



**KAJIAN LITERATUR Uji AKTIVITAS IMUNOMODULATOR  
EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.)  
SECARA INVIVO**

**SKRIPSI**

Oleh

**MARIA ELISA LEGIFANI**

**052191032**

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS KESEHATAN  
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO  
TAHUN 2021**



**KAJIAN LITERATUR Uji AKTIVITAS IMUNOMODULATOR  
EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.)**

**SECARA INVIVO**

**SKRIPSI**

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana

Oleh

MARIA ELISA LEGIFANI  
NIM.052191032

**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS KESEHATAN  
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO  
2021**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

### KAJIAN LITERATUR Uji AKTIVITAS IMUNOMODULATOR EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.) SECARA INVIVO

Disusun oleh :

MARIA ELISA LEGIFANI

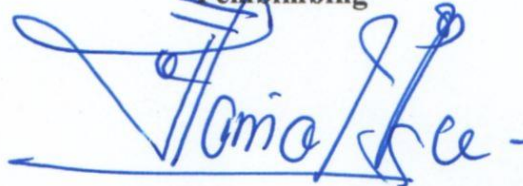
NIM. 052191032

★ PROGRAM STUDI FARMASI ★  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO

telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing serta telah diperkenankan untuk diujikan.

Ungaran, Juni 2021

**Pembimbing**



apt. Fania Putri Luhurningtyas, S.Farm., M.Si.  
NIDN.0627049102

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi berjudul :  
**KAJIAN LITERATUR Uji AKTIVITAS IMUNOMODULATOR  
 EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.) SECARA  
 INVIVO**

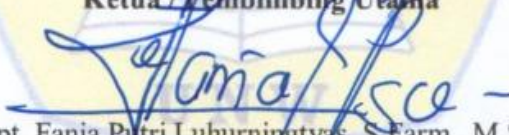
disusun oleh :  
**MARIA ELISA LEGIFANI**  
 NIM.052191032

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Program Studi Farmasi,  
 Fakultas Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo, pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 1 Juli 2021


Tim penguji :  
**Ketua / Pembimbing Utama**

  
 apt. Fania Putri Luhurningtyas, S.Farm., M.Si.  
 NIDN.0627049102

Anggota / Penguji 1

  
 apt. Anasthasia Pujiastuti, S.Farm., M.Sc.  
 NIDN. 0608048002

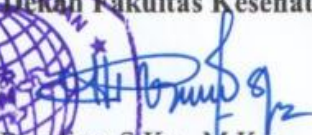
Anggota / Penguji 2

  
 apt. Agitya Resti Erwiyani, S.Farm., M.Sc.  
 NIDN.0610088703

Ketua Program Studi Farmasi

  
 apt. Richa Yuswanina, S.Farm., M.Si.  
 NIDN. 0630038702

Dekan Fakultas Kesehatan

  
 Rosalina, S.Kp., M.Kes  
 NIDN. 0621127102



## PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini saya,

Nama : Maria Elisa Legifani

NIM : 052191032

Program Studi/Fakultas : S1 Farmasi/Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo

Dengan,ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi berjudul **“KAJIAN LITERATUR Uji AKTIVITAS IMUNOMODULATOR EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.) SECARA INVIVO”** adalah karya ilmiah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun di Perguruan Tinggi manapun.
2. Skripsi ini merupakan ide dan hasil karya murni saya yang dibimbing dan dibantu oleh tim pembimbing dan narasumber.
3. Skripsi ini tidak memuat karya atau pendapat orang lain yang telah dipublikasikan kecuali secara tertulis dicantumkan dalam naskah sebagai acuan dengan menyebut nama pengarang dan judul aslinya serta dicantumkan dalam pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran didalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Ngudi Waluyo.

Semarang,01Juli 2021

Pembimbing

apt. Fania Putri Luhurningtyas, S.Farm., M.Si.  
NIDN.0627049102

Yang membuat pernyataan,



Maria Elisa Legifani



## PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Maria Elisa Legifani

NIM : 052191032

Program studi : S1 Farmasi

Menyatakan memberi kewenangan kepada Universitas Ngudi Waluyo untuk menyimpan, mengalih media/format-kan, merawat, dan mempublikasikan Skripsi saya dengan judul **“KAJIAN LITERATUR UJI AKTIVITAS IMUNOMODULATOR EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.) SECARA INVIVO”** untuk kepentingan akademik.

