



**KANDUNGAN ENZIM *SUCROSE PHOSPHATE SYNTHASE*
DAN SUKROSA DAUN PADA BEBERAPA VARIETAS PISANG
(*Musa paradisiaca* Linn.)**

SKRIPSI

**Oleh :
Diah Warosyah
NIM 101510501024**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**KANDUNGAN ENZIM *SUCROSE PHOSPHATE SYNTHASE*
DAN SUKROSA DAUN PADA BEBERAPA VARIETAS PISANG**

(*Musa paradisiaca* Linn.)

*Analysis of Sucrose Phosphate Synthase and Leaves Sucrose in Several
Different Banana (*Musa paradisiaca* Linn.) Varieties*

SKRIPSI

**Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk
menyelesaikan Program Studi Agroteknologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana
Pertanian**

**Oleh :
Diah Warosyah
NIM 101510501024**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2014**

PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, kupersembahkan skripsi ini kepada:

1. Ibunda Munawaroh dan Ayahanda Sukri Ansyah tercinta, kuhaturkan terima kasih atas segala pengorbanan, kasih sayang, serta do'a yang selalu dipanjatkan yang mungkin tidak dapat terbalas dengan apapun.
2. Adikku tercinta Sri Wulandari, atas motivasi, dukungan yang telah diberikan selama ini.
3. Semua guru-guru sejak Taman Kanak-Kanak hingga Perguruan Tinggi yang telah mendidik dan memberikan ilmunya.
4. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu pasti ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah [94]: 6)

“Barangsiapa bersungguh-sungguh, sesungguhnya kesungguhannya itu adalah untuk dirinya sendiri”

(QS Al-Ankabut [29]: 6)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Diah Warosyah

NIM : 101510501024

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul **“Kandungan Enzim *Sucrose Phosphate Synthase* dan Sukrosa Daun pada Beberapa Varietas Pisang (*Musa Paradisiaca* Linn.)”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 26 Juni 2014

Yang Menyatakan,

Diah Warosyah

NIM 101510501024

SKRIPSI

**KANDUNGAN ENZIM *SUCROSE PHOSPHATE SYNTHASE*
DAN SUKROSA DAUN PADA BEBERAPA VARIETAS PISANG
(*Musa paradisiaca* Linn.)**

**Oleh :
Diah Warosyah
NIM 101510501024**

Pembimbing :

**Dosen Pembimbing Utama : Ir. Kacung Hariyono, MS., Ph.D.
NIP. 19640814 199512 1 001**

**Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Miswar, MSi
NIP. 19641019 199002 1 002**

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Kandungan Enzim *Sucrose Phosphate Synthase* dan Sukrosa Daun pada Beberapa Varietas Pisang (*Musa paradisiaca* Linn.)” telah diuji dan disahkan pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 26 Juni 2014
Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji
Penguji I,

Ir. Kacung Harivono, MS., Ph.D.
NIP. 19640814 199512 1 001

Penguji II,

Penguji III,

Dr. Ir. Miswar, MSi.
NIP. 19641019 199002 1 002

Ir. Anang Svamsunihar, MP, Ph.D.
NIP. 19660626 199103 1 002

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Ir. Jani Januar, M.T.
NIP. 19590102 198802 1 002

