

# **LAPORAN PRAKTIKUM ANATOMI FISILOGI TUMBUHAN**

## **JARINGAN PADA AKAR DAN BATANG TUMBUHAN MONOKOTIL DAN DIKOTIL**



NAMA : NIA WIDYARSIH  
NIM : F05112062  
KELAS B REG A

**PRODI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
PONTIANAK  
2014**

## ABSTRAK

Praktikum ini bertujuan untuk mempelajari sistem jaringan pada batang dan akar dikotil dan monokotil, mempelajari tipe berkas pengangkut pada batang dan akar dikotil dan monokotil, dan mempelajari tipe stele pada batang dan akar dikotil dan monokotil. Metode praktikum dilakukan dengan melakukan pengamatan preparat awetan dan preparat segar batang dan akar dikotil dan monokotil menggunakan mikroskop. Hasil praktikum menunjukkan bahwa tumbuhan dikotil, jaringan – jaringan yang dimilikinya berasal dari sistem apikal. Jaringan – jaringan ini seperti protoderma, jaringan dasar (ground), jaringan meristem serta prokambium. Jaringan ini terdiri dari jaringan epidermis, korteks, endodermis, dan ikatan pembuluh yaitu xylem, floem dan cambium. Pada tumbuhan monokotil jaringan permanen yang terbentuk didapat dari jaringan meristem apikal dan meristem interkalar. Tipe berkas pengangkut pada batang dikotil tersusun pada suatu berkas berbentuk bulat dan tertutup. Tipe berkas pengangkut pada batang monokotil terdapat sebaran yang tidak beraturan yang saling berhubungan didalam sitoplasma dan dinamakan tipe kolateral terbuka. Pada batang dikotil terdapat berbagai macam tipe stele, yaitu eustele, sifonostele ektofloik, dan sifonostele amfifloik.

*Kata kunci : akar, batang, dikotil, jaringan, monokotil*

## PENDAHULUAN

Dalam mempelajari anatomi tumbuhan monokotil dan dikotil melalui pengamatan anatomi organ (terutama akar dan batang), akan dijumpai banyak bentukan–bentukan kelompok sel yang berbeda-beda. Masing-masing kelompok umumnya mempunyai bentuk dan fungsi yang sama, kelompok sel ini disebut jaringan. Sebuah jaringan didefinisikan sebagai kelompok sel atau vessel yang mempunyai bentuk, ukuran, asal dan perkembangan yang sama, serta membentuk fungsi yang sama.

Pada praktikum ini dilakukan dengan mengamati preparat awetan dan preparat basah tumbuhan monokotil dan dikotil yang telah disiapkan, yaitu: preparat awetan batang *Zea mays* dan *Arachis hypogaea* ; preparat awetan akar *Zea mays* dan *Helianthus sp.*; preparat basah batang *Cyperus sp* dan *Arthocarpus integra*. Dengan tujuan agar dapat mempelajari struktur anatomi akar dan batang pada tumbuhan monokotil dan dikotil mengenai sistem jaringan, tipe berkas pengangkut, dan tipe stele dari tumbuhan tersebut.

Flowering plants are conventionally, divided into two major classes: Dicotyledons (Magnoliopsida) and Monocotyledons (Liliopsida). This separation into two classes is commonly taken for granted, because it is “patently obvious”, but botanists have not always recognized these as the two fundamental groups of angiosperms (Barabé, Brouillet, 1982).

Dengan sekitar 275.000 spesies yang telah diketahui, sejauh ini angiosperma merupakan kelompok tumbuhan yang paling beraneka ragam dan paling luas. Para ahli membagi angiosperma menjadi dua kelas : monokotil, dinamai demikian karena kotiledonnya (keping atau daun biji) hanya ada satu dan dikotil, yang memiliki dua kotiledon (Campbell, 2003)

Dari segi anatomi warga Monocotyledoneae mempunyai ciri-ciri; akar mempunyai struktur yang terdiri atas jaringan-jaringan primer saja dengan silinder pusat tergolong aktinostele dan endodermis yang pada penampang lintang jelas dapat dibedakan sel-sel yang menebal dan tidak dapat dilalui air serta zat-zat makanan yang terlarut didalamnya dengan sel-sel yang biasanya berhadapan dengan suatu berkas pembuluh kayu yang dindingnya tidak menebal dan merupakan pintu masuknya air dari bagian luar akar ke dalam berkas-berkas pembuluh pengangkutan (Tjirosoepomo, 2007)

Tumbuhan monokotil yang digunakan dalam pengamatan praktikum ini salah satunya adalah *Zea mays*, tanaman jagung termasuk dalam famili rumput-rumputan dengan sistem perakaran serabut yang terdiri dari tiga tipe akar yaitu

akar seminal, akar adventif, dan akar udara. Akar seminal tumbuh dari radikula dan embrio. Akar adventif disebut juga akar tunjang. Akar ini tumbuh dari buku yang paling bawah yaitu sekitar 4 cm dibawah permukaan tanah. Sementara akar udara adalah akar yang keluar dari dua atau lebih buku terbawah dekat permukaan tanah.(Samadyo, 2011)

Pada tumbuhan dikotil, daun terdiri atas tangkai (petiola) dan helai daun (lamina), sedangkan daun monokotil tidak bertangkai, langsung melekat pada batang. Jaringan penyusun daun meliputi epidermis, mesofil (parenkim), dan berkas pembuluh (Campbell, 2003).

