



**KAJIAN PEMANFAATAN BUAH KAKAO TERSERANG
BUSUK BUAH (*PHYTOPHTHORA PALMIVORA BUTLER*)
SEBAGAI SUMBER ANTIOKSIDAN ALAMI**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

**Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember**

Oleh :

ERLY NOVIANDARI

NIM. 011710101057

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2005**

DOSEN PEMBIMBING :

Ir. SUSIJAHADI, MS (DPU)

Dr.Ir. MISNAWI (DPA 1)

Ir. UNUS, MS (DPA 2)

HALAMAN PENGESAHAN

Diterima oleh :

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER
SEBAGAI KARYA ILMIAH TERTULIS (KIT)**

Dipertahankan pada :

Hari : Rabu

Tanggal : 27 Juli 2005

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua

Ir. Susijahadi, MS
NIP.130 287 109

Anggota I

Dr.Ir. Misnawi
NIP.111 000 217

Anggota II

Ir.Unus, MS
NIP.130 368 786

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Ir. A. Marzuki Moen'im, MSIE
NIP.130 531 986

MOTTO

**Kapanpun kita merasa sedih, susah, dan merasa tidak
berguna lagi
Bacalah Al Qur'an
Insyaallah hatimu akan menjadi tenang**

**Selalu mengerjakan sesuatu dengan
semangat....semangat....semangat...!!!**

**Cinta itu indah
Karena ia bekerja dalam ruang kehidupan yang luas
Dan inti pekerjaannya adalah memberi
Memberi apa saja yang diperlukan oleh orang-orang yang kita cintai
Untuk tumbuh menjadi lebih baik dan berbahagia karenanya**

**Hidup ini begitu indah
Maka buatlah menjadi lebih indah
Dengan melakukan segala sesuatu yang indah untuk semua orang**

I want to dedicate this thesis to :

My beloved parents

Who always give me strength to move on

Through this wild world

I can only give you this

I wish i could repay you someday

To become a great and sucess person

In this special moment
I would say my big thanks to :

- ♥ **Allah SWT**
terima kasih telah mengabulkan doa-doaku dan memberiku jalan yang mudah untuk melangkah ke masa depan yang lebih baik.
- ♥ **Ayahanda Hadi Rahardjo dan Ibunda Sri Reki Astuti**
atas segala dukungannya baik moril maupun materiil, aku sayang kalian.
- ♥ **Adek2ku yang manis, Tita and Ratih**
bersama kalian hidupku menjadi lebih berwarna
So glad to have you all, Love U...
- ♥ **Seluruh keluarga besarku di Tegaldlimo and Banyuwangi**
Kakung dan Uti, om dan Tante, terimakasih buat doa dan dukungannya.
Adek-adek sepupuku, ga terasa kita udah besar skrg.....
- ♥ **Pak Misnawi dan Pak Agus**
kalian adalah Ayah, teman, sahabat, dan saudaraku. Terima kasih atas bimbingan dan bantuannya selama penelitian berlangsung. Im so lucky to meet you guys. Kapan jalan2 lagi Pak...???
- ♥ **Sobat-sobatku**
Titah, Dewi, Nanas, Pipit, P-man, Martin, Wingga, youre really my best friend. I learned a lot from you. Terima kasih atas persahabatan yang indah ini dan semoga untuk selamanya.....
- ♥ **Tim Cokelat (Su_enthong, Su_pritho, and Su_nonos)**
Akhirnya kita lulus juga ya....
Tetep semangat...semangat..semangat...!!!!
- ♥ **Anak-anak PUSLIT Kaliwining**
Ike, Ika, Elin, Siti, Bu Ninik
I miss U all...
Kpn kita ketemu lagi ya, aku kangen coklatnya, he..he..

- ♥ **Anak2 kost Kalimantan 71**
(Didhien, Piyu, Noniex, Icha, Ida, Thing2, Dian,
Sri, Mbak Siwi)
ga rugi aku kost disini, right choice...

- ♥ **Temen-temenku angkatan 2001 (sorry ga bisa disebutin
satu2)**
bersama kalian 4 tahun ini membuat hidupku lebih ceria. Thanks guys....
kalian bener-bener gila!!!

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena hanya dengan Rahmat dan Hidayah-Nya, Karya Ilmiah Tertulis yang berjudul “ **Kajian Pemanfaatan Buah Kakao Terserang Busuk Buah *Phytophthora palmivora* Butler Sebagai Sumber Antioksidan Alami** “ ini dapat diselesaikan dengan baik.

