



**UJI DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK POLIFENOL BIJI  
KAKAO (*Theobroma cacao*) TERHADAP PERTUMBUHAN  
*Escherichia coli* SECARA *IN VITRO***

**SKRIPSI**

Oleh

**Nila Nuril Fatima  
NIM 082010101052**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



**UJI DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK POLIFENOL BIJI KAKAO  
(*Theobroma cacao*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Escherichia coli*  
SECARA *IN VITRO***

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Ilmu Kedokteran (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran

**Oleh**

**Nila Nuril Fatima**

**NIM 082010101052**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2012**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa hormat dan cinta untuk:

1. Orangtuaku tercinta, Ayahanda dan Ibunda yang telah memberikan dukungan, kasih sayang, doa, bimbingan, kerja keras, pengorbanan, dan cintanya yang tiada henti untukku selama ini;
2. Guru-guruku tercinta yang telah membimbing dan mendidik dengan penuh kesabaran sejak dari taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
3. Saudara-saudaraku dan semua temanku yang senantiasa memberikan saran-saran terbaik dalam menentukan perjalanan hidupku. Terima kasih telah mencurahkan kasih sayang dan perhatian tiada henti kepadaku;
4. Almamater tercinta Universitas Jember.

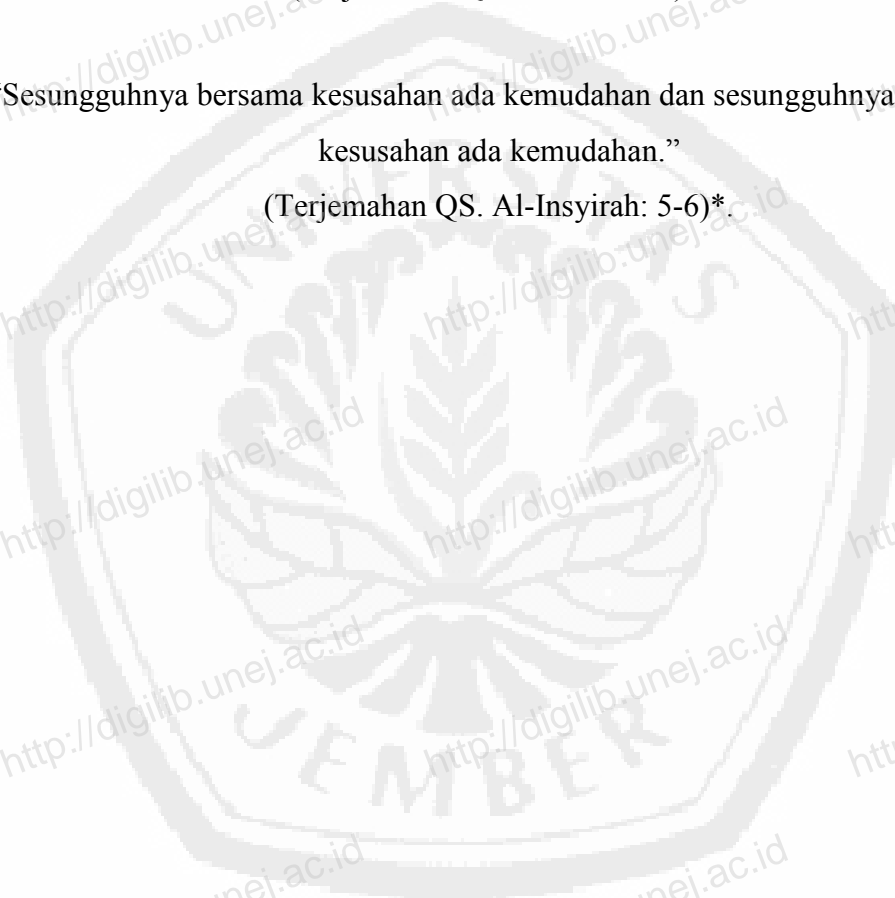
## MOTTO

“Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.”

(Terjemahan QS. Ar-Ra’d: 11)\*.

“Sesungguhnya bersama kesusahan ada kemudahan dan sesungguhnya bersama kesusahan ada kemudahan.”