Pada tumbuhan monokotil tidak terdapat jaringan parenkim palisade, hanya terdapat jaringan spons saja. Proses fotosintesis terjadi di semua sel penyusun jaringan spons yang berbentuk membulat. Pada jaringan ini terdapat ruang antar sel sama halnya dengan tumbuhan dikotil, jaringan spons pada tumbuhan monokotil di dalamnya terdapat pembuluh pengangkut. Ciri khas jaringan spons yaitu adanya lekukan-lekukan yang menjadi penghubung antar sel (Syarif, 2009).

Jaringan menurut fungsinya dibedakan menjadi dua yaitu jaringan muda atau meristem dan jaringan dewasa atau permanen (Kimball,1992). Jaringan terdiri dari jaringan muda atau meristem, jaringan dasar atau parenkim, sklerenkim, xilem, dan floem (Brotowidjoyo, 1989).

Jaringan meristem dibagi menjadi tiga yaitu meristem apikal yang terletak di ujung batang dan akar, meristem lateral yang terletak di kambium gabus dan meristem interkalar yang terletak diantara satu dan lainnya (Kimball,1992). Jaringan meristem adalah jaringan muda yang terdiri atas sel-sel yang mempunyai sifat membelah diri. Fungsinya untuk mitosis, dimana sel-selnya kecil, berdinding tipis tanpa vakuola tengah di dalamnya . Jaringan muda yang sel-selnya selalu membelah atau bersifat meristematik. Fungsi sel meristematik adalah mitosis. Bentuk dan ukuran sama relatif, kaya protoplasma, umumnya rongga sel yang kecil (Prawiro, 1997).

Jaringan permanen dibagi menjadi dua yaitu jaringan epidermis dan jaringan parenkim . Jaringan permanen merupakan jaringan yang telah mengalami diferensiasi. Umumnya jaringan dewasa tidak membelah diri, bentuknya pun relatif permanen serta rongga selnya besar . Sel parenkim terdapat di berbagai sebagian tumbuhan, bentuknya besar-besar dan berdinding tipis (Kimball, 1991). Fungsi utama sel parenkim sebagai tempat cadangan makanan serta sebagai jaringan penyokong (Prawiro, 1997).

Jaringan penyokong merupakan jaringan yang berfungsi untuk menyokong agar tanaman dapat berdiri dengan kokoh dan kuat. Jaringan penyokong dibagi menjadi dua yaitu jaringan kolenkim dan sklerenkim (Mulyani, 1980). Jaringan

kolenkim adalah jaringan penyokong yang masih muda, jaringan yang berdinding tebal terutama pada sudut-sudutnya. Jaringan sklerenkim adalah jaringan yang terdiri dari sel-sel yang sudah mati, dinding sel yang tidak elastis tetapi kuat. Dinding-dinding sel ini sangat tebal dan dibangun dalam lapis yang sama di sekitar batas sel. Jaringan sklerenkim merupakan sel penunjang yang lebih umum, dinding sel sangat tebal. Sklerenkim merupakan komponen yang sangat penting pada penutup luar biji dan buah keras (Kimball, 1991).

Jaringan pengangkut adalah jaringan yang berguna untuk transportasi hasil asimilasi dari daun ke seluruh bagian tumbuhan dan pengangkutan air serta garam-garam mineral (Kimball, 1991). Jaringan pengangkut dibagi menjadi dua yaitu xilem dan floem, xilem merupakan jaringan kompleks yang terdiri dari sel mati maupun hidup. Floem merupakan jaringan kompleks yang terdiri dari berbagai unsur dengan tipe berbeda yaitu pembuluh lapisan, parenkim serabut, dan kloroid. Sel-sel terpenting di dalam floem adalah tabung tapis. Xilem merupakan jaringan campuran yang terdiri atas beberapa sel yang mempunyai tipe tertentu yang paling khas. Xilem mempunyai dinding sel yang tebal. Dindingnya menebal dalam pola-pola berkas (Kimball, 1991). Xilem dan floem merupakan alat transportasi zat-zat pada tumbuhan berpembuluh. Floem berfungsi sebagai alat transportasi bagi zat-zat hasil fotosintesis dari daun ke seluruh tubuh tumbuhan (Kimball, 1991). Jaringan floem dibangun oleh beberapa jenis sel yaitu pembuluh tapis, parenkim, dan serabut floem. Selnya berbentuk tabung dan bagian ujung berlubang (Wilson, 1966).

