

TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN +*Oxivarea* TERHADAP
EKSPRESI TNF- α dan IL1- β PADA LUKA KULIT
TIKUS WISTAR (*Rattus Novergicus*) YANG DIINFEKSI
BAKTERI *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus*
(MRSA)**



Oleh :

Orchidara Herning Kawitantri
091714353015

KKA
KK
TI.11/19
Kaw
P

**PROGRAM STUDI MAGISTER
IMUNOLOGI
SEKOLAH PASCA SARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2019**

TESIS

**PENGARUH PEMBERIAN +*Oxivarea* TERHADAP
EKSPRESI TNF- α dan IL1- β PADA LUKA KULIT
TIKUS WISTAR (*Rattus Novergicus*) YANG DIINFEKSI
BAKTERI *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus*
(MRSA)**

Oleh :

Orchidara Herning Kawitantri

091714353015

**PROGRAM STUDI MAGISTER
IMUNOLOGI
SEKOLAH PASCA SARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2019

**PENGARUH PEMBERIAN + Oxivarea TERHADAP
EKSPRESI TNF- α dan IL1- β PADA LUKA KULIT
TIKUS WISTAR (*Rattus Novergicus*) YANG DIINFEKSI
BAKTERI *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus*
(MRSA)**

TESIS

Untuk Memeroleh Gelar Magister Imunologi (M. Imun)
dalam Program Studi Magister Imunologi
Fakultas Pascasarjana Universitas Airlangga

Oleh :

Orchidara Herning Kawitantri
091714353015

**PROGRAM STUDI MAGISTER
IMUNOLOGI
SEKOLAH PASCA SARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

2019

i

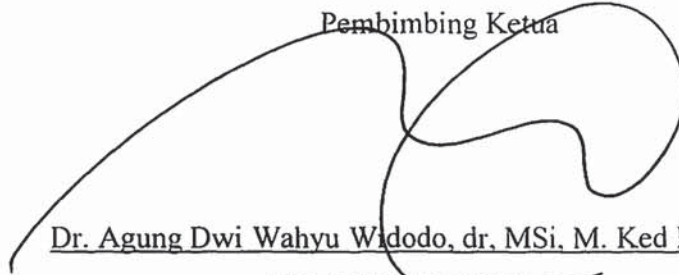
HALAMAN PERSETUJUAN

Lembar Pengesahan

TESIS TELAH DISETUJUI
PADA TANGGAL AGUSTUS 2019

Oleh

Pembimbing Ketua



Dr. Agung Dwi Wahyu Widodo, dr, MSi, M. Ked Klin, SpMK

NIP. 197504072006041001

Pembimbing Kedua



Prof. Dr. Boerhan Hidayat, dr., Sp.A(K)

NIP. 195602141983021001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Magister Imunologi



Dr. Theresia Indah Budhy S., drg., M.Kes

NIP. 196106071987032005

HALAMAN PENETAPAN PANITIA PENGUJI TESIS

Penelitian tesis ini telah diuji dan dinilai
Oleh panitia penguji pada Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga
Pada tanggal : 2 Agustus 2019

PANITIA PENGUJI TESIS

Ketua : Dr. Agung Dwi Wahyu Widodo, dr, MSi, M. Ked Klin, SpMK

Anggota :

1. Prof. Dr. Boerhan Hidayat, dr., Sp.A(K)
2. Prof. Dr. Yoes Prijatna Dachlan, dr. M.Sc., Sp.ParK(K)
3. Dr. Pudji Lestari, dr., M.Kes.
4. Dr. Wiwiek Tyasningsih, drh., M.Kes

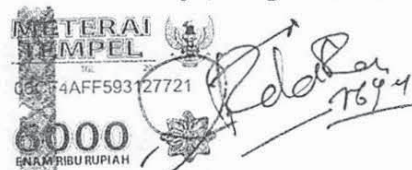
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Orchidara Herning Kawitantri
NIM : 091714353015
Program Studi : Magister Immunologi
Judul Tesis : Pengaruh Pemberian + Oxivarea Terhadap Ekspresi Tnf-A
Dan Il-1-B Pada Luka Kulit Tikus Wistar (*Rattus Novergicus*) Yang Diinfeksi
Bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus* (MRSA)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis saya ini adalah asli (hasil karya sendiri) bukan merupakan hasil peniruan atau penjiplakan (Plagiarism) dari karya orang lain. Tesis ini belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik. Dalam tesis ini tidak terdapat pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka. Demikian, pernyataan ini dibuat tanpa adanya paksaan dari pihak manapun, apabila ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan norma dan peraturan yang berlaku di Universitas Airlangga.

