

**PENGARUH ASAM ASKORBAT DAN LIDAH BUAYA (*Aloe vera* (L.)
Burm. f) TERHADAP PENCOKELATAN BUAH PISANG KEPOK
(*Musa paradisiaca* L.)**

Oleh
Ratri Mauluti Larasati



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGARUH ASAM ASKORBAT DAN LIDAH BUAYA (*Aloe vera* (L.) Burm. f) TERHADAP PENCOKELATAN BUAH PISANG KEPOK

(Musa paradisiaca L)

Oleh

Ratri Mauluti Larasati

Buah menjadi kebutuhan sebagian besar masyarakat Indonesia. Buah pisang kepok merupakan buah klimakterik yang dapat mengalami pencoklatan secara cepat. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menemukan bahan yang aman dan efektif untuk mencegah proses pencokelatan buah pisang kepok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan indeks *browning*, aktivitas enzim dehidrogenase dalam sel-sel buah pisang kepok. Penelitian ini dilakukan menggunakan rancangan faktorial 2x3. Faktor A adalah asam askorbat dengan 2 taraf konsentrasi yaitu 0% (b/v) dan 5% (b/v). Faktor B adalah ekstrak daun lidah buaya (*Aloe vera* (L.) Burm. f) dengan 3 taraf yaitu 0%, 5%, dan 10%. Parameter kuantitatif berupa indeks *browning* dan kandungan karbohidrat terlarut total. Parameter kualitatif berupa aktivitas enzim dehidrogenase. Uji Levene dan analisis ragam dilakukan dengan taraf nyata 5%. Hasil yang diperoleh adalah pisang kepok perlakuan berwarna lebih terang daripada kontrol. Asam askorbat dan lidah buaya (*Aloe vera* (L.) Burm. f) berpengaruh terhadap indeks *browning*

dan kandungan karbohidrat terlarut total sampel. Terjadi penurunan aktivitas enzim dehidrogenase pada perlakuan yang diberi asam askorbat. Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian adalah asam askorbat dengan konsentrasi 5% dapat menurunkan indeks *browning* pisang kepok sebanyak 31 %, asam askorbat dengan konsentrasi 5% dapat mempertahankan kandungan karbohidrat terlarut total pisang kepok sebanyak 53 %, dan ekstrak lidah buaya 10% mempertahankan kandungan karbohidrat terlarut total sampel sebanyak 20%.

Kata kunci : Asam Askorbat, Lidah Buaya, Pencokelatan, Pisang Kepok.

ABSTRACT

THE EFFECT OF ASCORBIC ACID AND ALOE (*Aloe vera* (L.) Burm. f) ON THE BROWNING OF KEPOK BANANAS (*Musa paradisiaca* L.)

Oleh

Ratri Mauluti Larasati

*Fruit is a necessity for most Indonesian people. Kepok banana is a climacteric fruit that can experience browning quickly. Therefore, this study was conducted to find a safe and effective material to prevent the browning process of kepok bananas. This study aims to determine the differences in the browning index, and the activity of the enzyme dehydrogenase in kepok banana cells. This study was conducted using a 2x3 factorial design. Factor A is ascorbic acid with 2 concentration levels namely 0% (b / v) and 5% (b / v). Factor B is Aloe (*Aloe vera* (L.) Burm. f) leaf extract with 3 levels, namely 0%, 5%, and 10%. The quantitative parameters are browning index and total dissolved carbohydrate content. The qualitative parameter is dehydrogenase enzyme activity. Levene test and variance analysis were carried out with 5% real level. The results obtained were kepok bananas with treatments coloured brighter than control. Ascorbic acid and Aloe (*Aloe vera* (L.) Burm. f) affect the browning index and dissolved total carbohydrate content of the sample. A decrease in dehydrogenase enzyme activity happened in the ascorbic acid treatment. Conclusions obtained from the*

study are ascorbic acid with a concentration of 5% can reduce the browning index of kepok banana by 31%, ascorbic acid with a concentration of 5% can maintain total dissolved carbohydrate content kepok banana as much as 53%, and Aloe extract 10% retain total dissolved carbohydrate content sample is 20%.

Keywords: Aloe, Ascorbic Acid, Browning, Kepok Banana

**PENGARUH ASAM ASKORBAT DAN LIDAH BUAYA (*Aloe vera* (L.)
Burm. f) TERHADAP PENCOKELATAN BUAH PISANG KEPOK
(*Musa paradisiaca* L.)**

Oleh

Ratri Mauluti Larasati

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA SAINS**

Pada

**Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi : **PENGARUH ASAM ASKORBAT DAN LIDAH BUAYA (*Aloe vera* (L.) Burm. f) TERHADAP PENCOKELATAN BUAH PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* L.)**

Nama Mahasiswa : **Ratri Mauluti Larasati**

Nomor Induk Mahasiswa : 1517021142

Program Studi : Biologi

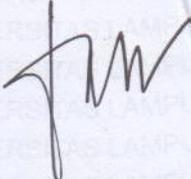
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II


Dra. Martha Lulus Lande, M.P.
NIP. 19608131985112001


Ir. Zulkifli, M.Sc.
NIP. 196007161986041001

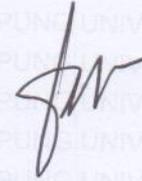
2. Ketua Jurusan Biologi


Drs. M. Kanedi, M.Si
NIP.19610111211991031002

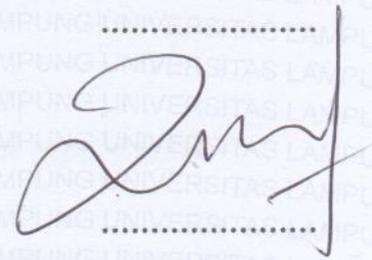
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

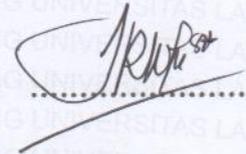
Ketua : Dra. Martha Lulus Lande, M.P.



Sekretaris : Ir. Zulkifli, M.Sc.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Drs. Suratman, M.Sc
NIP. 19640604 199003 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 20 Mei 2019

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ratri Mauluti Larasati
NPM : 1517021142
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya berjudul:

“Pengaruh Asam Askorbat dan Lidah Buaya (*Aloe vera* (L.) Burm. F) Terhadap Pencokelatan Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.)”

baik gagasan, data, maupun pembahasannya adalah **benar** karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku dan saya memastikan bahwa tingkat similaritas skripsi ini tidak lebih dari 20%.

Jika di kemudian hari terbukti pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 20 Mei 2019



menyatakan,

(Ratri Mauluti Larasati)
NPM : 1517021142

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Palembang, Sumatera Selatan pada tanggal 17 Juli 1997. Penulis adalah putri pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Catur Pramono dan Ibu Hepinalti.

Penulis mulai menempuh pendidikan formal di TK Al-Kautsar Inderalaya pada tahun 2002-2003. Kemudian melanjutkan pendidikan di SD N 2 Inderalaya pada 2003-2005 dan SD N Percontohan Inderalaya pada 2005-2009. Penulis merupakan siswa berprestasi terbaik 1 putri tingkat SD/MI Kabupaten Ogan Ilir tahun 2008. Kemudian Penulis melanjutkan pendidikan di SMP N 20 Surakarta pada 2009-2011 dan SMP N 1 Inderalaya pada 2011-2012 dan melanjutkan pendidikan di SMA N Sumatera Selatan pada 2012-2015. Selama menempuh pendidikan di SMA, penulis berhasil meraih medali emas pada *Indonesian Science Project Olympiad* di Jakarta oleh Kemdikbud RI dan Pasiad pada 2013, dan meraih medali emas pada 2nd *International Science Project Olympiad* di Jakarta oleh Kemdikbud RI dan Pasiad pada 2014, serta meraih medali perak pada *International Environment Sustainability Project Olympiad* di Den Haag oleh *Cosmicus Foundation* pada 2014.

Pada tahun 2015, penulis diterima sebagai salah satu mahasiswa di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Nasional (SBMPTN). Selama berstatus mahasiswa, penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) Universitas Lampung sebagai anggota bidang Komunikasi Informasi dan Hubungan Masyarakat (Kominhum) pada tahun 2015-2016. Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Margoyoso, Kecamatan Sumberejo, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung pada Januari sampai Februari 2018. Penulis juga melaksanakan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Laboratorium Biosistematika Mikrobiologi Puslit-Biologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) di Cibinong, Jawa Barat pada Juli sampai Agustus 2018 dengan judul “**Amplifikasi Gen 16 rRNA Isolat Aktinomisetes Koleksi Laboratorium Biosistematika Mikrobiologi**”.