(Terjemahan QS. Al-Insyirah: 5-6)\*.



---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1996. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Jasa Media Utama.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nila Nuril Fatima

NIM : 082010101052

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “*Uji Daya Antibakteri Ekstrak Polifenol Biji Kakao (Theobroma cacao) terhadap Pertumbuhan Escherichia coli secara In Vitro*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta 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 mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 22 Februari 2012

Yang menyatakan,

Nilia Nuril Fatima

082010101052

**SKRIPSI**

**UJI DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK POLIFENOL BIJI KAKAO  
(*Theobroma cacao*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Escherichia coli*  
SECARA *IN VITRO***

Oleh

Nila Nuril Fatima

NIM. 082010101052

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : dr. Diana Chusna Mufida, M. Kes

Dosen pembimbing Anggota : Dr. Ir. Misnawi

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “*Uji Daya Antibakteri Ekstrak Polifenol Biji Kakao (Theobroma cacao) terhadap Pertumbuhan Escherichia coli secara In Vitro*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Universitas Jember pada :

Hari, tanggal : Rabu, 22 Februari 2012

Tempat : Ruang Sidang Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Tim Penguji

Penguji I,

Penguji II,

dr. Edy Junaidi, M. Sc

NIP 19750801 200312 1 003

dr. Heni Fatmawati, M. Kes

NIP 19760212 200501 2 001

Penguji III,

Penguji IV,

dr. Diana Chusna Mufida, M. Kes

NIP 19720318 200312 2 001

Dr. Ir. Misnawi

NIK 111 000 217

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Kedokteran

Universitas Jember

dr. Enny Suswati, M.Kes.

NIP 19700214 199903 2 001

## RINGKASAN

**Uji Daya Antibakteri Ekstrak Polifenol Biji Kakao (*Theobroma cacao*) terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* secara In Vitro**; Nila Nuril Fatima, 082010101052; 42 halaman; Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Tanaman kakao terdiri atas akar, batang, daun, bunga dan buah. Buah kakao terdiri atas tiga komponen terbesar utama, yaitu kulit buah, plasenta dan biji. Biji kakao lebih dikenal karena produk olahannya yaitu cokelat. Pada awalnya, suku Maya-Amerika mengolah cokelat ini sebagai minuman pahit berkhasiat/jamu yang dipercaya sebagai penjaga stamina tubuh. Sejak itu, masyarakat luas mulai mengenal dan memanfaatkan khasiat biji kakao. Biji kakao ini ternyata memiliki kandungan polifenol total lebih tinggi dibandingkan dengan anggur maupun teh, baik teh hitam maupun teh hijau. Senyawa polifenol dalam biji kakao yaitu flavonoid, katekin, prosianidin, antosianin, dan tanin kompleks.

Polifenol kakao bersifat antimikroba terhadap beberapa bakteri patogen dan bakteri kariogenik. Salah satu bakteri patogen yang banyak ditemukan pada manusia adalah *Escherichia coli* (*E. coli*). *E. coli* merupakan penyebab 80% infeksi saluran kemih di negara maju, 50% penyebab pneumonia dengan umur rata-rata penderita 53 tahun, penyebab 80% meningitis pada neonatus (Mufida *et al*, 2006). *E. coli* juga merupakan salah satu penyebab diare pada manusia. Beberapa tahun terakhir *E. coli* menunjukkan resistensi terhadap antibiotik yang biasa digunakan. Banyaknya laporan tentang resistensi obat terhadap bakteri *E. coli* tersebut memungkinkan untuk dilakukan penelitian guna mencari substansi antibakteri baru dari berbagai bahan, termasuk dari biji kakao (*Theobroma cacao*).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) daya antibakteri ekstrak polifenol biji kakao terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* secara *in vitro*, (2) KHM (Kadar Hambat Minimum) ekstrak polifenol biji kakao terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* secara *in vitro*. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental



semu dengan rancangan penelitian *Posttest Only Control Group Design*. Sampel yang digunakan adalah bakteri *E. coli* yang ditanam dalam agar Mueller Hinton yang kemudian diberi perlakuan dengan ekstrak polifenol biji kakao dengan beberapa konsentrasi, yaitu konsentrasi 1000 mg/ml; 500 mg/ml; 250 mg/ml; 125 mg/ml; 62,5 mg/ml; 31,25 mg/ml; 15,62 mg/ml; 7,8 mg/ml sedangkan kontrol negatifnya adalah aquades steril dan kontrol positifnya adalah suspensi *Ceftriaxone*.

