

**UJI EFEKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN MIKROEMULSI  
EKSTRAK ETANOL 70% KULIT KENTANG (*Solanum tuberosum L.*)  
TERHADAP KADAR SOD PADA SEL DARAH TIKUS PUTIH JANTAN  
YANG DIINDUKSI CCl<sub>4</sub>**

**Skripsi  
untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi  
pada program Studi Farmasi**

**Disusun Oleh:  
Zaroxa Rodeva  
2004015127**

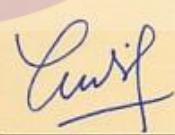


**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF.DR.HAMKA  
JAKARTA  
2024**

Skripsi dengan Judul

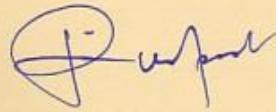
**UJI EFEKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN MIKROEMULSI  
EKSTRAK ETANOL 70% KULIT KENTANG (*Solanum tuberosum L.*)  
TERHADAP KADAR SOD PADA SEL DARAH TIKUS PUTIH JANTAN  
YANG DIINDUKSI CCl<sub>4</sub>**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:  
**ZAROXA RODEVA, NIM 2004015127**

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> <u>Dr. apt. Fith Khaira Nursal, M.Si.</u>		<u>15/07/2024</u>
Penguji I <u>Dr. apt. Elly Wardani., M.Farm.</u>		<u>05/07/2024</u>
Penguji II <u>Anisa Amalia., M.Farm.</u>		<u>25/06/2024</u>
Pembimbing I <u>apt. Kriana Efendi, M.Farm.</u>		<u>09/07/2024</u>
Pembimbing II <u>apt. Yudi Srifiana, M.Farm.</u>		<u>26-06-2024</u>

Mengetahui:

Ketua Program Studi  
**Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.**

11/7/2024

Dinyatakan lulus pada tanggal: **28 Mei 2024**

**ABSTRAK**  
**UJI EFEKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN MIKROEMULSI**  
**EKSTRAK ETANOL 70% KULIT KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)**  
**TERHADAP KADAR SOD PADA SEL DARAH TIKUS PUTIH JANTAN**  
**YANG DIINDUKSI CCl<sub>4</sub>**

Zaroxa Rodeva  
2004015127

Radikal bebas menimbulkan stress oksidatif, sehingga memerlukan antioksidan untuk mengatasinya. Ekstrak etanol 70% kulit kentang memiliki potensi sebagai antikoksidan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efektifitas dosis antioksidan ekstrak etanol 70% kulit kentang dalam mencegah penurunan aktivitas SOD pada sel darah tikus putih jantan yang diinduksi CCl<sub>4</sub>. Penelitian ini menggunakan 24 ekor tikus putih jantan yang dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan yaitu, kelompok normal, kelompok negatif, kelompok positif (legalon 272,1 mg/kgBB) dan kelompok variasi dosis 200 mg/kgBB, 400 mg/kgBB dan 800 mg/kgBB. Perlakuan dilakukan selama 14 hari, pada hari ke-15 pemberian CCl<sub>4</sub>, pada hari ke-16 diambil sel darah untuk pengujian aktivitas SOD. Hasil pengujian menunjukkan kelompok uji memiliki aktivitas antioksidan yang ditandai dengan adanya perbedaan bermakna ( $p < 0,05$ ) aktivitas SOD terhadap kontrol negatif. Kelompok uji dengan dosis 800 mg/kg BB merupakan kelompok dengan aktivitas antioksidan tertinggi dengan aktivitas SOD 15,2715 unit/mL dan memiliki aktivitas yang sebanding ( $p > 0,05$ ) dengan kontrol positif

**Kata Kunci:** Mikroemulsi, Kulit Kentang, Aktivitas SOD, Antioksidan, CCl<sub>4</sub>

## KATA PENGANTAR

### *Bismillahirrahmanirrahim*

Alhamdulillah, penulis penulis memanjangkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul **UJI EFEKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN MIKROEMULSI EKSTRAK ETANOL 70% KULIT KENTANG (*Solanum tuberosum L.*) TERHADAP KADAR SOD PADA SEL DARAH TIKUS PUTIH JANTAN YANG DIINDUKSI CCl<sub>4</sub>**

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta. Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA
2. Ibu Dr. apt. Fith Khaira Nursal, M.Si., selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA
3. Ibu Dr. apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA
4. Bapak apt. Kriana Efendi, M.Farm., selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA serta selaku Pembimbing I yang telah banyak membantu memberikan waktu, memberi masukan, memberikan ilmu, saran, memberikan kesabaran dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA
6. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si., selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA
7. Apt. Yudi Srifiana, M.Farm., selaku Pembimbing II yang telah banyak membantu memberikan waktu, memberi masukan, memberikan ilmu, saran, memberikan kesabaran dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Ibu Rindita, M.Si., selaku Pembimbing Akademik atas bimbingan dan nasehatnya, dan para dosen yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan selama kuliah dan selama penulisan skripsi ini.