Surabaya, 2 Agustus 2019



Orchidara Herning Kawitantri

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillahirobil'alamin, puji syukur kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, yang dengan rahmat dan kasih sayang-Nya telah membeikan kemudahan dan kekuatan sehingga tesis dengan judul **"Pengaruh Pemberian + Oxivarea Terhadap Ekspresi Tnf-A Dan Il1-B Pada Luka Kulit Tikus Wistar (*Rattus Novergicus*) Yang Diinfeksi Bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus* (MRSA)"** ini dapat diselesaikan.

Terimakasih yang svbesar-besarnya kepada bapak Dr. Agung Dwi Wahyu Widodo, dr, MSi, M. Ked Klin, SpMK selaku pembimbing I, atas peran dan jasanya meluagkan waktu, membimbing memberikan saran, yang dengan sabar mengajar dan memberikan pemahaman dalam penyusunan tesis ini. Terimakasih yang sebesar-besarnya juga kami ucapkan kepada Prof. Dr. Boerhan Hidayat, dr., Sp.A(K), selaku pembimbing II atas perannya dalam menjelaskan, memberikan bimbingan dengan sabar, memberikan bantuan dan memotivasi kami dalam menyelesaikan tesis.

Banyak pihak yang juga berperan dalam penelitian tesis ini, oleh karea itu, kami menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Airlangga, Bapak Prof. Dr. Mohammad Nasih, SE., M.T., Ak., CMA, atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan selama menjalani pendidikan di Universitas Airlangga.
2. Direktur Sekolah Pascasarjana Universitas Airlangga, Ibu Prof. Dr. Sri Iswati, SE., M.Si., Ak. beserta jajarannya, atas kesempatan dan kemudahan yang diberikan dalam pelayanan akademik selama pendidikan.

3. Koordinator Program Studi S2 Imunologi, Dr. Theresia Indah Budhy S., drg,M.Kes,Sp.PMM, yang telah memberikan kesempatan saya menuntut ilmu dan menyelesaikan usulan penelitian tesis di prodi Magister Imunologi.
 4. Prof. Dr. Yoes Prijatna Dachlan, dr. M.Sc., Sp.ParK(K), sebagai penguji 1 atas masukan dan saran yang baik sekali dalam usulan penelitian tesis ini.
 5. Dr.Wiwiek Tyasningsih, drh.,M.Kes, sebagai penguji 2 atas masukan dan saran yang baik sekali dalam usulan penelitian tesis ini.
 6. Dr. Pudji Lestari, dr., M.Kes, sebagai penguji 3 atas masukan dan saran yang baik sekali dalam usulan penelitian tesis ini.
 7. Teristimewa kepada Ibu, Bapak, dan Mas Okma yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik segi moril atau materil.
 8. Sahabat Evelyn, Shabrina, Dissa, Vita, Mbak Ayundha, Mbak Chandra, Mbak Palestin, Veni, Dinda, dan Timmy, terimakasih atas semangat, dukungan, dan doanya.
 9. Saudara Imunologi angkatan 2017 Ganjil, terimakasih atas dukungan dan doanya dan Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan usulan penelitian tesis ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
- Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis membuka diri untuk segala saran dan kritik yang membangun.