Ungaran, 01 Juli 2021  
Yang membuat pernyataan



Maria Elisa Legifani

## HALAMAN MOTTO & PERSEMBAHAN

### **Motto :**

“Karena masa depan sungguh ada & harapanmu tidak akan hilang” (**Amsal 23:18**)

“Janganlah takut, sebab Aku menyertai engkau, janganlah bimbang sebab Aku ini Allahmu, Aku akan meneguhkan, bahkan akan menolong engkau; Aku akan memegang engkau dengan tangan kanan-Ku yang membawa kemenangan” (**Yesaya 41:10**)

### **Persembahan :**

- ✚ Pertama-tama saya persembahkan skripsi ini sebagai bentuk terima kasih saya kepada Tuhan Yesus atas segala cinta & kasih-Nya, saya diberi kekuatan, penghiburan dan kemampuan untuk melewati setiap tekanan dan hambatan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.
- ✚ Untuk keluarga tercinta Papa, Mama, Yatni, Meydi dan Reshe yang selalu ada mendampingi saya dalam segala situasi, selalu memberikan dukungan, motivasi dan doa.
- ✚ Untuk keluarga dan teman-teman seperjuangan yang selalu ada untuk saya.

Universitas Ngudi Waluyo  
Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan  
Skripsi, Juli 2021  
Maria Elisa Legifani  
052191032

**KAJIAN LITERATUR UJI AKTIVITAS IMUNOMODULATOR  
EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.) SECARA INVIVO**

**ABSTRAK**

**Latar Belakang :** Kebutuhan tubuh akan kecukupan imunitas merupakan salah satu faktor yang sangat penting dikondisi pandemi *Covid-19* saat ini. Kasus *Covid-19* (april 2021) terkonfirmasi sejumlah 136.291.755 kasus dengan jumlah kematian 2.941.128 jiwa pada 223 negara diseluruh dunia, sedangkan di Indonesia terkonfirmasi 1.577.526 kasus, jumlah kematian 42.782 jiwa (2,7%). Salah satu langkah preventif adalah dengan diperlukan adanya tambahan bahan imunomodulator dari bahan herbal yaitu daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.).

**Tujuan :** Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan analisis dan evaluasi terhadap efektivitas bahan imunomodulator alami dari daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.).

**Metode :** Metode penelitian yang digunakan adalah *review* artikel, menggunakan 5 artikel dari tahun 2013-2019 tentang aktivitas daun kelor sebagai imunomodulator yang diterbitkan di jurnal terindeks nasional (Sinta) dan internasional (Scopus).

**Hasil :** Ekstrak daun kelor memiliki aktivitas sebagai imunostimulan berdasarkan parameter sel limfosit B dan T (dosis 14 mg/kgbb - 84 mg/kgbb), Sel CD4<sup>+</sup> & CD8<sup>+</sup> (dosis 14 mg/kgbb), CD4<sup>+</sup> IFN- $\gamma$ <sup>+</sup> dan TNF- $\alpha$ <sup>+</sup> (42 mg/kgbb), sel leukosit (100 mg/kgbb). Aktivitas sebagai immunosupresan berdasarkan parameter sel limfosit B dan T (dosis 14 mg/kgbb - 125 mg/kgbb), Sel CD4<sup>+</sup> & CD8<sup>+</sup> (dosis 84 mg/kgbb), ), CD4<sup>+</sup> IFN- $\gamma$ <sup>+</sup> dan TNF- $\alpha$ <sup>+</sup> (84 mg/kgbb), sel leukosit (10 mg/kgbb – 30 mg/kgbb).

**Simpulan :** Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) memiliki aktivitas imunomodulator (imunostimulan dan immunosupresaan) berdasarkan pengujian secara *Invivo* dengan rentang dosis 10 – 125 mg/kgbb.

