



PEMANFAATAN BIJI KAKAO INFERIOR CAMPURAN SEBAGAI SUMBER ANTIOKSIDAN DAN 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

Yulianto Tri Chandra Kusuma
NIM 081710101013

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2013

PERSEMBAHAN

Skripsi ini Saya persembahkan untuk:

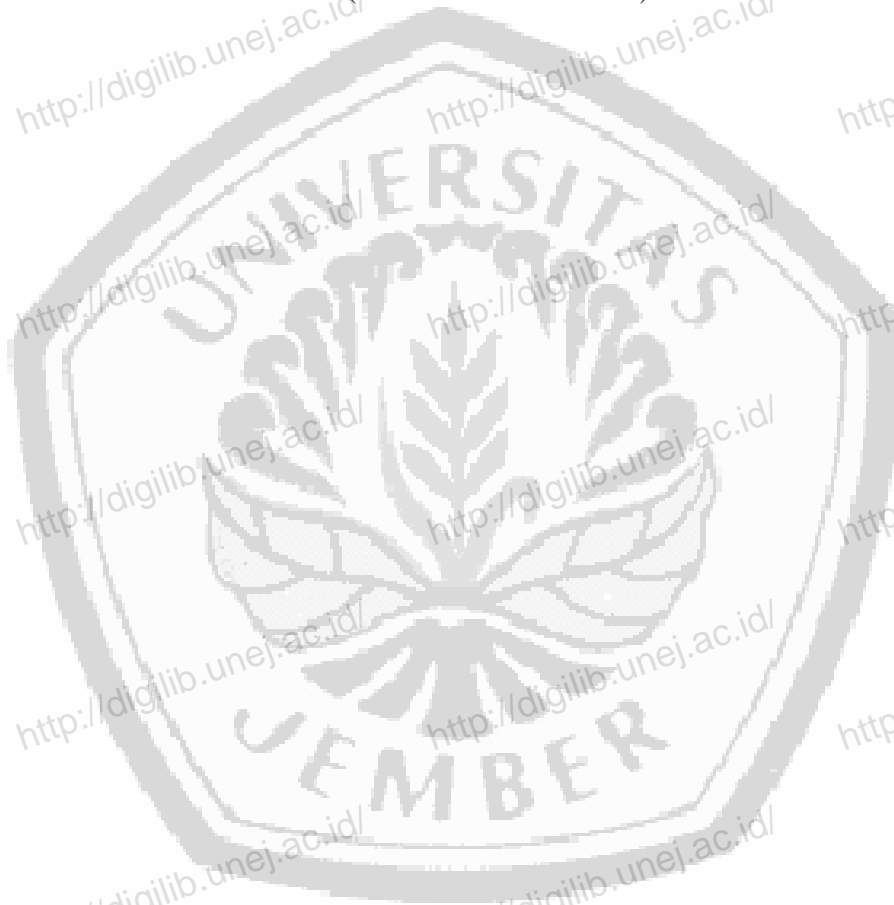
1. Ayahanda Sujito dan Ibunda Rina Indariyati, Kakak Heny Wulandari dan Kakak Yunita Dwi Ratnasari.
2. Guru-guru dan teman-teman di Taman Kanak-kanak, Sekolah Dasar Negeri 2 Surodakan, Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Trenggalek dan Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Trenggalek.
3. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.



MOTTO

Sukses bukanlah akhir dari segalanya, kegagalan bukanlah sesuatu yang fatal
namun keberanian untuk meneruskan kehidupanlah yang diperhatikan

(Sir Winston Churchill)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Yulianto Tri Chandra Kusuma

NIM : 081710101013

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pemanfaatan Biji Kakao Inferior Campuran sebagai Sumber Antioksidan dan Antibakteri” 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 21 Januari 2013

