

**PERBANDINGAN STRUKTUR ANATOMI AKAR PISANG
KLUTUK DAN AKAR PISANG AMBON**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan
Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

Oleh:

NOVITA ANGGRAINI

A 420 150 082

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN
PERBANDINGAN STRUKTUR ANATOMI AKAR PISANG KLUTUK
DAN AKAR PISANG AMBON

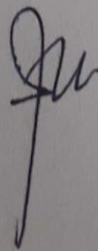
Diajukan Oleh:

NOVITA ANGGRAINI

A420150082

Artikel Publikasi ini telah disetujui oleh pembimbing skripsi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas
Muhammadiyah Surakarta untuk dipertanggung jawabkan
dihadapan tim penguji skripsi,

Surakarta. 18 April 2019



(Triastuti Rahayu, S. Si, M.Si)

NIDN. 0615027401

HALAMAN PENGESAHAN

**PERBANDINGAN STRUKTUR ANATOMI AKAR PISANG KLUTUK
DAN AKAR PISANG AMBON**

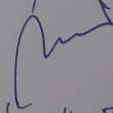
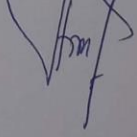
OLEH

NOVITA ANGGRAINI

A 420 150 082

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Jumat, 10 Mei 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji

- | | |
|---|---|
| 1. Triastuti Rahayu, S. Si., M. Si
(Ketua Dewan Penguji) | () |
| 2. Dra. Aminah Asngad, M.Si
(Anggota I Dewan Penguji) | () |
| 3. Putri Agustina, M.Pd
(Anggota II Dewan Penguji) | () |

Dekan,



(Prof. Dr. Harun Joko Pravitno, M. Hum)

INDN. 0028046501

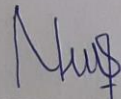
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam publikasi ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas , maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 18 April 2019

Penulis



NOVITA ANGGRAINI

A420150082

PERBANDINGAN STRUKTUR ANATOMI AKAR PISANG KLUTUK DAN AKAR PISANG AMBON

Abstrak

Pisang klutuk (*Musa balbisiana* Colla) merupakan tanaman pisang yang dapat tumbuh di alam bebas, lebih tahan terhadap penyakit seperti fusarium (penyakit layu). Pisang ambon (*Musa paradisiaca* L.) merupakan pisang yang memiliki daya tahan tubuh tergolong lemah sehingga mudah terserang hama dan penyakit. Struktur anatomi akar tanaman terdiri atas epidermis, korteks, endodermis dan jaringan pengangkut, masing-masing jaringan memiliki fungsi yang berbeda-beda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan struktur anatomi akar pisang klutuk dan akar pisang ambon. Metode yang digunakan adalah metode kualitatif dengan analisis deskriptif. Preparat awetan akar pisang klutuk dan akar pisang ambon diukur menggunakan optilab seri *Advance*. Hasil penelitian ini yaitu adanya perbedaan ukuran struktur anatomi akar pisang klutuk dan akar pisang ambon. Pada akar pisang klutuk ukuran anatomi secara keseluruhan lebih tebal (28645 μm), sedangkan pisang ambon lebih tipis (11352 μm). Epidermis, xilem, floem akar pisang klutuk lebih tipis yaitu 315 μm , 139 μm , dan 28 μm , sedangkan akar pisang ambon lebih tebal yaitu 355 μm , 202 μm , dan 32 μm . Korteks dan endodermis akar pisang klutuk lebih tebal yaitu 4044 μm dan 455 μm , sedangkan akar pisang ambon lebih tipis yaitu 1133 μm dan 284 μm .

Kata Kunci: *Anatomi Akar, Pisang klutuk, Pisang Ambon*

Abstract

Klutuk Banana (*Musa balbisiana* Colla) is a banana plant that can grow in the wild, is more resistant to diseases such as fusarium (wilt). Banana Ambon (*Musa paradisiaca* L.) is a banana that has a weak body resistance which is easily attacked by pests and diseases. The anatomical structure of the plant consists of epidermis, cortex, endodermis and transport network, each network has different functions. This study aims to compare the anatomical structure roots of klutuk banana and Ambon banana. The method used is qualitative method with descriptive analysis. Preserved roots of klutuk banana and Ambon banana were measured using *Advance* series optilab. The results of this study were differences size anatomical structure of klutuk banana root and the ambon banana root. At the root of klutuk banana overall anatomical size is thicker at 28645 μm , while Ambon banana is thinner. Epidermis, xylem, phloem of klutuk banana roots are thinner, which are 315 μm , 139 μm , and 28 μm , while roots of Ambon banana are thicker at 355 μm , 202 μm and 32 μm . Cortex and endodermis of klutuk banana root are thicker at 4044 μm and 455 μm , while Ambon banana root are thinner at 1133 μm and 284 μm .

