



**UJI SITOTOKSIK EKSTRAK BIJI KAKAO (*Theobroma cacao* L.)
TERHADAP SEL KANKER PAYUDARA MCF-7
(*Michigan Cancer Foundation-7*)**

SKRIPSI

Oleh:
Gusti Agung Perias Tiningrum
091810401028

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**UJI SITOTOKSIK EKSTRAK BIJI KAKAO (*Theobroma cacao* L.)
TERHADAP SEL KANKER PAYUDARA MCF-7
(*Michigan Cancer Foundation-7*)**

SKRIPSI

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

Oleh:
Gusti Agung Perias Tiningrum
091810401028

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Dengan nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, skripsi ini penulis persembahkan kepada :

1. orang tua tercinta, Ibu Lilik Yuli Astutik, Almarhum Helly Soewito, dan Bapak Soewarno;
2. kakak-kakak tercinta;
3. guru-guru taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
4. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTO

Barang siapa yang berjalan lurus di jalan yang benar (agama islam), niscaya Allah SWT akan mencurahkan kepada mereka karunia seperti hujan yang lebat dari langit (Terjemahan surat Al-Jinn,16) *)

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap (Surat Alam Nasyrah, 6-8) **)

*) Kementerian Agama Republik Indonesia, Yayasan Penyelenggara Penerjemah / Penafsiran Al-qur'an. 2009. *Mushaf Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bogor: Nur Publishing

**) Yayasan Penyelenggara Penerjemah/Penafsir Al Quran. 1971. *Al Quran dan Terjemahan*. Saudi Arabia

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

nama : Gusti Agung Perias Tiningrum

NIM : 091810401028

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Uji Sitotoksik Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7 (*Michigan Cancer Foundation-7*)" adalah benar-benar hasil karya ilmiah sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Penelitian ini didanai sepenuhnya oleh Pusat Penelitian Kopi dan Kakako Indonesia. 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, 16 Januari 2015

Yang Menyatakan,

Gusti Agung Perias Tiningrum

NIM 091810401028

SKRIPSI

UJI SITOTOKSIK EKSTRAK BIJI KAKAO (*Theobroma cacao* L.) TERHADAP SEL KANKER PAYUDARA MCF-7 (*Michigan Cancer Foundation-7*)

Oleh

Gusti Agung Perias Tiningrum
NIM 091810401028

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Mahriani, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Ariza Budi Tunjung Sari, S.TP

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Uji Sitotoksik Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7 (*Michigan Cancer Foundation-7*)” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Tim Penguji,

Ketua,

Sekretaris,

Dra. Mahriani, M.Si
NIP 195703151987022001

Ariza Budi Tunjung Sari, S.TP
NIP 111000524

Anggota I,

Anggota II,

Dr. rer. nat. Kartika Senjarini, S.Si, M.Si
NIP 197509132000032001

Eva Tyas Utami, S.Si, M.Si
NIP 197306012000032001

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D
NIP 196101081986021001

RINGKASAN

Uji Sitotoksik Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7 (*Michigan Cancer Foundation-7*); Gusti Agung Perias Tiningrum, 091810401028; 2014: 53 halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Kanker berasal dari sel normal yang mengalami akumulasi sejumlah perubahan genetik akibat adanya mutasi DNA atau induksi karsinogen dan merupakan penyakit yang menjadi penyebab utama kematian paling banyak pada wanita di dunia. Banyak faktor yang menjadi penyebab kanker payudara dan saat ini belum ada cara yang tepat untuk pencegahannya. Pada tahun 2014, WHO menyebutkan bahwa kanker payudara menempati urutan ke lima penyebab kematian akibat kanker setelah kanker paru-paru, kanker hati, kanker perut dan kanker usus besar. Oleh karena itu, upaya untuk pencegahannya perlu dikaji dan diteliti. Salah satu bahan alam yang dapat digunakan sebagai antikanker adalah biji kakao.

