



**PEMANFAATAN BIJI KAKAO UNTUK PRODUKSI  
POLIFENOL SEBAGAI SENYAWA ANTIBAKTERI**

**SKRIPSI**

oleh

**Rio Dwi Prayoga  
NIM 061710101105**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**



**PEMANFAATAN BIJI KAKAO UNTUK PRODUKSI  
POLIFENOL SEBAGAI SENYAWA ANTIBAKTERI**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

oleh

**Rio Dwi Prayoga**  
**NIM 061710101105**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**

## **PERSEMBAHAN**

Bismillahirrahmanirahiim

Alhamdulillahirabbilamin segala puji bagi Allah Swt, Rabb semesta alam yang telah menciptakan alam semesta beserta isinya. Puji syukur atas segala rahmat, karunia dan limpahan hidayah-Nya juga kemudahan dalam mempelajari ilmu-Mu. Semoga selalu berada dalam ridho dan lindungan-Nya.

Terima kasihku pada:

keluarga tercinta (Ibunda Hermin Indrawati, kakakku Rennita Primasari dan adikku Rico Verianto Himawan), orang-orang tersayang yang selalu menemani hari-hariku dalam setiap langkah hidupku, sahabat teman dan yang telah menerimaku sebagai saudara. Orang – orang tercinta yang selalu hadir dalam hidupku atas doa, kasih sayang, motivasi dan spirit yang selalu diberikan.

Dalam memori:

kenangan perjalanan bersama teman seperjuangan dan orang-orang yang sempat dan telah hadir selama aku belajar di kampus FTP UNEJ, pengalaman baru yang sungguh berarti dan berharga.

Adik-adik HMJ HIMAGIHASTA, aku bangga menjadi bagian dari kalian dan berharap kalian bangga menjadi bagian dariku.

## MOTO

Allah akan meninggikan orang-orang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat  
(Terjemahan Surat *Al Mujadalah*: 11).<sup>\*)</sup>

Kesulitan, penderitaan dan kekecewaan dapat mengubah orang biasa menjadi luar biasa. Di jantungnya, kemampuan bertahan merupakan sebuah motivasi murni, semngat akbar, yaitu roh keberhasilan yang terus menggelegak yang bertanggung jawab bagi semua kinerja kelas dunia dan karya para maestro.<sup>\*\*)</sup>

Bertahanlah, bergurulah pada kerang dan bersiap-siaplah  
menjadi orang luar biasa.<sup>\*\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *AL Quran dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

<sup>\*\*)</sup> Sinamo, J. 2006. *Membangun Motivasi Akbar dan Mengukir Prestasi Unggul (Mengubah Pasir Menjadi Mutiara)*. Jakarta: Institut Darma Mahardika.

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Rio Dwi Prayoga

NIM : 061710101105

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: “Pemanfaatan Biji Kakao untuk Produksi Polifenol Sebagai Senyawa Antibakteri” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, 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 manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 13 Oktober 2010

Yang menyatakan,

Rio Dwi Prayoga  
NIM 061710101105

**SKRIPSI**

**PEMANFAATAN BIJI KAKAO UNTUK PRODUKSI  
POLIFENOL SEBAGAI SENYAWA ANTIBAKTERI**

oleh

Rio Dwi Prayoga  
NIM 061710101105

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Sony Suwasono, M.App.Sc

Dosen Pembimbing Anggota I : Dr. Ir. Jayus

Dosen Pembimbing Anggota II : Ir. Setiadji

## **PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pemanfaatan Biji Kakao Untuk Produksi Polifenol Sebagai Senyawa Antibakteri” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Rabu, 13 Oktober 2010

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Dr. Ir. Sony Suwasono, M.App.Sc  
NIP 19641109 198902 1 002

Anggota I,

Anggota II,

Dr. Ir. Jayus  
NIP 19680516 199203 1 004

Ir. Setiadji  
NIP 19470323 197603 1 001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember,

Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng  
NIP 19691005 199402 1 001