Surabaya, 2 Agustus 2019

Penulis

RINGKASAN

Pengaruh Pemberian + Oxivarea Terhadap Ekspresi TNF- α dan IL1- β Pada Luka Kulit Tikus Wistar (*Rattus Novergicus*) Yang Diinfeksi Bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus* (MRSA)

Staphylococcus aureus adalah patogen oportunistik yang dikenal dengan kemampuannya dalam menimbulkan penyakit infeksi nosokomial Dimana infeksi ini terlibat hubungannya dengan pelayanan kesehatan atau *Health Care Associated Infection* (HCAI). Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit di Amerika Serikat mengidentifikasi bahwa hampir 1,7 juta pasien yang dirawat di rumah sakit setiap tahunnya mengalami infeksi terkait perawatan kesehatan (HCAI) yang termasuk di dalamnya adalah infeksi nosokomial saat dirawat. Dimana lebih dari 98.000 pasien (1 dari 17) meninggal karena hal ini.

Pengobatan infeksi *S. aureus* dengan antibiotik sering tidak efektif dikarenakan perkembangan strain dari *S. aureus* ini sendiri memberikan perlawanan terhadap antibiotik tersebut yaitu biasa disebut *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA).

Kemampuan untuk mendeteksi infeksi oleh mikroba patogen dan untuk membatasi pertumbuhannya merupakan hal mendasar untuk kesejahteraan organisme multiseluler. Imunitas inang terhadap infeksi bakteri pada luka juga berperan dalam proses penyembuhan luka itu sendiri. Tahapan penyembuhan luka tersebut dikontrol oleh suatu zat aktif biologis yang dikenal dengan faktor-faktor pertumbuhan (growth factor), yaitu suatu protein yang dapat merangsang dan mengaktifkan proliferasi sel, sehingga dapat mempercepat proses penyembuhan luka. Salah satu faktor pertumbuhan yang berperan penting dalam proses penyembuhan luka adalah TNF- α dan IL1- β .

Penargetan jalur inflamasi pada saat terjangkitnya bakteri memiliki potensi tinggi dalam mencegah dan memberantas penyakit. Namun, sebagian besar obat yang dikembangkan hingga saat ini cenderung sangat mahal dan berhubungan dengan efek samping yang merugikan. Oleh karena itu, ada

kebutuhan mendesak untuk mengembangkan agen baru, aman, terjangkau, dan sangat mujarab diharapkan dapat menjadi alternatif pengelolaan terhadap inflamasi yang ditimbulkan oleh suatu penyakit.

Sifat anti bakteri dari berbagai macam minyak hasil ekstrak tumbuhan telah dieksplorasi selama berabad-abad yang lalu. Sebagai contoh salah satunya yaitu minyak essensial yang memiliki aktivitas antimikroba terhadap bakteri, jamur, protozoa, dan virus. Hal ini menjadi pilihan alternatif pengobatan yang terhadap mikroba terutama bakteri MRSA. Maka berdasarkan fenomena tersebut maka diperlukan penelitian untuk mengetahui efek pemberian +*Oxivarea* terhadap ekspresi TNF- α dan IL1- β pada luka punggung tikus putih (*Rattus novergicus*) strain Wistar yang diinfeksi bakteri MRSA.

Dari hasil analisis menggunakan uji Kruskal Wallis dilanjutkan dengan uji Mann Whitney diperoleh bahwa signifikansi $p < 0.05$ yang artinya ada pengaruh pemberian +*Oxivarea* terhadap ekspresi TNF- α dan IL1- β pada luka kulit tikus wistar (*Rattus novergicus*) yang diinfeksi bakteri MRSA.

SUMMARY

The Effect of +*Oxivarea* towards expression of TNF- α and IL1- β on Wounded Skin of Rat (*Rattus novergicus*) infected by *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus* (MRSA) bacteria

Staphylococcus aureus is an opportunistic pathogen known for its ability to treat nosocomial infectious diseases, where this infection is involved Health Care Associated Infection (HCAI). The Centers for Disease Control and Prevention in the United States reports 1.7 million patients who are suspended at the hospital every week regarding infections related to Health Care Associated Infection (HCAI) which included nosocomial infection. Where more than 98,000 patients (1 in 17) die because of this.

Treatment of *S. aureus* infection with antibiotics is often ineffective because the development of the strain from *S. aureus* itself provides resistance to this antibiotic called Methicilin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA).