PERSEMBAHAN



Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan anugerah-Nya, yang selalu dilimpahkan dalam setiap masa kehidupan manusia

Kupersembahkan karya ini untuk orang-orang yang selalu kusebut dalam Do'a dan selalu men-Do'akanku :

Ayah dan Ibu tercinta

Yang telah mendidik, mendukung, dan selalu menyertai setiap perjuanganku dengan Do'a-nya, serta membangun karakter yang kuat didalam diriku sebagai generasi penerus bangsa

Adikku tersayang

Yang telah memberi semangat, dukungan, motivasi, dan Do'a sehingga aku dapat menyelesaikan banyak hal dengan baik

Bapak dan Ibu dosen untuk semua bidang ilmu yang telah diberikan.
Sahabat, teman-teman, kakak-kakak, dan adik-adik atas pengalaman berharga, solidaritas, dan kebersamaan, serta persahabatan yang akan selalu terjalin

Serta Almamaterku.

Wadah pendidikan yang membuatku berproses dalam memahami akan kebesaran ALLAH SWT

MOTTO

"Dan barang siapa menghendaki kehidupan akhirat dan berusaha kearah itu dengan sungguh-sungguh, sedangkan ia beriman, maka mereka itulah orang yang usahanya dibalas dengan baik"

(QS: Al-Isra' ayat 19)

"Dialah yang menjadikan bumi untuk kamu yang mudah dijelajahi, maka jelajahi lah di segala penjurunya dan makanlah sebagian dari rezeki-Nya. Hanya kepada-Nya-lah kamu (kembali setelah) dibangkitkan"

(QS: Al-Mulk ayat 15)

"Dan orang-orang yang beriman serta mengerjakan kebajikan, Kami tidak akan membebani seseorang melainkan menurut kesanggupannya. Mereka itulah penghuni surga; mereka kekal di dalamnya"

(QS: Al-A'raf ayat 42)

"Dialah yang telah menurunkan ketenangan ke dalam hati orang-orang mukmin untuk menambah keimanan atas keimanan mereka (yang telah ada). Dan milik Allah-lah bala tentara langit dan bumi, dan Allah Maha Mengetahui, Maha Bijaksana"

(QS: Al-Fath ayat 4)

"Dan katakanlah: Kebenaran telah datang dan yang batil telah lenyap. Sungguh yang batil itu pasti lenyap"

(QS: Al-Isra' ayat 81)

SANWACANA

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillahillobbilalamin puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT. Karena rahmat dan kuasa-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Asam Askorbat dan Lidah Buaya (*Aloe vera (L.)* *Burm. f*) terhadap Pencokelatan Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L.*)”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Universitas Lampung.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan dalam proses penyusunan skripsi.

Ucapan terimakasih penulis ucapkan kepada, terutama sebagai berikut:

1. Ibunda Hepinalti dan Ayahanda Catur Pramono, selaku orangtua penulis yang selalu mendukung, mendo'akan, dan membantu berbagai pengambilan keputusan yang sulit dipertimbangkan penulis.
2. Adikku yang kubanggakan, Ihtiandiko Wicaksono kita pasti bisa membuat Ayah dan Ibu bangga.

3. Ibu Dra. Martha Lulus Lande, M.P. selaku Pembimbing 1. Terima kasih atas ilmu, arahan, bimbingan, motivasi, dan semangat yang diberikan selama proses penelitian maupun dalam penyelesaian skripsi.
4. Bapak Ir. Zulkifli, M.Sc. selaku Pembimbing 2 dan Pembimbing Akademik. Terima kasih atas ilmu, bimbingan, dan nasihat selama pengerjaan penelitian hingga penyelesaian penulisan skripsi.
5. Ibu Dr. Sri Wahyuningsih, M.Si. selaku Pembahas. Terimakasih atas semua bimbingan, nasihat, dan motivasi yang bermanfaat bagi penulis.
6. Bapak Drs. M Kanedi, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
7. Ibu Dr. Rochmah Agustina selaku Sekretaris Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
8. Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P. selaku Rektor Universitas Lampung.
9. Drs. Suratman, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
10. Bapak dan Ibu Dosen, staff, dan karyawan di Jurusan Biologi Universitas Lampung yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan wawasan ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
11. Teman-teman seperjuangan dari Jurusan Biologi Universitas Lampung (Eva, Eka, Septika, Rina, Ulfah, Rima, Vina, Garinda, Edelyn, Dian, Elsi, Dhillia, Yessi, Iga, Alfi, Sanny, Galleh, Citra dan teman-teman lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu) yang telah banyak membantu, memberi semangat, dan masukan dalam berbagai hal seperti saudara.
12. Microholic 2015 yang selalu menciptakan suasana menyenangkan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Universitas Lampung dengan

candaan menghibur, terima kasih untuk setiap kesempatan berbagi ilmu dan pelajaran berharga.

13. Sahabat terbaikku dari berbagai tempat (Nurul Isnaini, Nur Jannatun Ajila, Aisanat Alisherova, Eva Nur Afiah, Eka Seftiana, dan Dwi Prilyani) yang selalu menemani penulis di waktu susah dan senang lewat sosial media.
14. Semua anggota Teratai Crew (Ibu Anis sebagai Ibu Kos, Mba Karomah, Nurul Fadhilah, Intan, Dian, Sofi, dan Widia) yang sudah seperti saudara bagi penulis, terima kasih untuk semangat, bantuan, dan dukungan yang selalu diberikan.
15. Semua anggota *Dove House* SMA N Sumatera Selatan 4th intake (Gumay sebagai *headboy*, Mega sebagai *headgirl*, Agung Pratama, Agung Wahyudi, Ihsan, Junita, Dwi Rahma, Liza, dan Rima) serta semua anggota *Dove House* SMA N Sumatera Selatan dari semua angkatan dimana pun kalian berada, terima kasih atas pengalaman berharga, kebersamaan, dan kekeluargaan, yang selalu terjalin hingga saat ini.
16. Semua anggota Keluarga Alumni SMA N Sumatera Selatan *Chapter* Lampung (Elia, Amin, Khomsatul, Reza, Ramadiansyah, Anggi, Maya, Fradina, Kak Feri, Erliza, dan anggota lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu) yang merupakan rumah kedua bagi penulis, terima kasih atas Do'a, bantuan, semangat, dan dukungan selama saya berada di Provinsi Lampung.
17. Semua teman-teman di Universitas Lampung yang penulis banggakan.

Akhir kata, semoga Allah SWT membalas dengan sebaik-baiknya. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis masih memiliki banyak kekurangan. Walaupun demikian semoga dapat memberikan manfaat dan kebaikan di masa mendatang. Aamiin.

Bandar Lampung, 20 Mei 2019

Penulis

Ratri Mauluti Larasati

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
HALAMAN JUDUL DALAM	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
PERSEMBAHAN	xi
MOTTO	xii
SANWACANA	xiii
DAFTAR ISI	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
C. Manfaat	3
D. Kerangka Pemikiran	3
E. Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pencokelatan	
1. Pengertian	5
2. Proses Pencokelatan Pada Buah	6
3. Reaksi Enzimatis	6
4. Reaksi Non-enzimatis	9
B. Asam Askorbat	
1. Penemuan Asam Askorbat	10
2. Struktur Kimia	11
3. Sifat Fisik dan Kimia	11
4. Fungsi Asam Askorbat	13
C. Pisang Kepok	