### **Tipe Berkas Pembuluh**

Berdasarkan posisi xylem dan floem dibedakan atas :

#### **a) Tipe kolateral**

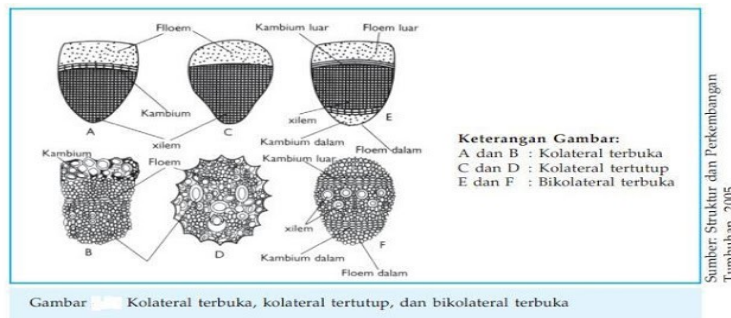
Kolateral terbuka, jika diantara xylem dan floem terdapat kambium.

Kekhususanyang utama pada kollateral tertutup ialah diantara pembuluh kayu (xylem) dalam pembuluh tapis (phloem) tidak terapat kambium. Dalam hal ini parenkhim berfungsi sebagai penghubung diantara keduanya. Tiada jaringan pula berkas pengangkut ini letaknya dikelilingi oleh jaringan sklerenkhim oleh karenanya disebut sebagai seludang sklerenkhim. Berkas pengangkut yang berseludang sklerenkim ini disebut “berkas fibrovasal” (fibrovascular bundle”), misalnya berkas pengangkut pada batang jagung dan golongan Monocotyledoneae lainnya

Kolateral tertutup, jika antara xylem dan floem tidak dijumpai kambium

Kekhususan yang utama pada kollatera;l terbuka ialah terdapatnya kambium dalam berkas ini, yang berfungsi sebagai jaringan penghubung antara phloem dan xylem. Selain itu dapat berperan demikian besar dalam membentuk pembuluh-pembuluh tapis (phloem) sekunder kearah luar dan membentuk pembuluh-pembuluh kayu (xylem) sekunre karah dalam. Kambium dalam batang pada penampang melintang biasanya merupakan lingkaran yang kontinyu, dan selanjutnya kita kenal :

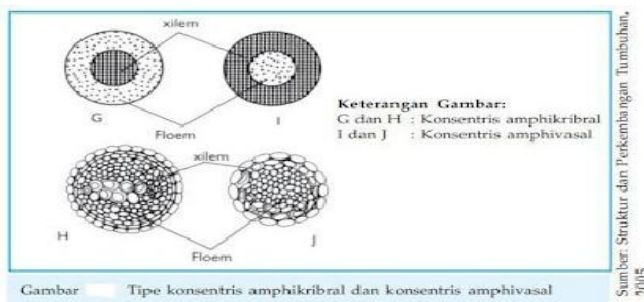
- (a) “ fascicular cambium “ atau kambium fasikular, yaitu kambium yang terletak dalam berkas pengangkut;
  - (b) “ interfascicular cambium “ atau kambium interfasikular, yaitu kambium yang terletak diluar berkas pengangkut.
- Berkas pengangkut macam kollateral terbuka ini terdapat pada tumbuh-tumbuhan yang tergolong Dicotylledoneae dan Gymnospermae.



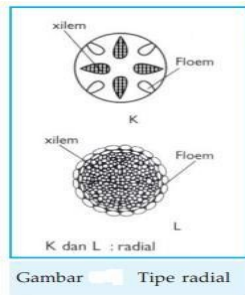
## b) Tipe konsentris

Konsentris amfikibral, apabila xylem berada ditengah dan floem mengelilingi xylem

Konsentris amfivasal, apabila floem ada ditengah dan xylem mengelilingi floem



## c) Tipe radial, xilem dan floem letaknya bergantian menurut jari-jari lingkaran



Sumber: Struktur dan Perkembangan Tumbuhan, 2005.

(sudrian,2011)

**Stele** adalah bagian sentral dari akar atau batang yang berisi jaringan yang berasal dari prokambium tersebut. Ini termasuk jaringan pembuluh darah, dalam beberapa kasus jaringan dasar ( empulur ) dan pericycle suatu, yang, jika ada, mendefinisikan batas terluar dari stele itu. Stele luar itu terletak endodermis, yang merupakan lapisan sel terdalam korteks.