Keywords: *Anatomy of the Root, Klutuk Banana Root, Ambon Banana Root*

1. PENDAHULUAN

Tanaman pisang merupakan tanaman tropis yang banyak dijumpai di asli Asia Tenggara. Kuswanto (2003), menyebutkan bahwa pisang adalah tanaman asli Indonesia. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya berbagai jenis pisang di hutan asli pulau yang ada di seluruh Indonesia. Selain tumbuh sebagai tanaman liar, tanaman pisang juga banyak dibudidayakan. Pada hakekatnya, Tanaman pisang terbagi menjadi dua kelompok yakni pisang liar dan pisang budidaya. Pisang liar tumbuh liar di alam, pisang budidaya pisang yang sengaja ditanam untuk dikonsumsi. Kultivar pisang liar salah satunya pisang klutuk (*Musa balbisiana* Colla), dan pisang budidaya pisang ambon (*Musa paradisiaca* L.) (Sulistyaningsih, 2011) .

Pisang klutuk (*Musa balbisiana* Colla) merupakan tanaman yang termasuk ke dalam suku Musaceae dan dapat tumbuh di alam bebas (Borborah, 2016). Pisang ini memiliki karakteristik berdaun tebal, memiliki lapisan lilin yang tebal, terdapat biji pada buahnya, kulitnya keras dan tebal serta buahnya tidak dapat langsung dimakan dalam bentuk segar (Margono, 2000). Pisang klutuk lebih tahan terhadap penyakit-penyakit seperti sigatoka, fusarium (penyakit layu), kerdil dan lebih kebal dari serangan hama (Suryanto. 2010). Hasil penelitian Hapsari (2015) menyatakan bahwa rasio kultivar yang memiliki genom B cenderung lebih toleran terhadap penyakit kerdil pada pisang.

Pisang ambon (*Musa paradisiaca* L) memiliki pohon yang berukuran relatif pendek, memiliki daun lebar dan jumlah sisir per tandan 4-7 sisir dengan buah berukuran 16- 20 cm (Ambarita, 2015). Biasanya pisang ini banyak ditanam oleh petani untuk di ambil buahnya. Buah dari pisang ambon banyak mengandung vitamin B6, vitamin C, dan kalium (Agoes, 2010) Pisang ambon memiliki daya tahan tubuh yang tergolong lemah sehingga mudah terserang hama dan penyakit, salah satunya penyakit layu fusarium (Kristiawati, 2014).

Pada akar *Musa balbisiana* dan *Musa paradisiaca* ‘Kepok’ tersusun atas tiga jaringan yaitu:epidermis, parenkim, dan jaringan angkut. *Musa balbisiana* dan *Musa paradisiaca* ‘Kepok’ memiliki satu lapis jaringan epidermis.Satu atau dua lapis jaringan epidermis juga ditemukan pada *Musa acuminata* ‘Penjalin’ and *Musa paradisiaca* ‘Raja Nangka’ (Sunandar, 2018). Ketebalan epidermis merupakan salah

satu faktor penting dalam ketahanan beberapa jenis tanaman terhadap patogen tertentu. Sel-sel epidermis yang berdinding kuat dan tebal akan membuat penetrasi secara langsung mengalami kesulitan atau bahkan tidak mungkin dilakukan sama sekali oleh patogen (Aliah, 2015).

