

**PERBANDINGAN JUMLAH DAN UKURAN STOMATA
DAUN PISANG KLUTUK (*Musa balbisiana* Colla)
DAN PISANG AMBON (*Musa paradisiaca* L.)**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata 1
pada Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan**

Oleh:

FEBRI WIDI HASTOMO

A420140015

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

2018

PERSETUJUAN

**PERBANDINGAN JUMLAH DAN UKURAN STOMATA
DAUN PISANG KLUTUK (*Musa balbisiana* Colla) DAN
PISANG AMBON (*Musa paradisiaca* L.)**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh :

FEBRI WIDI HASTOMO

A420140015

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing



Triastuti Rahayu, S.Si, M.Si

NIDN : 0615027401

HALAMAN PENGESAHAN

**PERBANDINGAN JUMLAH DAN UKURAN STOMATA DAUN
PISANG KLUTUK (*Musa balbisiana* Colla) DAN
PISANG AMBON (*Musa paradisiaca* L.)**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

FEBRI WIDI HASTOMO

A420140015

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universita Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Rabu 8 Agustus 2018
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Triastuti Rahayu S.Si,M.Si (.....) (Ketua Dewan Penguji)
2. Drs. Djumadi, M.Kes (.....) (Anggota I Dewan Penguji)
3. Dr. Sofyan Anif M.Si (.....) (Anggota II DewanPenguji)

Surakarta, 8 Agustus 2018
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dekan,



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

NIP. 1965042819930301001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi 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 diatas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 3 Agustus 2018

Penulis



FEBRI WIDI HASTOMO

A420140015

PERBANDINGAN JUMLAH DAN UKURAN STOMATA DAUN

PISANG KLUTUK (*Musa balbisiana* Colla) DAN PISANG AMBON (*Musa paradisiaca* L.)

Abstrak

Pisang klutuk (*Musa balbisiana* Colla) merupakan kultivar pisang yang masih endemik asli dan memiliki kekebalan tubuh yang unggul dari pisang lainnya. Pisang ambon (*Musa paradisiaca* L) merupakan kultivar pisang yang banyak ditanam petani untuk diambil buahnya dan memiliki kekebalan tubuh yang rentan terhadap penyakit dan cekaman abiotik. Stomata merupakan tempat pertukaran gas CO₂ dan penguapan O₂ dalam proses transpirasi dan fotosintesis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan jumlah dan ukuran stomata antara pisang klutuk dan pisang ambon. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode non-eksperimen. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa Jumlah stomata pada permukaan atas pisang klutuk sangat sedikit (9,6 buah) dibandingkan pisang ambon (144,8 buah) per bidang pandang mikroskop. Pada permukaan bawah daun, jumlahnya tidak terlalu berbeda, pisang klutuk (505,8 buah) dan pisang ambon (470,6 buah) per bidang pandang mikroskop. Ukuran stomata daun pisang klutuk pada permukaan atas lebih sempit dibandingkan stomata pada permukaan bawah. Sedangkan pada pisang ambon ukuran dari kedua sisi daun hampir sama.

Kata Kunci: *Musa balbisianna* Colla, *Musa paradisiaca*, Stomata.

Abstract

Banana *Musa balbisiana* (klutuk banana) Colla is an banana cultivars that's still pure endemic and have superior immune than other banana. Banana *Musa paradisiaca* L (ambon banana) is an cultivars banana a lot of plant by farmer to get fruits and have vulnerable immune toward disease and abiotic stress. Stomata is an place for exchange of CO₂ and O₂ evaporation in the process of transpiration and photosynthesis. This research is to find out amount comparison and the size of stomata between klutuk banana and ambon banana. This research using non experiment method. The results of this research is amount stomata on the upper klutuk banana is very little (9,6 stomata) just then ambon banana (144,8 stomata). On the buttom leaf, the amount is not too different, klutuk banana (505,8 stomata) and ambon banana (470,6 stomata). The size of stomata banana leaf on the upper more narrow just then on the bottom. But ambon banana have size of the leaf which is almost same.