### Protostele

Paling awal tumbuhan vaskular memiliki batang dengan inti sentral jaringan vaskular. Ini terdiri dari untai silinder dari xilem, dikelilingi oleh wilayah floem. Sekitar jaringan vaskular mungkin ada telah menjadi endodermis yang mengatur aliran air masuk dan keluar dari sistem vaskular. Pengaturan semacam ini disebut sebuah protostele.

Ada tiga jenis dasar protosteles:

- **haplostele** - terdiri dari inti silinder dari xilem dikelilingi oleh cincin floem. endodermis Sebuah umumnya mengelilingi prasasti itu. Sebuah centrarch (protoxylem di tengah silinder metaxylem) haplostele lazim di anggota kelas rhyniophyte, seperti Rhynia.
- **actinostele** - sebuah variasi dari protostele di mana intinya adalah lobed atau bergalur. Prasasti ini ditemukan di banyak spesies lumut klub ( Lycopodium dan genera terkait). Actinosteles biasanya exarch (protoxylem eksternal untuk metaxylem) dan terdiri dari beberapa banyak patch protoxylem di ujung dari lobus dari metaxylem tersebut. protosteles Exarch adalah ciri khas garis keturunan lycophyte.
- **plectostele** - sebuah protostele di mana-seperti daerah sepiring xilem muncul di bagian melintang dikelilingi oleh jaringan floem. Bahkan, piring diskrit saling berhubungan dalam bagian membujur. Beberapa lumut klub modern plectosteles dalam mereka batang. plectostele mungkin berasal dari actinosteles tersebut.

### Types of Protostele



## Siphonostele

Siphonosteles memiliki wilayah jaringan dasar yang disebut empulur internal untuk xilem. Untai vascular terdiri dari silinder sekitar empulur ini. Siphonosteles sering memiliki gangguan dalam untai vaskular di mana daun (biasanya megaphylls) berasal (kesenjangan daun disebut).

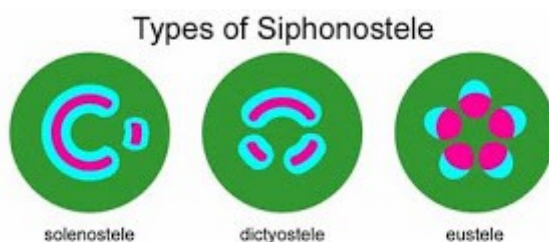
Siphonosteles dapat ectophloic (floem hadir hanya di luar xilem) atau mereka dapat amphiphloic (dengan floem baik eksternal dan internal untuk xilem beberapa). Hidup antara banyak tanaman, pakis dan Asterid tanaman berbunga memiliki prasasti amphiphloic.

Sebuah siphonostele amphiphloic bisa disebut sebagai:

- **solenostele** - jika silinder jaringan vascular berisi tidak lebih dari satu celah daun dalam setiap bagian melintang (yaitu memiliki non-overlapping kesenjangan daun). Jenis prasasti terutama ditemukan di pakis batang hari ini.
- **dictyostele** - jika beberapa kesenjangan dalam silinder vaskuler ditemui di bagian melintang satu. Kesenjangan daun banyak dan daun memberikan jejak dictyostele sebuah tampilan pulau terisolasi banyak xilem dikelilingi oleh floem. Setiap unit tampaknya terisolasi dictyostele bisa disebut sebuah meristele. Di antara tanaman yang hidup, jenis ini hanya ditemukan prasasti di batang pakis.

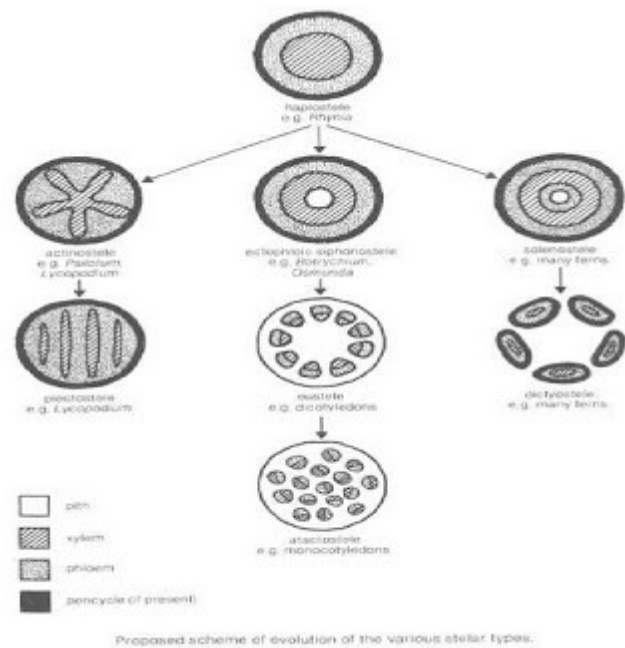
Sebagian besar menanam benih batang memiliki susunan pembuluh darah yang telah ditafsirkan sebagai siphonostele diturunkan, dan disebut