RINGKASAN

Kandungan Enzim *Sucrose Phosphate Synthase* dan Sukrosa Daun pada Beberapa Varietas Pisang (*Musa paradisiaca* Linn.); Diah Warosyah, 101510501024; 2014: 38 Halaman; Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Keragaman pisang yang tinggi, memberikan peluang pada Indonesia untuk dapat memanfaatkan dan memilih varietas pisang komersial yang dibutuhkan. Pemilihan varietas pisang yang tepat dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pengujian secara morfologis dan fisiologis. Identifikasi karakter fisiologis yang penting yaitu kandungan enzim *sucrose phosphate synthase* dan sukrosa daun. Sukrosa adalah produk utama yang dihasilkan dalam proses fotosintesis. Sukrosa merupakan suatu senyawa yang dapat ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman yang membutuhkan melalui jaringan floem. Pada tanaman C3, sintesis sukrosa terjadi di dalam sitosol dari sel mesofil. Biosintesis sukrosa dimulai dengan keluarnya triosa fosfat yang dihasilkan di dalam kloroplas dan diekspor menuju sitosol dengan bantuan fosfat translokator. Hasil fotoasimilat berupa sukrosa tersebut selanjutnya ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya. Metabolisme pemecahan karbohidrat menjadi sukrosa melibatkan suatu enzim yaitu *sucrose phosphate synthase* (SPS). SPS berperan dalam menentukan kemampuan tanaman untuk mensintesis sukrosa dan mentranslokasikannya ke bagian tanaman lain yang banyak ditemukan baik pada jaringan fotosintetik maupun nonfotosintetik.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi perbedaan kandungan enzim *Sucrose Phosphate Synthase* dan sukrosa daun pada beberapa varietas pisang. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pemuliaan Tanaman Fakultas Pertanian dan Bioteknologi *Center for Development of Advance Sciences and Technology* (CDAST) Universitas Jember, mulai November 2013-Maret 2014. Sampel yang digunakan adalah sepuluh varietas pisang yaitu Gajih, Lumut, Susu, Candi, Nangka, Mas, Raja, Merah, Klutuk, dan Kayu. Parameter yang diamati meliputi; morfologi daun pisang (bentuk daun, panjang dan lebar daun terpanjang, dan bentuk pangkal daun), kandungan total protein terlarut, profil protein sepuluh varietas daun pisang (elektroforesis SDS-PAGE), *western blot* protein SPS, kandungan sukrosa daun, kandungan gula reduksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sepuluh varietas pisang memiliki bentuk morfologis daun yang berbeda. Kandungan protein SPS tiap varietas pisang berbeda-beda, varietas Susu memiliki protein SPS lebih tipis dibandingkan dengan yang lain. Kandungan sukrosa daun tertinggi yaitu varietas Merah sedangkan kandungan gula reduksi tertinggi yaitu varietas Klutuk.

SUMMARY

High diversity of bananas, provide opportunities for Indonesia to be able to utilize and select commercial banana varieties are needed. Selection of appropriate varieties of bananas that can be done conducted by morphological and physiological testing. Identification of important physiological character are sucrose phosphate synthase content and leaf sucrose. Sucrose is the main products produced in the process of photosynthesis. Sucrose is a compound that can be translocated to all targeted parts of the plant through the phloem tissue. In C3 plants, sucrose synthesis occurs in the cytosol of mesophyll cells. Sucrose biosynthesis begins with the release of trioses phosphate produced in the chloroplasts and exported to the cytosol by of phosphate translokator. The results (fotoasimilat form of sucrose) are translocated to all parts of the plant to support growth and development. The breakdown of carbohydrates into sucrose metabolism involves a enzyme that is sucrose phosphate synthase (SPS). SPS pathways plays a role in determining the ability of plants to synthesize sucrose and translocated its to other parts of the plant which are found both in the photosynthetic and non photosynthetic tissues.

The aim of this study was to determine the differences of Sucrose Phosphate Synthase enzyme content and Sucrose on several varieties of banana leaves. This research was conducted at the Laboratory of Plant Breeding, Faculty of Agriculture and Biotechnology Center for Development of Advanced Sciences and Technology (CDAST), University of Jember from November 2013 to March 2014. Samples were taken from different banana varieties such as Gajih, Lumut, Susu, Candi, Nangka, Mas, Raja, Merah, Klutuk, and Kayu. Parameters observed: banana leaf morphology (leaf shape, length and width of the longest leaf, and leaf base shape), total soluble protein content, protein profiles of ten varieties of banana leaf (electrophoresis SDS-PAGE), western blot protein SPS, sucrose content of leaves, and reducing sugar content.

The results of this study showed that ten varieties of bananas had different morphological leaves form. Susu varieties had SPS protein content smaller than the others. The content of highest leaf sucrose was indicated by Merah varieties but the highest reducing sugar content was indicated by Klutuk varieties.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Kandungan Enzim *Sucrose Phosphate Synthase* dan Sukrosa Daun pada Beberapa Varietas Pisang (*Musa paradisiaca* Linn.)**”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Jani Januar, M.T., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember dan Ir. Hari Purnomo, M.Si.,Ph.D., DIC selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
2. Ir. Kacung Hariyono, MS., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing dengan meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga serta Tri Handoyo, SP., M.Agr., Ph.D yang telah memberikan dana dan fasilitas dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. Ir. Miswar, MSi., selaku Dosen Pembimbing Anggota dan Ir. Anang Syamsunihar, MP, Ph.D., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan saran demi terselesaikannya penulisan skripsi ini.
4. Ir. Tatang Pranata, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa.
5. Ibunda Munawaroh, Ayahanda Sukri Ansyah, serta adikku Sri Wulandari tercinta, yang selalu memberikan do'a, restu, pengorbanan, kasih sayang, dan motivasi selama perjalanan hidupku hingga sekarang.
6. Teman-teman Laboratorium Genetika dan Pemuliaan Tanaman (Septiari, Uswatun, Sholifa, Khusnul, dan Maya), terima kasih telah memberikan dukungan dan semangatnya.