Keywords: *Musa balbisianna* Colla, *Musa paradisiacal* L, Stomata

1. PENDAHULUAN

Tanaman pisang terbagi menjadi dua kelompok yakni pisang liar dan pisang budidaya. Pisang liar tumbuh liar di alam, pisang budidaya pisang yang sengaja di tanam untuk di konsumsi. Kultivar pisang liar salah satunya pisang klutuk (*Musa balbisiana* Colla), dan pisang budidaya pisang ambon (*Musa paradisiaca*) (Sulistyaningsih, 2009)

Pisang klutuk memiliki daun yang tidak getas atau tidak mudah sobek seperti daun pisang kebanyakan, memiliki pohon yang tinggi dan besar, buah memiliki biji yang banyak dan keras. Pisang klutuk lebih tahan terhadap penyakit-penyakit seperti sigatoka, fusarium (penyakit layu), kerdil dan lebih kebal dari serangan hama (Suryanto. 2010). Pisang klutuk memiliki genom BB dimana pisang yang memiliki genom B lebih tahan terhadap penyakit (Fitriah, 2017). Hasil penelitian Hapsari dan Masrum (2012), menyatakan bahwa rasio kultivar yang memiliki genom B cenderung lebih toleran terhadap penyakit kerdil pada pisang.

Pisang ambon memiliki pohon yang berukuran relatif pendek, memiliki daun lebar dan jumlah sisir per tandan 4-7 sisir dengan buah berukuran 16-20cm (Ambarita, 2015). Pisang ambon banyak digemari masyarakat umum karena memiliki rasa yang manis dan mudah ditemui di pasar tradisional sampai pasar modern. Pisang ambon memiliki daya tahan tubuh yang tergolong lemah sehingga mudah terserang hama dan penyakit, salah satunya penyakit layu fusarium (Kristiawati, 2014). Pisang ambon juga lebih rentan terkena penyakit sigatoka yang menyerang daun (Suryanto, 2010).

Stomata adalah porus atau lubang lubang yang terdapat pada epidermis yang masing-masing dibatasi oleh dua buah *guard cell* atau cell penutup yang memiliki fungsi sebagai celah pada tumbuhan dalam pertukaran gas (CO₂) dan Penguapan (O₂) pada tumbuhan (Kartasapoetra, 1991). Stomata terletak hampir di semua bagian tumbuhan tetapi paling banyak berperan adalah stomata yang terletak pada daun (Campbell, 2008).

Hasil penelitian Mutaqin (2016) menyatakan bahwa kerusakan pada stomata dan daun yang berada di pinggir jalan lebih besar dibandingkan yang

berada di cagar alam, dan kerapatan stomata yang berada di pinggir jalan lebih besar dikarenakan polutan yang menempel pada stomata menyebabkan stomata rusak dan akan merangsang produksi stomata lebih banyak untuk aktifitas fotosintesis agar berjalan normal.

Stomata yang bisa rusak akibat polutan dan merusak kualitas daun tidak menutup kemungkinan bahwa stomata juga merupakan tempat masuknya penyakit-penyakit daun. Penyakit sigatoka merupakan penyakit yang disebabkan cendawan *Mycosphaerella* sp. yang sering menyerang pisang. Penularanya melalui udara, lelehan dan percikan air (Suryanto, 2010). Hasil penelitian Mariana (2017) menyebutkan bahwa penyakit sigatoka dapat masuk kedalam tumbuhan pisang melalui stomata. Ada kemungkinan bahwa pisang klutuk lebih tahan terhadap penyakit daun dibanding pisang ambon dikarenakan jumlah dan ukuran stomata.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka akan dilakukan penelitian mengenai perbandingan jumlah dan ukuran stomata daun pisang klutuk (*Musa balbisiana*) dan pisang ambon (*Musa paradisiaca* L.).

2. METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian non- eksperimen. Pengambilan sampel daun pada anakan pisang yang berumur 3-4 bulan dan pada daun 3 atau 4 yang sudah mekar sempurna. Untuk tahap pembuatan preparat yaitu dengan mengoleskan kutek transparan pada daun pisang yang terpilih, tunggu hingga kering kemudian merekatkan solatip transparan di atas kutek kering dan sedikit ditekan-tekan agar merekat sempurna. Kemudian angkat solatip perlahan hingga kutek ikut terangkat dan rekatkan pada objek gelas. Untuk menghitung jumlah stomata digunakan mikroskop dengan perbesaran $10 \times 10 = 100$ kali dan counter sebagai alat membantu perhitungan. Sedangkan alat yang digunakan sebagai pengukur stomata adalah optilab yang dihubungkan pada mikroskop dengan perbesaran $40 \times 10 = 400$ kali. Optilab akan memfoto stomata kemudian diukur menggunakan aplikasi IR (Images Restor) yang sudah dikalibrasi sebelumnya agar pengukuran lebih akurat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Pengamatan jumlah dan ukuran stomata daun pisang klutuk dan daun pisang ambon dilakukan pada pagi hari pukul 7-8 untuk pengambilan preparat basah yang langsung diambil di lapangan. Penghitungan jumlah dan pengukuran stomata dilakukan Lab Biologi UMS. Hasil pengamatan stomata disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Jumlah Stomata Daun Pisang Klutuk Dan Daun Pisang Ambon

| | Kelutuk | | Ambon | |
|-----------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| | Permukaan atas | Permukaan bawah | Permukaan atas | Permukaan bawah |
| Jumlah | 48 | 2529 | 724 | 2353 |
| Rata-rata | 9,6 | 505,8 | 144,8 | 470,6 |

Hasil dari perhitungan jumlah stomata daun pisang klutuk dan pisang ambon terlihat bahwa pisang klutuk memiliki jumlah stomata yang sedikit pada bagian atas daun dibandingkan jumlah stomata pisang ambon pada bagian atas daun. Untuk jumlah stomata pada bagian bawah daun tidak begitu jauh selisihnya.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Panjang Dan Lebar Stomata Daun Pisang Klutuk Dan Pisang Ambon

| Kultivar Pisang | Rerata Ukuran Stomata | | |
|-----------------|-----------------------|---------------------------|------------------------|
| | Permukaan | Panjang (μm) | Lebar(μm) |
| Pisang Kelutuk | Atas | 4,55 | 1,78 |
| | Bawah | 3,64 | 2,14 |
| Pisang Ambon | Atas | 4,48 | 2,12 |
| | Bawah | 4,12 | 1,91 |

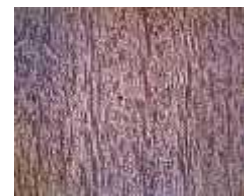
Hasil dari pengukuran stomata daun pisang klutuk dan pisang ambon terlihat bahwa tidak begitu jauh selisih antar keduanya. Untuk selisih ukuran mikron meskipun hanya sedikit akan mempengaruhi

bentuknya. Bentuk stomata pisang klutuk agak membulat, sedangkan bentuk stomata pisang ambon agak lonjong. (Tabel 2)

3.2 Pembahasan

3.2.1. Jumlah stomata

Tabel 1 terlihat bahwa perbedaan jumlah stomata sangat jelas dari kedua kultivar pisang tersebut. Daun pisang klutuk memiliki stomata yang sedikit pada bagian permukaan atas daun hanya memiliki rata-rata 9,6 saja. Sedangkan pada bagian permukaan atas daun pisang ambon memiliki stomata yang relatif banyak dibanding pisang klutuk dengan rata-rata 144,8. Stomata pada bagian bawah daun terlihat pisang klutuk lebih banyak dibandingkan pisang ambon dengan rata-rata 505,8 yang terhitung pada bagian bawah daun pisang klutuk. Pisang ambon terhitung rata-rata 470,6 stomata pada bagian bawah. Untuk perbandingan antara stomata yang berada di atas dengan bawah permukaan daun lebih banyak jumlahnya pada permukaan bawah daun.



Permukaan Atas

Permukaan Bawah

Gambar 1. Stomata Pisang Klutuk (A & B) Dan Pisang Ambon (C & D)