## RINGKASAN

**Pemanfaatan Biji Kakao Untuk Produksi Polifenol Sebagai Senyawa Antibakteri;** Rio Dwi Prayoga, 061710101105; 2010; 68 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Polifenol biji kakao memiliki aktivitas antioksidan yang sangat baik dan bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Selain itu, penelitian secara *in vitro* dan *in vivo* menunjukkan bahwa polifenol biji kakao memiliki antioksidan yang mampu menekan hidrogen peroksida, melindungi lemak dari kerusakan oksidasi dan menghambat pertumbuhan beberapa mikroba patogen dalam makanan. Tujuan penelitian untuk mengetahui potensi pemanfaatan biji kakao untuk produksi polifenol sebagai senyawa antibakteri, mengetahui pengaruh pemberian berbagai konsentrasi ekstrak polifenol biji kakao terhadap pertumbuhan bakteri patogen. mengetahui konsentrasi efektif ekstrak polifenol biji kakao dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Hasil penelitian diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bentuk pengolahan biji kakao yang tepat untuk produksi polifenol sebagai senyawa antibakteri.

Penelitian terdiri atas tiga tahap, yaitu tahap penelitian karakteristik biji kakao, penelitian mengenai karakteristik polifenol kakao dan penelitian mengenai uji daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*. Parameter yang diamati adalah karakteristik biji kakao kering yang meliputi kadar air biji kakao, kadar lemak biji kakao kering, nilai pH biji kakao kering, dan indeks fermentasi. Selain itu, juga diamati karakteristik polifenol kakao yang meliputi kadar total polifenol (Metode Singelton), kapasitas antioksidan (Metode DPPH), warna PF konsentrat dan PF kering (Colour Reader CR – 300 Minolta). Pada tahap akhir dilakukan uji daya hambat (Metode Sumuran Kirby Bauer) dengan melihat diameter zona hambatan yang terbentuk.

Rancangan penelitian untuk mengetahui keterkaitan dan pengaruh beberapa faktor dalam penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF)



yang disusun secara faktorial dengan dua faktor yaitu: faktor jenis polifenol dan faktor konsentrasi polifenol dengan 2 kali ulangan dimana ulangan dinyatakan sebagai waktu inkubasi.

Faktor asal bahan baku polifenol diasumsikan sebagai A, faktor konsentrasi polifenol diasumsikan B. Faktor asal bahan baku polifenol terdiri dari polifenol dari biji kakao nonfermented asal Blater (A0), biji kakao nonfermented asal Banjarsari (A1) dan biji kakao nonfermented asal Blitar (A2). Faktor konsentrasi polifenol terdiri dari kontrol (B0), 25.000 ppm (B1), 50.000 ppm (B2), 75.000 ppm (B3) dan 100.000 ppm (B4). Waktu inkubasi terdiri dari inkubasi 24 jam dan inkubasi 48 jam. Bakteri yang diuji terdiri dari bakteri gram positif (*Bacillus subtilis*) dan bakteri gram negatif (*E.coli*). Dari dua faktor tersebut dikombinasikan sehingga diperoleh 15 kombinasi perlakuan sebagai berikut.

A0B0	A0B1	A0B2	A0B3	A0B4
A1B0	A1B1	A1B2	A1B3	A1B4
A2B0	A2B1	A2B2	A2B3	A2B4

Perhitungan RAKF dilakukan pada masing-masing hasil pengamatan dari setiap uji daya hambat (uji daya hambat *Bacillus subtilis* dan uji daya hambat *Eschericia coli*).

Secara umum polifenol hasil ekstraksi biji kakao berpotensi baik sebagai senyawa antibakteri. Namun, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu pemberian berbagai konsentrasi ekstrak polifenol biji kakao terhadap pertumbuhan bakteri gram positif (*B. subtilis*) dan gram negatif (*E. coli*) memberikan pengaruh terhadap daya hambat, sedangkan lama inkubasi memberikan pengaruh terhadap laju penghambatan, konsentrasi terendah polifenol biji kakao yang diujikan dalam penelitian yaitu konsentrasi 25.000 ppm sudah cukup efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram positif (*B. subtilis*) dan gram negatif (*E. coli*).