**Kata Kunci :** Daun Kelor, Ekstrak, Imunomodulator, *Invivo*



Ngudi Waluyo University  
Study Program of Pharmacy, Faculty of Health  
Final Project, July 2021  
Maria Elisa Legifani  
052191032

## LITERATURE REVIEW OF IMUNOMODULATOR ACTIVITY TESTING INVIVO LEAF EXTRACTS (*Moringa oleifera* Lam.)

### ABSTRACT

**Background :** The body's need for adequate immunity is one of the most important factors in the current Covid-19 pandemic. There were 136,291,755 confirmed cases of Covid-19 (april 2021) with 2,941,128 deaths in 223 countries around the world, while in Indonesia there were 1,577,526 confirmed cases, 42,782 deaths (2.7%). One of the preventive measures is the need for additional immunomodulatory ingredients from herbal ingredients, namely Moringa leaves (*Moringa oleifera* Lam.).

**Objective :** The purpose of this study was to analyze and evaluate the effectiveness of natural immunomodulators from Moringa leaves (*Moringa oleifera* Lam.).

**Methods :** The research method used is article review, using 5 articles from 2013-2019 about Moringa leaf activity as an immunomodulator published in national indexed journals (Sinta) and international indexed journals (Scopus).

**Results :** Moringa leaf extract has activity as an immunostimulant based on parameters of B and T lymphocytes cells (dose 14 mg/kgbw - 84 mg/kgbw), CD4<sup>+</sup> & CD8<sup>+</sup> cells (dose 14 mg/kgbw), CD4<sup>+</sup> IFN- $\gamma$ <sup>+</sup> and TNF- $\alpha$ <sup>+</sup> (42 mg/kgbw), leukocyte cells (100 mg/kgbw). Activity as an immunosuppressant based on parameters of B and T lymphocytes cells (dose 14 mg/kgbw - 125 mg/kgbw), CD4<sup>+</sup> & CD8<sup>+</sup> cells (84 mg/kgbw), CD4<sup>+</sup> IFN- $\gamma$ <sup>+</sup> and TNF- $\alpha$ <sup>+</sup> (84 mg / kgbw), leukocyte cells (10 mg/kgbw – 30 mg/kgbw).

**Conclusion :** Moringa leaf extract (*Moringa oleifera* Lam.) has immunomodulatory activity (immunostimulant and immunosuppressant) based on in vivo testing with a dose range of 10 – 125 mg/kgbw.

**Keywords :** Moringa Leaf, Extract, Immunomodulator, Invivo

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Maria Elisa Legifani  
 NIM : 052191032  
 Tempat, Tanggal Lahir : Kupang, 16 Juli 1997  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Agama : Kristen Protestan  
 Alamat : Jl. Candi Asri II, Candirejo, Ungaran Barat,  
 Semarang-Jawa Tengah  
 Email : [mariaellicyafani@gmail.com](mailto:mariaellicyafani@gmail.com)  
 Ayah : Ayub Alberth Legifani  
 Ibu : Floria Oktoviana Legifani-Amtiran  
 Riwayat Pendidikan :

1. TK GMT IMANUEL TOFA	Tahun 2002-2003
2. SD GMT TOFA	Tahun 2003-2009
3. SMP MANEKAT MERBAUN	Tahun 2009-2012
4. SMA NEGERI I AMARASI BARAT	Tahun 2012-2015
5. POLTEKKES KEMENKES KUPANG	Tahun 2015-2018
6. MAHASISWA UNIVERSITAS NGUDI WALUYO UNGARAN	Tahun 2019-2021

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas cinta dan rahmat-Nya yang telah menyertai penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Kajian Literatur Uji Aktivitas Imunomodulator Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) secara *Invivo*”. Skripsi ini disusun sebagai pemenuhan syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan Strata 1 (S1) pada Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini penulis mendapatkan dorongan, bimbingan, bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan sebagai bentuk penghargaan dari penulis kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Subyantoro, M.Hum., selaku rektor Universitas Ngudi Waluyo
2. Ibu Rosalina.,S.Kp., M.Kes selaku dekan Fakultas Kesehatan
3. Ibu apt. Richa Yuswanti., S.Farm., M.Farm selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi Universitas Ngudi Waluyo.
4. Bapak Drs. Jatmiko Susilo, Apt., M.Kes selaku sebagai pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan selama berada di Prodi Farmasi.
5. Ibu apt. Fania Putri Luhurningtyas, S.Farm., M.Si selaku pembimbing yang dengan ketulusan dan kesabaran telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam melakukan penyusunan skripsi ini.