7. Teman-teman Program Studi Agroteknologi angkatan 2010 (ASPG) dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih telah memberikan dukungan dan semangat serta pengalaman hidup yang tidak terlupakan.

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan demi sempurnanya skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak, terutama bagi perkembangan ilmu di bidang pertanian.

Jember, 26 Juni 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Botani Tanaman Pisang (<i>Musa paradisiaca</i> L.)	4
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Pisang (<i>Musa paradisiaca</i> L.)	5
2.3 Produksi Tanaman Pisang.....	6
2.4 Deskripsi Beberapa Varietas Pisang (<i>Musa paradisiaca</i> L.)	8
2.5 Daur Asimilasi Karbon Pada Tanaman Pisang	11
2.6 Peranan Sucrose Phosphate Synthase (SPS) Dalam Biosintesis Sukrosa	12
2.7 Hipotesis	14

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.3 Metode Pelaksanaan.....	16
3.4 Pelaksanaan Peneletian	16
3.4.1 Persiapan Media Tanam	16
3.4.2 Penanaman dan Perawatan	16
3.4.3 Pemngambilan Sampel Daun	16
3.4.4 Ekstraksi Protein	16
3.5 Parameter Penelitian	17
3.5.1 Karakteristik Morfologi Daun	17
3.5.2 Penentuan Kandungan Protein Terlarut	17
3.5.3 Elektroforesis SDS-PAGE	17
3.5.4 Analisis <i>Western Blot</i> SPS	18
3.5.5 Penentuan Kandungan Sukrosa Daun	19
3.5.6 Penentuan Kandungan Gula Reduksi	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Kondisi Umum Penelitian	21
4.2 Hasil	21
4.2.1 Morfologi Daun Tanaman Pisang	21
4.2.2 Kandungan Total Protein Terlarut	24
4.2.3 Profil Protein Daun Sepuluh Varietas Pisang	24
4.2.4 Analisis <i>Western Blot</i> Protein SPS	25
4.2.5 Kandungan Sukrosa dan Gula Reduksi Daun	25
4.3 Pembahasan	25
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi Kimia Buah Pisang	6
2.2 Perkembangan Produksi Pisang di Asia periode 5 tahunan (1987-1996)	7
2.3 Produksi Buah-buahan di Indonesia, 1995-2012	7
4.1 Karakteristik Morfologi Daun Pisang	22
4.2 Rasio Kandungan Sukrosa Daun dan Gula Reduksi	33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Siklus Calvin-Benson.....	12
2.2 Sintesis Sukrosa Hubungannya dengan Siklus Calvin.....	13
4.1 Sepuluh Varietas Tanaman Pisang Berumur Tiga Bulan.....	21
4.2 Bentuk morfologis daun, warna permukaan atas daun, pangkal daun, dan ujung daun sepuluh varietas tanaman pisang	23
4.3 Grafik kandungan total protein terlarut 10 varietas pisang	24
4.4 Hasil elektroforesis SDS-PAGE kandungan protein pada 10 varietas daun pisang dengan konsentrasi gel 12.5% dan konsentrasi protein 20 µg	24
4.5 Hasil analisis <i>Western Blot</i> protein SPS pada sepuluh varietas tanaman pisang dengan konsentrasi 20 µg, menggunakan antibodi primer SPS dan antibodi 2 <i>Goat Anti-Rabbit Igg</i> <i>Phosphatase Conjugated</i>	25
4.6 Grafik kandungan sukrosa daun beberapa varietas pisang.....	26
4.7 Grafik kandungan gula reduksi beberapa varietas pisang.....	26