- **eustele** - dalam pengaturan ini, jaringan vaskular primer terdiri dari ikatan pembuluh, biasanya dalam satu atau dua cincin di sekitar empulur ini. Selain ditemukan di batang, eustele muncul di akar dari monokotil tanaman berbunga. Ikatan pembuluh di eustele bisa menjadi kolateral (dengan floem hanya pada satu sisi xilem) atau bicollateral (dengan floem di kedua sisi xilem, seperti di beberapa Solanaceae).





Ada juga varian pada eustele ditemukan dalam monokotil seperti jagung dan gandum. Variasi ini memiliki banyak berkas yang tersebar di batang dan disebut atactostele sebuah. Namun, itu benar-benar hanya varian dari eustele tersebut.



(yuliyanto,2011)

## METODELOGI

Praktikum mengenai “Jaringan pada akar dan batang tumbuhan” ini dilaksanakan pada hari Kamis, 13 Maret 2014 pukul 12.30 WIB. Alat yang digunakan pada praktikum ini yaitu : Mikroskop, silet (untuk membuat preparat basah), objek glass, dan cover glass. Sedangkan bahan yang digunakan untuk diamati adalah preparat awetan batang *Zea mays* dan *Arachis hypogaea* ; preparat awetan akar *Zea mays* dan *Helianthus sp.*; batang *Cyperus sp* dan *Arthocarpus integra* .

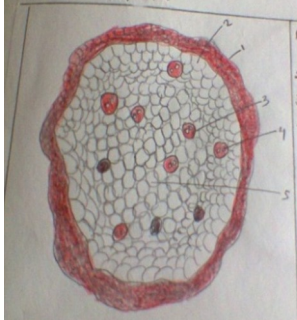
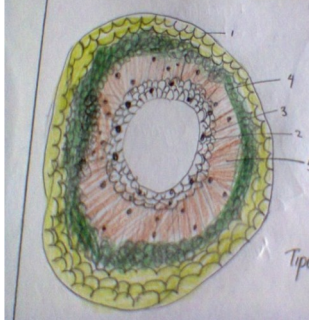
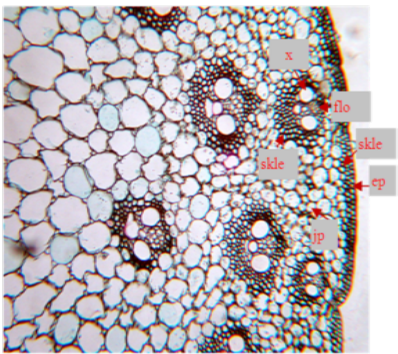
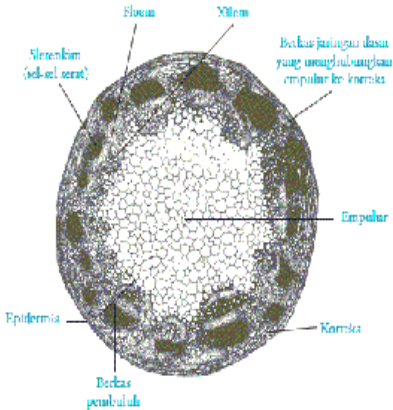
Mula-mula praktikan mengamati preparat awetan batang dan akar monokotil dengan pembesaran lemah untuk mengamati susunan jaringan yang terdapat pada tumbuhan tersebut setelah itu satu rektor dan irisan tersebut dibesarkan dengan pembesaran kuat. Bayangan yang terlihat dari mikroskop, digambar dan diberi keterangan serta jenis tipe berkas pengangkut dan tipe stele masing-masing tanaman.

Setelah mengamati preparat awetan yang telah disediakan, praktikan membuat preparat basah dari batang *Cyperus sp* dan *Arthocarpus integra* yang telah disiapkan oleh praktikan. Kemudian praktikan membuat sayatan melintang setipis mungkin menggunakan silet, agar preparat dapat diamati dengan jelas dibawah mikroskop. Kemudian sayatan tersebut diletakan pada objek glass dan ditetesi dengan air sebelum ditutup dengan cover glass dan di pastikan tidak banyak gelembung udara yang terjebak. Preparat tersebut diamati dengan pembesaran lemah untuk mengamati susunan jaringan yang terdapat pada batang setelah itu satu rektor dan irisan tersebut dibesarkan dengan pembesaran kuat. Bayangan yang terlihat dari mikroskop, digambar dan diberi keterangan serta jenis tipe berkas pengangkut dan tipe stelenya.