Penyelesaian Karya Ilmiah Tertulis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih atas semua dukungan dan bantuan kepada:

1. Bapak Ir. A. Marzuki Moe'nim, M.SIE. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
2. Bapak Dr.Ir. Maryanto M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember, sekaligus Dosen Pembimbing Utama, yang telah memberikan bimbingan selama penelitian dan penyusunan skripsi.
3. Bapak Dr.Ir. Misnawi selaku Dosen Pembimbing Anggota I dan Bapak Ir. Unus, MS. selaku Dosen Pembimbing Anggota II, yang telah membantu menyempurnakan skripsi ini.
4. Bapak Ir. Giyarto, MSc selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan selama masa studi.
5. Bapak Pimpinan dan Karyawan Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
6. Seluruh Karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
7. Seluruh Keluarga besarku yang selalu mendukungku untuk selalu maju terus menjalani kehidupan ini.
8. Teman-teman satu tim dalam penelitian, Eny, Novrita, dan Ratna yang ikut membantu jalannya penelitian ini.

9. Teman-teman angkatan 2001 semuanya.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih belum sempurna, untuk itu diperlukan masukan dari berbagai pihak untuk melengkapinya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah khasanah ilmu pengetahuan.

Jember, Juli 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
RINGKASAN	xvii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kakao.....	4
2.2 Penyakit Busuk Buah Kakao (<i>Phytophthora palmivora</i> Butl.).....	5
2.3 Polifenol Kakao.....	7
2.4 Antioksidan Polifenol Kakao.....	11
2.5 Hipotesis.....	13

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Bahan dan Alat	
3.1.1	Bahan.....	14
3.1.2	Alat.....	14
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.3	Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.4	Rancangan Percobaan.....	16
3.5	Parameter Pengamatan.....	16
3.6	Prosedur Pengamatan.....	16
3.6.1	Total Polifenol.....	16
3.6.2	Aktivitas Antioksidan.....	17
3.6.3	Ekstrak Polifenol Kasar.....	17
3.6.4	Berat Buah dan Berat Biji Basah.....	18
3.6.5	Kadar Kulit dan Rendemen Keping Biji.....	18
3.6.6	Kadar Lemak dan Rendemen Bubuk Bebas Lemak.....	18
3.6.7	Warna Bubuk Bebas Lemak.....	19
3.6.8	Kenampakan Buah dan Biji Kakao.....	19

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.	Total Polifenol.....	21
4.2.	Aktivitas Antioksidan.....	23
4.3.	Ekstrak Polifenol Kasar.....	25
4.4.	Berat Buah dan Berat Biji Basah	
4.4.1	Berat Buah.....	26
4.4.2	Berat Biji Basah.....	27
4.5.	Kadar Kulit dan Rendemen Keping Biji	
4.5.1	Kadar Kulit.....	28

4.5.2 Rendemen Keping Biji.....	30
---------------------------------	----

4.6. Kadar Lemak dan Rendemen Bubuk Bebas Lemak

4.6.1 Kadar Lemak.....	31
------------------------	----

4.6.2 Rendemen Bubuk Bebas Lemak.....	32
---------------------------------------	----

4.7. Warna Bubuk Bebas Lemak.....	33
-----------------------------------	----

4.8. Kenampakan Buah dan Biji Kakao.....	37
--	----

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	40
---------------------	----

5.2 Saran.....	40
----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN.....	41
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Komposisi kimia biji kakao (kotiledon).....	5
2.2. Konsentrasi polifenol dalam biji kakao Forastero.....	8
2.3. Konstituen polifenol yang teridentifikasi dalam biji kakao dan produk coklat.....	9
4.1. Hasil pengukuran absorban (+)-katekin hasil reaksi dengan Follin Ciocalteau pada 765 nm.....	21

