

**SKRIPSI**

**PENGARUH PEMBERIAN JUS SEMANGKA (*Citrullus lanatus*) SEBAGAI  
ANTI INFLAMASI PADA NEUTROFIL TIKUS JANTAN GALUR  
WISTAR YANG TERPAPAR ASAP ROKOK**



Oleh :

**RIZKY PRIHANDARI**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA  
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT  
SURABAYA  
2016**

**SKRIPSI**

**PENGARUH PEMBERIAN JUS SEMANGKA (*Citrullus lanatus*) SEBAGAI  
ANTI INFLAMASI PADA NEUTROFIL TIKUS JANTAN GALUR  
WISTAR YANG TERPAPAR ASAP ROKOK**



Oleh :

**RIZKY PRIHANDARI**  
**NIM. 101311123108**

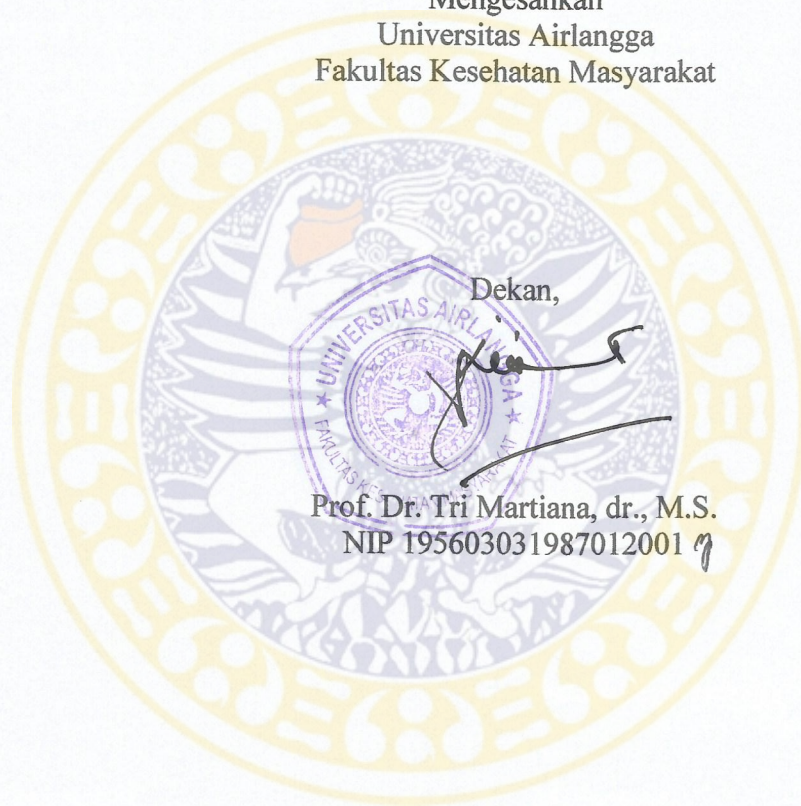
**UNIVERSITAS AIRLANGGA**  
**FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT**  
**SURABAYA**  
**2016**



## PENGESAHAN

Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi  
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dan  
diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar  
Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.KM.)  
pada tanggal 21 Januari 2016

Mengesahkan  
Universitas Airlangga  
Fakultas Kesehatan Masyarakat



Dekan,

Prof. Dr. Tri Martiana, dr., M.S.  
NIP 195603031987012001

### Tim Penguji:

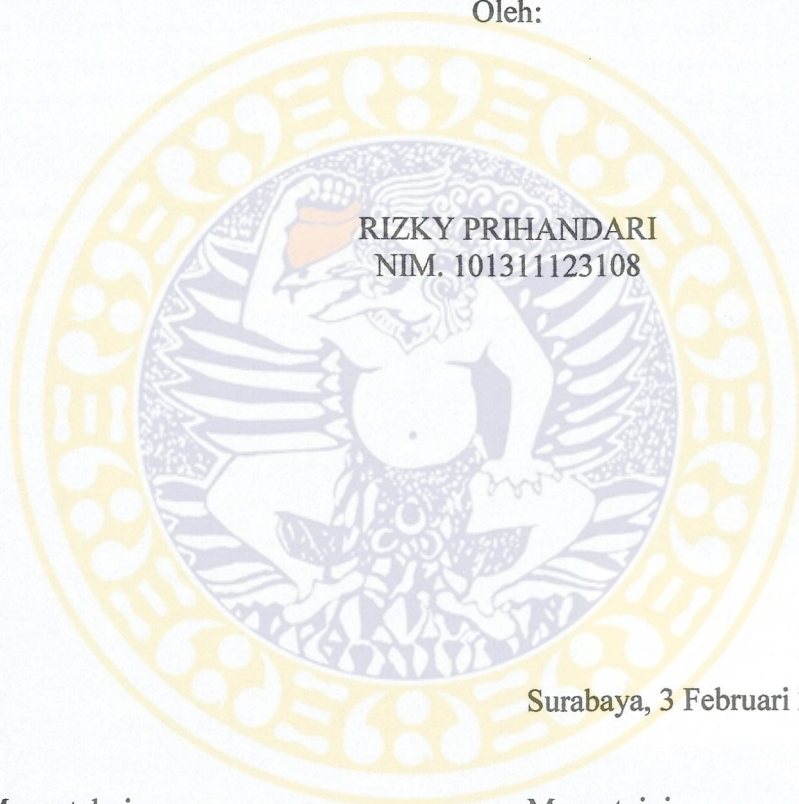
1. Dr.Rr.Soenarnatalina M.,Ir.,M.Kes
2. Lailatul Muniroh,S.KM.,M.Kes
3. Izzuki Muhashonah,dr.,SpPK