1. Bagian-Bagian Buah Pisang Kepok	14
2. Klasifikasi Pisang Kepok	14
3. Morfologi	15
4. Manfaat Pisang Kepok	16
C. Lidah Buaya	
1. Klasifikasi	17
2. Sejarah.....	18
3. Morfologi	18
4. Habitat.....	20
5. Manfaat Lidah Buaya.....	21
I. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat	23
B. Alat dan Bahan.....	23
C. Rancangan Percobaan	24
D. Variabel dan Parameter	24
E. Pelaksanaan	
1. Penyiapan Satuan Percobaan.....	25
2. Pengamatan	26
2.1 Indeks <i>Browning</i>	26
2.2 Kandungan Karbohidrat Terlarut Total.....	27
2.3 Aktivitas Enzim Dehidrogenase.....	27
F. Analisis Data.....	28
II. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	29
1. Perubahan warna permukaan daging buah.....	29
2. Indeks <i>Browning</i>	30
3. Kandungan Karbohidrat Terlarut Total.....	33
4. Aktivitas Enzim Dehidrogenase.....	37
B. Pembahasan.....	37
III. KESIMPULAN	
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Notasi faktor, taraf, dan kombinasi perlakuan dengan rancangan faktorial 2x3	24
Tabel 2. Nilai <i>marginal mean</i> lidah buaya dan asam askorbat pada uji indeks <i>browning</i>	31
Tabel 3. Nilai <i>marginal mean</i> lidah buaya dan asam askorbat pada uji kandungan karbohidrat terlarut total	34
Tabel 4. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, koefisien keragaman, dan selang kepercayaan indeks <i>browning</i>	49
Tabel 5. <i>Absolute Residual Value</i> untuk indeks <i>browning</i>	49
Tabel 6. Analisis ragam (ANOVA <i>Single Factor</i>) untuk indeks <i>browning</i>	50
Tabel 7. Rata-rata, standar deviasi, ragam, standar error, koefisien keragaman, dan selang kepercayaan kandungan karbohidrat terlarut total.....	52
Tabel 8. <i>Absolute Residual Value</i> untuk kandungan karbohidrat terlarut total.....	52
Tabel 9. Analisis ragam (ANOVA <i>Single Factor</i>) untuk kandungan karbohidrat terlarut total	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Reaksi enzimatik oleh PPO	9
Gambar 2. Struktur kimia asam askorbat	11
Gambar 3. Buah pisang kepok.	14
Gambar 4. <i>Aloe vera</i> (<i>L.</i>) Burm. f	18
Gambar 5. Tata letak acak sampel	26
Gambar 6. Warna permukaan daging buah pisang kapok setelah perendaman	30
Gambar 7. <i>Main effect</i> konsentrasi asam askorbat terhadap indeks <i>browning</i>	32
Gambar 8. <i>Main effect</i> konsentrasi asam askorbat terhadap karbohidrat terlarut total	32
Gambar 9. <i>Main effect</i> konsentrasi ekstrak lidah buaya terhadap karbohidrat terlarut total	36
Gambar 10. Aktivitas enzim dehidrogenase buah pisang kepok	37
Gambar 11. Analisis ragam vassar stat online (two way anova), uji tukey pengaruh asam askorbat dan lidah buaya terhadap indeks <i>browning</i> buah pisang kepok	51
Gambar 12. Analisis ragam vassar stat online (Two Way ANOVA), uji tukey pengaruh asam askorbat dan lidah buaya terhadap kandungan karbohidrat terlarut total buah pisang kepok	54
Gambar 13. Proses pencelupan buah pisang kepok yang sesuai dengan rancangan percobaan	55
Gambar 14. Proses penyimpanan buah pisang kepok dalam kantong plastik	55
Gambar 15. Buah pisang kepok di hari pertama penyimpanan	56
Gambar 16. Buah pisang kepok di hari ke-7 penyimpanan	56

Gambar 17. Proses penggerusan buah pisang kepok	57
Gambar 18. Uji metilen biru	57
Gambar 19. Uji indeks <i>browning</i> dan kandungan karbohidrat terlarut total buah pisang kepok dengan spektrofotometer	58

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Buah merupakan kebutuhan pangan yang banyak diminati masyarakat. Buah pisang kepok merupakan salah satu sumber pangan yang kaya akan gizi dan mengandung vitamin yang tinggi. Buah pisang kepok merupakan salah satu alternatif bahan pangan yang praktis karena dapat dikonsumsi secara langsung tanpa melalui proses pemasakan. Menurut Badan Pusat Statistik, berdasarkan hasil survey yang dilakukan pada tahun 2015-2016 dengan Cakupan Estimasi Nasional, Provinsi, Kabupaten/Kota di seluruh Indonesia diketahui persentase penduduk Indonesia yang mengkonsumsi buah yaitu 73,59%, dan yang tidak mengkonsumsi buah yaitu 26,41 %. Angka ini menunjukkan bahwa buah menjadi kebutuhan sebagian besar masyarakat Indonesia.

Era yang semakin modern dan maju menuntut masyarakat untuk bekerja lebih baik dan optimal. Oleh karena itu, saat ini masyarakat lebih menyukai makanan cepat saji. Salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah dengan menyediakan buah potong segar siap konsumsi seperti yang

biasa dijumpai di supermarket. *Internasional Fresh cut Produce Association* (IFPA) pada tahun 2001 melaporkan buah potong segar adalah buah yang telah dibersihkan, dikupas dan dipotong hingga didapatkan bagian yang sepenuhnya digunakan oleh konsumen, kemudian dikemas dengan gizi yang tinggi, kenyamanan, dan rasa yang tetap segar.

Akan tetapi buah yang sudah dipotong dapat mengalami proses pencokelatan yang lebih cepat dari pada buah utuh yang masih memiliki kulit buah.

Kemunduran kualitas ini disebabkan oleh aktivitas metabolisme sel-sel buah yang melibatkan oksigen. Ketika buah telah terkelupas kulitnya, maka daging buah mendapatkan paparan oksigen dari udara secara langsung. Hal ini yang menyebabkan reaksi pencokelatan berlangsung lebih cepat.

Buah pisang kepok merupakan buah klimakterik yang dapat mengalami pencokelatan secara cepat. Buah ini akan mengalami reaksi metabolisme yang lebih cepat dari pada buah non-klimakterik pada saat daging buah mengalami paparan oksigen secara langsung. Masyarakat telah melakukan berbagai cara manual untuk mencegah pencoklatan seperti melapisi buah potong dengan *plastic wrap* dan *styrofoam*. Akan tetapi cara ini belum cukup efektif untuk mencegah pencokelatan dalam jangka waktu yang lebih lama. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menemukan bahan yang aman dan efektif digunakan untuk mencegah proses pencokelatan buah pisang kepok. Dalam penelitian ini digunakan asam askorbat dan lidah buaya yang

diketahui memiliki kandungan yang dapat mencegah proses pencokelatan pada buah pisang kapok.

B. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pencelupan buah potong pisang kepok pada larutan asam askorbat dan ekstrak lidah buaya dalam berbagai kombinasi konsentrasi terhadap indeks *browning*, kandungan karbohidrat terlarut total, dan aktivitas enzim dehidrogenase buah pisang kepok.

C. Manfaat

Manfaat hasil penelitian ini adalah memberi informasi ilmiah mengenai pengaruh asam askorbat dan lidah buaya terhadap proses pencokelatan pada buah pisang kepok. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan dalam upaya peningkatan kualitas dan nilai ekonomis buah pisang kepok dengan masa simpan yang lebih lama.

D. Kerangka Pemikiran

Pencokelatan secara enzimatik dipicu oleh reaksi oksidasi yang dikatalisis oleh enzim fenol oksidase. Enzim tersebut dapat mengkatalisis reaksi oksidasi senyawa fenol yang menyebabkan perubahan warna menjadi coklat. Enzim

Polifenol Oksidase (PPO) dalam sel diperkirakan berfungsi sebagai pemacu biosintesis lignin atau berpartisipasi dalam perlindungan mekanik dari jaringan tumbuhan yang luka. Aktivitas pemotongan buah memicu aktivitas perlindungan mekanik yang menyebabkan perubahan warna sel menjadi coklat. Pisang kepok merupakan buah klimakterik yang lebih mudah mengalami pencokelatan dibandingkan dengan buah non-klimakterik. Asam askorbat atau vitamin C merupakan salah satu bentuk anti-*browning* yang secara alami terdapat pada tumbuhan, sementara lidah buaya digunakan karena mengandung komponen glikomanan yang mampu menghambat kerusakan setelah buah mengalami pemotongan. Untuk mengetahui pengaruh asam askorbat dan lidah buaya dalam proses pencokelatan buah pisang kepok maka metode ilmiah yang digunakan adalah dengan membandingkan perbedaan indeks *browning*, kandungan karbohidrat terlarut total, dan aktivitas enzim dehidrogenase dalam sel-sel buah pisang kepok pada setiap perlakuan yang telah disusun.

E. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

Asam askorbat dan lidah buaya mempengaruhi indeks *browning*, dan karbohidrat terlarut total buah pisang kepok.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pencokelatan

1. Pengertian

Reaksi pencokelatan merupakan urutan peristiwa yang dimulai dengan reaksi gugus amino pada asam amino, peptida, atau protein dengan gugus hidroksil glikosidik pada gula, urutan diakhiri dengan pembentukan polimer nitrogen berwarna coklat atau melanoidin. Reaksi pencokelatan diperlambat oleh penurunan pH dan reaksi pencokelatan dapat dikatakan bersifat menghambat sendiri karena pH menurun dengan bilangannya gugus asam amino basa (De man, 1997). Buah dan sayuran memiliki pigmen yang dapat mempengaruhi warnanya. Pigmen antosianin yang terdapat di dalam sayur dan buah dapat memberikan berbagai macam warna seperti hijau, merah, dan ungu, sedangkan pigmen karotenoid dapat menghasilkan warna merah, oranye, dan kuning. *Browning* atau pencokelatan adalah suatu proses perubahan warna menjadi coklat pada buah dan sayuran yang terjadi sebagai akibat dari serangkaian proses enzimatik oleh fenol oksidase. Pada umumnya, proses pencokelatan terjadi

pada buah-buahan. Proses pencokelatan dapat dikategorikan menjadi dua jenis yaitu pencokelatan enzimatis dan non-enzimatis (Winarno, 1991).