## **PRAKATA**

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Biji Kakao Untuk Produksi Polifenol Sebagai Senyawa Antibakteri”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Menteri Pendidikan yang telah memberikan dukungan pembiayaan melalui Program Beasiswa Unggulan hingga penyelesaian skripsi berdasarkan DIPA Sekretariat Jendral DEPDIKNAS tahun anggaran 2006 sampai dengan 2010;
2. Bapak Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian;
3. Bapak Ir. Mukhammad Fauzi, M.Si, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian;
4. Bapak Dr. Ir. Sony Suwasono, M.App.Sc, selaku Dosen Pembimbing Utama, Dr. Ir. Jayus, selaku Dosen Pembimbing Anggota I, dan Ir. Setiadji, selaku Dosen Pembimbing Anggota II yang telah sabar memberikan bimbingan, nasehat dan arahan selama penelitian berlangsung hingga terselesaikannya skripsi ini;
5. Mas Djoko, Mbak Ninik, Mbak Ari, Pak Agus, Mbak Pid, Pak Abu, Pak Ndarik dan orang-orang lingkungan Pusat Penelitian Kopi Kakao Indonesia - Jember, terimakasih telah menerima kehadiran kami dengan begitu akrab dan hangat dalam suasana apapun juga;
6. keluarga, sahabat, teman dan yang telah menerimaku sebagai saudara yang selalu menyiramiku dengan kasih dan sayangnya melalui doa, nasihat, dan dorongan semangat dalam pelaksanaan penelitian hingga skripsi ini selesai;

7. rekan-rekan Program Beasiswa Unggulan angkatan 2006 dan rekan-rekan selama penelitian berlangsung (Shandi Harmawan, Shinta Setiadevi) yang telah berjuang bersama; dan
8. pihak-pihak terkait lainnya yang turut berpartisipasi atas segala support yang diberikan selama ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan alam dan teknologi di bidang pangan.

Jember, Oktober 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Permasalahan</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	2
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	2
<b>1.5 Hipotesis</b> .....	2
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	3
<b>2.1 Kakao</b> .....	3
<b>2.2 Polifenol Kakao</b> .....	4
<b>2.3 Aktivitas Antioksidan Kakao</b> .....	5
<b>2.4 Antibakteri</b> .....	7
<b>2.5 Uji Kepekaan Bakteri</b> .....	10
<b>2.6 Sistem Ruang Warna</b> .....	10

<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	12
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	12
<b>3.2 Bahan dan Alat Penelitian</b> .....	12
3.2.1 Bahan Penelitian .....	12
3.2.2 Alat Penelitian .....	12
<b>3.3 Metode Penelitian</b> .....	12
<b>3.4 Parameter Pengamatan</b> .....	13
<b>3.5 Prosedur Penelitian</b> .....	13
3.5.1 Penentuan Kadar Air Biji Kakao Kering .....	13
3.5.2 Penentuan Kadar Lemak Biji Kakao Kering .....	13
3.5.3 Analisis pH Biji Kakao Kering .....	14
3.5.4 Analisis Indeks Fermentasi Biji Kakao Kering .....	14
3.5.5 Penentuan Kadar Total Polifenol (Metode Singelton) .....	14
3.5.6 Kapasitas Antioksidan (metode DPPH) .....	15
3.5.7 Warna PF Konsentrat dan PF Kering (CR-300 Minolta)a .....	15
3.5.8 Uji Daya Hambat (Metode Sumuran Kirby Bauer) .....	15
<b>3.6 Rancangan Penelitian</b> .....	17
<b>BAB 4. PEMBAHASAN</b> .....	18
<b>4.1 Karakteristik Biji Kakao Kering</b> .....	18
4.1.1 Kadar Lemak Biji Kakao Kering .....	18
4.1.2 Kadar Air Biji Kakao Kering .....	19
4.1.3 Indeks Fermentasi Biji Kakao Kering .....	21
4.1.4 Nilai pH Biji Kakao Kering .....	22
<b>4.2 Karakteristik Polifenol Kakao</b> .....	23
4.2.1 Warna Ekstrak Polifenol Konsentrat dan Ekstrak Polifenol Kering .....	23
4.2.2 Aktivitas Antiradikal Bebas secara Spektroskopi .....	24
4.2.3 Penentuan Kadar Total Polifenol .....	27