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar  
Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.KM.)  
Departemen Gizi Kesehatan  
Fakultas Kesehatan Masyarakat  
Universitas Airlangga

Oleh:

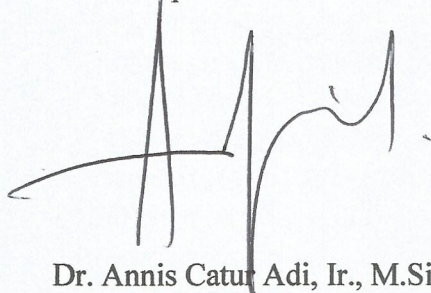


RIZKY PRIHANDARI  
NIM. 101311123108

Surabaya, 3 Februari 2016

Mengetahui,

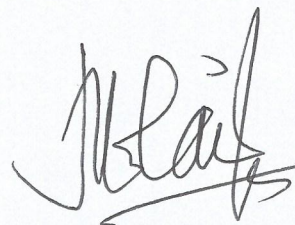
Ketua Departemen,



Dr. Annis Catur Adi, Ir., M.Si.  
NIP. 196903011994121001

Menyetujui,

Pembimbing,



Lailatul Muniroh, S.KM., M.Kes.  
NIP. 198005252005012004



**SURAT PERNYATAAN TENTANG ORISINALITAS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rizky Prihandari  
NIM : 101311123108  
Program Studi : Kesehatan Masyarakat  
Fakultas : Kesehatan Masyarakat  
Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

“PENGARUH PEMBERIAN JUS SEMANGKA (*Citrullus lanatus*) SEBAGAI ANTI INFLAMASI PADA NEUTROFIL TIKUS JANTAN GALUR WISTAR YANG TERPAPAR ASAP ROKOK”

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 3 Februari 2016



Rizky Prihandari  
NIM 101311123108



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat dan karunia-Nya sehingga dapat diselesaikannya skripsi dengan judul **“PENGARUH PEMBERIAN JUS SEMANGKA (*Citrullus lanatus*) SEBAGAI ANTI INFLAMASI PADA NEUTROFIL TIKUS JANTAN GALUR WISTAR YANG TERPAPAR ASAP ROKOK”** sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan kuliah di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dapat terselesaikan dengan baik.

Dalam skripsi ini dijabarkan tentang analisis pengaruh jus semangka *Sugar baby* sebagai anti inflamasi terhadap tikus jantan galur wistar yang terpapar asap rokok. Paparan asap rokok yang mengandung bahan-bahan berbahaya dan radikal bebas akan mengakibatkan terjadinya peradangan pada sistem pernapasan dalam tubuh hewan coba. Hal ini akan mengakibatkan meningkatnya rerata jumlah neutrofil dalam darah tepi hewan coba. Pemberian jus semangka dengan kuantitas bertingkat pada hewan coba yang telah mengalami peradangan bermanfaat sebagai anti peradangan. Anti peradangan dalam pemberian jus semangka ini dikarenakan kandungan likopen yang terdapat dalam semangka. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan rerata neutrofil yang bermakna pada seluruh kelompok di minggu pertama hingga kedua dan terdapat penurunan yang bermakna pada kelompok perlakuan di minggu kedua hingga ketiga. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara kelompok perlakuan pada pemberian jus semangka kuantitas bertingkat dengan kelompok kontrol pada pemberian plasebo. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh sebagai interaksi dari pemberian jus semangka sebagai antiinflamasi pada hewan coba yang terpapar asap rokok.

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Lailatul Muniroh, S.KM., M.Kes., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, koreksi serta saran hingga terwujudnya skripsi ini.