Data yang diperoleh adalah diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *E. coli* pada media Mueller Hinton. Pada penelitian didapatkan rata-rata diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *E. coli* pada media Mueller Hinton tiap konsentrasi 1000 mg/ml; 500 mg/ml; 250 mg/ml; 125 mg/ml; 62,5 mg/ml; 31,25 mg/ml; 15,62 mg/ml; 7,8 mg/ml berturut-turut yaitu 10,81 mm; 11,90 mm; 13,70 mm; 16,60 mm; 19,05 mm; 20,53 mm; 22,63 mm. Data kemudian dianalisis uji Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan antara kelompok data serta untuk mengetahui Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) kuantitatif dilakukan uji Regresi Linier.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak polifenol biji kakao mempunyai daya antibakteri terhadap pertumbuhan *E. coli* secara *in vitro*. Hal ini ditunjukkan dengan terbentuknya diameter zona hambat pada media Mueller Hinton. Ekstrak polifenol biji kakao memiliki KHM terhadap pertumbuhan *E. coli* kualitatif sebesar 15,62 mg/ml sedangkan secara kuantitatif menggunakan uji Regresi Linear didapatkan KHM sebesar 11,66 mg/ml.

## PRAKATA

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Uji Daya Antibakteri Ekstrak Polifenol Biji Kakao (Theobroma cacao) terhadap Pertumbuhan Escherichia coli secara In Vitro*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. dr. Enny Suswati, M. Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember atas segala fasilitas dan kesempatan yang diberikan selama menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran di Universitas Jember;
2. dr. Diana Chusna Mufida, M. Kes., selaku Dosen Pembimbing I dan Dr. Ir. Misnawi, selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian untuk penulisan skripsi ini;
3. dr. Edy Junaidi, M. Sc., selaku Dosen Penguji I dan dr. Heni Fatmawati, M. Kes., selaku Dosen Penguji II yang telah banyak memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun dalam penulisan skripsi ini;
4. Ayahanda Kusaini dan Ibunda Dra. Suswiyati, yang telah memberi semangat, doa, dan cinta kasih selama ini;
5. Kakakku, Risa Shoffia S.H, M. H. dan dr. Dewi Susanti, yang telah menjadi inspirasi, motivasi dan bantuan untuk pengerjaan skripsi ini, serta adikku tersayang Haikal dan Deikram, terima kasih atas semangat yang diberikan;
6. Mbak Lilis, selaku analis Laboratorium Mikrobiologi FK UNEJ dan Mbak Fitriatin, Mbak Nadya, Mas Panji, Pak Abu selaku teknisi Pusat Penelitian

Kopi dan Kakao Indonesia; atas bantuan, perhatian dan semangat yang diberikan selama penelitian ini;

7. Sahabat dan partnerku, Mekania Tamarizki dan Alfa Rianul, atas segala kesabaran, kerjasama, semangat dan bantuannya, serta Erlisa karena selalu menghibur, dan selalu setia mendengar keluh kesahku;
8. Teman-temanku, Puspita (Pipit), Deliar, Angge, Dety, Dita, Falah, Ina, Yoga, Icha, Lucky, Putri, Nunu, Dina, atas keceriaan, semangat dan bantuannya;
9. “Teman kilatku” Gita (Bunda), Rifka (Momo), Mbak Yessy (Umi), Omme (Abi), Oky (Popo), Wildan (Panda), dan Dimas (Papa), terima kasih atas keceriaan dan canda tawa yang diberikan;
10. Teman-temanku seangkatan FK 2008 “The Doctors” dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terimakasih atas bantuan dan doanya selama ini.