2. Proses Pencokelatan Pada Buah

Berdasarkan prosesnya, reaksi pencokelatan dapat terjadi karena 2 proses yaitu proses enzimatis dan proses non-enzimatis. Proses enzimatis terjadi karena adanya enzim PPO dan tirosin yang merupakan substrat dalam reaksi pencokelatan enzimatis. Proses non-enzimatis terjadi karena adanya reaksi Maillard, oksidasi asam askorbat, atau karamelisasi (Richardson, 1991). Proses pencokelatan dapat mengakibatkan menurunnya kualitas suatu produk dan mengurangi minat konsumen (Friedman and Pert, 1990).

3. Reaksi Enzimatis

Menurut Simpson (2012) pencokelatan enzimatis adalah suatu reaksi kimia yang dapat terjadi pada bahan makanan sehingga menghasilkan pigmen berwarna coklat. Enzim oksidase dan oksigen merupakan senyawa yang dapat memicu terjadinya proses pencokelatan. Apabila jaringan tanaman terpotong, terkupas, ataupun mengalami kerusakan secara mekanis, maka reaksi pencokelatan dapat terjadi. Setelah terjadi perlukaan, maka enzim dapat melakukan kontak dengan substrat berupa komponen fenolik dan asam amino tirosin. Enzim PPO terdapat di dalam sel-sel tumbuhan,

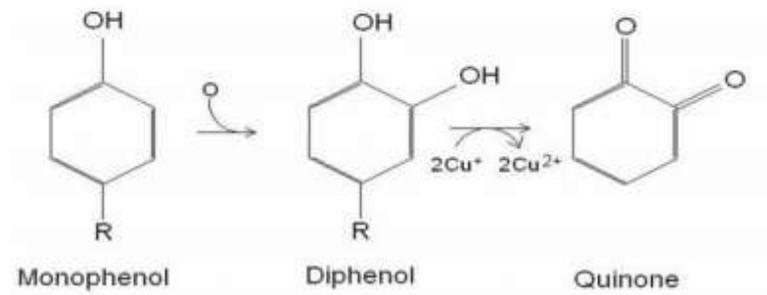
tepatnya di dalam vakuola sel. Enzim PPO letaknya terpisah dengan senyawa-senyawa fenol yang terdapat di dalam tumbuhan. Apabila jaringan tumbuhan mengalami perlukaan atau rusak, maka enzim PPO dan senyawa fenol dapat mengalami kontak sehingga memicu terjadinya reaksi pencokelatan. Belum diketahui secara pasti apakah kegunaan enzim PPO yang masih utuh di dalam tanaman, diduga enzim PPO dapat memacu proses biosintesis lignin atau berperan dalam proses perlindungan terhadap jaringan tumbuhan yang rusak (Klapp dan Richard, 1990).

Proses pencokelatan enzimatik dapat dipicu karena reaksi oksidasi yang dikatalisis oleh enzim fenol oksidase (Rojas-Grau *et al.*, 2006). Fenol Oksidase dapat mengkatalisis reaksi oksidasi senyawa fenol sehingga menimbulkan pigmen coklat. Oleh sebagian besar masyarakat, perubahan warna coklat pada bahan makanan sering diartikan sebagai penurunan mutu bahan makanan tersebut, sehingga reaksi ini merupakan reaksi yang tidak diinginkan. Enzim yang berperan dalam pencokelatan enzimatik adalah enzim oksidase yang disebut fenolase, fenol oksidase, tirosinase, polifenolase, atau katekolase. Pada tanaman, enzim ini disebut Polifenol Oksidase (PPO). Di dalam sel-sel tanaman, substrat PPO adalah asam amino tirosin, dan komponen polifenolik berupa katekin, asam kafeat, pirokatekol/katekol dan asam klorogenat (Garcia dan Barret, 2002).

Pencokelatan enzimatik merupakan reaksi perubahan warna yang umumnya terjadi pada buah dan sayuran karena interaksi oksigen, senyawa

fenol, dan enzim Polifenol Oksidase (PPO). Proses pencokelatan enzimatis dimulai dengan oksidasi enzimatis monofenol menjadi o-difenol dan kemudian o-difenol menjadi kuinon. Selanjutnya, kuinon akan mengalami polimerisasi non-enzimatis dan mengakibatkan terbentuknya pigmen berwarna coklat yang disebut melanoidin. Pada buah dan sayuran, proses ini dapat merugikan karena menurunkan kualitas bahan tersebut, akan tetapi menguntungkan pada beberapa produk perkebunan seperti teh, kopi, dan kakao. Terdapat beberapa jenis dan varietas buah dan sayuran yang sangat peka terhadap proses pencokelatan selama waktu penyimpanan di antaranya apel, pir, pisang, persik, selada, dan kentang. Pencokelatan dapat mempengaruhi kualitas tampilan bahan pangan maupun kualitas sensoris lain seperti rasa, aroma, tekstur, dan kandungan gizi (Jiang *et al*, 2004).

PPO (1,2-benzenediol: oxygen oxidoreductase; EC 1.10.3.1) juga disebut *catechol oxidase*, *catecholase*, *diphenol oxidase*, *o-diphenolase*, *phenolase*, *tyrosinase* dan *cresolase*. Enzim ini memiliki muatan tembaga dan berperan dalam mengkatalisasi dua reaksi penting yaitu ; (1) Reaksi Hidroksilasi senyawa fenol pada posisi-0 yang letaknya berdekatan dengan gugus hidroksil (aktivitas monofenol oksidase), dan (2) Reaksi oksidasi difenol menjadi benzokuinon-0 (aktivitas difenol oksidase). Oksigen diperlukan dalam kedua reaksi ini sebagai ko-substrat (Qiang dan Yaguang, 2007).



Gambar 1. Reaksi enzimatik oleh PPO (Queiroz *et al.*, 2008)

4. Reaksi Non-enzimatis

Menurut Eskin dan Henderson (1971) pencokelatan enzimatik merupakan reaksi pencokelatan yang tidak memerlukan adanya enzim. Terdapat tiga macam Reaksi pencokelatan non-enzimatik yaitu karamelisasi, reaksi Maillard, dan oksidasi vitamin C. Kurtanto (2008) menyatakan bahwa reaksi karamelisasi adalah proses pencokelatan non-enzimatik yang terjadi karena adanya pemanasan gula yang melewati titik leburnya. Pencokelatan non-enzimatik selanjutnya disebabkan reaksi Maillard.

Menurut Winarno (2004) Reaksi Maillard merupakan reaksi pencokelatan yang terjadi karena adanya reaksi antara karbohidrat dan gugus amina primer, sehingga menghasilkan warna cokelat yang dikenal sebagai pencokelatan. Reaksi Maillard terjadi dalam beberapa tahap yaitu :

1. Reaksi antara aldosa (gula pereduksi) dengan asam amino atau dengan gugus amino dari protein dan menghasilkan basa Schiff.

2. Perubahan ini terjadi sesuai dengan reaksi Amadori sehingga menghasilkan amino ketosa.
3. Hasil dari reaksi Amadori mengalami dehidrasi dan membentuk furfural dehidra dari pentosa atau hidroksil metal furfural dari heksosa.
4. Proses dehidrasi selanjutnya menghasilkan produk antara metal-dikarbonil, bersamaan dengan proses penguraian sehingga menghasilkan reduktor dan dikarboksil seperti asetot, diasetil, dan metal glioksal.
5. Aldehida-aldehida yang aktif pada produk di tahap ke-3 dan 4 terpolimerisasi tanpa mengikutsertakan gugus amino sehingga terjadi kondensasi aldol, atau dengan gugus amino sehingga menghasilkan melanoidin (senyawa berwarna coklat).

Proses pencokelatan non-enzimatik yang terjadi karena vitamin C berhubungan erat dengan reaksi Mailard. Menurut Winarno (2004), vitamin C adalah senyawa reduktor yang dapat berperan sebagai prekursor pada proses pencokelatan non-enzimatik. Asam-asam askorbat berada dalam kondisi seimbang dengan asam dehidroaskorbat.