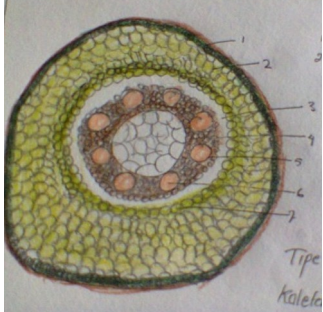
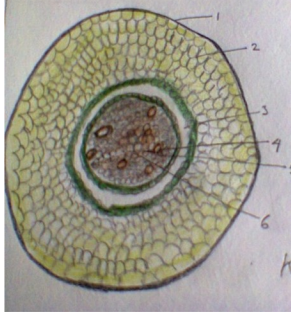
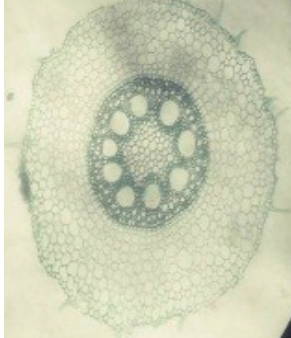
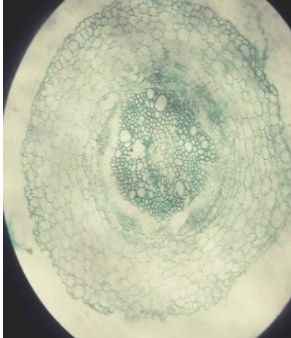
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan saat praktikum mengamati preparat batang dan akar tumbuhan monokotil dan dikotil dengan menggunakan mikroskop.

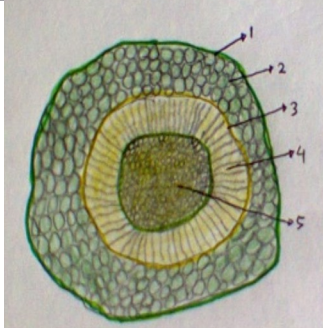
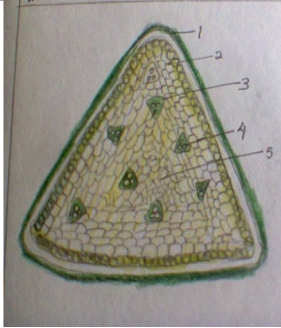

### a. Batang monokotil dan Dikotil

<p>Preparat : preparat awetan batang <i>Zea mays</i>(batang monokotil) Perbesaran: 4 x 10</p>	<p>Preparat: preparat awetan batang <i>Arachis hypogaea</i>(batang dikotil) Perbesaran:</p>
	
<p>Keterangan: 1.Epidermis 2. korteks 3. Floem 4. Xilem 5. Empulur Tipe berkas pengangkutnya : Tipe Koleteral tertutup</p>	<p>Keterangan: 1. Epidermis 2. Floem 3. Xilem 4. Korteks 5. Empulur Tipe berkas pengangkutnya: koleteral terbuka</p>
 <p>Melintang Batang Jagung (<i>Zea mays</i>). ep: epidermis, flo: floem, skle: serabut sklerenkima, x: xilem. Sumber: dokumen pribadi (lita,2012)</p>	 <p>(sutri an, 2011)</p>

b. Akar monokotil dan dikotil

<p>Preperat: preparat awetan akar <i>Zea mays</i> (akar monokotil) Perbesaran: 10 x 10</p>	<p>Preperat: Preparat awetan akar <i>helianthus sp.</i> Perbesaran: 10 x 10</p>
	
<p>Keterangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Epidermis</li> <li>2. Korteks</li> <li>3. Endodermis</li> <li>4. Empulur</li> <li>5. Floem</li> <li>6. Xilem</li> <li>7. Stele</li> </ol> <p>Tipe berkas pengangkutnya :koleteral tertutup</p>	<p>Keterangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Epidermis</li> <li>2. Korteks</li> <li>3. Endodermis</li> <li>4. Floem</li> <li>5. Xilem</li> <li>6. Empulur</li> </ol> <p>Tipe berkas pengangkutnya : koleteral terbuka</p>
	

c. Preparat segar batang monokotil dan dikotil

Preperat: Batang <i>Arthocarpus integra</i> Perbesaran: 4 x 10	Preperat: Batang <i>Cyperus sp</i> Perbesaran: 4 x 10
	
<p>Keterangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Epidermis</li> <li>2. Korteks</li> <li>3. Floem</li> <li>4. Xilem</li> <li>5. Empulur</li> </ol> <p>Tipe berkas pengangkutnya : koleteral terbuka</p>	<p>Keterangan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Epidermis</li> <li>2. Korteks</li> <li>3. Floem</li> <li>4. Xilem</li> <li>5. Empulur</li> </ol> <p>Tipe berkas pengangkutnya : koleteral tertutup</p>
 pengamatan di bawah mikroskop	

sistem pembuluh pada monokotil terdiri dari berkas yang tersebar seperti tidak beraturan yang jelas terlihat pada penampang melintang.