Hasil penelitian Riastiwi (2017) menyatakan penyakit yang ditemukan pada akar pisang milik Pusat Penelitian Biologi – LIPI yaitu penyakit layu fusarium. Layu fusarium umumnya menyerang varietas pisang Barangan, Kepok, Raja dan siem. Gejala yang muncul tampak pada akar, batang dan daun, hal ini dikarenakan patogen penyebab penyakit ini merupakan patogen yang berada di tanah. Patogen menginfeksi akar terutama akar yang terluka, kemudian menyerang jaringan pembuluh pada batang dan akhirnya daun menguning. Ada kemungkinan bahwa pisang klutuk lebih tahan terhadap penyakit layu fusarium dibanding pisang ambon dikarenakan struktur anatomi sebagai penghalang fisik patogen. Salah satu respon dari tanaman adalah pembentukan lapisan gabus, lapisan pemisah, dan tilosis. Respon tanaman yang lain adalah penguatan dinding sel epidermis dan suberisasi sel, pembentukan selubung sekeliling hifa infeksi, agregat sitoplasma, halo, dan papilla.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka akan dilakukan penelitian mengenai **“Perbandingan Struktur Anatomi Akar Pisang Klutuk dan Akar Pisang Ambon”**.

2. METODE

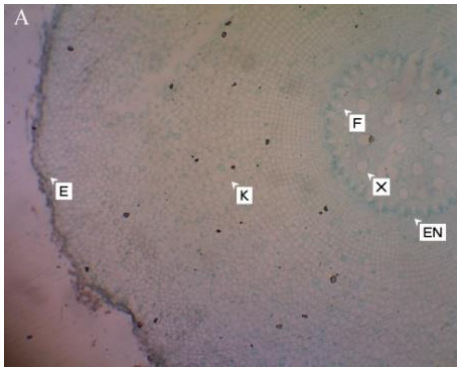
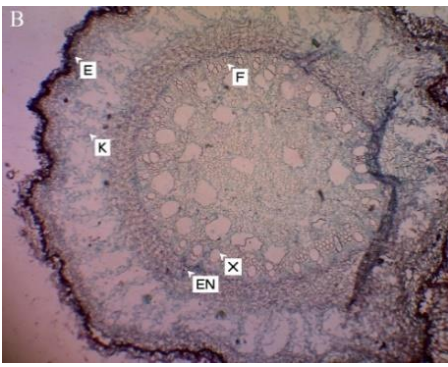
Penelitian ini menggunakan metode non-eksperimen dan termasuk penelitian deskriptif kualitatif. Akar pisang yang digunakan dalam penelitian ini yaitu akar pisang klutuk dan pisang ambon yang sudah menjadi preparat permanen, dengan diameter 0,58 mm untuk akar pisang klutuk, sedangkan diameter akar pisang ambon 0,47 mm. Anatomi akar pisang klutuk dan pisang ambon diamati menggunakan mikroskop seri CX21FS1 dengan perbesaran $4 \times 10 = 40$ kali. Mikroskop terlebih dahulu dihubungkan dengan optilab seri *Advance*, kabel optilab sudah terhubung dengan laptop yang terinstal dengan aplikasi *image restore*. Optilab akan memfoto struktur anatomi dan diukur menggunakan *image restore*. Sebelum melakukan pengukuran mikroskop dikalibrasi terlebih dahulu. Pengukuran akar anatomi pisang

klutuk dan pisang ambon dilakukan sebanyak 5 kali pengulangan dengan 6 jumlah preparat pada masing- masing akar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan struktur anatomi akar pisang klutuk dan pisang ambon diperoleh hasil perhitungan seperti pada **Tabel 1**. Pengukuran struktur anatomi akar menggunakan aplikasi *image restore*. Penelitian dilakukan di Lab Biologi UMS. Preparat yang digunakan dalam penelitian adalah preparat awetan akar pisang klutuk dan pisang ambon.

Tabel 1 Hasil Pengukuran Anatomi Akar Pisang Klutuk dan Pisang Ambon

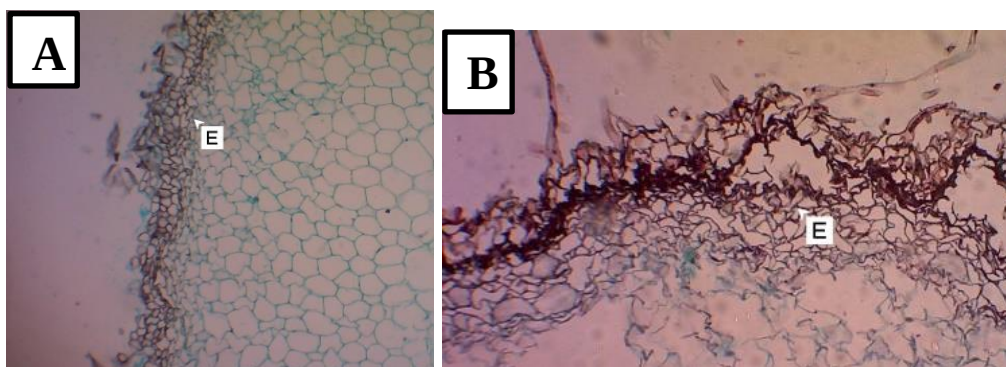
Struktur Anatomi	Nama Pisang	
	Klutuk	Ambon
		