Yang menyatakan,

Yulianto Tri Chandra Kusuma

NIM 081710101013

SKRIPSI

**PEMANFAATAN BIJI KAKAO INFERIOR CAMPURAN
SEBAGAI SUMBER ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI**

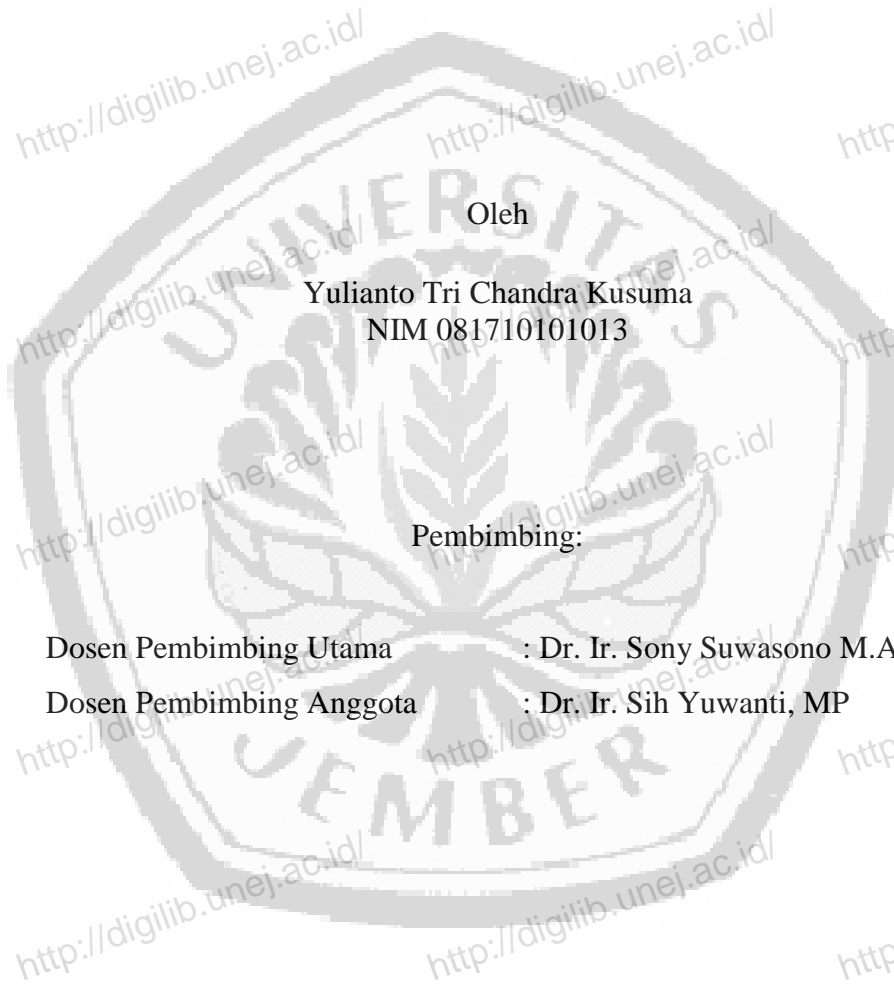
Oleh

Yulianto Tri Chandra Kusuma
NIM 081710101013

Pembimbing:

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

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Ir. Sih Yuwanti, MP



PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pemanfaatan Biji Kakao Inferior Campuran sebagai Sumber Antioksidan dan Antibakteri” oleh Yulianto Tri Chandra Kusuma NIM

081710101013 telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Senin, 21 Januari 2013

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Dr. Puspita Sari, S.TP, M.Agr.

NIP. 197203011998022001

Sekretaris

Anggota

Ir. Giyarto, MSc.

NIP. 196607181993031013

Dr. Yuli Wibowo, S.TP, M.Si.

NIP. 197207301999031001

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng.

NIP. 196910051994021001

RINGKASAN

Pemanfaatan Biji Kakao Inferior Campuran sebagai Sumber Antioksidan dan Antibakteri; Yulianto Tri Chandra Kusuma, 081710101013; 2013; 53 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Biji kakao *inferior* merupakan biji buah kakao bermutu rendah karena terserang penyakit dan belum dimanfaatkan secara maksimal. Biji kakao *inferior* masih mengandung senyawa polifenol yang cukup besar. Polifenol memiliki aktivitas antioksidan yang sangat baik dan juga berpotensi sebagai senyawa zat antibakteri. Biji kakao berkualitas rendah dapat dimanfaatkan dengan cara mengekstrak kandungan polifenolnya. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui potensi ekstrak polifenol biji kakao *inferior* dari berbagai variasi ukuran partikel sebagai bahan yang memiliki aktivitas antioksidan dan penghambat pertumbuhan bakteri. Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan potensi biji kakao kering mutu *inferior* untuk memproduksi polifenol.