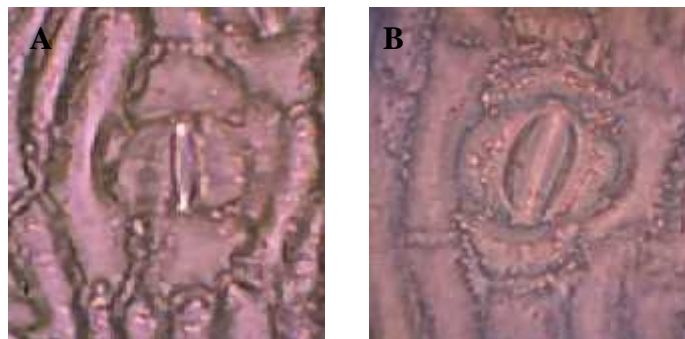
Dengan hasil perhitungan stomata diatas dapat diansumsikan bahwa pisang klutuk lebih tahan terhadap penyakit maupun cekaman abiotik seperti kekeringan karena jumlah stomata pada permukaan atas daun sangat sedikit dan banyak pada permukaan bawah daun. Menurut Afa dan Sudarsono (2014) hal ini mungkin dipengaruhi oleh aktifitas fisiologi tanaman dengan

cara penghindaran stomata terhadap paparan langsung sinar matahari sehingga stomata lebih banyak terdapat pada permukaan bawah daun. Hal yang sama dikemukakan oleh Campbell (2008) bahwa stomata banyak pada bagian bawah daun karena untuk mengurangi transpirasi karena permukaan bagian bawah menerima lebih sedikit cahaya matahari dibanding dengan permukaan atas. Eliten merupakan kandungan hormon yang terkandung dalam tumbuhan yang lebih tahan terhadap cekama, salah satunya Pisang klutuk (Effendi, 2017).

Untuk jumlah stomata yang sedikit pada permukaan atas daun pisang klutuk dapat dijadikan anggapan juga bahwa pisang klutuk tidak mudah terserang penyakit seperti sigatoka yang menyerang melalui udara, percikan air dan penularan dari tanaman lain yang di anggap penularannya melalui stomata (Suryanto, 2010). Karena intensitas terkena penyebab tertularnya penyakit adalah permukaan atas daun oleh karnanya pisang klutuk akan jarang terkena penyakit sigatoka ini. Tetapi anggapan itu tidak sepenuhnya benar, masih ada faktor lain yang menyebabkan pisang klutuk lebih tahan terhadap penyakit.

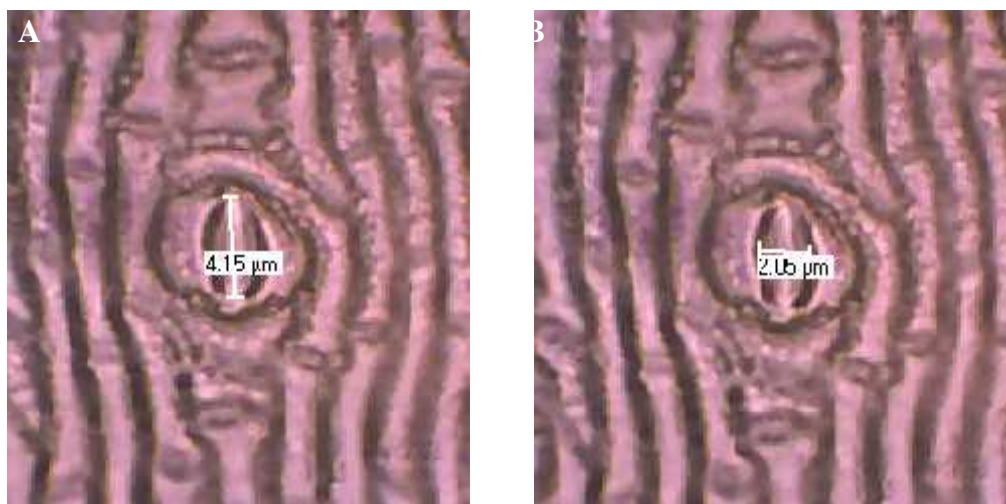
3.2.2. Ukuran Stomata

Pengukuran stomata dilakukan menggunakan optilab yang sudah di kalibrasi perbesarannya sehingga lebih akurat dalam pengukuran. Pengukuran stomata diambil saat stomata membuka.



Gambar 2. Keadaan Stomata Membuka (A) Dan Menutup (B).

