

**PENGARUH PEMBERIAN ALOE VERA  
TEROZONASI TOPIKAL TERHADAP EKSPRESI  
TNF- $\alpha$  DAN RASIO NEUTROFIL LIMFOSIT PADA  
DERMATITIS RADIASI TIKUS SPRAGUE DAWLEY**



**Tesis**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat sarjana S-2**

**Magister Ilmu Biomedik**

**Dimas Susilo Waridiarto  
22010119420014**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH PEMBERIAN ALOE VERA TEROZONASI TOPIKAL  
TERHADAP EKSPRESI TNF- $\alpha$  DAN RASIO NEUTROFIL LIMFOSIT  
PADA DERMATITIS RADIASI TIKUS SPRAGUE DAWLEY**

Disusun oleh :

Dimas Susilo Waridiarto  
22010119420014

Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. dr. Yan Wisnu Prajoko, M.Kes,

Sp.B(K)Onk

NIP 197501242008011006

Pembimbing II

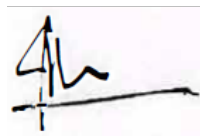


Dr. dr. C.H. Nawangsih

Prihharsanti, Sp.Rad(K)OnkRad

NIP 196604242003122001

Penguji I



Dr. dr. Udadi Sadhana, M.Kes. Sp.PA

NIP 196308211991031001

Penguji II



Dr.dr. Neni Susilaningsih, M.Si

NIP 196301281989022001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Magister Ilmu Biomedik  
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro



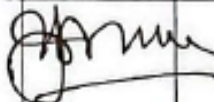
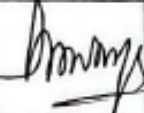
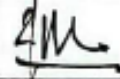
Dr. dr. Yan Wisnu Prajoko, M.Kes, Sp.B (K) Onk

NIP. 197501242008011006

### LEMBAR MONITORING PERBAIKAN TESIS

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sebenarnya bahwa saya telah menyetujui Perbaikan Tesis yang diajukan pada tanggal 5 November 2021 atas :

Nama Mahasiswa : dr. Dimas Susilo Waridiarto  
NIM : 22010119420014  
Judul Penelitian : Pengaruh Pemberian Aloe Vera Terozonasi Topikal Terhadap Ekspresi Tnf-A Dan Rasio Neutrofil Limfosit Pada Dermatitis Radiasi Tikus Sprague Dawley

NO	NAMA	PENGUJI	TANDA TANGAN	TANGGAL
1.	Dr. dr. Yan Wisnu Prajoko, Sp.B(K)Onk., M.Kes	Penguji Ketua/ Pembimbing I		
2.	Dr. dr. C.H. Nawangsih Prihharsanti, Sp.Rad (K) OnkRad	Penguji Anggota/ Pembimbing II		
3.	Dr. dr. Udadi Sadhana, M.Kes.,Sp.PA	Penguji Anggota		
4.	Dr. dr. Neni Susilaningsih, M.Si.	Penguji Anggota		

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan di dalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi atau lembaga pendidikan lainnya, serta tidak terdapat unsur – unsur yang tergolong Plagiarism sebagaimana dimaksud dalam Permendiknas No.17 tahun 2010. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun yang belum / tidak diterbitkan, sumbernya dijelaskan di dalam tulisan dan daftar pustaka.

