky. V.E. 1990. Sayuran Dunia ; Prinsip Produksi dan Gizi, jilid I. Insitut Teknologi Bandung. Bandung.
- Sass, E.J. 1958. Botanical Microtechnique, third edition. The Iowa State University Press, Ames, Iowa.

Singh, G. 2005. Plant Systematics (An Integrated Approach), Science Publisher Inc, Enfield New Hampshire. USA.

Syofyan, L. 2008. Pertumbuhan Ruas Batang dan Kaitannya dengan komponen Xilem kentang Udara (*Dioscorea bulbifera* L). Tesis Pasca sarjana. Universitas Andalas, Padang.

Sudarnadi, H. 1996. Tumbuhan Monokotil, Penebar Swadaya, Jakarta

Tan, A.S and A.N. Rao. 1974. Studies on the Development Anatomy of *Dioscorea sansibarensis* Pax. (*Dioscorea*) Bot J Linn. 69.211-227. Botany Department University of Singapore.





## LAMPIRAN I

Tahapan metoda parafin yang digunakan untuk pengamatan struktur anatomi.

NO	TAHAPAN	WAKTU
1	Penyediaan bahan	
2	Fiksasi dengan FAA 24 jam dan diaspirasi	
3	Johansen I	3 jam
4	Johansen II + Safranin 1%	dimalamkan
5	Johansen III	3 jam
6	Johansen IV	3 jam
7	Johansen V	3 jam
8	TBA I	3 jam
9	TBA II	dimalamkan
10	TBA III	3 jam
11	TBA: minyak parafin: parafin lunak (11:1)	3 jam
12	Parafin lunak (3 kali)	@ 2 jam
13	Parafin keras (3 kali)	@ 2 jam
14	Penanaman	
15	Penyayatan	
16	Penempelan	

Sumber: Sass (1958)

## LAMPIRAN II

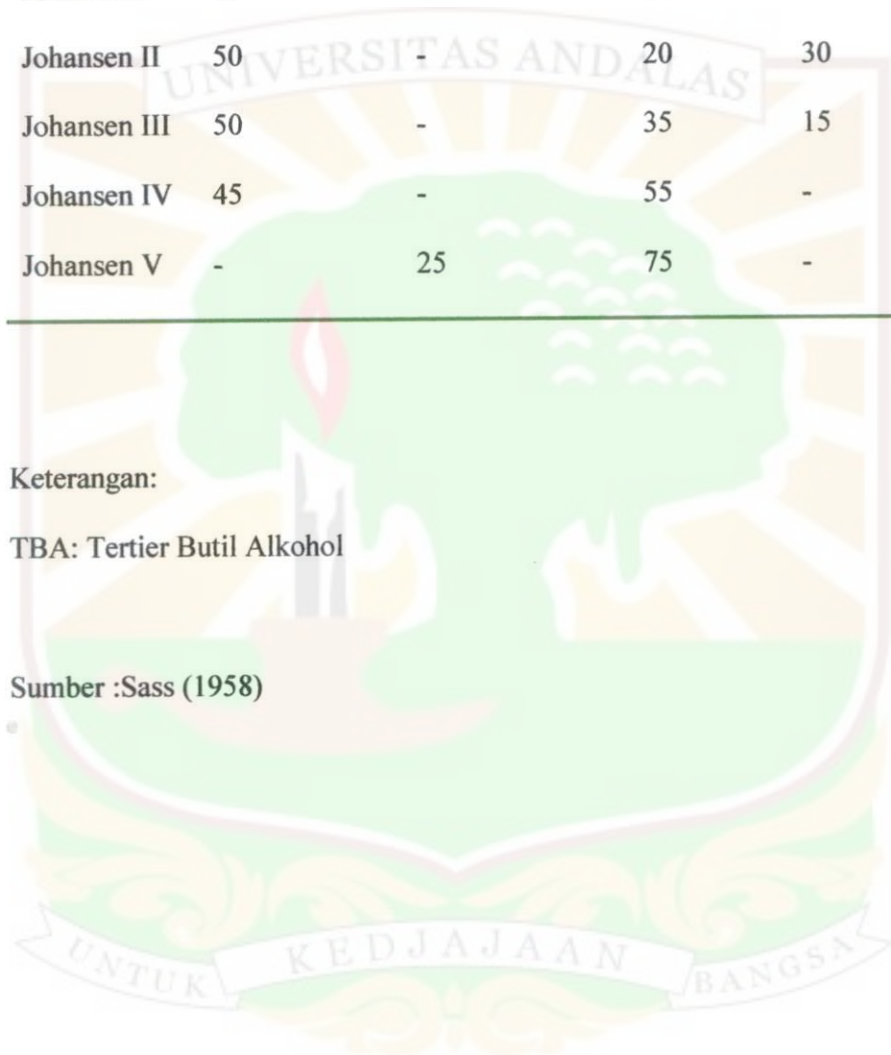
Komposisi larutan Johansen yang digunakan untuk dehidrasi

	Alkohol 95 %	Alkohol 100%	TBA	Aquadest
Jenis Larutan	(ml)	(ml)	(ml)	(ml)
Johansen I	40	-	10	50
Johansen II	50	-	20	30
Johansen III	50	-	35	15
Johansen IV	45	-	55	-
Johansen V	-	25	75	-

Keterangan:

TBA: Tertier Butil Alkohol

Sumber :Sass (1958)



## LAMPIRAN IV

PANJANG RUAS	RATA-RATA PANJANG ELEMEN XILEM		
	SERAT	TRAKEID	VESSEL
Terpanjang ( 23,7 cm)	1246,8	1046,3	905,3
Menengah ( 10,7 cm)	1128,6	950,6	838,1
Terpendek (3,3 cm)	896,6	767,7	598,3

1. Korelasi panjang ruas dengan panjang serat:  $r^2 = 0,8857$

$$r \text{ hitung} = 0,941$$

$$r_{0,05} = 0,602$$

$$r_{0,01} = 0,735$$

karena  $r \text{ hitung} > r_{0,05}$ , maka terdapat korelasi panjang serat dengan panjang ruas.

$$\text{Persamaan regresi : } y = 16,285x + 886,19$$

2. 1. Korelasi panjang ruas dengan trakeid:  $r^2 = 0,7989$

$$r \text{ hitung} = 0,894$$

$$r_{0,05} = 0,602$$

$$r_{0,01} = 0,735$$

karena  $r \text{ hitung} > r_{0,05}$ , maka terdapat korelasi panjang trakeid dengan panjang ruas.

$$\text{Persamaan regresi : } y = 10,767x + 772,32$$

3. 1. Korelasi panjang ruas dengan vessel:  $r^2 = 0,7921$

$$r \text{ hitung} = 0,89$$

$$r_{0,05} = 0,602$$

$$r_{0,01} = 0,735$$

karena  $r \text{ hitung} > r_{0,05}$ , maka terdapat korelasi panjang vessel dengan panjang ruas.

$$\text{Persamaan regresi : } y = 1395x + 605,4$$