Terimakasih dan penghargaan penulis sampaikan pula kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Tri Martiana, dr., M.S., selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.
2. Dr. Annis Catur Adi, Ir., M.Si., selaku Ketua Departemen Gizi Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat.
3. Sudarno, dr., M.Kes, selaku Ketua Departemen Biokimia Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
4. Bapak dan Ibu selaku Staf Departemen Biokimia Bagian Hewan Coba Fakultas Kedokteran.
5. Bapak dan Ibu selaku Analis Patologi Klinik Program Studi Analis Medis Fakultas Vokasi Universitas Airlangga.
6. Orang tua, kakak, bude, dan keluarga atas doa, kasih, dan dukungannya.
7. Rekan-rekan kerja Departemen Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga.
8. Teman-teman peminatan gizi alih jenis 2013 atas bantuan, doa, dan semangatnya.
9. Rekan-rekan seangkatan alih jenis ikm B 2013 atas bantuan dan doanya.

Semoga Allah SWT memberikan balasan pahala atas segala amal yang telah diberikan dan semoga skripsi ini berguna baik bagi diri kami sendiri maupun pihak lain yang memanfaatkan.

Surabaya, Februari 2016



## ABSTRACT

Cigarette smoke contains many hazardous substances and free radical which disturb respiratory system in body. Inflammation in respiratory system can be characterized by increase the neutrophils in blood peripheral. Watermelon "Sugar Baby" juice contain lycopene as antiinflammation and antioxidant substances. Lycopene can reduce free radicals thus prevent an increase of neutrophils. The aim of the research was to analyze the influence of watermelon as antiinflammation toward neutrophils count in wistar strain male rats exposed by cigarette smoke.

This study was an experimental research laboratory with pre and post test control group design. Sample consisted of 24 wistar strain male rats with  $\pm 150$ -230 grams and 3 month old which were divided into four groups. Control group was given placebo (aquadest) and treatment groups were given watermelon juice with terraced quantity (1,5 ml, 2,5 ml, and 3,5 ml). Every group were given two sticks of cigarette smoked per day during two weeks and smoked with treatment during one week. Neutrophil from peripheral smear was observed by manual method and statistically analyzed by using Anova Mixed Design, One Way Anova and was continued by Post Hoc LSD. The significant differential if  $p < 0,05$ .

The result showed significance increased of neutrophil at second observation on control group ( $p=0,02$ ) and tretament groups ( $p=0,00$ ). Significance decreased at the treatment groups's at third observation  $p= 0,00$ . Significance between each group  $p= 0,017 < 0,05$ . There were significant differential between control and treatment groups but no significant differential between each treatment groups.

It could be concluded there are influence of watermelon juice with terraced quantity to decrease neutrophils count in wistar strain male rats during inflammation because of cigarette smoke.

**Keywords :** cigarette smoke, watermelon juice, neutrophil, anti inflammation



## ABSTRAK

Asap rokok mengandung beberapa zat berbahaya dan radikal bebas yang akan mengganggu sistem pernapasan dalam tubuh. Inflamasi pada sistem pernapasan dapat ditandai dengan peningkatan neutrofil pada darah tepi. Jus semangka "*Sugar Baby*" mengandung likopen sebagai zat anti inflamasi dan antioksidan. Likopen dapat mengurangi radikal bebas sehingga mencegah peningkatan neutrofil. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jus semangka sebagai anti inflamasi pada neutrofil tikus jantan galur wistar yang terpapar asap rokok.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan pendekatan desain tes pra dan pasca-grup kontrol. Sampel terdiri dari 24 tikus jantan galur wistar dengan berat  $\pm 150-230$  gram dan usia 3 bulan yang dibagi ke dalam 4 kelompok. Kelompok kontrol diberikan perlakuan berupa akuades sebagai plasebo dan ketiga kelompok perlakuan diberikan jus semangka dengan kuantitas bertingkat (1,5 ml, 2,5 ml, dan 3,5 ml). Setiap kelompok dipapar dengan asap rokok dari 2 batang rokok perhari selama dua minggu. Selanjutnya selama satu minggu setiap kelompok dipapar asap rokok dan diberi perlakuan. Perhitungan neutrofil dari hapusan darah tepi diamati dengan cara manual. Data perhitungan neutrofil dianalisis statistik menggunakan Anova Mixed Design, One Way Anova, dan dilanjutkan dengan Post Hoc metode LSD. Terdapat perbedaan jika signifikan  $p < 0,05$ .