E:Epidermis	Akar pisang klutuk memiliki ukuran epidermis yang lebih tipis yaitu 315 μm , dengan bentuk sel epidermis yang membulat beraturan	Akar pisang Ambon memiliki ukuran epidermis yang lebih tebal yaitu 355 μm , dengan bentuk sel yang tidak beraturan
K: Korteks	Akar pisang klutuk memiliki korteks yang lebih tebal yaitu 4044 μm , dengan bentuk sel beraturan	Akar pisang Ambon memiliki korteks yang lebih tipis yaitu 1133 μm , dengan bentuk sel tidak beraturan
EN: Endodermis	Akar pisang klutuk memiliki endodermis yang lebih tebal yaitu berukuran 455 μm , yang didalamnya terdapat xilem dan floem	Akar pisang Ambon memiliki Endodermis yang berukuran lebih tipis yaitu 284 μm yang berbentuk padat yang mengelilingi stele.
X: Xilem F: Floem	Pada akar pisang klutuk memiliki xilem dan floem yang berukuran	Pada akar pisang ambon memiliki xilem dan floem yang

lebih tipis yaitu 139 μm dan 28 μm, dengan susunan xilem antara xilem satu dan yang lain terdapat jarak.	berukuran lebih tebal yaitu 202 μm dan 32 μm, dengan susunan xilem yang lain rapat
---	---

Hasil dari pengukuran struktur anatomi akar pisang klutuk dan pisang ambon terlihat ada perbedaan ukuran dari kedua pisang tersebut. Pada struktur epidermis, xilem dan floem, pisang klutuk memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan pisang ambon. Sedangkan pada struktur anatomi korteks, dan endodermis pisang klutuk memiliki ukuran yang lebih besar. Perbedaan ukuran anatomi akar pisang klutuk dan pisang ambon ini dapat dilihat ada **Tabel 1**.

3.1 Jaringan Epidermis

Epidermis antara akar pisang klutuk dan pisang ambon ditemukan adanya perbedaan yaitu pada ukuran dan bentuknya. Ukuran epidermis pisang klutuk lebih tipis dibandingkan dengan pisang ambon, tetapi pisang klutuk memiliki bentuk sel yang membulat, dan tidak terlihat adanya serabut, sedangkan pisang ambon bentuk selnya tidak beraturan dan terdapat serabut. **(Gambar 1)**. Akar serabut ini tidak terlihat secara mikroskopis, tetapi dapat dilihat secara morfologi akar. Ada atau tidaknya serabut pada epidermis akar dapat dihubungkan dengan morfologi dari akar kedua tanaman pisang. Pada pisang klutuk akar hanya terdiri dari satu akar utama yang tidak mempunyai cabang, sedangkan akar pisang ambon dibagian akar utamanya terdapat cabang akar yang membentuk banyak akar kecil (serabut)

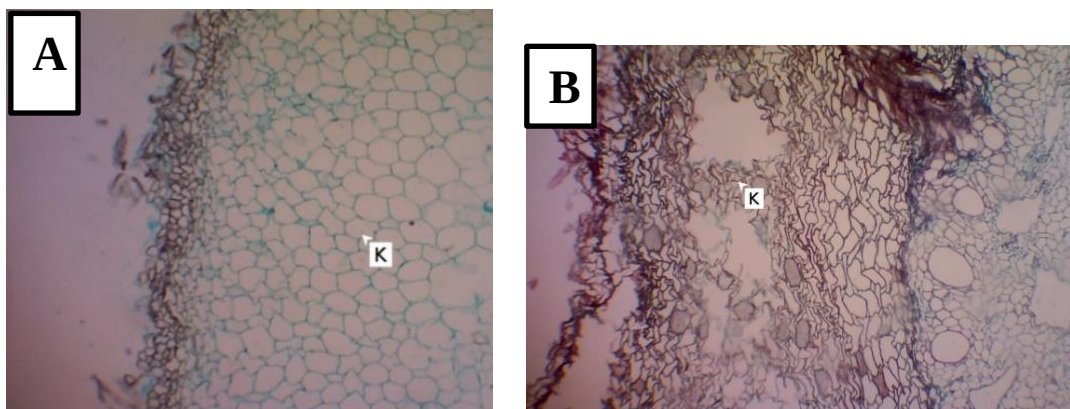


Gambar 1. Jaringan epidermis pada (A) akar pisang klutuk dan (B) akar Pisang Ambon