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

Jember, Februari 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

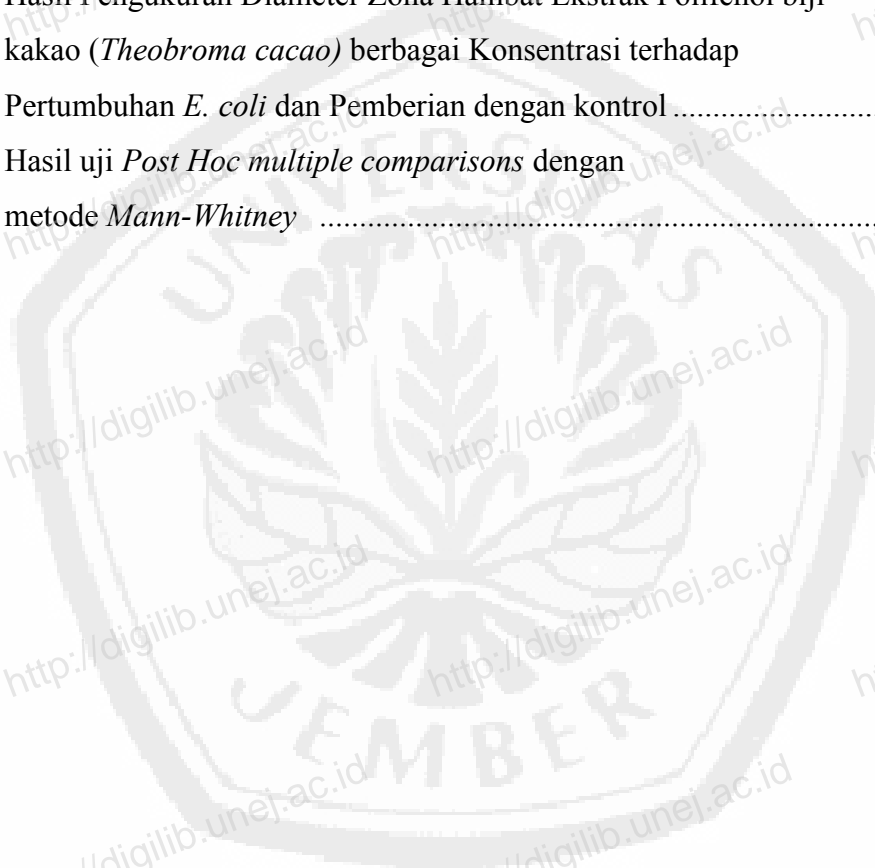
	Halaman
<b>HALAMAN SAMBUTAN</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTO</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN BIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR 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 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i>)</b> .....	4
<b>2.2 Polifenol dan Flavonoid Kakao</b> .....	6
2.2.1 Katekin .....	8
2.2.2 Tanin .....	9
<b>2.3 <i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)</b> .....	10
2.3.1 Morfologi <i>E. coli</i> .....	10

2.3.2	Penyakit yang disebabkan <i>E. coli</i> .....	11
2.3.3	Antibiotika untuk <i>E. coli</i> .....	12
<b>2.4</b>	<b>Metode Ekstraksi</b> .....	12
<b>2.5</b>	<b>Antibakteri</b> .....	13
<b>2.6</b>	<b>Ceftriaxone</b> .....	14
<b>2.7</b>	<b>Uji Kepekaan Bakteri</b> .....	14
<b>2.8</b>	<b>Kerangka Konseptual Penelitian</b> .....	16
<b>2.9</b>	<b>Hipotesis Penelitian</b> .....	16
<b>BAB 3.</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	17
<b>3.1</b>	<b>Jenis Penelitian</b> .....	17
<b>3.2</b>	<b>Rancangan Penelitian</b> .....	17
<b>3.3</b>	<b>Metode Uji Kepekaan Kuman terhadap Antibakteri</b> .....	18
<b>3.4</b>	<b>Sampel Penelitian</b> .....	18
3.4.1	Sampel Penelitian .....	18
3.4.2	Jumlah Sampel .....	18
<b>3.5</b>	<b>Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	19
3.5.1	Tempat Penelitian .....	19
3.5.2	Waktu Penelitian .....	19
<b>3.6</b>	<b>Variabel Penelitian</b> .....	19
3.6.1	Variabel Bebas .....	19
3.6.2	Variabel Terikat .....	19
3.6.3	Variabel Terkendali .....	19
<b>3.7</b>	<b>Definisi Operasional</b> .....	20
<b>3.8</b>	<b>Alat dan Bahan</b> .....	21
3.8.1	Alat .....	21
3.8.2	Bahan .....	21
<b>3.9</b>	<b>Prosedur Penelitian</b> .....	22
3.9.1	Persiapan Alat .....	22
3.9.2	Pembuatan Ekstrak Polifenol Biji Kakao .....	22
3.9.3	Pembuatan Media Agar Muller Hinton .....	24