Pathogens for protection of infections by microbes and for multicellular growth. Host immunity to bacterial infection in wounds also participates in the healing process of the wound itself. The stages of wound recovery are controlled by biologically active substances known by growth factors (growth factors), namely a protein that can facilitate and activate cell proliferation, so that it can accelerate the healing process One of the related growth factors is TNF- α and IL1- β .

Targeting the inflammatory pathway during the outbreak of bacteria has high potential in preventing and eradicating disease. However, most drugs currently developed are very expensive and associated with adverse side effects. Therefore, there is a need to developing a new, safe, affordable, and very effective agents that are expected to be an alternative to inflammation caused by every disease.

The anti-bacterial properties of various types of extract oils have been explored for centuries. For example, one of them is cssential oil which has

antimicrobial activity against bacteria, fungi, protozoa, and viruses. MRSA. So based on this phenomenon, research is needed to know The Effect of +Oxivarea towards expression of TNF- α and IL1- β on Wounded Skin of Rat (*Rattus novergicus*) infected by Methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus* (MRSA) bacteria.

From the analysis using the Kruskal Wallis test followed by the Mann Whitney test, it was found that the significance of $p < 0.05$, which means that there is an effect of + Oxivarea on TNF- α and IL1- β expression on wistar (*Rattus novergicus*) skin wounds infected by MRSA bacteria.

ABSTRAK

Pengaruh Pemberian + Oxivarea Terhadap Ekspresi TNF- α dan IL1- β Pada Luka Kulit Tikus Wistar (*Rattus Novergicus*) Yang Diinfeksi Bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus* (MRSA)

Orchidara Herning Kawitantri

Pengobatan infeksi *Staphylococcus aureus* dengan antibiotik seringkali tidak efektif karena perkembangan strain *Staphylococcus aureus* sendiri memberikan resistensi terhadap antibiotik, yang biasa disebut *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*. + Oxivarea adalah minyak esensial dari pemanfaatan minyak biji anggur, minyak zaitun, minyak lemon, dan minyak pala yang memiliki sifat anti-mikroba, kandungan polifenol dan antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh pemberian + Oxivarea yang diyakini menjadi efektif dengan menghambat pertumbuhan bakteri MRSA dan membantu degradasi bakteri dengan mengurangi sitokin pro-inflamasi seperti TNF- α dan IL1- β . Model hewan yang digunakan untuk penelitian ini adalah tikus jantan (*Rattus novergicus*), galur Wistar, usia sekitar 8 minggu, dan berat 200 g yang dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan yaitu K1 dan K2 (luka kontrol negatif tanpa pengamatan MRSA dan + Oxivarea di 3 hari dan 5 hari); P1 dan P2 (MRSA tanpa + Oxivarea, observasi dalam 3 hari dan 5 hari); P3 dan P4 (MRSA dan + Oxivarea $\pm$ 10mg dua kali sehari, observasi dalam 3 hari dan 5 hari). Ekspresi TNF- α dan IL1- β pada setiap kelompok 3 hari dan 5 hari diukur dengan metode Immunohistokimia (IHC). Data tersebut adalah deskripsi sel / jumlah dengan mikroskop dengan skala 400x dan dianalisis menggunakan metode Kruskal Wallis dilanjutkan uji Mann Whitney. Dari hasil analisis diperoleh bahwa signifikansi $p < 0.05$ yang artinya ada pengaruh pemberian +Oxivarea terhadap ekspresi TNF- α dan IL1- β pada luka kulit tikus wistar (*Rattus novergicus*) yang diinfeksi bakteri MRSA.