Di dalam biji kakao terdapat kandungan senyawa polifenol. Polifenol bermanfaat bagi kesehatan manusia, yaitu memiliki sifat sebagai antioksidan dan berpotensi dalam menghambat pertumbuhan sel kanker melalui mekanisme penghambatan siklus sel, pemicu apoptosis, penghambatan angiogenesis, dan antiproliferasi. Polifenol merupakan metabolit sekunder yang disintesis oleh tumbuhan. Salah satu jenis polifenol adalah senyawa flavonoid. Beberapa penelitian melaporkan bahwa pemberian flavonoid dapat menghambat proliferasi sel kanker karena mampu menginduksi *cell cycle arrest*, memicu apoptosis dengan menjaga aktivitas protein p53 dan pRb, dan dapat berikatan dengan reseptor estrogen. Selain itu, flavonoid juga dapat menghambat invasi sel tumor dan angiogenesis sehingga dapat berfungsi sebagai senyawa antimetastasis. Salah satu tumbuhan yang banyak mengandung flavonoid yang dapat berperan penting dalam mencegah resiko terkena kanker payudara adalah biji kakao (*Theobroma cacao* L.).

Biji kakao yang mengandung polifenol berupa flavonoid merupakan salah satu komoditas perkebunan utama di Indonesia dan banyak dibudidayakan oleh masyarakat. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian aktivitas sitotoksik ekstrak biji kakao terhadap sel kanker payudara MCF-7 untuk pencegahan resiko kanker payudara.

Penelitian dilakukan secara *in vitro*, bertujuan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak biji kakao yang menyebabkan kematian sel kanker payudara MCF-7 (LC_{50}). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak biji kakao pada konsentrasi 1236 $\mu\text{g/ml}$ dapat menyebabkan kematian sel kanker payudara MCF-7 sebesar 50% (LC_{50}). Perlakuan ekstrak biji kakao pada LC_{50} terhadap sel kanker payudara MCF-7 tersebut hanya menimbulkan persentase kematian yang kecil pada sel normal, yaitu pada konsentrasi ekstrak biji kakao 1300 $\mu\text{g/ml}$ hanya menyebabkan kematian pada sel normal sebesar 24,979%, sehingga tidak berbahaya bagi sel normal. Sebagai pembandingan, dilakukan pula penelitian ekstrak biji kakao dengan penambahan 28% katekin dan 42% katekin terhadap sel kanker payudara MCF-7. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan katekin dapat meningkatkan toksisitas ekstrak biji kakao terhadap sel kanker payudara MCF-7 dengan nilai LC_{50} berturut-turut sebesar 1208 $\mu\text{g/ml}$ dan 1021 $\mu\text{g/ml}$.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Uji Sitotoksik Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) Terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7 (*Michigan Cancer Foundation-7*)” ini dengan baik.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak menerima bantuan dari berbagai pihak yang bersifat materiil, bimbingan maupun semangat. Oleh karena itu, penulis mengucapkan rasa penghargaan dan terima kasih kepada :

1. Dra. Mahriani, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ariza Budi Tunjung Sari, S.TP., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang banyak meluangkan waktu, serta bimbingan dan arahan sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini;
2. Dr. rer. nat. Kartika Senjarini, M.Si dan Eva Tyas Utami, S.Si, M.Si selaku Dosen Penguji, yang banyak memberikan kritik dan saran bagi penulis hingga selesai penulisan skripsi ini;
3. Eva Tyas Utami, S.Si, M.Si., selaku Dosen Pembimbing akademik yang telah membimbing dan memberikan motivasi selama penulis menjadi mahasiswa;
4. orang tua dan keluarga;
5. segenap civitas akademika Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
6. seluruh staf Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) UGM yang banyak membantu serta membina selama penulis bekerja di laboratorium;
7. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia yang telah mendanai penelitian ini.
8. Yulia, Gaby, Nana, Yeni, Nauval, dan Mas Ardy yang telah memberikan banyak saran dalam penelitian ini;
9. sahabat Alvien Nur Aini, Rofiatul Laila, Ririn Rahmawati dan Devia Istikoma atas kebersamaan, dukungan dan bantuannya;

10. teman-teman seperjuangan Kilas Layung, Dina DA, Huda Ilmiawan, Eka Sofiana, Vivin Irawati, Nur Indah atas semangat dan dukungannya selama ini;
11. teman-teman tercinta angkatan 2009 Jurusan Biologi Universitas Jember yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala bantuan dan dorongan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan. Aamiin.