Tumbuhan monokotil dan dikotil ialah salah satu penggolongan secara garis besar dari kelompok tetumbuhan, oleh sebab itu dengan pengamatan ini diharapkan mampu menganalisis tipe tumbuhannya berdasarkan anatominya. pada gambar 1 tergambar bagaimana perbedaanya tumbuhan monokotil dan dikotil secara anatomi dan morfologinya. namun kita fokuskan secara anatominya saja. Berdasarkan pengamatan tadi, dapat diklasifikasikan jaringan pada tumbuhan monokotil dan dikotil.

### 1. Jaringan pengangkut

Merupakan jaringan yang berguna untuk transportasi hasil fotosintesis dari daun ke seluruh tumbuhan serta mengangkut air dan garam mineral dari akar ke daun. Jaringan pengangkut terdiri dari :

### 2. Xilem ( pembuluh kayu )

Bagian-bagian terpenting pada jaringan xylem tumbuhan bunga ialah pembuluh xylem. Yang terdiri atas tabung-tabung berdinding tebal yang secara vertikal meluas sampai beberapa meter.

### 3. Floem ( pembuluh tapis )

Pembuluh angkut yang utama pada floem adalah tabung tapisan, yang terdiri atas sel-sel silindris yang mengarah dari ujung dinding keujung sel-sel tabung lapisan yang dewasa dan berlubang-lubang, sehingga memungkinkan utusan sitoplasma meluas diantara sel-sel berdekatan.

Xylem dan floem bersatu membentuk pembuluh angkut yaitu pembuluh kolateral. Ikatan kolateral adalah ikatan pembuluh yang tersusun dari xylem dan floem yang letaknya bersebelahan di dalam satu jari-jari. Xylem sebelah dalam dan floem sebelah luar. Sedangkan perbedaan antara preparat awetan dengan preparat segar ialah terletak dari warna dimana preparat segar lebih berwarna hijau segar sehingga bentuk dari jaringan kurang terlihat, hal ini terjadi karena klorofilnya yang masih banyak.

Pada akar *Zea mays* terlihat bagian luarnya tebal yang merupakan epidermisnya. Jaringan pembuluh pengangkut tepat di bagian tengah sel dalam sitoplasma. Preparat ini tidak memiliki kambium yang memisahkan antara bagian xylem dan floemnya. Pada batang *Arachis hypogaea* terdiri dari beberapa bagian sel, yaitu epidermis pada bagian terluar kemudian di belakangnya terdapat jaringan dasar atau korteks. Didekat bagian berkas pembuluh terdapat endodermis yang dapat menyokong bagian pembuluh pengangkut. Ikatan pembuluhnya juga terlihat jelas, dimana antara kambium, xylem dan floem telah terpisah dan dapat diamati dengan jelas. Pada akar *Arachis hypogaea* memiliki bagian yang seperti batang monokotil yaitu terdapat penyebaran yang tidak merata dalam penyebaran sistem pengangkutan. Pada batang *Zea mays* memiliki sebaran berkas pembuluh yang tidak jelas dan tidak memiliki kambium.

Tipe berkas pengangkut pada batang dikotil dan monokotil memiliki perbedaan, yaitu pada batang dikotil tersusun pada suatu berkas berbentuk bulat dan tertutup. Berhubungan satu sama lainnya dengan ikatan kambium, dengan demikian sering disebut kolateral tertutup. Sedangkan pada batang monokotil terdapat sebaran yang tidak beraturan yang saling berhubungan didalam sitoplasma dan dinamakan tipe kolateral terbuka.

Pada batang dikotil memiliki tipe stele, yaitu eustele, sifonostele ektofloik, dan sifonostele amfifloik. Stele merupakan lapisan terdalam dari batang. Lapis terluar dari stele disebut perisikel atau perikambium. Ikatan pembuluh pada stele disebut tipe kolateral yang artinya xylem dan floem. Letak saling bersisian, xylem di sebelah dalam dan floem sebelah luar. Antara xylem dan floem terdapat kambium intravasikuler, pada perkembangan selanjutnya jaringan parenkim yang terdapat di antara berkas pembuluh angkut juga berubah menjadi kambium, yang disebut kambium intervasikuler. Pada tumbuhan Dikotil, kayunya keras dan hidupnya menahun, pertumbuhan menebal sekunder tidak berlangsung terus-menerus, tetapi hanya pada saat air dan zat hara tersedia cukup, pada musim kering tidak terjadi pertumbuhan jadi pertumbuhannya menebal. Pada sediaan

segar yang diambil yaitu batang dari *Arthocrapus integra* dan batang dari *Cyperus sp.* Pada pengamatan tentang anatomi mudah diamati karena preparat yang digunakan masih segar.