Untuk melihat stomata terbuka sempurna saat pengambilan harus pada pagi hari. Karena pada pagi hari stomata akan terbuka untuk memulai proses respirasi. Cahaya akan merangsang sel penjaga untuk mengakumulasi kalium dan menjadi bengkak, respon itu dipicu oleh pencahayaan reseptor cahaya biru pada sel penjaga yang barangkali di bangun dalam membran plasma. Cahaya bisa juga merangsang pembukaan stomata dengan mendorong fotosintesis kloroplas sel penjaga untuk menyediakan ATP agar terjadi transport aktif ion hydrogen (Campbell,1999). Pengambilan sampel lebih baik mengambil di tempat langsung di pohonnya, akan berbeda apabila daun dipotong terlebih dahulu, stomata yang ditemukan akan lebih banyak menutup.



Gambar 3. Pengukuran panjang stomata (A).
Pengukuran lebar stomata (B)

Dilihat dari Tabel 2. perbandingan ukuran stomata daun pisang klutuk dan pisang ambon ukuran keduanya tidak begitu jauh. Pada permukaan atas daun, panjang stomata pisang klutuk rata-rata $4,55\mu\text{m}$ dan lebar rata-rata $1,99\mu\text{m}$. untuk pisang ambon pada bagian atas daun memiliki panjang rata-rata $4,47\mu\text{m}$ dan lebar $2,104\mu\text{m}$. Untuk bagian bawah sedikit ada perbedaan ukuran yang terlihat. Pada pisang klutuk ukuran panjang stomata bawah daun didapat rata-rata $3,642\mu\text{m}$ dan memiliki lebar rata-rata $2,144\mu\text{m}$. Sedangkan pada pisang ambon memiliki panjang stomata

permukaan bawah dengan rata-rata 4,128 μm dan memiliki lebar dengan rata-rata 1,917 μm . Perbedaan yang terlihat bagian permukaan atas adalah lebarnya yang selisihnya cukup terlihat untuk ukuran mikron. Untuk perbedaan terlihat juga pada bagian bawah yakni pada panjang stomata.

Perbedaan ukuran pada ukuran mikron akan berpengaruh pada bentuknya. Jika di lihat dari hasil pengukuran maka stomata bagian atas pisang klutuk memiliki bentuk memanjang, sedangkan stomata pada bagian permukaan bawah memiliki bentuk membulat. Bentuk dari stomata pisang ambon pada bagian atas berbentuk oval sedangkan pada bagian permukaan bawah stomata berbentuk oval sedikit memanjang.

a.



Bentuk stomata bagian bawah daun pisang klutuk

b.



Bentuk stomata bagian atas daun pisang klutuk

c.



Bentuk stomata bagian bawah daun pisang ambon

d.



Bentuk stomata bagian atas daun pisang ambon

Gambar 4. Bentuk stomata permukaan atas dan bawah pisang klutuk dan pisang ambon

. Ada beberapa faktor yang mengakibatkan stomata menjadi berubah bentuk seketika. Haryanti (2010) menyatakan bahwa kondisi stomata sangat dipengaruhi adanya cahaya yang diserap kloroplas, turgor sel penutup, suhu yang makin naik dan energi yang didapat melenturkan porus bagian tengah stomata. Berbagai cekaman lingkungan dapat menyebabkan stomata menutup. Ketika tumbuhan kekurangan air, sel penjaga bisa kehilangan turgornya. Hormon yang disebut asam absisat, yang dihasilkan di dalam sel mesofil sebagai tanggapan terhadap kekurangan air, akan memberikan sinyal pada sel penjaga untuk menutup stomata. Dengan demikian, sel-sel penjaga melanggar kompromi fotosintesis-transpirasi atas dasar waktu kewaktu dengan cara memadukan berbagai stimulus internal dan eksternal (Campbell, 1999). Terkadang stomata akan menutup sebagian bila daun tertiuap angin sepoi-sepoi, mungkin karena CO₂ menjadi lebih banyak terbawa ke dekat stomata dan difusinya ke dalam daun menungkat (Salisbury dan Ross, 1995). Jadi ukuran stomata dapat berubah-ubah, tergantung kondisi fisiologis maupun lingkungan. Banyak berubah pada ukuran lebar, karena sel penjaga lentur pada bagian tengah untuk membuka stomata

4. PENUTUP

Jumlah stomata pada permukaan atas pisang klutuk jauh lebih sedikit (9,6 buah) dibandingkan pisang ambon (144,8 buah). Pada permukaan bawah daun, jumlahnya tidak terlalu berbeda, pisang klutuk (505,8 buah) dan pisang ambon (470,6 buah). Ukuran stomata daun pisang klutuk pada permukaan atas lebih sempit dibandingkan stomata pada permukaan bawah. Sedangkan pada pisang ambon ukuran dari kedua sisi daun hampir sama, atas maupun bawah.