Kepada seluruh pihak yang disebutkan di atas, semoga amal baik saudara mendapatkan balasan dari Allah Subhannahu Wata'ala.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, Mei 2024

Penulis

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah, penulis dapat mempersembahkan skripsi ini teruntuk:

1. Terimakasih kepada Bapak Roniko Saputra, atas segala kerja kerasnya, tenaganya, doa dan dorongan semangatnya kepada penulis yang selalu tercurahkan dari awal perkuliahan sampai dititik ini, serta segala perjuangan dan kerja kerasnya sampai dititik ini.
2. Terimakasih kepada Ibu Elisahrina yang merupakan pintu surga saya, terimakasih atas segala doa dan restunya dari awal perkuliahan sampai dititik ini. Penulis tidak dapat bisa sampai dititik ini jika bukan doa dari seorang ibu disetiap sujud dan di setiap sepertiga malamnya.
3. Kepada adik tercinta Gridoza Vanixa yang banyak memberikan dukungan kepada penulis.
4. Terimakasih kepada teman kelompok selama penelitian Yenni Wulandari yang sudah membersamai saya selama penelitian ini serta memberikan dorongan semangatnya, serta secara langsung maupun tidak langsung memberikan banyak bantuan.
5. Terimakasih kepada teman seperjuangan saya, Nida Nisa Annajah, Tiesa Nahwa Sahyra, Frisca Azhara Parameswari yang telah membersamai selama empat tahun ini, serta segala hal baik dan afirmasi positif.
6. Terimakasih kepada kak Desy Amalya yang telah banyak membantu serta membimbing penulis selama penyusunan skripsi.
7. Terimakasih kepada kakak-kakak laboran yang telah membantu, membimbing, serta mempermudah dari izin sampai selesai penelitian.
8. Terimakasih kepada teman seperjuangan di organisasi IMM, teman-teman seperjuangan selama di kampus yang telah menemani serta mendengarkan keluh kesah penulis
9. Terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan serta semangat kepada penulis dalam rangka penyelesaian studi dan penyusunan skripsi ini.
10. Yang terakhir dan tidak kalah penting saya berterimakasih kepada diri saya sendiri yang telah berusaha serta berjuang sampai dititik ini setelah mengaruki berbagai ombak perkuliahan

TTD  
Penulis

## DAFTAR ISI

	Hlm
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>x</b>
<b>PERNYATAAN PENULIS</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>3</b>
A. Landasan Teori	3
1. Kulit Kentang ( <i>Solanum tuberosum L.</i> )	3
2. Simplisia	4
3. Ekstraksi	5
4. Mikroemulsi	5
5. Monografi Bahan	6
6. Radikal Bebas	8
7. Karbon Tetraklorida	8
8. Antioksidan	8
9. <i>Superoxide Dismutase (SOD)</i>	8
10. Aktivitas Silymarin	9
11. Sel Darah	9
12. Tikus Putih	9
B. Kerangka Berpikir	10
C. Hipotesis	10
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>11</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian	11
1. Tempat Penelitian	11
2. Waktu Penelitian	11
B. Alat dan Bahan Penelitian	11
1. Alat	11
2. Bahan Penelitian	11
C. Prosedur Penelitian	12
1. Tanaman	12

2. Persiapan Bahan Uji	12
3. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak	13
4. Uji Flavonoid dan Fenolik	13
5. Rancangan Formula	14
6. Pembuatan Sediaan Mikroemulsi	14
7. Evaluasi sediaan mikroemulsi	14
8. Efektivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Sediaan Mikroemulsi Kulit Kentang	15
9. Analisis Data	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>21</b>
A. Hasil Determinasi Tanaman	21
B. Ekstraksi Kulit kentang	21
C. Karakteristik Mutu Ekstrak Kulit Kentang	22
D. Uji Flavonoid dan Fenolik	23
E. Hasil Pembuatan Sediaan Mikroemulsi	24
F. Hasil Evaluasi Sediaan Mikroemulsi	24
G. Analisis Aktivitas SOD	27
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>30</b>
A. Simpulan	30
B. Saran	30
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>31</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>34</b>

## DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Rancangan Formula	14
Tabel 2. Pengelompokan Hewan Uji	16
Tabel 3. Hasil Pengolagan Kulit Kentang	21
Tabel 4. Hasil Pengujian Organoleptis Kulit Kentang	22
Tabel 5. Hasil Karakteristik Ekstrak Kulit Kentang	22
Tabel 6. Hasil Uji Flavonoid dan Fenolik Ekstrak Etanol 70% Kulit Kentang	23
Tabel 7. Hasil Evaluasi Sediaan Mikroemulsi	24
Tabel 8. Rata-rata aktivitas SOD pada sel darah	28



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hlm</b>
Gambar 1. Aktivitas SOD Sel Darah	28



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Hlm</b>
Lampiran 1. Skema Alur Penelitian	34
Lampiran 2. Hasil Determinasi Kulit Kentang	35
Lampiran 3. Sertifikat Ekstraksi dan Pengujian	36
Lampiran 4. Kode Etik	38
Lampiran 5. Sertifikat Hewan Uji	39
Lampiran 6. Sertifikat Bahan	40
Lampiran 7. Hasil dan Perhitungan Karakteristik	41
Lampiran 8. Ukuran Partikel Sediaan Mikroemulsi	43
Lampiran 9. Perhitungan VAO Dosis Mikroemulsi Ekstrak Etanol 70%	45
Lampiran 10. Perhitungan Legalon, CCl4, dan Ketamin	47
Lampiran 11. Pengambilan Sampel Darah	49
Lampiran 12. Skema Pengukuran Aktivitas SOD	50
Lampiran 13. Skema Pengukuran Aktivitas SOD	51
Lampiran 14. Perhitungan dan Pengenceran Aktivitas SOD	52
Lampiran 15. Hasil Analisis Statistik	53
Lampiran 16. Dokumentasi Penelitian	56



## **PERNYATAAN PENULIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : **Zaroxa Rodeva**

NIM : **2004015127**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian dalam skripsi ini **BEBAS dari unsur PLAGIARISME**. Apabila di kemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar maka dengan ini saya sebagai penulis naskah skripsi ini bersedia mendapatkan sangsi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di UHAMKA

Jakarta, 13 Mei 2024

Penulis

**Zaroxa Rodeva**



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Radikal bebas dalam keadaan seimbang memiliki dampak positif terhadap kesehatan, sedangkan jika terlalu banyak akan menyebabkan stres oksidatif. Menurut Yuslianti (2018), radikal bebas dapat dibagi menjadi dua jenis, yakni radikal bebas endogen, seperti superokksida ( $O_2^-$ ), dan radikal bebas eksogen seperti asap rokok, dan lainnya.  $CCl_4$  merupakan salah satu jenis radikal bebas,  $CCl_4$  berubah menjadi  $CCl_3$  melalui reaksi yang menghasilkan radikal bebas. Jika radikal bebas mengenai asam lemak ini, maka terjadi prosesoksidasi lipid (Yuslianti dkk., 2017).

Kerusakan sel ataupun organ yang disebabkan oleh  $CCl_4$  dapat di atasi dengan antioksidan. Antioksidan adalah suatu senyawa yang menghambat, mencegah atau menghilangkan kerusakan oksidatif pada molekul target. Antioksidan terbagi menjadi antioksidan enzimatik (intraseluler) dan antioksidan non enzimatik (ekstraseluler), antioksidan non enzimatik dapat berupa senyawa nutrisi maupun non nutrisi. Antioksidan enzimatik dapat diukur melalui aktivitas enzim GPx, katalase, dan SOD. *Superokside Dismutase* (SOD) merupakan salah satu antioksidan enzimatik yang bekerja mengkatalisis superoksid menjadi hidrogen peroksida dan oksigen (Fadiyah dkk., 2018)

Kulit kentang (*Solanum tuberosum* L.) telah terbukti mengandung senyawa antioksidan karena memiliki tingkat flavonoid yang tinggi. Cara kerja flavonoid sebagai zat antioksidan ialah dengan memberikan ion hidrogen untuk melawan dampak berbahaya radikal bebas dan membuatnya tidak berbahaya. Kulit kentang (*Solanum tuberosum* L.) seringkali diabaikan dan dianggap sebagai limbah, sedangkan kadar flavonoid pada kulit kentang dibuktikan pada penelitian sebelumnya lebih tinggi dibandingkan daging kentang yaitu,  $91,33 \pm 0,001 \mu\text{g qe/ml}$  sedangkan daging kentang  $41,33 \pm 0,002 \mu\text{g qe/ml}$  (Kurniawan, 2022). Aktivitas antioksidan kulit kentang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan daging kentang. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kurniawan (2022), nilai IC<sub>50</sub> kulit kentang lebih rendah dibandingkan daging kentang. Semakin rendah nilai IC<sub>50</sub> menandakan aktivitas antioksidan yang semakin kuat