Semarang, 8 November 2021



METERAN  
TEMPEL  
10000  
909A0X747603004

**Limas Susilo Waridiarto**  
22010119420014

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas

Nama : dr. Dimas Susilo Waridiarto

NIM : 22010119420014

Tempat / Tanggal Lahir : Semarang / 10 Mei 1994

Agama : Islam

Jenis Kelamin : Laki-laki

### B. Riwayat Pendidikan

1. SD Hj. Isriati Baiturrahman, Semarang : lulus tahun 2005

2. SMP Negeri 3, Semarang : lulus tahun 2008

3. SMA Negeri 3, Semarang : lulus tahun 2011

4. FK Universitas Diponegoro, Semarang : lulus tahun 2017

5. Magister Ilmu Biomedik FK UNDIP : 2020 – sekarang

6. PPDS I Ilmu Bedah FK UNDIP : 2020 – sekarang

### C. Riwayat Pekerjaan

Dokter Internship RSUD Kajen : tahun 2018- 2019

### D. Riwayat Keluarga

1. Nama Orang Tua

Ayah : Prof. Drs. Waridin, M.S., Ph.D

Ibu : Prof. Dra. Indah Susilowati, M.Sc., Ph.D

2. Nama Istri : -

3. Nama Anak : -

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan berkah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengaruh Pemberian Aloe Vera Terozonasi Topikal Terhadap Ekspresi TNF- $\alpha$  Dan Rasio Neutrofil Limfosit Pada Dermatitis Radiasi Tikus Sprague Dawley”.

Penelitian ini diajukan sebagai salah satu syarat tugas akhir untuk memperoleh gelar derajat sarjana S-2 Magister Ilmu Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.

Penulis menyadari tugas ini tidak dapat diselesaikan dengan baik tanpa dukungan dari berbagai pihak. Kepada Dr. dr. Yan Wisnu Prajoko, M.Kes, Sp.B(K)Onk selaku dosen pembimbing satu, Dr. dr. C.H. Nawangsih Priharsanti, Sp.Rad(K)OnkRad selaku dosen pembimbing dua, serta Dr. dr. Udadi Sadhana, M.Kes. Sp.PA dan Dr.dr. Neni Susilaningsih, M.Si selaku penguji, penulis mengucapkan terima kasih atas bimbingan, motivasi, sumbangan pikiran, waktu serta kesabarannya dalam proses penyelesaian tesis ini.

Dalam kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Yos Johan Utama, S.H., M.Hum. selaku Rektor Universitas Diponegoro Semarang.
2. Prof. Dr. dr. Dwi Pudjonarko, M.Kes, Sp.S (K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
3. Dr. dr. Yan Wisnu Prajoko, M.Kes, Sp.B(K)Onk selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
4. Segenap staf pengajar Program Studi Magister Ilmu Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah memberi pengetahuan dan bimbingan kepada penulis selama mengikuti program pendidikan magister dan penyusunan tesis ini.

5. Dr. dr. Yan Wisnu Prajoko, M.Kes, Sp.B(K)Onk dan Dr. dr. C.H. Nawangsih Prihharsanti, Sp.Rad(K)OnkRad selaku Pembimbing 1 dan 2.
6. dr. Ika Pawitra Miranti, M.Kes, Sp.PA, dr. Hermawan Istiadi, Sp.PA dan staf Bagian Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro atas bantuan dalam pembacaan preperat hasil penelitian tesis ini.
7. Prof. Drs. Waridin, M.S., Ph.D dan Prof. Dra. Indah Susilowati, M.Sc., Ph.D, orang tua yang saya cintai dan saya hormati yang selalu mendukung saya dalam pendidikan
8. dr. Dinda Saraswati Ratnaningsih, Sp.PD, dr. Rachmat Armando Saptogino, Sp.Rad, Dinar Dewi Sinta, dan keluarga penulis yang selalu memberi doa dan dukungan sepanjang waktu kepada penulis.
9. dr. Rakhma Dyah Sawitri yang selalu membantu penulis menyelesaikan tesis dengan baik
10. Segenap teman – teman mahasiswa Ilmu Biomedik angkatan Januari 2020, khususnya teman-teman PPDS Bedah angkatan 73 ( dr. Ezra, dr. Abraham, dr. Natasha, dr. Prathita, dr. Opi, dr. Yosef), yang senantiasa memberikan dukungan, bantuan, dan masukan kepada penulis.
11. Segenap rekan staf administrasi Magister Ilmu Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang telah membantu penulis dalam menempuh pendidikan.
12. Pimpinan dan staf Center for Plasma Research Universitas Diponegoro, Semarang atas bantuan dan kerjasamanya dalam pengolahan dan pembuatan minyak terozonasi dalam penelitian ini.
13. Direksi dan staf instalasi radioterapi RS Ken Saras atas bantuan dan kerjasamanya dalam melaksanakan penelitian untuk menyelesaikan tesis ini.
14. Segenap orang yang membantu dalam penelitian dan penulisan tesis ini yang namanya tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari sempurna. Kritik dan saran demi kesempurnaan penelitian ini akan penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap penelitian ini dapat berguna bagi masyarakat serta memberi sumbangan bagi perkembangan ilmu kedokteran.