Kata Kunci : +Oxivarea, MRSA, TNF- α , IL1- β

ABSTRACT

The Effect of +*Oxivarea* towards expression of TNF- α and IL1- β on Wounded Skin of Rat (*Rattus novergicus*) infected by *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus* (MRSA) bacteria

Treatment of *Staphylococcus aureus* infection with antibiotics is often ineffective because the development of the strain of *Staphylococcus aureus* itself provides resistance to the antibiotic, which is commonly called *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*. +*Oxivarea* is essential oil from the utilization of grape seeds oil, olive oil, lemon oil, and nutmeg oil which has anti-microbial properties, polyphenol content and antioxidants.. This study have and aim to investigate the potency of +*Oxivarea* which are believed to be effective by inhibiting the growth of MRSA bacteria and help bacterial degradation by reducing pro-inflammatory cytokines like TNF- α and IL1- β . The animal model used for this study is male rat (*Rattus novergicus*), Wistar strain, the age around 8 weeks, and weight 200 g which divided into 6 groups of treatment namely K1 and K2 (negative control wound without MRSA and +*Oxivarea* observation in 3 days and 5 days); P1 and P2 (MRSA without +*Oxivarea*, observation in 3 days and 5 days); P3 and P4 (MRSA and +*Oxivarea* ± 10 mg twice a day, observation in 3 days and 5 days). The expression of TNF- α and IL1- β in each group 3 days and 5 days was measured with *Immunohistochemistry* method (IHC). The data was description cell/count by microscope with 400x scale and analyzed using the Kruskal Wallis method followed by the Mann Whitney test. From the results of the analysis, it was found that the significance of $p < 0.05$, which means that there is an effect of + *Oxivarea* on the expression of TNF- α and IL1- β in wistar (*Rattus novergicus*) skin wounds infected by MRSA bacteria.

Keyword : +*Oxivarea*, MRSA, TNF- α , IL1- β

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PENETAPAN	iii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR ISTILAH	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Anatomi Kulit.....	8
2.2 Struktur dan Fungsi Kulit.....	13
2.3 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	14
2.3.1 Morfologi & Karakteristik	15
2.3.2 Enzim & Toksin.....	17
2.3.3 Resistensi	18
2.3.4 MRSA (<i>Methicillin resistant Staphylococcus aureus</i>)	19
2.4 Mekanisme Imunitas	20
2.4.1 Sistem Imun	20
2.4.2 Imunitas Alami.....	20
2.4.3 Imunitas Adaptif	21
2.4.4 Inflamasi	22
2.5 Sistem Imun Kulit	23
2.5.1 Inisiasi dan Evolusi dari Respon Imun pada Kulit.....	27
2.6 Respon Imun terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	31

2.7 TNF- α	39
2.8 IL1- β	42
2.9 +Oxivarea.....	44
2.9.1 Kandungan +Oxivarea	44
2.9.1.1 Grape Seed Oil.....	44
2.9.1.2 Olive Oil	45
2.9.1.3 Lemon Oil	46
2.9.1.4 Nutmeg Oil	47
2.10 Imunohistokimia	47
2.11 Tikus Putih	48
BAB III KERANGKA KONSEP	
3.1. Kerangka Konseptual.....	50
3.2. Hipotesis	53
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	
4.1. Jenis dan Rancangan Penelitian	54
4.2. Objek Penelitian.....	55
4.2.1. Kriteria Objek Penelitian	55
4.2.2. Besar Sampel Penelitian	55
4.2.3. Teknik Pengambilan Objek Penelitian.....	56
4.2.4. Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi	56
4.3. Tempat dan Waktu Penelitian	57
4.3.1. Tempat Penelitian	57
4.3.2. Waktu Penelitian.....	58
4.4. Klasifikasi variabel dan definisi operasional variabel penelitian.....	47
4.4.1. Klasifikasi variabel	47
4.5. Definisi Operasional	48
4.5.1. +Oxivarea.....	48
4.5.2. Bakteri MRSA	48
4.5.3. TNF- α	48
4.5.4. IL1- β	48
4.6. Alat dan Bahan Penelitian.....	60