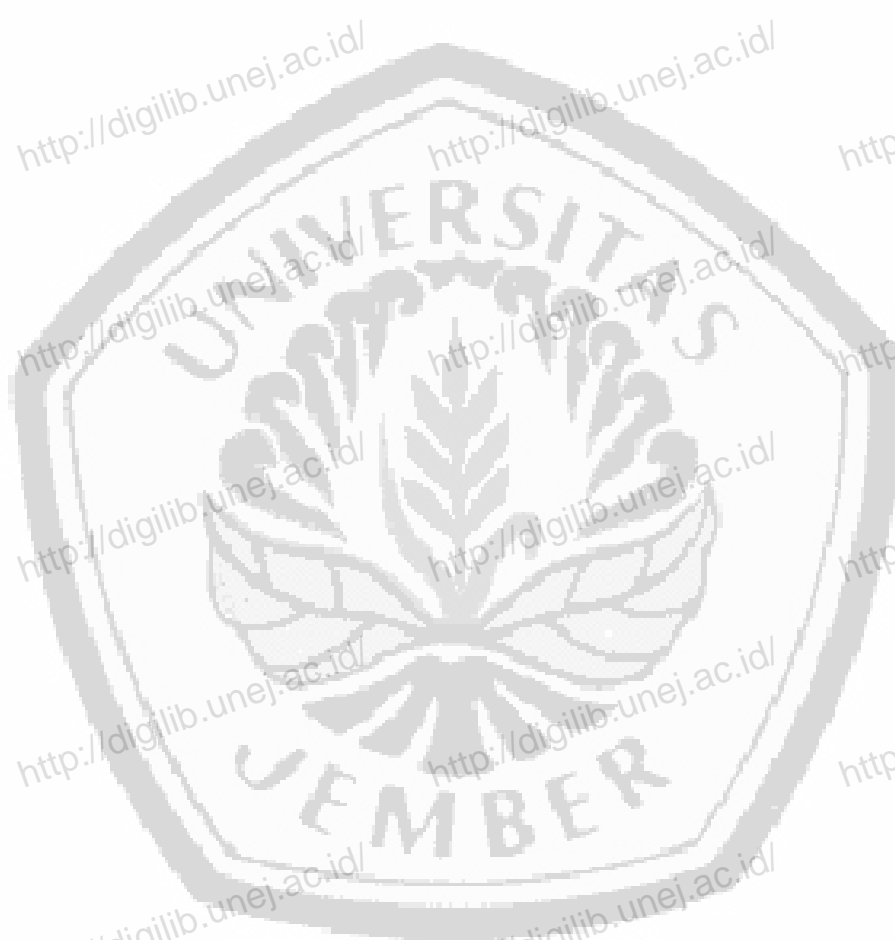
Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk memperoleh bubuk polifenol biji kakao *inferior* campuran terserang penyakit. Biji kakao tidak terfermentasi yang telah terpisah dari kulit buah dan *pulp* dikeringkan dan dipisahkan lemaknya dengan menggunakan pres hidrolis. Selanjutnya biji kakao rendah lemak dihaluskan dan diayak dengan variasi ukuran saringan yaitu 16 mesh, 25 mesh dan 35 mesh. Bubuk biji kakao direndam dalam petroleum benzene selama ± 2 jam dengan perbandingan 1:3 (bahan/pelarut) dan suhu 40-60°C, kemudian diekstrak polifenolnya menggunakan etanol selama 3 jam dengan perbandingan 1:3 (bahan/pelarut) pada suhu 25-30°C. Campuran bubuk polifenol dievaporasi menggunakan evaporator berputar dan dikeringkan menggunakan oven vakum selama ± 50 jam pada suhu 60°C.

Bubuk polifenol hasil penelitian pendahuluan berpotensi sebagai senyawa antioksidan dan antibakteri. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Sedangkan pengujian antibakteri menggunakan metode difusi sumuran. Bubuk polifenol diuji daya penghambatannya terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*. Suspensi bakteri dituangkan pada cawan petri yang selanjutnya ditambahkan 15 ml media NA dan diamkan hingga mengeras \pm 1 jam. Selanjutnya dibuat 4 titik sumur pada media yang telah memadat dengan diameter \pm 5 mm. Sumur yang telah dibuat diisi suspensi konsentrat dari bubuk polifenol kasar dari tiap jenis variasi ukuran partikel yang digunakan sebanyak 0 ppm, 25000 ppm, 50000 ppm, 75000 ppm, 100000 ppm dan dilakukan secara triplo. Setelah itu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dan diamati daya penghambatannya dengan mengukur area yang tidak ditumbuhi bakteri.

Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF). Pada Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari satu faktor yaitu faktor variasi ukuran saringan (16 mesh, 25 mesh dan 35 mesh). Sedangkan pada Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) terdiri dari dua faktor, faktor pertama adalah variasi ukuran saringan (16 mesh, 25 mesh dan 35 mesh) dan faktor kedua adalah konsentrasi polifenol (konsentrasi 0 ppm, 25000 ppm, 50000 ppm, 75000 ppm dan 100000 ppm) dan diulang sebanyak tiga kali. Data hasil penelitian diolah secara statistik menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Adanya perbedaan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf nyata 5%. Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu index fermentasi, pH, kadar air, kadar lemak, rendemen bubuk biji kakao *defatting*, rendemen ekstrak polifenol, total polifenol, aktivitas antioksidan, warna ekstrak polifenol, uji sensoris dan uji daya hambat bakteri.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi perlakuan ukuran saringan bubuk biji kakao (16 mesh, 25 mesh dan 35 mesh) berbeda tidak nyata terhadap rendemen bubuk polifenol kasar, total polifenol, aktivitas antioksidan dan warna polifenol serta sifat organoleptik bubuk polifenol kasar. Variasi ukuran saringan dan konsentrasi

polifenol berpengaruh sangat nyata terhadap penghambatan bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis* dengan inkubasi 12 jam. Semakin besar konsentrasi ekstrak polifenol dan semakin kecil ukuran saringan bubuk biji kakao menghasilkan luasan diameter daerah hambatan pertumbuhan bakteri yang semakin besar.



PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Biji Kakao Inferior Campuran sebagai Sumber Antioksidan dan Antibakteri”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

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

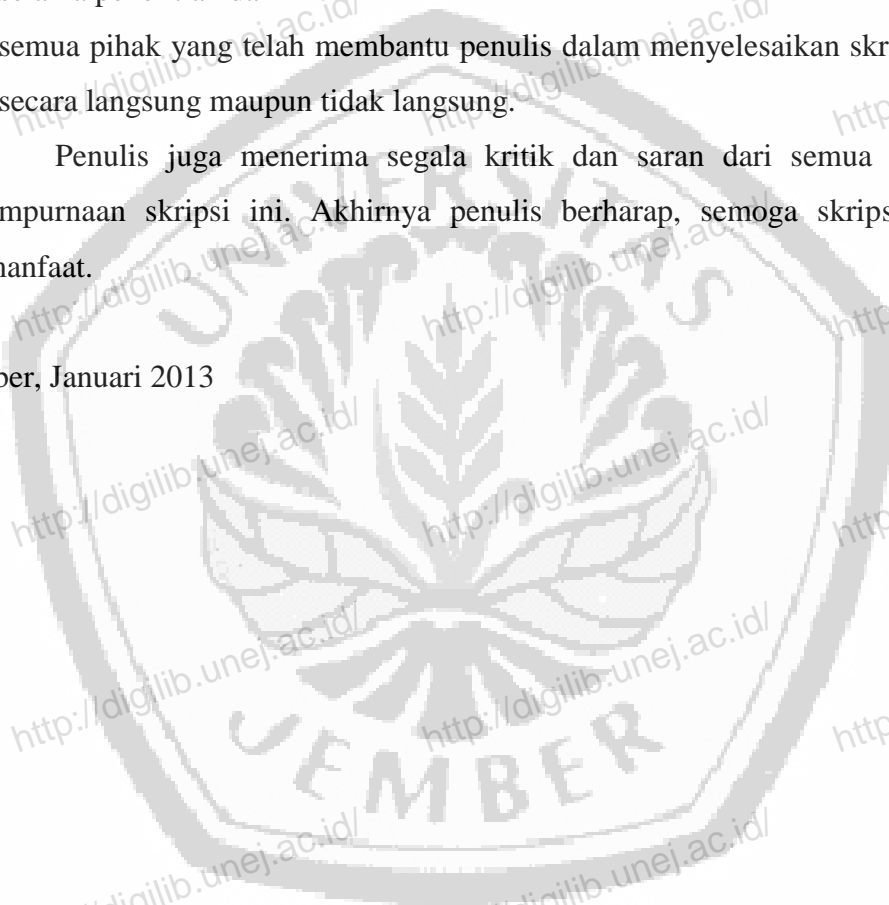
1. Dr. Ir. Iwan Taruna, M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
2. Ir. Mukhammad Fauzi, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
3. Dr. Ir. Sony Suwasono, M.App.Sc sebagai Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat melaksanakan penelitian ini serta segala bantuan dan pengarahan selama penelitian dan penulisan skripsi ini;
4. Dr. Ir. Sih Yuwanti, MP, selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi kemajuan penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi;
5. Dr. Puspita Sari, STP, M.Agr., Ir. Giyarto, MSc., dan Dr. Yuli Wibowo, STP, M.Si. atas saran dan evaluasi demi perbaikan penulisan skripsi;
6. Ir. Tamtarini, M.S., selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang telah meluangkan waktu dan perhatian dalam bentuk nasihat dan teguran yang sangat berarti selama kegiatan bimbingan akademik;
7. seluruh karyawan dan teknisi Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan Hasil Pertanian, dan Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;