B. Asam Askorbat

1. Penemuan Asam Askorbat

Asam askorbat adalah salah satu bahan yang dapat mencegah pencokelatan dan dapat ditemukan secara alami di dalam tumbuhan. Pada tahun 1932,

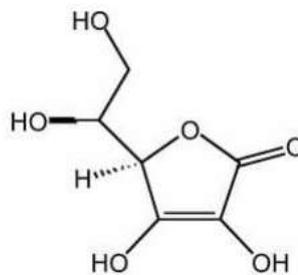
Szent-Gyorgyi dan C. Glenn menemukan dan mengisolasi zat antiskorbut yang diperoleh dari jaringan adrenal, jeruk, dan kol yang kemudian diberi nama vitamin C. Pada 1933 Haworth dan Hirst berhasil mensintesis vitamin C sehingga diberi nama asam askorbat (Almatsier, 2011).

Menurut Almatsier (2011), vitamin C berbentuk kristal yang mudah larut dalam air, tetapi juga mudah rusak karena oksidasi apabila dipanaskan.

Vitamin C merupakan turunan heksosa diskasifikasi.

2. Struktur Kimia

Adapun struktur kimia dan rumus kimia dari asam askorbat adalah sebagai berikut : Rumus kimia asam askorbat $C_6H_8O_6$



Gambar 2. Struktur kimia asam askorbat (Buettner dan Fraye, 1993)

3. Sifat Fisik dan Kimia

Asam askorbat merupakan senyawa kimia yang secara umum disebut sebagai vitamin C, selain dari asam dehidro askorbat. Penampakan asam askorbat secara fisik yaitu berupa bubuk kristal kuning keputihan yang

mudah larut dalam air dan bersifat antioksidan. Kata askorbat berasal dari akar kata a- (tanpa) dan *scorbutus* (skurvi), penyakit akibat defisiensi vitamin C. Asam askorbat memiliki rumus kimia $C_6H_8O_6$. Struktur asam askorbat dapat diketahui melalui nama IUPAC-nya yaitu 2-dihidroksil - 3,4- dihidroksifuran, dengan massa molar 176,12 g/mol (Andarwulan dan Koswara, 1992).

Vitamin C merupakan senyawa yang tidak berwarna apabila berwujud kristal. Senyawa ini memiliki titik cair 190-192 °C, bersifat larut dalam air, sedikit larut dalam aseton atau alkohol yang memiliki berat molekul rendah, serta sulit larut dalam kloroform, eter, dan benzen. Sifat keasaman vitamin C diketahui berdasarkan nilai ionisasi grup atom C nomor 3. Senyawa ini bersifat lebih stabil pada suhu rendah dari pada suhu tinggi. Vitamin C dapat membentuk garam apabila berikatan dengan senyawa logam. Senyawa ini dapat teroksidasi apabila dibantu oleh senyawa katalisator seperti Fe, Cu, enzim askorbat oksidase, sinar, dan temperatur tinggi. Apabila teroksidasi, vitamin C akan menghasilkan asam dihidroaskorbat (Sudarmadji *et al.*, 1989).

Upaya mengurangi proses pencokelatan dapat dilakukan dengan beberapa cara, diantaranya dengan perendaman larutan asam askorbat, asam sitrat, garam, dan sulfit. Perendaman bermanfaat dalam mengurangi kemungkinan terjadinya reaksi antara senyawa polifenol, oksigen, dan

enzim polifenolase yang dapat menyebabkan pencokelatan secara enzimatis (Syamsir *et al.*, 2012).

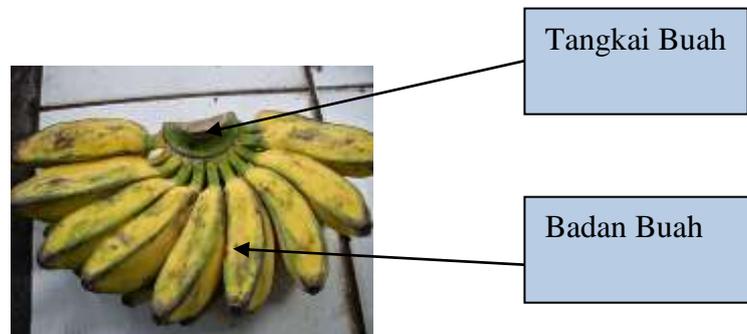
4. Fungsi Asam Askorbat

Fungsi asam askorbat berkaitan erat dengan konversi reaksi reduksi di dalam jaringan, salah satunya sebagai antioksidan. Beberapa bentuk zat dalam makanan yang masuk ke dalam tubuh dan melalui sistem pencernaan akan dihancurkan apabila mengalami reaksi oksidasi. Proses oksidasi zat tersebut dapat dihindari dengan menambahkan zat antioksidan. Antioksidan merupakan zat yang berperan melindungi dan mencegah terjadinya oksidasi pada zat lain dengan mekanisme mengoksidasi zat antioksidan itu sendiri. Vitamin C biasanya ditambahkan ke dalam bahan makanan karena bersifat antioksidan, sehingga dapat mencegah oksidasi bahan makanan tersebut (William dan Caliendo, 1984).

Vitamin C merupakan zat yang mudah menangkap zat-zat reaktif seperti superoksida, radikal hidroperoksil, dan radikal nitrogen dioksida sehingga dapat mencegah reaksi oksidasi biomolekul (Muhtadi *et al.*, 1993). Metode yang biasa digunakan dalam mengontrol pencokelatan buah dan sayur potong diantaranya penggunaan antioksidan melalui perlakuan pencelupan buah setelah pengupasan dan pemotongan. Asam askorbat merupakan bahan yang biasa digunakan untuk menghindari reaksi pencokelatan (McEvily *et al.*, 1992).

C. Pisang Kepok

1. Bagian-bagian Buah Pisang Kepok



Gambar 3. Buah pisang kepok.

2. Klasifikasi Pisang Kepok

Dalam taksonomi tumbuhan, kedudukan tanaman pisang dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Tracheophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Zingiberales
Famili : Musaceae
Genus : *Musa*
Spesies : *Musa paradisiaca L.*

(Sumber : www.itis.gov)

3. Morfologi

Menurut Prabawati *et al.* (2008), Tanaman pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) adalah tanaman yang termasuk golongan terna monokotil tahunan. Tanaman ini berbentuk pohon yang terdiri dari batang semu. Batang semu ini tersusun dari kumpulan pelepah daun yang menumpuk dan tersusun beraturan. Tanaman ini memiliki percabangan dengan tipe simpodial yaitu bagian jaringan meristem ujung memanjang kemudian membentuk bunga lalu buah. Pada bagian bawah batang pisang menggelembung berupa umbi yang disebut bonggol. Bagian pucuk lateral (*sucker*) tumbuh dari kuncup bonggol, kemudian tumbuh dan berkembang menjadi tanaman pisang. Daun pisang kepok memiliki letak tersebar dan bentuk daun lanset memanjang dengan panjang sekitar 30-40 cm. Daun muda muncul di bagian tengah tanaman dengan posisi keluar menggulung dan terus tumbuh memanjang. Setelah cukup panjang, daun akan membuka secara progresif. Helai daun memiliki bentuk lanset memanjang, mudah sobek, panjang 1,5-3 m, lebar 30-70 cm, permukaan bawah daun berlilin, tulang tengah penopang jelas disertai tulang daun yang nyata, tersusun sejajar dan menyirip (Suyanti dan Ahmad, 1992).

Tanaman pisang memiliki susunan bunga majemuk dimana pada setiap kuncup bunga dibungkus seludang berwarna merah kecoklatan. Kemudian seludang ini lepas dan gugur apabila bunga telah membuka. Tanaman pisang kepok memiliki bunga jantan dan bunga betina. Bunga betina akan

berkembang secara normal seperti bunga pada umumnya, sementara bunga jantan yang terletak di ujung tandan tetap tertutup oleh seludang yang biasa disebut sebagai jantung pisang. Setiap kelompok bunga disebut sisir, yang tersusun dalam satu tandan. Pada bunga betina terdapat 5-15 buah sisir, buahnya berupa buah buni yang memiliki bentuk bulat memanjang dan membengkok, tersusun seperti dua baris sisir dengan warna kulit hijau, kuning, dan coklat. Pada setiap sisir terdiri dari beberapa buah pisang yang memiliki biji atau tanpa biji. Buah pisang kepok memiliki biji berukuran kecil, berbentuk bulat, dan berwarna hitam. Buah pisang kepok memiliki bentuk bersegi dan agak gepeng, sehingga beberapa orang juga memberi sebutan pisang gepeng. Buah pisang kepok berukuran kecil, dengan panjang sekitar 10-12 cm dan berat 80-120 g. Kulit buahnya lebih tebal jika dibandingkan dengan kulit buah pisang jenis lain dan berwarna kuning kehijauan dengan sedikit noda coklat (Suhardiman, 1997). Menurut Prabawati *et al.* (2008), suhu optimum untuk pertumbuhan tanaman pisang kepok yaitu sekitar 27 °C dan suhu maksimumnya 38 °C. Buah pisang kepok memiliki bentuk agak gepeng dan bersegi. Warna daging buahnya putih dan kuning.