Hasil dari penelitian menunjukkan peningkatan yang bermakna pada pengamatan kedua, kelompok kontrol ( $p=0,02$ ) dan kelompok perlakuan ( $p=0,00$ ). Penurunan yang bermakna ditunjukkan oleh kelompok perlakuan pada pengamatan ketiga ( $p=0,00$ ). Nilai signifikan antara kelompok  $p = 0,017 < 0,05$ . Terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok kontrol dan ketiga kelompok perlakuan namun tidak terdapat perbedaan yang bermakna antar masing-masing kelompok perlakuan.

Kesimpulan bahwa terdapat pengaruh dari pemberian jus semangka dengan kuantitas bertingkat dalam menurunkan neutrofil pada tikus jantan galur wistar selama inflamasi dikarenakan asap rokok.

**Kata Kunci :** asap rokok, jus semangka, neutrofil, anti inflamasi

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRACT	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Penyebab Masalah	6
1.3 Pembatasan dan Rumusan Masalah	7
1.3.1 Pembatasan Masalah	7
1.3.2 Rumusan Masalah	8
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	8
1.4.1 Tujuan Umum	8
1.4.2 Tujuan Khusus	8
1.4.3 Manfaat	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Semangka ( <i>Citrullus lanatus</i> )	10
2.1.1 Klasifikasi Buah Semangka ( <i>Citrullus lanatus</i> )	10
2.1.2 Penyebaran Buah Semangka ( <i>Citrullus lanatus</i> )	11
2.1.3 Karakteristik dan Kandungan Buah Semangka ( <i>Citrullus lanatus</i> )	12
2.1.4 Buah Semangka ( <i>Citrullus lanatus</i> ) Jenis <i>Sugar Baby</i>	14
2.2 Likopen	16
2.2.1 Definisi Likopen	16
2.2.2 Likopen sebagai Antioksidan dan Antiinflamasi	17
2.2.3 Likopen pada Semangka	19
2.3 Sel Darah Putih (Leukosit)	21
2.3.1 Definisi Sel Darah Putih	21
2.3.2 Definisi Neutrofil	21
2.3.3 Leukositosis Neutrofil	23
2.4 Radikal Bebas	24
2.4.1 Definisi Radikal Bebas	24
2.4.2 Radikal Bebas pada Rokok	25
2.4.3 Oksida Nitrogen	26
2.4.4 Toksisitas Oksida Nitrogen pada Asap Rokok	27
2.5 Rokok	29



2.5.1 Definisi Rokok	29
2.5.2 Jenis-Jenis Rokok	30
2.5.3 Kandungan Rokok	31
2.5.4 Kategori Perokok	36
2.6 Asap Rokok	38
2.6.1 Definisi Asap Rokok	38
2.6.2 Hubungan Asap Rokok dengan Inflamasi	40
<b>BAB III KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN</b>	<b>42</b>
3.1 Kerangka Konseptual	42
3.2 Hipotesis Penelitian	44
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b>	<b>45</b>
4.1 Jenis dan Rancang Bangun Penelitian	45
4.2 Populasi Penelitian	46
4.3 Sampel, Besar Sampel, Cara Penentuan Sampel, dan Cara Pengambilan Sampel	47
4.3.1 Sampel dan Besar Sampel	47
4.3.2 Cara Penentuan dan Pengambilan Sampel	48
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian	49
4.4.1 Lokasi Penelitian	49
4.4.2 Waktu Penelitian	49
4.5 Variabel, Cara Pengukuran, dan Definisi Operasional	50
4.6 Kerangka Operasional	52
4.7 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	55
4.7.1 Teknik Pengumpulan Data	55
4.7.2 Instrumen Pengumpulan Data	62
4.8 Teknik Analisis Data	62
4.9 Prosedur Etik Penelitian	63
<b>BAB V HASIL PENELITIAN</b>	<b>66</b>
5.1 Pengelompokan Hewan Coba	66
5.2 Pemaparan Asap Rokok	69
5.3 Pembuatan Jus Semangka	72
5.4 Pemberian Perlakuan	74
5.5 Pengambilan dan Pembuatan Hapusan Darah Tepi	76
5.6 Pewarnaan Giemsa pada Hapusan Darah Tepi	78
5.7 Euthanasia pada Hewan Coba	83
<b>BAB VI PEMBAHASAN</b>	<b>84</b>
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>91</b>
7.1 Kesimpulan	91
7.2 Saran	92
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>93</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>98</b>