Berdasarkan penjelasan tersebut dapat diasumsikan bahwa tahannya pisang klutuk terhadap suatu penyakit dapat disebabkan karena pisang klutuk tidak memiliki

serabut tersebut sehingga patogen sulit untuk menginfeksi melalui akar, berbeda halnya dengan pisang ambon yang memiliki serabut sehingga patogen bisa lebih mudah menyerang, baik melalui akar yang terluka maupun melalui cabang akar. Selain itu dengan banyaknya serabut pada akar maka semakin banyak pintu masuk patogen ke dalam tanaman, sehingga tanaman menjadi muda sakit. Adapun faktor lain yaitu sel-sel epidermis pada pisang klutuk lebih tebal dan kuat sehingga patogen kesulitan untuk menyerang. Prakoso (2016) menyatakan bahwa pada kultivar bawang merah Manjung, kultivar Batu Ijo dan kultivar Bauji Nganjuk memiliki bentuk morfologi yang sulit diinfeksi oleh *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae* karena memiliki ketebalan lapisan pada umbi dan jaringan perakaran yang kuat.

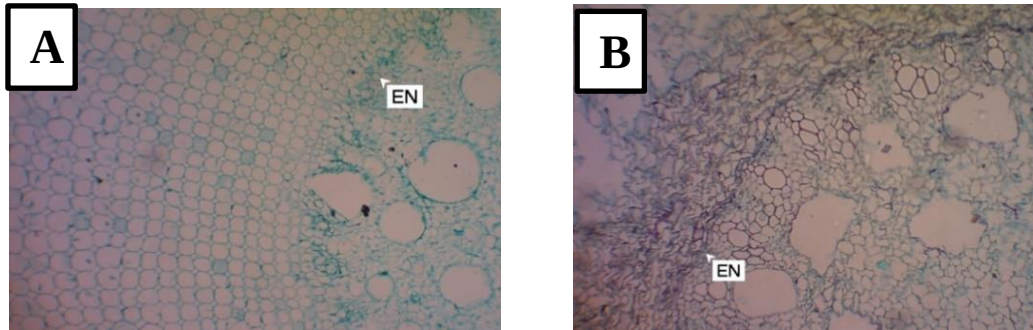
3.2 Jaringan Korteks



Gambar 2. Jaringan Korteks pada (A) akar pisang klutuk dan (B) akar Pisang Ambon

Pada pisang klutuk ukuran korteksnya lebih tebal, dibandingkan pisang ambon, bentuk selnya lebih beraturan dengan ruang antar sel yang lebih besar, sedangkan pada pisang ambon bentuk korteks tidak beraturan dan ruang antar sel lebih kecil (**Gambar 3**). Tebalnya korteks pisang klutuk yang kemungkinan menyebabkan pisang ini tahan terhadap penyakit, karena saat patogen ingin masuk ke dalam jaringan pengangkut, patogen harus melewati korteks yang lebih tebal terlebih dahulu dan patogen membutuhkan waktu cukup lama untuk menembus menuju jaringan pengangkut. Berbeda dengan pisang ambon yang memiliki korteks lebih tipis sehingga patogen dapat dengan mudah dan cepat untuk masuk ke dalam jaringan pengangkut (xilem dan floem).