4.6.1. Alat.....	60
4.6.2. Bahan	60
4.7. Prosedur dan Teknik Penelitian	60
4.7.1. Perlakuan pada Hewan Coba	60
4.7.2. Pemeriksaan ekspresi TNF- α	63
4.7.3. Pemeriksaan ekspresi IL1- β	65
4.8. Analisa Data.....	66
4.9. Kerangka Operasional Penelitian.....	67
BAB V HASIL PENELITIAN	
5.1 Hasil Pengamatan Jumlah Ekspresi TNF- α	68
5.2 Hasil Pengamatan Jumlah Ekspresi IL1- β	74
5.3 Analisis Data	75
5.3.1 Hasil Analisis Ekspresi TNF- α	75
5.3.2 Hasil Analisis Ekspresi IL1- β	75
BAB VI PEMBAHASAN	
6.1. DAMPs dan PAMPs	76
6.2. Pengenalan <i>Staphylococcus aureus</i> pada PRR	78
6.3. Aktivasi Makrofag	80
6.4. Sekresi TNF- α	83
6.5. Sekresi IL1- β	84
6.6. IL1- β dalam infeksi bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	86
6.7. Ekspresi Tumor Necrosis Factor Alpha (TNF- α)	87
6.8. Ekspresi Interleukin 1 Beta (IL1- β)	89
6.9. Penurunan Sitokin Pro-Inflamasi	91
BAB VII PENUTUP	
7.1 Simpulan	92
7.2 Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Distribusi hasil pengamatan jumlah ekspresi TNF- α	68
Tabel 5.2 Distribusi hasil pengamatan jumlah ekspresi IL1 β	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.1 Struktur anatomi kulit manusia	12
Gambar 2.1.2 Staphylococcus aureus dalam blood agar plate.....	16
Gambar 2.1.3 Populasi Sel Kekebalan pada Kulit	24
Gambar 2.3.1 Mekanisme antimikroba neutrofil terhadap S.aureus	34
Gambar 2.3.2 Pattern recognition receptors (PRRs) yang mengenali S.aureus....	36
Gambar 2.3.3 Respon sitokin terhadap pembersihan infeksi S.aureus	38
Gambar 5.1.1 <i>Box Plot</i> ekspresi TNF- α hari ketiga dan hari kelima	69
Gambar 5.1.2 Preparat jaringan kulit tikus tidak terinfeksi MRSA hari ke-3.....	69
Gambar 5.1.3 Preparat jaringan kulit tikus terinfeksi MRSA hari ke-3.....	70
Gambar 5.1.4 Preparat jaringan kulit tikus terinfeksi MRSA dan +Oxivarea	70
Gambar 5.1.5 Preparat jaringan kulit tikus tidak terinfeksi MRSA hari ke-5.....	71
Gambar 5.1.6 Preparat jaringan kulit tikus terinfeksi MRSA hari ke-5.....	71
Gambar 5.1.7 Preparat jaringan kulit tikus terinfeksi MRSA dan +Oxivarea	72
Gambar 5.2.1 <i>Box Plot</i> ekspresi IL1- β hari ketiga dan hari kelima	73
Gambar 5.2.2 Preparat jaringan kulit tikus terinfeksi MRSA tanpa +Oxivarea ...	73

DAFTAR ISTILAH

AA	: Asam Amino
CoNS	: <i>Coagulase negative staphylococci</i>
ECM	: Extracellular Matrix
ICAM1	: Intercellular Adhesion Molecule 1
IFN- γ	: Interferon γ (gamma)
IL1- β	: Interleukin 1 β (beta)
IRAK4	: Interleukin-1 receptor-associated kinase
KDa	: Kilo Dalton
LFA1	: Lymphocyte function-associated antigen
MAPK	: Mitogen-Activated Protein Kinase
MMDA	: 3-metoksi-4,5-metilendioksiamfetamina
MRSA	: <i>Methicillin Resistant Staphylococcus aureus</i>
MyD88	: Myeloid differentiation primary response 88
NADPH	: Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate
NF- κ B	: Nuclear Factor kappa B
NOD	: Nucleotide-binding and oligomerization domain
MSSA	: <i>Methicillin-sensitive Staphylococcus aureus</i>
PAMP	: Pathogen-associated molecular pattern
Ph	: potensial Hidrogen
PRR	: Pattern recognition receptor

ROS : Reactive Oxygen Species
TLR : Toll Like Receptor
TNFR : Tumor Necrosis Factor Receptor
TNF- α : Tumor Necrosis Factor α (alpha)