**DAFTAR TABEL**

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Komposisi Buah Semangka per 100 gram	13
2.2	Kandungan Likopen dalam Bahan Tertentu	20
4.1	Definisi Operasional Penelitian	50
5.1	Penandaan Hewan Coba	66
5.2	Pengelompokan Hewan Coba	67
5.3	Hasil Rerata Neutrofil Pengamatan 1	68
5.4	Hasil Rerata Neutrofil Pengamatan 2	71
5.5	Hasil Rerata Neutrofil Pengamatan 3	75
5.6	<i>Pairwise Comparison</i>	79
5.7	Uji <i>Post Hoc</i> Metode LSD	81





## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Buah Semangka <i>Sugar Baby</i>	10
2.2	Bentuk Buah Semangka <i>Sugar Baby</i>	15
2.3	Bentuk Apikal Buah Semangka <i>Sugar Baby</i>	15
2.4	Ketebalan Lapisan Perikarp Buah Semangka <i>Sugar Baby</i>	15
2.5	Skema Reaksi Pembentukan Radikal Baru	24
2.6	Skema Asap Rokok yang Menghasilkan Radikal Bebas	27
2.7	Skema Reaksi Pembentukan Nitrogen Dioksida	28
2.8	Skema Proses Asap Rokok pada Tubuh Manusia dalam Aktivasi Neutrofil	40
3.1	Skema Kerangka Konseptual	42
4.1	Skema Rancang Bangun Penelitian	45
4.2	Skema Kerangka Operasional	52
4.3	Selang Khusus Pemaparan Asap Rokok	56
4.4	Kotak Kaca Pemaparan Asap Rokok	57
5.1	Pengelompokan Hewan Coba	66
5.2	Rerata Neutrofil Pengamatan 1	68
5.3	Morfologi neutrofil pada pengamatan 1 dengan pengecatan giemsa dan pembesaran 1000x menggunakan mikroskop cahaya. Tanda panah merah menunjukkan neutrofil	69
5.4	Pemaparan Asap Rokok	70
5.5	Hasil Pemaparan 1 Batang Rokok	70
5.6	Rerata Neutrofil Pengamatan 2	71
5.7	Morfologi Neutrofil Kelompok Kontrol pada pengamatan 2 dengan pengecatan giemsa dan pembesaran 1000x menggunakan mikroskop cahaya. Tanda panah merah menunjukkan neutrofil	72
5.8	Semangka Sugar Baby	73
5.9	Pembuatan Jus Semangka	73
5.10	Alat dan Bahan Pemberian Perlakuan	74
5.11	Pemberian Perlakuan pada Hewan Coba	74
5.12	Rerata Neutrofil Pengamatan 3	75
5.13	Morfologi neutrofil pada pengamatan 3 dengan pengecatan giemsa dan pembesaran 1000x menggunakan mikroskop cahaya. Tanda panah merah menunjukkan neutrofil	76
5.14	Alat dan Bahan Pembuatan Hapusan Darah Tepi	77
5.15	Perlukaan pada Ekor Hewan Coba	77
5.16	Pembuatan Hapusan Darah Tepi dan Fiksasi	77
5.17	Perbandingan Hapusan Darah Tepi Sebelum dan Sesudah Fiksasi	78
5.18	Alat dan Bahan Pewarnaan Giemsa	78
5.19	Proses Pengecatan Giemsa	78

5.20	Grafik Pengamatan Rerata Neutrofil tiap Pengamatan	80
5.21	Alat dan Bahan Euthanasia Hewan Coba	83
5.22	Proses Euthanasia Hewan Coba	83





**DAFTAR LAMPIRAN**

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1.	Tabel Konversi Dosis Manusia dan Hewan	98
2.	Tabel Daftar Volume Maksimal Larutan Sediaan Uji yang Dapat Diberikan pada Berbagai Hewan	99
3.	Data Hasil Penelitian	100
4.	Analisis Statistik Normalitas dan Heterogenitas	101
5.	Analisis Statistik <i>Anova Mixed Design</i>	102
6.	Analisis Statistik <i>One Way Anova</i> dan <i>Post Hoc LSD</i>	105
7.	Formulir Kaji Etik	106
8.	Sertifikat Kaji Etik	111
9.	Surat Ijin Penelitian	112
10.	Surat Ijin Meneliti di Departemen Biokimia FKUA	113
11.	Surat Keterangan Pembacaan Hasil Penelitian	115



## DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

### Daftar Arti Lambang

%	= persen
°	= derajat
N	= jumlah populasi
n	= jumlah sampel
<	= kurang dari
>	= lebih dari

### Daftar Singkatan

ml	= mili liter
mm	= mili meter
cm	= senti meter
mg	= mili gram
kg	= kilo gram
g	= gram
IL	= interleukin
ppm	= parts per million
df	= degree of freedom
SD	= standar deviasi
Sig	= signifikan