(Kurniawan, 2022). Pada pengujian sebelumnya dilakukan uji hepatoprotektor dengan dosis 400 mg/kgBB (Rahman dkk., 2017).

Kulit kentang merupakan ekstrak yang bersifat polar, mikroemulsi dapat dibuat dari bahan yang bersifat polar maupun non polar. Dibandingkan cairan lainnya mikroemulsi memiliki ukuran partikel yang kecil yang dapat meningkatkan kelarutan zat serta memudahkan penyerapan (Leny, 2021). Hal ini mendasari pemilihan sediaan mikroemulsi dengan zat aktif ekstrak kulit kentang yang dapat dikonsumsi sebagai antioksidan. Mikroemulsi memiliki stabilitas termodinamika yang lebih tinggi, tampak bening dan transparan, memiliki viskositas rendah, dan dapat larut dengan tingkat yang tinggi (Bakan, 1995; Lawrence et al.).

Berdasarkan pertimbangan inilah yang mendasari pengujian efektivitas antioksidan pada sediaan mikroemulsi kulit kentang (*Solanum tuberosum L*) pada tikus putih jantan yang diinduksi dengan karbon tetraklorida (CCl<sub>4</sub>). Diharapkan sediaan mikroemulsi kulit kentang dapat meningkatkan kadar enzim *Superoxide Dismutase* (SOD) pada tikus yang telah diinduksi karbon tetraklorida (CCl<sub>4</sub>).

## **B. Permasalahan Penelitian**

Apakah ekstrak etanol 70% kulit kentang sebagai zat aktif sediaan mikroemulsi dapat mencegah penurunan aktivitas SOD pada sel darah tikus putih yang diinduksi CCl<sub>4</sub>.

## **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas dosis potensi antioksidan ekstrak etanol 70% kulit kentang sebagai zat aktif sediaan mikroemulsi dalam mencegah penurunan aktivitas SOD pada sel darah tikus putih yang diinduksi CCl<sub>4</sub>.

## **D. Manfaat Penelitian**

Hasil ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai ekstrak etanol 70% kulit kentang dapat dimanfaatkan menjadi zat aktif pada sediaan mikroemulsi untuk mencegah penurunan aktivitas SOD terhadap sel darah

## DAFTAR PUSTAKA

- Barret, K. E., Barman, S. M., Boitano, S., & Brooks, H. L. (2014). Buku ajar fisiologi kedokteran ganong. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Fadiyah, A. F., Wardhani, R. M., Rahmatika, N., Pramatama, S., Wijayanti, M., & Soedirman, U. J. (2018). Eksplorasi Potensi Ekstrak Cair Daun Kecombrang yang mengandung antioksidan sebagai penetralisir radikal bebas dalam darah petugas SPBU. Dalam : *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 15, 8–16.
- Fitriani, W. A., Imelda, E., Kornelis, C., Fitriani, C. (2016). Karakterisasi dan Stabilitas Fisik Mikroemulsi Tipe A/M dengan Berbagai Fase Minyak. Dalam : *Pharmaceutical Sciences and Research* 3(1):31-44
- Hanani, E. (2015). *Analisis Fitokimia*. Jakarta : EGC.
- Kemenkes RI. (2017) *Formularium Ramuan Obat Tradisional*. Jakarta: Kemenkes RI
- Kemenkes RI. (2020). *Farmakope Indonesia edisi VI*. Jakarta
- Koesmartaviani., L. Rosariona. (2015). Peningkatan Kualitas dan Umur Simpan Kentang (*Solanum tuberosum L.*) Kupas dengan Pemberian Edibel Coating dari Pektin Kulit Buah Kako (*Theobroma cacao L.*). *Skripsi*. Universitas Atma Jaya: Yogyakarta.
- Mandei, H. J., Kumolontang, N., P., Silaban, D., P. (2020). Pengaruh Penambahan Air Pada Komposisi Mikroemulsi Virgin Coconut Oil Terhadap Mutu Minuman Energi VCO. Dalam : *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* Vol. 12 No. 2 Desember 2020
- Luthfiyyah, T., & Patricia, V., M. (2022).Karakterisasi dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Kulit Kentang (*Solanum tuberosum L.*). Vol 2. No.2. *Bandung Conference Series : Pharmacy*
- Maulana, R. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 90% Daun Paitan (*Tithonia diversifolia (Hemsley) A. Gray*) Terhadap Kadar MDA dan Aktivitas SOD Pada Sel Darah Tikus Jantan Galur SD yang Di Induksi CCl4. *Skripsi*. Fakultas FFS UHAMKA. Jakarta
- Mohan, M. S. G., Ramakrishnan, T., Mani, V., & Achary, A. (2018). Protective effect of crude sulphated polysaccharide from *Turbinaria ornata* on isoniazid rifampicin induced hepatotoxicity and oxidative stress in the liver, kidney and brain of adult Swiss albino rats. Dalam : *Indian Journal of Biochemistry and Biophysics*, 55(4), 237–244.
- Nasrudin, W., Mustofa, & Asmah, R. (2017). Hepatoprotective activity of ethyl acetate fraction of Senggugu'S Root Bark (*Clerodendrum Serratum L. Moon*) on rats induced by carbon tetrachloride. Dalam : *Indonesian Journal of Pharmacy*, 28(1), 10–18.
- Nisma, F., Situmorang, A., & Fajar, M. (2010). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) Berdasarkan Aktivitas