4.3 Pengujian Daya Hambat pada Bakteri <i>Eschericia coli</i> dan <i>Bacillus subtilis</i> .....	31
4.4 Mekanisme Daya Hambat Polifenol terhadap Bakteri <i>E. Coli</i> dan <i>B. Subtilis</i> .....	35
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran .....	38
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	39
<b>LAMPIRAN</b> .....	42

## DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Hasil Rerata Uji Daya Hambat Sampel PF Blater, Sampel PF Banjarsari dan Sampel PF Blitar .....	31

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur Polifenol yang Terdapat dalam Kakao .....	5
2.2 Spektrum Nilai Hue, Saturation dan Value.....	11
3.1 Cara Pengukuran Diameter Hambatan.....	16
4.1 Grafik Rata-rata Kadar Lemak Biji Kakao Kering .....	19
4.2 Grafik Rata-rata Kadar Air Biji Kakao Kering.....	20
4.3 Grafik Rata-rata Indeks Fermentasi Biji Kakao Kering.....	21
4.4 Grafik Rata-rata Nilai pH Biji Kakao Kering .....	22
4.5 Plot Data Warna PF Konsentrat dan PF Kering.....	23
4.6 Reaksi Radikal DPPH dengan Antioksidan.....	24
4.7 Resonansi pada Struktur DPPH. ....	25
4.8 Grafik Rata-rata % Penghambatan PF konsentrat. ....	26
4.9 Grafik Rata-rata % Penghambatan PF kering.....	27
4.10 Grafik Rata-rata Total PF Bubuk Kakao Nonfat .....	28
4.11 Grafik Rata-rata Total PF Konsentrat.....	28
4.12 Grafik Rata-rata Total PF Kering. ....	29
4.13 Grafik Rata-rata % PF Bubuk Kakao Nonfat. ....	29
4.14 Grafik Rata-rata % PF konsentrat.....	30
4.15 Grafik Rata-rata % PF kering. ....	30
4.16 Grafik Rata-rata Daya Hambat Terhadap Bakteri <i>E. coli</i> .....	32
4.17 Grafik Rata-rata Daya Hambat Terhadap Bakteri <i>B. subtilis</i> .....	34



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Proses Pembuatan Bubuk Kakao Bebas Lemak .....	42
B. Proses Ekstraksi Polifenol .....	43
C. Flowchart Produksi Polifenol dan Pengujian Antimikroba .....	44
D. Flowchart Produksi Polifenol .....	45
E. Formulasi Matematis Beberapa Analisis .....	46
F. Skema Kerja Penentuan Warna.....	47
G. Skema Kerja Penentuan Kapasitas Antioksidan .....	47
H. Uji Penghambatan Ekstrak Polifenol Biji Kakao Terhadap Bakteri.....	48
I. Tabel Keseimbangan Massa Penentuan Kadar Lemak .....	49
J. Hasil Analisis Kadar Air.....	50
K. Hasil Analisis IF .....	52
L. Hasil Analisis Warna PF Konsentrat dan PF Kering .....	53
M. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan – DPPH .....	56
N. Hasil Analisis Kadar Total Polifenol .....	57
O. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat .....	58
P. Gambar Uji Daya Hambat Ekstrak PF Terhadap Bakteri <i>E. coli</i> .....	59
Q. Gambar Uji Daya Hambat Ekstrak PF Terhadap Bakteri <i>B. subtilis</i> .....	61
R. Hasil Penimbangan Ekstrak PF Kering.....	63
S. Analisis dan Perhitungan Rancangan Acak Kelompok Faktorial Data Uji Daya Hambat .....	64