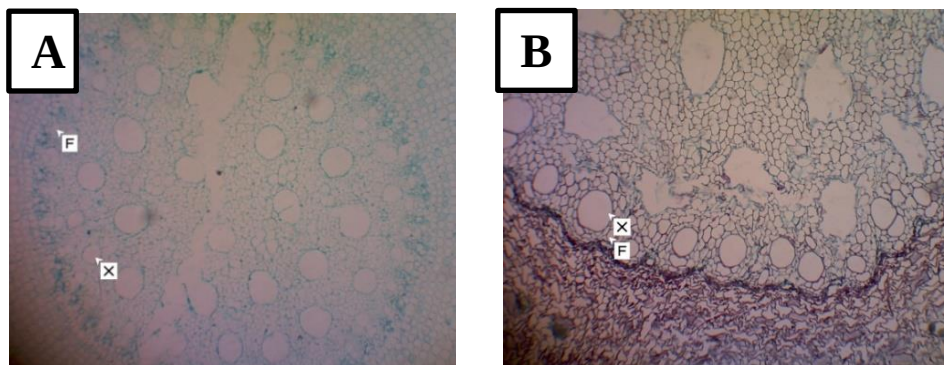
3.3 Jaringan Endodermis



Gambar 3. Jaringan Endodermis (A) Akar Pisang klutuk dan (B) Akar Pisang Ambon

Endodermis pisang klutuk lebih tebal dibandingkan pisang ambon. Endodermis ini juga dapat dijadikan sebagai penghalang bagi patogen untuk menuju jaringan pengangkut. Endodermis adalah lapisan terdalam dari korteks yang berbentuk padat dan merupakan sel terdalam pada korteks akar yang mengelilingi stele. Mineral-mineral yang sudah sampai ke endodermis akan melewati plasmodesmata, sel sel endodermis dan masuk ke stele (Campbell, 2008). Endodermis membatasi bagian dalam akar dengan korteks. Endodermis juga mencegah keluarnya air dari stele ke korteks, Fungsi lain dari endodermis yaitu mengatur masuknya zat ke dalam pembuluh akar.

3.4 Jaringan Pembuluh (Xilem dan Floem)



Gambar 4. Jaringan Pembuluh (A) Akar Pisang Klutuk dan (B) Akar Pisang Ambon

Berdasarkan **Gambar 4.** terdapat perbedaan susunan, serta ketebalan jaringan pengangkut (Xilem dan floem) antara pisang klutuk dan pisang ambon. Pada pisang

klutuk jaringan pengangkut memiliki ukuran lebih tipis, serta susunan xilem antara satu dengan yang lain terdapat ruang yang cukup jauh. Berbeda dengan pisang klutuk, jaringan pengangkut pisang ambon lebih tebal dan susunan antar satu xilem dengan xilem yang lain tergolong cukup rapat (tidak terlalu ada jarak). Xilem dan floem merupakan jaringan pengangkut yang terdapat pada tumbuhan berpembuluh. Xilem tersusun atas tracheid, serat, parenkim xilem dan pembuluh. Fungsi utama xilem adalah mengangkut air dari tanah serta zat yang terlarut di dalamnya, Pembuluh floem tersusun atas sel tapis, sel pengiring, sel albumin dan parenkim khusus. Fungsi utama floem yaitu mengangkut zat makanan hasil fotosintesis. Floem mengangkut zat-zat makanan yang disintesis di daun menuju seluruh bagian tumbuhan, aliran floem umumnya mengalir ke batang dan akar.

Penelitian Sumardiyono (2015) mengatakan bahwa *Fusarium oxysporium* dapat menyebabkan kerusakan xilem yang mengganggu transportasi air dan zat hara, serta tanaman tidak dapat melakukan fotosintesis dengan baik sehingga tanaman menjadi layu. Semakin tebal xilem maka akan semakin cepat pengangkutan, sehingga semakin cepat pula tanaman mengalami kelayuan. Jamur *Fusarium oxysporium* merupakan jamur yang menyerang pembuluh xilem, sedangkan pembuluh xilem merupakan jaringan pengangkut air dan unsur hara dari akar ke daun dan seluruh tubuh tumbuhan (Cahyaningrum, 2017).

Akar merupakan salah satu tempat terjadinya penularan penyakit. Penyakit dapat menular melalui akar lateral yang terluka atau melalui jaringan pada akar yaitu jaringan epidermis, korteks, endodermis dan menetap di jaringan pembuluh terutama xilem (Semangun, 2005). Penyakit yang menyerang akar tanaman pisang biasanya disebabkan oleh patogen tular tanah seperti jamur, bakteri, nematoda, cendawan dan virus.