4. Manfaat Pisang Kepok

Menurut Hardiman (1982), buah pisang kepok dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan tepung pisang. Tingkat umur pisang kepok dapat mempengaruhi cita rasa tepung karena semakin bertambah umur tanaman

pisang kepok, maka tepung yang dihasilkan akan semakin manis. Syarat buah pisang agar dapat dijadikan bahan baku yang baik untuk pembuatan tepung atau keripik yaitu buah pisang memiliki kandungan pati sebanyak 16,5 – 19,5 %. Dengan jumlah kandungan pati tersebut, tepung pisang yang diproduksi akan memiliki warna lebih putih dan menarik, sehingga menarik minat industri makanan. Buah pisang adalah bahan pangan yang kaya akan zat gizi, sumber karbohidrat, vitamin, dan mineral. Komponen karbohidrat terbesar pada buah pisang adalah pati pada daging buahnya. Pati akan diubah menjadi sukrosa, glukosa dan fruktosa pada saat proses pematangan buah pisang (Agama *et al.*, 2000).

D. Lidah Buaya

1. Klasifikasi

Kedudukan taksonomi dari lidah buaya adalah sebaagai berikut :

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Tracheophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Bangsa : Asparagales
 Suku : Xanthorrhoeaceae
 Marga : *Aloe*
 Jenis : *Aloe vera* (L.) Burm. f

(Sumber : www.itis.gov)



Gambar 4. *Aloe vera* (L.) Burm. f

2. Sejarah

Tanaman lidah buaya diperkirakan masuk ke Indonesia sekitar abad ke-17. Bentuk tanaman ini dapat dilihat pada Gambar 5. Saat ini tanaman lidah buaya sudah dapat ditemukan di seluruh wilayah Indonesia dan umumnya ditanam oleh masyarakat sebagai tanaman hias di dalam pot dan halaman rumah. Masyarakat Indonesia biasa memanfaatkan tanaman lidah buaya sebagai bahan obat-obatan dan kecantikan, karena lendir dan gel yang terdapat dalam daunnya mengandung barbaloin dan isobarbaloin (Wahid, 2000).

3. Morfologi

Aloe vera (L.) Burm. f atau yang dikenal masyarakat sebagai lidah buaya merupakan jenis tanaman yang berasal dari Afrika Selatan, Madagaskar

dan Arab. Tanaman ini diklasifikasikan ke dalam golongan Liliaceae (Moghaddasi dan Verma, 2011).

Ciri-ciri fisik dari tanaman ini yaitu memiliki daun yang berdaging tebal, memanjang, mengecil ke bagian ujung, berwarna hijau serta berlendir pada bagian dalam daging daun. Massa encer daun mentah mengandung kurang lebih 98,5% air dan 1,5% merupakan kandungan senyawa vitamin, mineral, enzim, polisakarida, senyawa polipakarida, dan asam organik yang larut dalam air dan lemak (Hamman, 2008).

Tanaman lidah buaya berupa sukulen berbentuk roset dengan tinggi 30-60 cm dengan diameter tajuk mencapai 60 cm (McVicar, 1994). Bagian-bagian tanaman lidah buaya terdiri dari batang, daun, bunga, dan akar. Lidah buaya memiliki batang bulat dan bersifat monopodial. Batang ini sangat pendek, tertutupi oleh daun yang rapat, dan sebagian batang terbenam dalam tanah sehingga terkadang tidak terlihat. Tunas-tunas baru akan muncul dari batang tersebut dan menjadi tanaman baru (Purbaya, 2003).

Bunga untuk tanaman lidah buaya hanya dapat muncul apabila tanaman ini ditanam pada daerah subtropis. Bunga akan muncul setiap akhir musim dingin dan musim semi. Bunga tanaman ini memiliki bentuk mirip seperti lonceng berwarna kuning atau oranye. Bunga ini memiliki lebar sekitar 2,5

cm dan tumbuh di atas tangkai bunga (*raceme*) dengan tinggi mencapai 1 meter (McVicar, 1994).

Tanaman lidah buaya memiliki daun tunggal, berbentuk lanset, atau taji, yaitu bagian ujungnya berbentuk meruncing dan bagian pangkalnya menggebung. Daging daunnya sangat tebal (sekitar 1 - 2,5 cm untuk yang berumur 12 bulan), tidak bertulang, berwarna hijau segar keabu-abuan dan diselubungi oleh lapisan lilin pada bagian permukaan daun (Purbaya, 2003).

4. Habitat

Lidah buaya (*Aloe vera* (L.) Burm. f) adalah jenis tanaman yang dapat tumbuh pada daerah beriklim tropis dan subtropis. Tanaman lidah buaya mampu tumbuh dan beradaptasi di daerah dengan kondisi lingkungan ekstrim panas dan kering, seperti Afrika, serta di daerah beriklim dingin. Suhu optimum untuk pertumbuhan tanaman lidah buaya yaitu sekitar 16-33 °C, dengan curah hujan 1.000-3.000 mm/tahun dan musim kering yang agak panjang. Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian antara 0-1.500 meter di atas permukaan laut dengan jenis tanah latosol, podsolik, andosol, atau regosol dengan arus drainase yang cukup baik. Tanaman ini dapat toleran terhadap kondisi pH antara 5,5-6. Kondisi tanah dengan pH terlalu rendah dapat menyebabkan tanaman lidah buaya keracunan logam berat, sehingga bagian ujung daunnya terbakar,

pertumbuhannya terhambat, dan jumlah individu baru yang terbentuk akan berkurang. Batang tanaman lidah buaya sangat pendek dan dilingkari oleh daun tebal berbentuk roset dengan ujung meruncing ke atas. Berat daunnya dapat mencapai 0,5-1 kg. (Wahjono dan Koesnandar, 2002).

5. Manfaat Lidah Buaya

Menurut Jatnika (2009) manfaat tanaman lidah buaya yaitu:

- 1) Sumber Zat Gizi. Tanaman lidah buaya mengandung beberapa zat gizi yang dibutuhkan tubuh manusia dengan cukup lengkap, diantaranya vitamin A, B1, B2, B3, B12, C, E, *choline*, inositol dan asam folat. Kandungan mineralnya antara lain: kalsium (Ca), magnesium (Mg), potasium (K), sodium (Na), besi (Fe), zinc (Zn), dan kromium (Cr). Kandungan vitamin dan mineral yang terdapat di dalam lidah buaya bermanfaat untuk membentuk antioksidan alami, seperti vitamin C, vitamin E, vitamin A, magnesium, dan zinc. Antioksidan berperan penting dalam mencegah penuaan dini, serangan jantung, dan penyakit-penyakit degeneratif.
- 2) Zat Antioksidan Alami. Kandungan enzim dalam tanaman lidah buaya merupakan antioksidan yang berperan dalam meningkatkan sistem imun tubuh.
- 3) Penyembuh Penyakit Kulit. Kandungan zat dalam lidah buaya bermanfaat sebagai bahan antibakteri, antijamur, membantu aliran darah ke bagian tubuh yang terluka, dan menstimulasi fibroblast (sel-

sel yang berperan dalam penyembuhan luka). Kandungan zat dalam lidah buaya dapat menyembuhkan jerawat lebih cepat dan juga menyembuhkan psoriasis (sejenis penyakit kulit), dan mencegah terjadinya kerusakan kulit karena paparan sinar x.

Asam askorbat (Son *et al.*, 2001) dan lidah buaya (Serrano *et al.*, 2006) dimanfaatkan sebagai bahan pencegah terjadinya reaksi pencokelatan pada buah karena bersifat *edible coating*. Di dalam lidah buaya terdapat komponen glikomanan yang dapat menghambat terjadinya kerusakan akibat pemotongan buah.

Glukomanan adalah senyawa heteropolisakarida netral tersusun atas D-manosa dan D-glukosa dan terhubung dengan ikatan β -1,4 dengan berat molekul rata-rata mencapai 2.000.000, tergantung pada varietas, metode pemurnian dan waktu penyimpanan. Glukomanan memiliki karakter unik yang bermanfaat yaitu dapat membentuk film atau lapisan transparan dan elastis yang mampu menyerap air hingga 105 g air/g glukomanan.