6. Ibu apt. Anasthasia Pujiastuti, S.Farm., M.Sc. selaku penguji 1 yang telah membantu memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Ibu apt. Agitya Resti Erwiyani, S.Farm., M.Sc. selaku penguji 2 yang telah membantu memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Para dosen yang telah setia dan penuh kesabaran mendidik penulis selama berada di Prodi Farmasi.
9. Untuk keluargaku Papa, Mama, Yatni, Meydi dan Reshe yang selalu dengan tulus memberikan motivasi, dukungan dan doa yang terbaik kepada penulis dalam menyelesaikan pendidikan terutama skripsi ini.
10. Untuk teman-teman, keluarga, kenalan dan kerabat yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu ada dan memberikan dukungan, motivasi dan segala bentuk bantuan yang diberikan kepada penulis.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan yang telah diberikan. Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat terutama untuk kemajuan dibidang ilmu pengetahuan.

Semarang, 01 Juli 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>SAMPUL LUAR.....</b>	<b>i</b>
<b>SAMPUL DALAM .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>v</b>
<b>PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI.....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN MOTTO &amp; PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>x</b>
<b>PRAKATA.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xx</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xxi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>A. Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>B. Rumusan Masalah.....</b>	<b>4</b>
<b>C. Tujuan.....</b>	<b>5</b>
<b>D. Manfaat.....</b>	<b>5</b>
1. Bagi Peneliti.....	5
2. Bagi Institusi.....	6
3. Bagi Masyarakat.....	6

<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
<b>A. Tanaman Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam.) .....</b>	<b>7</b>
1. Pengertian Kelor.....	7
2. Klasifikasi Kelor.....	8
3. Nama Lain.....	8
4. Morfologi Tanaman.....	9
5. Tempat Tumbuh dan Budidaya Tanaman.....	9
<b>B. Ekstrak.....</b>	<b>10</b>
1. Pengertian Ekstrak.....	10
2. Teknik untuk Mengekstraksi.....	11
3. Jenis Pelarut dalam Ekstraksi.....	12
4. Metabolit Sekunder Daun kelor.....	14
5. Aktivitas Farmakologis.....	19
6. Kandungan Nutrisi Daun Kelor.....	28
<b>C. Imunomodulator.....</b>	<b>29</b>
1. Sejarah.....	29
2. Pengertian.....	29
3. Jenis-Jenis Imunitas.....	30
4. Jenis-Jenis Imunomodulator.....	33
5. Komponen Sistem Imun.....	34
<b>D. Metode Pengujian Aktivitas Imunomodulator secara In vivo.....</b>	<b>43</b>
1. Model Murin.....	44
2. Model Serangan Patogen ( <i>Pathogen Infestation of Model</i> ) .....	46
<b>E. Kerangka Teori.....</b>	<b>47</b>
<b>F. Kerangka Konsep .....</b>	<b>47</b>



<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>48</b>
<b>A. Metode Penelitian.....</b>	<b>48</b>
1. Deskripsi Metode Penelitian <i>Review</i> Artikel .....	48
2. Informasi Mengenai Jumlah dan Jenis Artikel Penelitian .....	48
<b>B. Isi Artikel.....</b>	<b>50</b>
1. Artikel Pertama.....	50
2. Artikel Kedua.....	54
3. Artikel Ketiga.....	58
4. Artikel Keempat.....	62
5. Artikel Kelima.....	66
<b>BAB IV HASIL &amp; PEMBAHASAN.....</b>	<b>71</b>
<b>A. Relevansi Metode Penelitian.....</b>	<b>71</b>
1. Ekstraksi.....	72
2. Metode pengujian Aktivitas Imunomodulator secara <i>Invivo</i> .....	76
3. Parameter Uji.....	79
<b>B. Relevansi Hasil Penelitian.....</b>	<b>80</b>
1. Aktivitas Imunomodulator Berdasarkan Parameter Sel Limfosit B & T.....	80
2. Aktivitas Imunomodulator Berdasarkan Parameter Sel CD4 <sup>+</sup> & CD8 <sup>+</sup> .....	85
3. Aktivitas Imunomodulator Berdasarkan Parameter Sel CD4 <sup>+</sup> IFN- $\gamma$ <sup>+</sup> & TNF- $\alpha$ <sup>+</sup> .....	88
4. Aktivitas Imunomodulator Berdasarkan Parameter Sel Leukosit.....	90
<b>C. Pernyataan Hasil Penelitian.....</b>	<b>91</b>
1. Immunostimulan.....	92
2. Imunosupresan.....	93
<b>D. Keterbatasan Hasil Penelitian.....</b>	<b>96</b>