Penyakit pada tanaman pisang yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum*, penyakit ini disebut penyakit layu enset atau layu bakteri pisang. Tanaman yang terinfeksi menunjukkan menguning dan layu progresif daun serta pematangan buah tidak merata. Selain bakteri terdapat patogen tular tanah lain yang menyerang akar yaitu jamur *Fusarium oxysporum*. Jamur ini menyebabkan layu pada tanaman sehingga disebut penyakit layu *Fusarium* atau penyakit Panama.

Penyakit ini merupakan penyakit yang paling berbahaya dan pengendaliannya sangat sulit. Tanaman pisang yang terserang penyakit ini akan dengan mudah menginfeksi pisang lain yang masih sehat yang berada di dalam tanah yang sama dengan pisang inang, meskipun inang sudah di buang dari wilayah tersebut, selain itu anakan pisang inang juga dapat terinfeksi penyakit ini.

Hasil penelitian Sitepu (2014) menyatakan jamur yang masuk kedalam jaringan tanaman akan membentuk banyak spora dan apabila tanaman mati, spora masih bertahan hidup dan melakukan dormansi sampai menemukan inang baru. Pada tingkat infeksi yang lebih lanjut, miselium dapat meluas dari jaringan pembuluh ke parenkim. Cendawan membentuk banyak spora di dalam jaringan tanaman dan mikrokonidium dapat terangkut ke daun dan keseluruhan bagian tumbuhan melalui transportasi hara dalam tumbuhan. Pisang klutuk lebih tahan terhadap penyakit, sehingga tidak menutup kemungkinan pisang klutuk memiliki struktur anatomi lebih tebal dibandingkan pisang ambon. Diperkuat oleh penelitian Putri (2014) menyatakan bahwa pada tanaman tomat dengan perlakuan metode perlakuan penularan jamur *Fusarium oxysporum f.sp.lycopersici* lebih cepat dibandingkan tomat yang diinokulasikan tidak dengan perlakuan akar. Hal ini karena perlakuan pada akar mempercepat jamur untuk masuk kedalam jaringan tumbuhan yang kemudian jamur ini merusak sistem pengangkut air dan nutrisi dari akar menuju organ tumbuhan yang lain sehingga terjadi kerusakan pada bagian atas tumbuhan dan menyebabkan tumbuhan layu.

Ketahanan pisang terhadap kondisi kekeringan dan ketahanan penyakit tidak hanya dipengaruhi oleh struktur anatomi saja, tetapi juga oleh faktor lain seperti lingkungan. Penelitian Soesanto (2012) menyatakan bahwa intensitas penularan penyakit pada pisang dipengaruhi oleh kerentanan inang serta kondisi iklim. kondisi iklim seperti suhu, kelembaban, dan intensitas sinar matahari mempengaruhi pertumbuhan patogen tular tanah, sedangkan menurut Resti (2016) ketika tanaman terinfeksi patogen akan menyebabkan adanya perubahan fisiologis pada tanaman dan enzim pertahanan tanaman yang aktif bereaksi. Setiap tanaman memiliki kemampuan ketahanan terhadap penyakit yang berbeda-beda tergantung metabolit sekunder yang dimiliki tanaman.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan diatas dapat disimpulkan bahwa perbedaan ukuran struktur anatomi akar pisang klutuk dan pisang ambon, yaitu anatomi akarpisang klutuk secara keseluruhan lebih tebal (28645µm), sedangkan pada pisang ambon lebih tipis (11352 µm). Pada akar pisang klutuk struktur anatomi yang lebih tebal yaitu jaringan korteks (4044 µm) dan jaringan endodermis (455 µm), sedangkan struktur anatomi yang lebih tipis yaitu jaringan epidermis (315 µm), xilem (139 µm) dan floem (28 µm). Pada akar pisang ambon struktur anatomi yang lebih tebal yaitu jaringan epidermis (355 µm), xilem (202 µm) dan floem (32 µm), sedangkan struktur anatomi yang lebih tipis yaitu lapisan korteks (133 µm) dan lapisan endodermis (284 µm).