Jember, 16 Januari 2015

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	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Insidensi dan Pengobatan Kanker Payudara	4
2.2 Kandungan Biji Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	6
2.3 Karakteristik Sel Kanker Payudara MCF-7	9
2.4 Uji Sitotoksik dengan Metode MTT (<i>Microculture Tetrazolium Technique</i>)	9

BAB 3. METODE PENELITIAN.....	11
3.1 Tempat dan Waktu	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Rancangan Penelitian	11
3.4 Prosedur Penelitian.....	13
3.4.1 Persiapan Penelitian.....	13
3.4.2 Persiapan Uji Sitotoksik.....	13
3.4.3 Pengujian Sitotoksik	15
3.4.4 Parameter Uji	18
3.5 Analisis Data.....	18
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Pengaruh Ekstrak Biji Kakao Terhadap Kematian Sel Kanker Payudara MCF-7	20
4.2 Pengaruh Katekin Terhadap Kematian Sel Kanker Payudara MCF-7	23
4.3 Potensi Ekstrak Biji Kakao Sebagai Agen Antikanker.....	27
BAB 5. PENUTUP.....	31
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Komposisi media kultur lengkap (MK)	11
4.1 Pengaruh ekstrak biji kakao terhadap kematian sel kanker payudara MCF-7	20
4.2 Pengaruh ekstrak biji kakao dengan penambahan 28% katekin dan 42% katekin terhadap kematian sel kanker payudara MCF-7	24
4.3 Persentase kematian sel kanker payudara MCF-7 oleh ekstrak biji kakao, ekstrak biji kakao+28% katekin dan 42% katekin	26
4.4 Pengaruh doksorubisin terhadap kematian sel kanker payudara MCF-7.	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
4.1 Grafik persentase kematian sel pada perlakuan ekstrak biji kakao terhadap sel kanker payudara MCF-7	21
4.2 Morfologi sel kanker payudara MCF-7 setelah pemberian ekstrak dan setelah pemberian MTT	22
4.3 Grafik regresi linier sitotoksik ekstrak biji kakao dengan penambahan 28% katekin dan 42% katekin terhadap kematian sel kanker payudara MCF-7	25
4.4 Morfologi sel vero (sel normal) setelah pemberian MTT.....	29
4.5 Grafik persentase kematian sel pada perlakuan ekstrak biji kakao terhadap sel vero (sel normal).....	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Komposisi Pembuatan Media Kultur Lengkap	37
B. Analisis Probit Ekstrak Biji Kakao Terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7	37
C. Hasil Uji Statistik Oneway ANOVA Ekstrak Biji Kakako Terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7	39
D. Analisis Probit Ekstrak Biji Kakao dengan Penambahan 28% Katekin Terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7	41
E. Analisis Probit Ekstrak Biji Kakao dengan Penambahan 42% Katekin Terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7	43
F. Hasil Uji Statistik Oneway ANOVA Ekstrak Biji Kakao dengan Penambahan 28% Katekin.....	45
G. Hasil Uji Statistik Oneway ANOVA Ekstrak Biji Kakao dengan Penambahan 42% Katekin Terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7	47
H. Hasil Uji Lanjut Duncan Ekstrak Biji Kakao dengan Penambahan 28% Katekin dan 42% Katekin Terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7....	48
I. Analisis Probit Doksorubisin Terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7	50
J. Hasil Uji Statistik Oneway ANOVA Ekstrak Biji Kakao Terhadap Sel Vero	52