Karakter ini membuat glukomanan dimanfaatkan dalam berbagai industri kosmetik dan makanan, dan industri farmasi (Chua *et al.*, 2012).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2019 di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *beaker glass*, gelas ukur, pipet tetes, pipet volumetrik, *erlenmeyer*, tabung reaksi, rak tabung reaksi, neraca digital, mortar dan alu, kantong plastik, pisau, pinset, cawan petri, dan spektrofotometer.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu asam askorbat, daun tanaman lidah buaya (*Aloe vera (L.) Burm. f*), buah pisang kepok (*Musa paradisiaca L.*), *aquades*, H_2SO_4 pekat, fenol, kertas *tissue*, kertas label, karet gelang, dan metilen biru.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan menggunakan rancangan faktorial 2x3. Faktor A adalah asam askorbat dengan 2 taraf konsentrasi yaitu 0% (b/v) dan 5% (b/v) (Puspaningrum, 2017). Faktor B adalah ekstrak daun lidah buaya (*Aloe vera (L.)* Burm. f) dengan 3 taraf yaitu 0%, 5%, dan 10% (Purwanto dan Effendi, 2016). Setiap kombinasi perlakuan dilakukan pengulangan 4 kali sehingga jumlah satuan percobaan menjadi 24.

Tabel 1. Notasi faktor, taraf, dan kombinasi perlakuan dengan rancangan faktorial 2x3.

Faktor	A		
	Taraf	a ₁	a ₂
B	b ₁	a ₁ b ₁	a ₂ b ₁
	b ₂	a ₁ b ₂	a ₂ b ₂
	b ₃	a ₁ b ₃	a ₂ b ₃

Keterangan :

- a₁b₁ : Asam askorbat 0% (b/v), ekstrak lidah buaya 0% (b/v)
- a₁b₂ : Asam askorbat 0% (b/v), ekstrak lidah buaya 5% (b/v)
- a₁b₃ : Asam askorbat 0% (b/v), ekstrak lidah buaya 10% (b/v)
- a₂b₁ : Asam askorbat 5% (b/v), ekstrak lidah buaya 0% (b/v)
- a₂b₂ : Asam askorbat 5% (b/v), ekstrak lidah buaya 5% (b/v)
- a₂b₃ : Asam askorbat 5% (b/v), ekstrak lidah buaya 10% (b/v)

D. Variabel dan Parameter

Variabel dalam penelitian ini berupa indeks *browning*, aktivitas enzim dehidrogenase, dan kandungan karbohidrat terlarut total. Parameter

kuantitatif dalam penelitian ini adalah nilai tengah (μ) dari masing-masing variabel, sementara parameter kualitatif berupa perubahan warna yang terjadi pada uji *methylene blue*.

E. Pelaksanaan

1. Penyiapan satuan percobaan

Buah pisang kepok dipilih dan diambil sebanyak 30 buah yang memiliki ukuran, berat, dan tingkat kematangan seragam. Buah pisang kepok dikupas kulitnya dan daging buah dipotong secara melintang dengan masing-masing ketebalan 2-3 mm. Kemudian diambil beberapa potongan dan ditimbang hingga mencapai berat 1 gram. Selanjutnya, potongan-potongan tersebut dibagi menjadi kelompok masing-masing dimasukkan ke dalam larutan asam askorbat dan lidah buaya sesuai ketentuan kombinasi perlakuan.

Menurut Hasanah (2009) masing-masing kelompok direndam selama 5 menit. Daging buah yang sudah direndam dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diletakkan di dalam cawan petri. Berdasarkan Jeong *et al.*, (2008) kemudian semua sampel disimpan dalam suhu 4°C selama 7 hari.

Sampel diletakkan secara acak dengan tata letak sebagai berikut :

$a_1b_1u_3$	$a_2b_1u_4$	$a_1b_3u_3$	$a_2b_3u_1$	$a_1b_2u_1$	$a_2b_2u_2$
$a_2b_3u_2$	$a_1b_2u_4$	$a_2b_2u_3$	$a_2b_1u_2$	$a_1b_1u_1$	$a_1b_3u_2$
$a_1b_3u_4$	$a_1b_1u_2$	$a_2b_2u_1$	$a_2b_3u_4$	$a_2b_1u_3$	$a_1b_2u_3$
$a_2b_1u_1$	$a_1b_2u_2$	$a_1b_3u_1$	$a_2b_3u_3$	$a_1b_1u_4$	$a_2b_2u_4$

Gambar 5. Tata letak acak sampel

2. Pengamatan

2.1 Indeks *Browning*

Potongan buah pisang kepek dari setiap ulangan dan kontrol diambil sebanyak 1 gram. Masing-masing ditumbuk halus menggunakan mortar dan alu, kemudian 10 ml *aquades* ditambahkan ke dalam sampel. Selanjutnya disaring menggunakan kertas saring *Whatman* nomor 1 dan filtrat ditampung dalam *erlenmeyer*. Nilai absorbansi sampel diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 420 nm (Jeong *et al.*, 2008).

2.2 Kandungan Karbohidrat Terlarut Total

Kandungan karbohidrat terlarut total diketahui dengan menggunakan metode fenol-sulfur. Buah pisang kepok diambil sebanyak 1 gram dan dihaluskan menggunakan mortar dan alu, kemudian ditambahkan 100 ml *aquades*. Selanjutnya disaring menggunakan kertas saring *Whatman* nomor 1. Filtrat ditampung dengan *erlenmeyer*, lalu diambil sebanyak 3 ml menggunakan pipet tetes untuk dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 3 ml H_2SO_4 pekat dan 1 ml fenol. Sampel dibiarkan pada suhu ruang dalam keadaan tabung terbuka hingga warna sampel berubah menjadi coklat kemerahan. Perubahan warna ini menunjukkan adanya kandungan karbohidrat terlarut di dalam sampel. Nilai absorbansi diperoleh menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 490 nm. Kandungan karbohidrat terlarut total dapat diketahui dengan kurva standar glukosa yang diperoleh dengan satuan mg/g jaringan (Puspaningrum, 2017).

2.3 Aktivitas Enzim Dehidrogenase

Aktivitas Enzim Dehidrogenase diketahui dengan menggunakan metode metilen biru (Witham *et al.*, 1986). Sebanyak 1 g daging buah pisang kepok dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian

diberi larutan metilen biru 0,025% sampai menutupi semua bagian buah. Tabung reaksi ditutup rapat dengan plastik dan diikat dengan karet gelang. Semua tabung reaksi diinkubasi selama 24 jam.

Perubahan warna yang terjadi pada tiap perlakuan diamati. Kontrol dibuat dengan menggunakan daging pisang kepok tanpa perlakuan asam askorbat dan lidah buaya. Hasil positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna pada larutan metilen biru menjadi bening. Semakin bening warna larutannya, maka aktivitas enzim dehidrogenase semakin tinggi.

3. Analisis Data

Data dianalisis dengan Uji Levene dan dengan uji analisis keragaman (ANOVA) pada taraf nyata 5% yang kemudian dilakukan uji lanjut yaitu Uji Tukey dengan *Vassar Stat Online*.

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian adalah sebagai berikut :

1. Asam askorbat dengan konsentrasi 5% dapat menurunkan indeks browning pisang kepok sebanyak 31 % dan mempertahankan kandungan karbohidrat terlarut total pisang kepok sebanyak 53 %.
2. Ekstrak lidah buaya 10% mempertahankan kandungan karbohidrat terlarut total sampel sebanyak 20%.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai uji kandungan gula pereduksi dan kandungan karbohidrat terlarut total secara kuantitatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, N.A., Akhtar, A., Husain, A., and Irfan, A. 2013. Effect of Antibrowning Agents in Quality Changes or loquat [*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindley] Fruit After Harvest. *Jurnal Botani*. 45(4): 1391-1396.
- Almatsier S. 2011. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta (ID): PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Andarwulan, N.S., and Koswara. 1992. *Kimia Vitamin*. Rajawali Press. Jakarta.
- Azis, R. 2016. Pencoklatan pada Buah Pear. Teknologi Hasil Pertanian Poligon. Gorontalo.
- Agama, F., Bello, L.A., Fransisco, E., Guetierrez, F., Garcia, J.L., and Perez, A. 2000. Morphological and Molecular Studies of Banana Starch. *Journal of Food Science and Technology*. SAGE Publications : DOI: 10: 1177.
- Buettner G.S and Fraye Q. S.1993. Review Plant L-ascorbic acid: chemistry, function,metabolism, bioavailability and effects of processing. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 80:825-860.
- Chua, M., Chan, K., Hocking, T.J., William P.A., Perry, C.J., and Baldwin, T.C. 2012. Methodologies for the Extraction and Analysis of Konjac Glucomannan from Corms of *Amorphophallus konjac* K. Koch. *Journal of Carbohydrate Polymers*. 87(3), pp. 2202- 2210.
- Cortez-Vega, W. R., Becerra-Prado, A. M., Soares, J. M., and Fonscca, G. G. 2008. Effect of L-ascorbic acid and sodium metabisulfite in the inhibition of the enzymatic browning of minimally processed apple, *International Journal of Agricultural Research*, 3 (3), 196-201.
- De Man, J.M. 1997. *Kimia Makan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Eskin , N.A.M., and Henderson, H.M. 1971. *Biochemistry of Food*. Academic Press, Inc. Orlando, Florida.