PERSANTUNAN

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Ibu Triastuti Rahayu, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing skripsi saya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes, Azwar. 2010. *Tanaman Obat Indonesia Buku I*. Jakarta : Penerbit Salemba Medika
- Ambarita, Moica, D.Y., Bayu, Eva, Sartini, dan Satiad, Hot. 2015. “Identifikasi Karakter Morfologi Pisang (*Musa spp.*) di Kabupaten Deli Serdang”. *Jurnal Argeokoteknologi*. 4(1) : 1911-1924.
- Borborah, K., Borthakur, S.K., dan Tanti, B. 2016. “*Musa balbisiana* Colla – Taxonomy, Traditional Knowledge and Economic Potentialities of The Plant in Assam, India”. *Indian Journal of Traditional Knowledge*. 15(1) : 116-120.
- Cahyaningrum, Hermawati; Prihatiningsih, Nur dan Soedarmono. 2017.” Intensitas dan Luas Serangan Beberapa Isolat *Fusarium oxysporum*f.sp. *zingiberi* pada Jahe Gajah”. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*.Vol. 21, No. 1. Hal : 16–22
- Campbell, N.A., dan Reece, J.B. 2008. *Biologi Jilid II Edisi Kedelapan*. Jakarta : Penerbit Erlangga

- Fitriyah, Arifatul, Ariyanti, Esti, Endah, Damanhuri dan Kuswanto. 2017. "Pengelompokan 30 Kultivar Pisang (*Musa* SPP.) Berdasarkan Genom dan Hubungan Kekerabatannya". *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(4) : 568-575.
- Hapsari, Lia; Wahyudi, Didik; dan Arumingtyas, E.L. 2015."Genome identification of bananas (*Musa* L.) from East Java Indonesia assessed with PCR-RFLP of the internal transcribed spacers nuclear ribosomal DNA". *International Journal of Biosciences (IJB)*. Vol. 7. Num 3. Page: 45-52
- Putri, O. K. D ; Sastrahidayat, I.R.; Djauhari, R.2014. "Pengaruh Metode Inokulasi Jamur *Fusarium Oxysporum* F.Sp. *Lycopersici*(Sacc.) Terhadap Kejadian Penyakit Layu *Fusarium* Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon Esculentum* Mill.)". *Jurnal HPT*. Vol 2. No 3. Hal : 74-81
- Prakoso, E.B., Wiyatingsih, Sri, dan Nirwanto, Hery. 2016. Uji Ketahanan Berbagai Kultivar Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) Terhadap Infeksi Penyakit Moler (*Fusarium oxysporum* F.Sp.*cepae*). *Plumula*. Vol 5. No 1. Hal : 10-20.
- Riastiwi, I. 2017. "Inventarisasi Penyakit Tanaman Pisang Koleksi Kebun Plasma Nutfah, Cibinong Science Center." *Jurnal Mikologi Indonesia* 1(1) : 38-44.
- Satuhu, Suyanti dan Supriyadi, Ahmad. 2007. *Pisang Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar*. Jakarta : Penebar Swadaya
- Sitepu, Friska Erawati, Lisnawita, dan Pinem, Mukhtar Iskandar. 2014. Penyakit Layu *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* F.Sp. *cubense*(E.F.Smith) Synd. & Hans.) Pada Tanaman Pisang (*Musa* Spp.) dan Hubungannya dengan Keberadaan Nematoda *Radopholuss similis* di Lapangan. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol.2, No.3. Hal: 1204 - 1211.
- Soesanto, Loekas, Mugiastuti, Endang, Ahmad Fajarudin, dan Witjaksono. 2012. "Diagnosis Lima Penyakit Utama Karena Jamur Pada 100 Kultivar Bibit Pisang". *J. HPT Tropika*. Vol 12. No 1. Hal : 36-45
- Sulistyaningsih, L.D. dan Wawo, Albert, H. 2011. "Kajian Etnobotani Pisang-Pisang Liar (*Musa* spp.) di Malinau, Kalimantan Timur." *Biosfera*. 28(1): 43 – 47
- Sumardiyono, Christanti; Suharyanto; Suryanti; Rositasari, Putri, dan Chinta, Yufita Dwi. 2015. "Deteksi Pengimbasan Ketahanan Pisang Terhadap Penyakit Layu *Fusarium* dengan Asam Fusarat". *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. Vol. 19, No. 1, Hal: 40–44.
- Suryanto, Widada, Agus. 2010.*Hama dan Penyakit Tanaman*. Yogyakarta: Penerbit Kanisus
- Suryanti dan Supriyadi A. 2012. *Pisang*. Jakarta : Penebar Swadaya

Tjitrosoepomo, Gembong. 2007. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press