Semarang, 8 November 2021

dr. Dimas Susilo Waridiarto



## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.2.1. Masalah Umum .....	2
1.2.2. Masalah Khusus .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.3.1. Tujuan Umum .....	3
1.3.2. Tujuan Khusus .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Penelitian Terdahulu .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1. Anatomi Kulit .....	6
2.2 Efek Samping Radiasi .....	8
2.3. Dematitis Radiasi .....	9
2.4 Penyembuhan Luka .....	12
2.5 Aloe Vera .....	13
2.6 Ozon .....	14
2.7. Kerangka Teori.....	15
2.8 Kerangka Konsep .....	16
2.9. Hipotesis Penelitian.....	17
2.9.1 Hipotesis Mayor .....	17
2.9.2 Hipotesis Minor.....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>18</b>

3.1 Ruang Lingkup Penelitian.....	18
3.1.1 Ruang Lingkup Disiplin Ilmu .....	18
3.1.2. Ruang Lingkup Tempat.....	18
3.1.3 Ruang Lingkup Waktu .....	18
3.1.4 Rancangan Penelitian .....	18
3.2. Populasi dan Sampel Penelitian .....	19
3.3. Variabel Penelitian .....	20
3.3.1. Variabel Bebas .....	20
3.3.2. Variabel Tergantung.....	20
3.4. Definisi Operasional.....	21
3.5. Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.5.1. Bahan untuk Perlakuan .....	21
3.5.2. Alat dan bahan untuk radiasi pada tikus .....	22
3.5.3. Alat untuk pembuatan sediaan pengecatan .....	22
3.6. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	22
3.7. Prosedur Penelitian.....	23
3.7.1. Perhitungan Dosis Aloe Vera Terozonasi .....	23
3.7.2. Prosedur Pemberian Aloe Vera Terozonasi .....	24
3.7.3. Prosedur pembuatan Preparat Histopatologi.....	24
3.7.4. Prosedur penilaian TNF- $\alpha$ .....	26
3.7.5. Prosedur penilaian rasio neutrofil limfosit.....	27
3.8. Pengolahan dan Analisis Data.....	27
3.9. Persyaratan Etik Penelitian .....	27
3.10. Alur Penelitian .....	28
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>29</b>
4.1. Uji statistik rasio neutrofil limfosit .....	29
4.2. Ekspresi TNF- $\alpha$ .....	33
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>

<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>45</b>
6.1. Kesimpulan .....	45
6.2. Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Orisinalitas Penelitian .....	4
Tabel 2. Definisi Operasional .....	20
Tabel 3. Penilaian TNF- $\alpha$ Menggunakan Allred Score.....	25
Tabel 4. Penilaian rasio neutrofil limfosit.....	26
Tabel 5. Deskriptif dan Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk Rasio NL .....	28
Tabel 6. Hasil uji Mann Whitney rasio NL.....	29
Tabel 7. Deskriptif dan hasil uji normalitas shapiro-wilk TNF- $\alpha$ .....	32
Tabel 8. Hasil uji Mann-Whitney TNF- $\alpha$ .....	33

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Anatomi Kulit.....	7
Gambar 2. Gambaran Histologi Kulit.....	8
Gambar 3. Efek Radiasi Terhadap Kulit .....	9
Gambar 4. Gambaran Histologi Dermatitis Radiasi .....	11
Gambar 5. Fase Penyembuhan Luka.....	13
Gambar 6. Kerangka Teori.....	15
Gambar 7. Kerangka Konsep .....	16
Gambar 8. Rancangan Penelitian .....	18
Gambar 9. Daerah Radiasi.....	22
Gambar 10. Alur Penelitian.....	28
Gambar 11. Gambaran histopatologi neutrofil dan limfosit dengan pengecatan hematoxylin-eosin dengan pembesaran 400x .....	30
Gambar 12. Gambaran histopatologi ekspresi TNF- $\alpha$ dengan pengecatan imunohistokimia dengan pembesaran 400x.....	33