8. Ayahanda Sujito dan Ibunda Rina Indariyati, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa dan dorongan demi terselesaikannya skripsi ini;
9. teman-teman Jurusan Teknologi Hasil Pertanian angkatan 2008 yang telah memberikan dukungan dan semangat;
10. tim peneliti pembuatan polifenol dari biji kakao inferior, atas kebersamaan selama penelitian dan
11. semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Januari 2013

Penulis



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | ii |
| HALAMAN MOTO | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| HALAMAN PEMBIMBING | v |
| HALAMAN PENGESAHAN | vi |
| RINGKASAN | vii |
| PRAKATA | x |
| DAFTAR ISI | xii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan | 2 |
| 1.4 Manfaat | 3 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Perkebunan Kakao di Indonesia | 4 |
| 2.2 Tanaman Kakao | 4 |
| 2.3 Buah dan Biji Kakao | 6 |
| 2.4 Penyakit pada Kakao | 7 |
| 2.4.1 <i>Conopomorpha cramerella</i> | 7 |
| 2.4.2 <i>Phytophthora palmivora</i> | 8 |
| 2.5 Ekstraksi Lemak Kakao | 9 |
| 2.6 Polifenol Kakao | 10 |

| | |
|--|-----------|
| 2.6.1 Katekin..... | 11 |
| 2.6.2 Antosianin..... | 11 |
| 2.6.3 Tanin..... | 12 |
| 2.7 Antioksidan | 13 |
| 2.8 Bakteri | 14 |
| 2.8.1 <i>Escherichia coli</i> | 15 |
| 2.8.2 <i>Bacillus subtilis</i> | 17 |
| 2.9 Antibakteri | 18 |
| 2.10 Hipotesis | 19 |
| BAB 3. METODE PENELITIAN..... | 20 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 20 |
| 3.2 Bahan dan Alat Penelitian | 20 |
| 3.2.1 Bahan Penelitian..... | 20 |
| 3.2.2 Alat Penelitian | 20 |
| 3.3 Metode Penelitian | 21 |
| 3.3.1 Rancangan Percobaan..... | 21 |
| 3.3.2 Pelaksanaan Penelitian | 21 |
| 3.3.3 Parameter Pengamatan | 25 |
| 3.3.4 Prosedur Pengamatan dan Analisis..... | 26 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 33 |
| 4.1 Karakteristik Biji Kakao Kering..... | 33 |
| 4.1.1 Indeks Fermentasi (IF)..... | 33 |
| 4.1.2 pH..... | 34 |
| 4.1.3 Kadar Air..... | 34 |
| 4.1.2 Kadar Lemak..... | 35 |
| 4.2 Rendemen Bubuk Biji Kakao Kering <i>Low Fat</i> | 35 |
| 4.3 Karakterisasi Bubuk Polifenol Kasar | 36 |
| 4.3.1 Rendemen Bubuk Polifenol Kasar | 36 |
| 4.3.2 Total Polifenol..... | 38 |

| | |
|--|----|
| 4.3.3 Aktivitas Antioksidan..... | 39 |
| 4.3.4 Kecerahan Warna Bubuk Polifenol Kasar (<i>Lightness</i>) | 41 |
| 4.3.5 Uji Organoleptik Bubuk Polifenol Kasar | 42 |
| 4.3.6 Daya Antibakteri | 44 |
| BAB 5. PENUTUP | 50 |
| 4.1 Kesimpulan | 50 |
| 4.2 Saran | 50 |
| DAFTAR PUSTAKA | 51 |
| LAMPIRAN | 54 |



DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Komposisi kimia biji kakao sebelum fermentasi | 7 |
| 4.1 Analisis sidik ragam rendemen bubuk polifenol kasar | 37 |
| 4.2 Analisis sidik ragam persentase total polifenol bubuk polifenol kasar | 38 |
| 4.3 Analisis sidik ragam aktivitas antioksidan bubuk polifenol kasar | 40 |
| 4.4 Analisis sidik ragam <i>lightness</i> bubuk polifenol kasar | 41 |
| 4.5 Distribusi frekuensi dan modus penilaian panelis terhadap warna bubuk polifenol kasar | 43 |
| 4.6 Distribusi frekuensi dan modus penilaian panelis terhadap warna bubuk polifenol kasar | 43 |
| 4.7 Analisis sidik ragam bubuk polifenol kasar terhadap penghambatan bakteri <i>Escherichia coli</i> dengan inkubasi 12 jam | 44 |
| 4.8 Hasil uji lanjut Duncan taraf 5% terhadap penghambatan bakteri <i>Escherichia coli</i> dengan inkubasi 12 jam | 45 |
| 4.9 Analisis sidik ragam bubuk polifenol kasar terhadap penghambatan bakteri <i>Bacillus subtilis</i> dengan inkubasi 12 jam | 47 |
| 4.10 Hasil uji lanjut Duncan taraf 5% terhadap penghambatan bakteri <i>Bacillus subtilis</i> dengan inkubasi 12 jam | 47 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Struktur polifenol biji kakao | 10 |
| 2.2 Struktur katekin | 11 |
| 2.3 Struktur antosianin | 12 |
| 2.4 Struktur tanin | 13 |
| 2.5 Reaksi penghambatan antioksidan primer terhadap radikal lipida..... | 14 |
| 2.6 <i>Escherichia coli</i> | 16 |
| 2.7 <i>Bacillus subtilis</i> | 17 |
| 3.1 Cara pengukuran daerah penghambatan | 31 |
| 4.1 Kenampakan biji kakao inferior | 33 |
| 4.2 Diagram rata-rata rendemen bubuk biji kakao <i>low fat</i> inferior..... | 36 |
| 4.3 Diagram rata-rata rendemen bubuk polifenol kasar..... | 37 |
| 4.4 Diagram rata-rata persentase total bubuk polifenol | 39 |
| 4.5 Aktivitas antioksidan bubuk polifenol kasar..... | 40 |
| 4.6 Diagram rata-rata <i>Lightness</i> (L) bubuk polifenol kasar | 42 |
| 4.7 Penghambatan <i>Escherichia coli</i> dengan lama inkubasi 12 jam | 46 |
| 4.8 Penghambatan <i>Basillus subtilis</i> dengan lama inkubasi 12 jam..... | 48 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| A. Karakterisasi Biji Kakao <i>Inferior</i> | 54 |
| A.1 Indeks Fermentasi | 54 |
| A.2 pH..... | 54 |
| A.3 Kadar Air..... | 55 |
| A.4 Kadar lemak | 55 |
| B. Rendemen Bubuk Biji Kakao Low Fat | 55 |
| C. Analisis Karakterisasi Bubuk Polifenol Kasar | 56 |
| C.1 Anova Rendemen Bubuk Polifenol Kasar..... | 56 |
| C.2 Total Polifenol Bubuk Polifenol Kasar | 56 |
| C.2.1 Pembuatan Kurva Standar Katekin | 56 |
| C.2.2 Anova Total Polifenol Bubuk Polifenol Kasar | 57 |
| C.3 Anova Aktivitas Antioksidan | 58 |
| C.4 Anova Kecerahan Bubuk Polifenol Kasar | 59 |
| D. Hasil Analisis Sensoris Bubuk Polifenol Kasar | 60 |
| D.1 Warna Bubuk Polifenol Kasar..... | 60 |
| D.2 Aroma Bubuk Polifenol Kasar | 62 |
| E. Antibakteri | 64 |
| E.1 Data Uji Daya Hambat Bakteri..... | 64 |
| E.2 Anova Daya Hambat Antibakteri | 64 |
| E.2.1 Anova Daya Hambat pada Bakteri <i>Escherichia coli</i> | 65 |
| E.2.2 Anova Daya Hambat pada Bakteri <i>Bacillus subtilis</i> | 67 |
| E.3 Daya Hambat Bakteri Inkubasi 12 jam dengan media NA..... | 70 |
| E.3.1 Daya Hambat Bakteri <i>Escherichia coli</i> | 71 |
| E.3.2 Daya Hambat Bakteri <i>Bacillus subtilis</i> | 70 |