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Struktur polifenol yang banyak ditemukan dalam kakao.....	10
3.1. Prosedur pembuatan sampel bubuk kakao bebas lemak.....	15
4.1. Diagram total polifenol biji kakao pada beberapa tingkat kematangan buah dan serangan busuk buah <i>P. palmivora</i>	22
4.3. Diagram aktivitas antioksidan biji kakao pada beberapa tingkat kematangan buah dan serangan <i>P. palmivora</i>	23
4.4. Diagram hasil ekstraksi polifenol kasar pada buah kakao sehat dan terserang penyakit busuk buah <i>P. palmivora</i>	25
4.5. Diagram rata-rata berat buah kakao pada beberapa tingkat kematangan dan serangan busuk buah <i>P. palmivora</i>	26
4.6. Diagram rata-rata berat biji kakao basah pada beberapa tingkat kematangan dan serangan busuk buah <i>P. palmivora</i>	27
4.7. Diagram kadar kulit biji kakao kering pada beberapa tingkat kematangan dan serangan busuk buah <i>P. palmivora</i>	29
4.8. Diagram rendemen keping biji kering pada beberapa tingkat kematangan dan serangan busuk buah <i>P. palmivora</i>	30
4.9. Diagram kadar lemak biji kakao pada beberapa tingkat kematangan dan serangan busuk buah <i>P. palmivora</i>	31
4.10. Diagram rendemen bubuk bebas lemak pada beberapa tingkat kematangan dan serangan busuk buah <i>P. palmivora</i>	32
4.11. Diagram nilai H* bubuk kakao bebas lemak pada beberapa tingkat kematangan dan serangan busuk buah <i>P. palmivora</i>	34
4.12. Diagram nilai C* bubuk kakao bebas lemak pada beberapa tingkat kematangan dan serangan busuk buah <i>P. palmivora</i>	35

4.13. Diagram nilai L* bubuk kakao bebas lemak pada beberapa tingkat kematangan dan serangan busuk buah <i>P. palmivora</i>	36
4.14. Buah kakao jenis Edel masak penuh.....	37
4.15. Biji basah jenis Edel masak penuh.....	38
4.16. Buah kakao terserang busuk buah <i>P. palmivora</i> tingkat serangan sedang.....	39
4.17. Biji kakao basah dari buah yang terserang <i>P. palmivora</i> tingkat serangan berat.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1.1 Kurva standard (+)-katekin hasil reaksi dengan Follin Ciocalteu.....	41
1.2 Data pengukuran total polifenol.....	41
1.3 Tabel analisis sidik ragam pengukuran total polifenol.....	41
2.1 Data pengukuran aktivitas antioksidan.....	42
2.2 Tabel analisis sidik ragam pengukuran aktivitas antioksidan.....	42
3.1 Data pengukuran ekstrak polifenol kasar.....	43
4.1 Data pengukuran berat buah.....	44
4.2 Tabel analisis sidik ragam berat buah.....	44
4.3 Data pengukuran berat biji basah.....	44
4.4 Tabel sidik ragam pengukuran berat biji basah.....	44
5.1 Data pengukuran kadar kulit.....	45
5.2 Tabel analisis sidik ragam pengukuran kadar kulit.....	45
5.3 Data pengukuran rendemen keping biji.....	45
5.4 Tabel analisis sidik ragam pengukuran rendemen keping biji.....	45
6.1 Data pengukuran kadar lemak.....	46
6.2 Tabel analisis sidik ragam pengukuran kadar lemak.....	46
6.3 Data pengukuran rendemen bubuk bebas lemak.....	46
6.4 Tabel analisis sidik ragam pengukuran rendemen bubuk bebas lemak.....	46
7.1 Data pengukuran warna.....	47
7.2 Tabel analisis sidik ragam pengukuran L*.....	47
7.3 Tabel analisis sidik ragam pengukuran Hue.....	48
7.4 Tabel analisis sidik ragam pengukuran Chroma.....	48

Erly Noviandari, NIM 011710101057, “**Kajian Pemanfaatan Buah Kakao Terserang Busuk Buah *Phytophthora palmivora* Butler**”, Dosen Pembimbing Utama Ir. Susijahadi, MS; Dosen Pembimbing Anggota 1 Dr. Ir. Misnawi; Dosen Pembimbing Anggota 2 Ir. Unus, MS.