3.9.4	Pembuatan Larutan 0,5 Mcfarland .....	24
3.9.5	Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Polifenol Biji Kakao .....	24
3.9.6	Pembuatan Suspensi <i>E. coli</i> .....	25
3.9.7	Pembuatan Suspensi <i>Ceftriaxone</i> .....	25
3.9.8	Tahap Perlakuan .....	26
3.9.9	Tahap Pengamatan .....	26
<b>3.10</b>	<b>Analisis Data</b> .....	27
<b>3.11</b>	<b>Alur Penelitian</b> .....	27
3.11.1	Pengenceran Ekstrak .....	27
3.11.2	Pengenceran <i>Ceftriaxone</i> .....	27
3.11.3	Alur Penelitian .....	28
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	29
<b>4.1</b>	<b>Hasil Penelitian</b> .....	29
<b>4.2</b>	<b>Analisis Data</b> .....	31
<b>4.3</b>	<b>Pembahasan</b> .....	35
<b>BAB 5.</b>	<b>PENUTUP</b> .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	40

## DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Klasifikasi ilmiah kakao .....	4
2.2 Presentase kandungan polifenol kakao Forastero .....	6
2.3 Klasifikasi ilmiah <i>E. coli</i> .....	10
4.1 Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Polifenol biji kakao ( <i>Theobroma cacao</i> ) berbagai Konsentrasi terhadap Pertumbuhan <i>E. coli</i> dan Pemberian dengan kontrol .....	30
4.2 Hasil uji <i>Post Hoc multiple comparisons</i> dengan metode <i>Mann-Whitney</i> .....	34



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Buah Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> ) .....	5
2.2 Struktur Kimia Katekin dan Proisianidin/Leukosianidin .....	7
2.3 Struktur Kimia Tanin dan Antosianin (Sianidin) .....	7
2.4 Bakteri <i>E. coli</i> .....	11
2.5 Skema Kerangka Konseptual Penelitian .....	16
3.1 Skema Rancangan Penelitian .....	17
3.2 Skema Pembuatan Ekstrak Polifenol Biji Kakao (1) .....	23
3.3 Skema Pembuatan Ekstrak Polifenol Biji Kakao (2) .....	24
3.4 Metode Pengamatan .....	26
3.5 Skema Pengenceran Ekstrak .....	27
3.6 Skema Pengenceran <i>Ceftriaxone</i> .....	27
3.7 Skema Alur Penelitian .....	28
4.1 Daya Hambat Berbagai Tingkat Konsentrasi Ekstrak Polifenol Biji Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> ) terhadap Pertumbuhan <i>E. coli</i> pada media Mueller Hinton .....	29
4.2 Daya Hambat Kontrol Positif dan Kontrol Negatif terhadap Pertumbuhan <i>E. coli</i> .....	30
4.3 Grafik Hubungan antara Konsentrasi Ekstrak Polifenol Biji Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> ) dengan Diameter Zona Hambat Pertumbuhan <i>E. coli</i> .....	31



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Analisa Kadar Katekin Ekstrak Polifenol Biji Kakao .....	43
B. Uji Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov</i> .....	44
C. Uji Regresi Linear .....	45
D. Persamaan Garis Regresi dan KHM secara Kuantitatif serta Histogram .....	47
E. Uji Homogenitas Levene .....	49
F. Uji Nonparametrik Kruskal-Wallis.....	50
G. Uji <i>Post Hoc multiple comparisons</i> dengan Metode <i>Mann-Whitney</i> .....	51