- SOD (Superoxid Dismutase) dan Kadar MDA (Malondialdehide) Pada Sel Darah Merah Domba yang Mengalami Stres Oksidatif In Vitro. Jakarta.
- Nugraha, G. (2017). Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar (2nd ed.). Jakarta: Trans Info Medika.
- Patricia, V. M., Luthfiyyah, T., & Syafnir, L. (2023). Penetapan Kadar Fenol Total dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Kulit Kentang (*Solanum tuberosum L.*). *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 4(1), 20–25.
- Priyanto. (2009). Toksikologi Mekanisme, Terapi Antidotum, dan Penilaian Resiko. Jakarta: Lembaga Studi dan Konsultasi Farmakologi Indonesia (LESKONFI).
- Rahmadhani Arasyia. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Johar (*Cassia siamea Lamk*) Terhadap Kadar MDA Dan SOD Pada Sel Darah Tikus Jantan Yang Diinduksi CCl4. *Skripsi*. Fakultas Farmasi dan Sains. Jakarta
- Rahman, S., Kosman, R., & Andi. (2017). efek hepatoprotektor dari ekstrak etanol daun johar (*Cassiasiamea lamk.*) pada tikus (*Rattus norvegicus*). Dalam : *Journal of Chemical Information and Modeling*, 09, 1689–1699.
- Sandhiutami, Desmiaty Y, Anbar A. (2016) Efek Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica Papaya L.*) Terhadap Aktivitas Enzim Superoksid Dismutase Dan Kadar Malondialdehid Pada Mencit Stress Oksidatif Dengan Perenangan. Dalam : *jurnal ilmu kefarmasian indonesia*. Vol 14. No.1 Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, jakarta. Hlm. 26-32.
- Setiowati, L., Febrina, L., Mahmudah, F., & M Ramadhan, A. (2018). pengaruh Pemberian Infusa Daun Sirsak (*annona muricata L.*) Terhadap Profil Kadar Malondialdeida (MDA) Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). Dalam : *Mulawarman Pharmaceutical Conference*.
- Uron L., maria A. (2017). *Buku Ajar: Ekstraksi dan Real Kromatografi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Widyaningsih, D., T. Wijayanti, N, Nurhalimah, H., (2015). Efek Antioksidan Daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) Terhadap Mencit Jantan Yang Diinduksi Bakteri *Salmonella Thypimurium*. Dalam : *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 3 No 3 p.1083-1094, Juli 2015
- Winarsih, H. (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius
- Wahyuningsih, I &
- Yuslianti, E.R. (2018). *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Yuslianti, E.R., Faramayuda, F., Juliastuti, H., & Iis, I. (2017). *prinsip dasar pemeriksaan radikal bebas & antiokidan*. Yogyakarta : Deepublish

Zaetun, S., Kusuma Dewi, L. B., & Rai Wiyadna, I. B. (2019). Profil Kadar MDA (Malondialdehide) sebagai Penanda Kerusakan Seluler Akibat Radikal Bebas Pada Tikus yang Diberikan Air Beroksiigen. Dalam : Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS).