- Fredman M., and Pert, I.M. 1990. Inhibition of Browning by Sulfur Amino Acid in apple and potatoes. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 38, 1652- 1656
- Furnawanthi, I. 2002. *Khasiat dan Manfaat Lidah Buaya Si Tanaman Ajaib*. Balai Pengkajian Bioteknologi BPPT dengan Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Garcia, E., and Barret, D.M. 2002. *Preservative Treatments for Fresh-Cut Fruits and Vegetables*. Dept. of Food Science and Technology. California.
- Hamman, J. 2008. *Composition and applications of Aloe vera leaf gel* *Molecules* page:13(8):599–616. Department of Pharmaceutical Sciences. Tshwane University of Technology. South Africa.
- Hardiman, 1982. *Ciri, jenis dan cara pembuatan tepung pisang dan resep penggunaan*. Penerbit Fakultas Teknologi Pertanian, UGM.
- Hasanah, U. 2009. Skripsi : *Pemanfaatan Gel Lidah Buaya Sebagai Edible Coating untuk Memperpanjang Umur Simpan Paprika (Capsicum annum varietas Sunny)*. IPB. Bogor.
- Jatnika, A.S. 2009. *Meraup Laba dari Lidah Buaya*. PT Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Jeong, H.L., Jin, W., Kwang, D., and Knee, J.P. 2008. Effects of Anti-Browning Agents on Polyphenoloxidase Activity and Total Phenolics as Related to Browning of Fresh-Cut Fuji Apple. *ASEAN Food Journal* 15 (1): 79-87.
- Jiang, Y., Duan, X., Joyce, D., Zhang, Z., and Li, J. 2004. Advances in Understanding of Enzymatic Browning in Harvested Litchi Fruit. *Journal of Food Chemistry* 88:443-446.
- Klapp, J., A.H., and Ricchard, F.C. 1990. Inhibition Studies on Apple Polyphenol Oxidase. *Journal of Food Chemistry*. 38: 926 – 931, (1990).
- Krochta, J.M., Baldwin E.A., and Nisperos, M.O. 1994. *Edible Coatings and Films to Improve Food Quality*. Technomic Publishing Co.Inc. Lancaster. Basel.
- Kurtanto, T. 2008. *Reaksi Maillard pada Produk Pangan*. IPB : Bogor.
- Manopolou, E., and Theodoros, V. 2011. Effects of Storage Conditions on the Sensory Quality, Colour and Texture of Fresh-Cut Minimally Processed Cabbage with the Addition of Ascorbic Acid, Citric Acid and Calcium. *Journal of Food and Nutrition Sciences*. 2: 956-963.

- McEvily, A., Iyengar, R., and Otwell, S. 1992. Inhibition of Enzymic Browning in Foods and Beverages. *Critical Review in Food Science and Nutrition* 32(3):253–273.
- Mc Vicar, J. 1994. *Jekka, Species Complete Herb Book*. Kyle Cathie Ltd. London.
- Miller, D.D. 1998. *Atomic Absorption Emission Spectroscopy*. Di dalam Nielsen, S.S. (ed). *Food Analysis*, 2nd ed. Kluwer Academic, New York, pp 425-442.
- Moghaddasi, S., and Verma, S. 2011. *Aloe vera* their chemical composition and applications. *International Journal of Biol Med Res.* 2 (1) : 466-471.
- Muhtadi, D., Palupi, N.S., and Astawan, M. 1993. *Metabolisme zat Gizi*. Jilid II. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Prabawati, S., Suyanti., and Setyabudi, D.A. 2008. *Teknologi Pascapanen dan Pengolahan Buah Pisang*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Dalam seminar Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.
- Purbaya, J. R. 2003. *Mengenal Dan Memanfaatkan Khasiat Aloe vera (Lidah Buaya)*, CV Pioner Jaya Bandung, Bandung.
- Purwanto, Y. A., and Effendi, R. N. 2016. Penggunaan Asam Askorbat dan Lidah Buaya untuk Menghambat Pencokelatan pada buah Potong Apel Malang. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 4 (2) : 203-210.
- Puspaningrum, D. A. 2017. Pengaruh Penambahan Asam Askorbat Terhadap Proses Non-Enzimatis Browning Jus Buah Salak Pondoh (*Salacca zalacca* Gaertn.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. ISSN 1410-5020.
- Qiang, H., and Yaguang, L. 2007. *Enzymatic Browning and Its Control in Fresh-Cut Product*. *Steward Postharvest Review* 6:3.
- Queiroz, C., Lopez, M.L.M., Fialho, E., and Mesquita, V.L.V. 2008. Polyphenol Oxydase : Characteristics and Mechanisms of Browning Control. *Food Reviews International*, 24(3): 361-375.
- Rahmawati, F. 2008. *Pengaruh vitamin C terhadap aktivitas polifenol oksidase buah Apel merah (Pyrus malus) secara in vitro*. Skripsi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Reynolds, T., dan Dweck, A. C. 1999. *Aloe vera* Leaf Gel: a review update. *Journal of ethnopharmacology* Vol 68, pp 3-37.

- Richardson, T. 1991. *Enzymes O.R..Ed Food Chemistry Prinsiples on Food Sci.,Part .* Morcel Dekker Inc. New York and Basch. pp 285.
- Rojas Grau, M.A., Sobrino-Lopez, A., Tapia, M.A., and Martin-Belloso, A. 2006. Browning Inhibition in Fresh-cut 'Fuji' Apple Slices by Natural Antibrowning Agents. *Journal of Food Science* Vol. 71, Issue 1.
- Serrano, M., Valverde, J.M., Gullien, F., Castillo, S., Martinez, D., and Valero, D. 2006. Use of Aloe vera Gel Coating Preserves the Functional Properties of Table Grapes. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 54 (11):3882–3886.
- Simpson, K.B. 2012. *Food Biochemistry and Food Processing*. Second ed.
- Son, S., Moon, and K., Lee, C. 2001. Inhibitory effects of various antibrowning agents on apple slices. *Journal of Food Chem* 73(1):23–30.
- Sudarmadji, S ., Haryono, B., and Suhardi, E. 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Suhardiman, P. 1997. *Budi Daya Pisang Cavendish*. Kanisius. Yogyakarta.
- Suyanti dan Ahmad. 1992. *Pisang : Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Pasar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Syamsir, E., Purwiyatno, H., Dedi, F., Nuri, A., and Feri, K. 2012. Karakterisasi Tapioka dari Lima Varietas Ubi Kayu (*Manihot utilisima* Crantz) Asal Lampung. *Jurnal Agroteknologi* 5: 93-105.
- Wahid, P. 2000. *Peluang Pengembangan Lidah Buaya (Aloe vera)*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Perkebunan. Puslitbang.
- Wahjono, E., and Koesnandar. 2002. *Mengebunkan Lidah Buaya Secara Intensif*. PT Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Walker, J.R.L. 1997. Enzymatic Browning in Foods. Its Chemistry and Control. *Food Technology*. NZ, 12; 1925.
- Whistler, R., and Daniel, J.R. 1985. *Carbohydrate Di dalam : Fennema OR (eds)*. *Food Chemistry*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Williams, E.R. dan Caliendo, M.A. 1984. *Nutrition Principles, Issues and Applications*. McGraw Hill Book Company. USA.
- Winarno, F.G. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia. Jakarta.
- Witham H.F., Blaydes, D.F., and Delvin, R.M. 1986. *Exercieses in Plant Physiology*: Edisi Kedua. Prindle, Weber, and Schmutd Publisher. Boston.
- Yokotsuka, T. 1986. Soy Sauce Biochemistry. *Journal of Advance Food Research* (30) 195-329.