### KESIMPULAN

Perbedaan tumbuhan monokotil dan dikotil, dimana pada akar dan batang monokotil dan dikotil memiliki ciri utama yang berbeda dimana tanaman monokotil memiliki tipe pembuluh yang tertutup dan pembuluhnya menyebar dan tidak ada kambium, sementara pada tumbuhan dikotil pembuluhnya teratur dan memiliki kambium.

Pada tumbuhan dikotil jaringan yang dimiliki berasal dari meristem apikal. Jaringan ini terdiri dari jaringan epidermis, korteks, endodermis, dan ikatan pembuluh yaitu xylem, floem dan kambium. Pada tumbuhan monokotil jaringan permanen yang terbentuk didapat dari jaringan meristem apikal dan meristem interkalar.

Tipe berkas pengangkut pada batang monokotil terdapat sebaran yang tidak beraturan yang saling berhubungan didalam sitoplasma dan dinamakan tipe kolateral terbuka. Pada batang dikotil terdapat berbagai macam tipe stele, yaitu eustele, sifonostele ektofloik, dan sifonostele amfifloik.

Perbedaan pengamatan preparat segar dan awetan ialah pigmen klorofilnya dimana preparat segar tentu lebih banyak mengandung protein.

## DAFTAR PUSTAKA

Barabé, Brouillet, 1982. *Acta Biotheoretica .Commentaires sur le système de classification des Angiospermes de Takhtajan.*, 31 : 127-141

Brotowidjoyo. 1989. *Zoologi Dasar*. Jakarta : Erlangga

Campbell, Neil A. 2003. *Biologi*. Jakarta: Erlangga.

Kimball, J.W. 1991. *Biologi*. Jakarta : Erlangga

Kimball, J.W. 1998. *Biologi*. Jakarta : Erlangga

Lita. 2012. *Batang Monokotil*. (online)  
<http://litaquilatahzan.blogspot.com/2012/05/batang-monokotil.html>  
Diakses tanggal 20 Maret 2012

Prawiro. 1997. *Biologi Sains*. Jakarta : Erlangga

Samadyo, Moh cahyono. 2011. *Sertifikasi Komposit (Zea mays) Di Balai Pengawadan Dan Sertifikasi Benih Jawa Tengah*. Halaman 4-5

Sudrian, Yayan .2011. *Pengantar Anatomi Tumbuh-tumbuhan*. Rineka Cipta: Jakarta

Syarif. 2009. *Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan*. Bandung : Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikan.

Tjirosoepomo,Gembong. 2007. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*.Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.

Wilson. 1966. *Biology*. Botang Rhinchar and Wington. Amerika, USA

Yuliyanto, Nanang. 2011. Batang tumbuhan. (online)  
<http://nanangyuliyanto.blogspot.com/2011/04/batang-tumbuhan.html> .  
Diakses tanggal 20 Maret 2014



## LAMPIRAN

1. Apakah perbedaan letak jaringan pada tumbuhan monokotil dan dikotil baik pada akar maupun batang ?

Jawab : Letak perbedaannya adalah pada tumbuhan dikotil letak jaringannya beraturan sedangkan pada tumbuhan monokotil tidak beraturan dan ada atau tidaknya kambium dan letak dari berkas pembuluh angkut.

2. Bagaimana air masuk ke dalam xilem ?

Jawab : Secara osmosis (simplas) dan difusi (apoplas) melalui dinding selnya.

3. Jelaskan bagaimana air masuk ke dalam xilem melalui beberapa jaringan akar ?

Jawab : Pertama-tama air diserap oleh rambut akar dengan cara osmosis, kemudian air masuk dengan cara difusi di daerah simplas selanjutnya melewati corpus (apoplas) dan korteks menuju silinder pusat tapi terlebih dahulu melewati endodermis yang terletak antara kolenkima dan stele (silinder pusat). Dimana di endodermis terdapat pita kaspari. Setelah itu air pun diterima oleh xilem dan diangkut ke daun.

4. Bagaimana hasil pengamatan pada preparat segar dengan preparat awetan ?

Jawab : Bila dibandingkan awetan kering dengan awetan segar yaitu pada awetan yang segar sulit dalam menentukan bagiannya hal ini karena dalam mengiris suatu objek menjadi irisan-irisan yang tipis merupakan pekerjaan yang sulit, memerlukan kesabaran dan keterampilan latihan serta ketelitian. Walaupun demikian, awetan segar seharusnya mudah untuk diamati karena preparat yang digunakan masih hidup atau masih segar dan awetan segar tersebut masih memiliki sedikit pergerakan pada sitoplasmanya, bila dibandingkan dengan awetan kering.