PERSANTUNAN

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak trimakasih kepada ibu Triastuti Rahayu, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing sekripsi

yang telah membimbing dan meluangkan waktu sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afa, L.O., Sudarsono, W.A. 2010. *Pengaruh Naungan Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kolesom (Talinum Triangule (Jacq.) Willd)*. Fakultas Sains Dan Teknologi, jurusan Agronomi dan Hortikultur, universitas Agricultural Bogor, Bogor
- Ambarita, Moica, D.Y ; Bayu, Eva, Sartini ; Satiad, Hot. 2015. “Identifikasi Karakter Morfologi Pisang (*Musa spp.*) di Kcamatan Deli Serdang”. *Jurnal Argeokoteknologi*. Vol.4, NO.1, Hal : 1911-1924.
- Effendi, Yunus; Pambudi, Arief; Nisrina, Lulu. 2017. “Aalisis Ekspresi Kelopak Gen-Gen Pertahanan Pada Tanaman Pisang Dalam Merespon Bakteri Patogen *Ralstonia solanacearum*
- Fitriyah, Arifatul ; Ariyanti, Esti, Endah ; Damanhuri ; Kuswanto. 2017. “Pengelompokan 30 Kultivar Pisang (*Musa SPP.*) Berdasarkan Genom Dan Hubungan Kekeratannya”. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol.2, No.4, Hal: 568-575
- Hapsari, Lia ; dan Marsum, Ahmad. 2012. “Skrining Resistensi Pendahuluan Pada Plasma Nutfah Pisang Untuk Penyakit Kerdil Pisang Di Kebun Raya Purwodadi, Pasuruan, Jawa Timur”. *Buletin Kebun Raya*. Vol.15, No.2, Hal: 57-58.
- Haryanti, Sri. 2010. “ Jumlah Dan Distribusi Stomata pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil Dan Monokotil”. *Jurnal Buletin Anatomi dan Fisiologi*. Vol.18, No.2, Hal: 21-28.
- Kartasapoetra.A.G. 1991. *Anatomi Tumbuh-Tumbuhan*. Jakarta. PT Renika Cipta
- Kristiawati, Yuli ; Sumardiyono, Christanti ; dan Wibiwi, Arif. “Uji Pengendalian Penyakit Layu Fusarium Pisang (*Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*) Dengan Asam Fosfit Dan Almunium-Fosetil”. *Jurna Perlimdugan Tanaman Indonesia*. Vol.18, No.2, Hal: 103-110.
- Mariana; Rodinah; Budi, Imed Setya.2017. “Ketahanan kultivar pisang lokal kalimantan selatan terhadap penyakit bercak sigatoka (*Mycosphaerellasp.*). *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. Vol.13, No.2, Hal:51-58.
- Mulyani, S. 2006. *Anatomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Kanisus

- Rubiyo; Purwantara, Agus; Sudarsono. 2010. “Aktifitas Kitinase dan Peroksidase, Kerapatan Stomata Serta Ketahanan Kakao Terhadap Penyakit Busuk Buah”. *Pelita Perkebunan*. Vol.26, No.2, hal:111-121
- Salisbury F.B, dan C. W Ross. 1995.*Fisiologitumbuhan*. Jilid 2. Bandung: ITB.
- Sanchez, Eduardo; and Tim. 2016. “Identification of Differentially-Expressed Genes in Response to *Mycosphaerella fijiensis* in the Resistant Musa Accession ‘Calcutta-4’ Using Suppression Subtractive Hybridization”. *Journal Plos One*. DOI: 10.1371
- Sulistyaningsih, D.L. 2009. Pisang - Pisang Liar Sang Sumber Plasma Nutfah. <http://blog.cgi.htm> . Diakses pada 13 april 2018
- Suryanto, Widada, Agus. 2010.*Hama dan Penyakit Tanaman*. Yogyakarta: Penerbit Kanisus.