RINGKASAN

Biji kakao mengandung senyawa polifenol sebanyak 5 – 18 % dalam bubuk bebas lemak. Polifenol biji kakao memiliki aktivitas antioksidan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Penyakit busuk buah adalah penyakit utama buah kakao yang disebabkan oleh cendawan *Phytophthora palmivora* Butler yang umumnya menyerang buah kakao yang ditanam di daerah dengan curah hujan tinggi. Serangan penyakit ini dapat menyebabkan kerugian hasil hingga 40%. Serangan penyakit busuk buah kakao menyebabkan buah menjadi berwarna coklat dan bijinya menyusut. Tetapi bila menyerang buah yang sudah matang biasanya fisik biji tidak terpengaruh. Potensi biji kakao sebagai sumber antioksidan alami cukup besar, mengingat kandungan polifenolnya cukup tinggi. Selain bisa didapatkan dari biji kakao yang sehat, polifenol mungkin dapat juga diperoleh dari biji kakao yang terserang penyakit busuk buah. Oleh karena itu perlu dilakukan studi pemanfaatan biji kakao terserang penyakit busuk buah sebagai sumber antioksidan alami. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan polifenol dan aktifitas antioksidan biji kakao beberapa jenis kakao pada beberapa tingkat kematangan dan untuk mengetahui pengaruh serangan busuk buah *Phytophthora palmivora* terhadap kandungan polifenol dan aktifitas antioksidannya.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima kali ulangan dimana perlakuannya yaitu buah kakao Edel Muda 1 (umur 90 – 100 hari), Edel Muda 2 (umur 100-120 hari), Edel Masak (umur 140 hari), Lindak Muda 1 (umur 90 – 100 hari), Lindak Muda 2 (umur 100-120 hari), Lindak Masak (umur 150 - 160 hari), buah kakao terserang *Phytophthora* Ringan, *Phytophthora* Sedang, dan *Phytophthora* Berat. Data yang diperoleh dianalisis keragaman dan perbedaannya menggunakan bantuan Software SAS Versi 6.12.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan total polifenol tertinggi terdapat pada biji kakao edel masak penuh yaitu 193,7 g/kg dan terendah pada biji kakao lindak muda umur 90 – 100 hari yaitu 55,1 g/kg. Secara keseluruhan buah yang terserang *P. palmivora* memiliki kandungan polifenol yang cukup tinggi yaitu antara 65 – 100,1 g/kg. Hasil pengamatan aktivitas antioksidan mendapatkan

bahwa biji kakao lindak masak penuh memiliki aktivitas antioksidan terbesar yaitu 86,4% dan terendah dimiliki oleh biji kakao terserang *P. palmivora* berat yaitu 72,8%. Secara keseluruhan aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh buah yang terserang *P. palmivora* masih cukup tinggi yaitu antara 72,8 – 85,1%. Hasil pengekstrakan polifenol menghasilkan ekstrak terbanyak pada biji kakao edel masak penuh yaitu 15,8% dan terkecil pada buah terserang *P. palmivora* berat yaitu 4,8%. Pada pengamatan berat buah dan berat biji basah, buah edel masak penuh mempunyai berat tertinggi yaitu 964,5 g dan berat bijinya 210 g, sedangkan berat buah terkecil dimiliki buah edel muda umur 90 – 100 hari yaitu 316,4 g dan berat biji basah terkecil pada buah terserang *P. palmivora* berat yaitu 127,7 g. Selanjutnya pada pengamatan kadar kulit dan rendemen keping biji didapatkan kadar kulit terbesar pada buah terserang *P. palmivora* berat yaitu 55,5% dan menghasilkan rendemen keping biji paling sedikit yaitu 44,5%, sedangkan kadar kulit terkecil dimiliki oleh kakao lindak masak yaitu 14,4% dan rendemen keping bijinya paling besar yaitu 85,6%. Untuk pengamatan kadar lemak dan rendemen bubuk bebas lemak didapatkan bahwa biji kakao lindak masak penuh memiliki kadar lemak tertinggi yaitu 51,5% dan rendemen bubuk bebas lemaknya paling sedikit yaitu 48,5%, sedangkan buah terserang *P. palmivora* ringan memiliki kadar lemak terkecil yaitu 41,6% sehingga menghasilkan rendemen bubuk bebas lemak paling besar yaitu 58,4%. Untuk pengamatan warna didapatkan bahwa warna yang dominan pada kakao edel adalah kuning dan memiliki derajat warna keputihan paling tinggi. Sedangkan kakao lindak memiliki warna dominan merah dan derajat keputihannya kecil, begitu juga dengan buah yang terserang *P. palmivora*. Untuk intensitas warna, pada kakao edel semakin matang semakin naik. Sebaliknya pada kakao lindak dan terserang *P. palmivora* semakin turun. Pada pengamatan kenampakan buah dan biji kakao didapatkan bahwa pada buah yang terserang *P. palmivora* terdapat bercak kecoklatan pada buah dan semakin melebar seiring dengan semakin beratnya serangan, sedangkan biji didalamnya menjadi menyusut dan berwarna kecoklatan juga.

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tingkat kematangan buah kakao berpengaruh terhadap kandungan polifenol dan aktivitas antioksidan bijinya. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa serangan busuk buah *P. palmivora* menurunkan kandungan polifenol dan aktivitas antioksidan bijinya. Kandungan polifenol dan aktivitas antioksidan biji kakao yang buahnya terserang *P. palmivora* masih cukup besar sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan alami.