<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>97</b>
<b>A. Kesimpulan.....</b>	<b>97</b>
<b>B. Saran.....</b>	<b>98</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>99</b>

## DAFTAR SINGKATAN

TNF- $\alpha$	: <i>Tumor Necrosis Factor-alpha</i>
HIV/Aids	: <i>Human Immunodeficiency Virus/ Acquired immune deficiency syndrome</i>
Covid-19	: <i>Corona Virus Disease-2019</i>
SARSCoV-2	: <i>Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2</i>
pH	: <i>Power of Hydrogen</i>
UV-DAD	: <i>Ultra Violet-Diode Array Detector</i>
TRL	: <i>Toll Like Receptors</i>
RNA	: <i>Ribonucleic-Acid</i>
NK	: <i>Natural killer cells</i>
APC	: <i>antigen presenting cells</i>
TCR	: <i>T cell receptors</i>
MHC	: <i>Major Histocompatibility Complex</i>
IL	: <i>Interleukin</i>
IgA	: <i>Immunoglobulin A</i>
IgD	: <i>Immunoglobulin D</i>
IgE	: <i>Immunoglobulin E</i>
IgG	: <i>Immunoglobulin G</i>
IgM	: <i>Immunoglobulin M</i>
IFN- $\gamma$	: <i>Interferon-gamma</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>

RNS	: <i>Reactive Nitrogen Species</i>
DDY	: <i>Deutschland Denken Yonken</i>
SPSS	: <i>Statistical Product and Service Solutions</i>
XLD	: <i>Xyloselysine Deoxycholate</i>
AOAC	: <i>Association of Analytical Communities</i>
GC-MS	: <i>Gas Chromatography- Mass Spectrometry</i>
ELISA	: <i>Enzyme-Linked Immunosorbent Assay</i>
HPLC	: <i>High Performance Liquid Chromatography</i>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat fisikokimia pelarut dalam ekstraksi.....	13
Tabel 2.2	Jumlah kandungan metabolit sekunder ekstrak etanol dan ekstrak air daun kelor ( <i>Moringa oleifera</i> Lam.) .....	18
Tabel 3.1	Informasi Mengenai Data Artikel Penelitian.....	49
Tabel 4.1	Metode ekstraksi, pelarut, metode pengujian dan parameter yang digunakan dalam penelitian ini.....	71
Tabel 4.2	Tingkatan kadar metabolit sekunder ekstrak etanol dan air pada daun kelor.....	73
Tabel 4.3	Jumlah limfosit B pada hewan uji yang diberikan ekstrak air daun kelor.....	80
Tabel 4.4	Jumlah total limfosit, limfosit B & T pada hewan uji yang diberikan ekstrak metanol daun kelor.....	81
Tabel 4.5	Jumlah rata-rata kadar sel T CD4+ dan sel T CD8+ dilimfa mencit setelah pemberian ekstrak air daun kelor.....	85
Tabel 4.6	Persentase kadar sel CD4+ IFN- $\gamma$ & TNF- $\alpha$ pada ekstrak fermentasi dan non fermentasi bakteri <i>Lactobacillus plantarum</i> .....	88
Tabel 4.7	Persentase kadar sel leukosit pada ekstrak daun kelor.....	90
Tabel 4.8	Tipe imunomodulator dan parameter yang digunakan serta dosis ekstrak daun kelor yang efektif .....	91

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> Lam.).....	7
Gambar 2.2 Mekanisme kerja respon imun spesifik & non spesifik.....	31



**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Artikel 1.....	109
Lampiran 2. Artikel 2.....	117
Lampiran 3. Artikel 3.....	126
Lampiran 4. Artikel 4.....	133
Lampiran 5. Artikel 5.....	141
Lampiran 6. Lembar Konsultasi.....	146