

**UJI EFEKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN MIKROEMULSI
EKSTRAK ETANOL 70% KULIT KENTANG (*Solanum tuberosum* L.)
TERHADAP KADAR MDA PADA SEL DARAH TIKUS PUTIH JANTAN
YANG DIINDUKSI CCl₄**

**Skripsi
untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi**

**Disusun Oleh:
Yenni Wulandari
2004015072**



**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 MDA PADA SEL DARAH TIKUS PUTIH JANTAN
YANG DIINDUKSI CCl₄**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
YENNI WULANDARI, NIM 2004015072

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua

Wakil Dekan I

Dr. apt. Fith Khaira Nursal, M.Si.

15/07/2024

Penguji I

Dr. apt. Elly Wardani, M.Farm.

05/07/2024

Penguji II

Anisa Amalia, M.Farm.

25 Juni 2024

Pembimbing I

apt. Kriana Efendi, M.Farm.

09/07/2024

Pembimbing II

apt. Yudi Srifiana, M.Farm.

26-06-2024

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 MDA PADA SEL DARAH TIKUS PUTIH JANTAN YANG DIINDUKSI CCl₄

Yenni Wulandari
2004015072

Ekstrak etanol 70% kulit kentang diketahui memiliki potensi sebagai antioksidan. Kadar MDA merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan. Perlakuan dilakukan selama 14 hari dan pada hari ke-15 dilakukan induksi CCl₄ pada kelompok uji, kontrol positif dan negatif. Pada hari ke-16 dilakukan pengambilan darah untuk menentukan kadar MDA. Hasil pengujian menunjukkan kadar MDA kelompok uji lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol negatif. Hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan bermakna ($p < 0,05$) kadar MDA kelompok uji dengan kontrol negatif yang menunjukkan mikroemulsi ekstrak etanol 70% kulit kentang berpotensi sebagai antioksidan dengan aktivitas tertinggi pada dosis 800 mg/kgBB.

Kata Kunci: Antioksidan, CCl₄, Kadar MDA, Kulit Kentang, Mikroemulsi.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis penulis memanjatkan 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 MDA PADA SEL DARAH TIKUS PUTIH JANTAN YANG DIINDUKSI CCl₄**

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. Fith Khaira Nursal, M.Si. selaku Wakil Dekan I 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. Ibu 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 Wahyu Hidayati S.Si., M.Biomed, selaku Pembimbing Akademik atas bimbingan dan nasehatnya, dan para dosen yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan selama kuliah dan selama penulisan skripsi ini.

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. Panutan dan Donaturku, Bapak Seh Mangku Nasir. Terimakasih telah percaya atas semua keputusan yang telah penulis ambil untuk melanjutkan cita-citanya, serta cinta, doa'a, support dan motivasi yang selalu membuat penulis percaya bahwa mampu menyelesaikan skripsi ini hingga akhir.
2. Cintaku, Ibu Rukyati. Mustahil bagi penulis untuk melewati semua permasalahan yang dilewati selama ini tanpa do'a, ridha dan dukungan beliau. Terimakasih bu, berkatmu ternyata penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
3. Kepada abang Muhammad Khairul dan adik tercinta Intan Lestari yang banyak memberikan dukungan kepada penulis.
4. Teman kelompok selama penelitian Zaroxa Rodeva yang sudah kebersamai, memberikan dorongan semangatnya, serta secara langsung maupun tidak langsung memberikan banyak bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini hingga akhir.
5. Teman seperjuangan saya, Nida Nisa Annajah, Tiesa Nahwa Sahyra, Frisca Azhara Parameswari yang telah kebersamai selama perkuliahan ini, serta segala hal baik dan afirmasi positif.
6. Pemilik NIM 043275193 atas doa dan telah memberikan dorongan semangatnya serta segala afirmasi positifnya kepada penulis.
7. Teman seperjuangan di organisasi IMM, teman-teman angkatan 2020 yang tidak dapat disebutkan satu per satu, serta sahabat SMF-ku yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan dorongan semangat dan afirmasi positif kepada penulis
8. Seluruh dosen dan tenaga pendidik yang telah banyak membantu dan membimbing selama berkuliah di Program Studi Farmasi
9. Yang terakhir dan tidak kalah penting saya berterimakasih kepada diri saya sendiri yang telah berusaha serta berjuang sampai titik ini setelah melewati rintangan selama perkuliahan 4 tahun ini.

TTD

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PERNYATAAN PENULIS	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Landasan Teori	3
1. Tumbuhan Kentang	3
2. Kandungan dan Khasiat	3
3. Simplisia	4
4. Ekstraksi	5
5. Mikroemulsi	5
6. Monografi Bahan	5
7. Radikal Bebas	7
8. CCl ₄	7
9. Antioksidan	8
10. Malondialdehida (MDA)	8
11. Aktivitas Silymarin	8
12. Sel Darah	9
13. Tikus Putih	9
B. Kerangka Berpikir	9
C. Hipotesis	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
A. Tempat Dan Waktu Penelitian	11
1. Tempat Penelitian	11
2. Waktu Penelitian	11
B. Alat dan Bahan	11
1. Alat	11
2. Bahan Penelitian	11
C. Prosedur Penelitian	12
1. Determinasi Tanaman	12
2. Persiapan Bahan Uji	12
3. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak	13
4. Uji Flavonoid dan Uji Fenol	13
5. Rancangan Formula	14
6. Pembuatan Sediaan Mikroemulsi	14

7. Evaluasi Sediaan Mikroemulsi	14
8. Uji Efektivitas Sediaan Mikroemulsi Ekstrak Etanol 70% Kulit Kentang	15
9. Analisis Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Hasil Determinasi Tanaman	21
B. Ekstrak Kulit Kentang	21
C. Hasil Karakteristik Mutu Ekstrak Kulit Kentang	22
D. Hasil Uji Flavonoid Dan Uji Fenol	23
E. Hasil Sediaan Mikroemulsi	24
F. Hasil Evaluasi Sediaan Mikroemulsi	25
G. Pembuatan Kurva Baku MDA	27
H. Kadar MDA Sel Darah Tikus	28
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	32
A. Simpulan	32
B. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	35



DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Rancangan Formula	14
Tabel 2. Pengelompokan hewan uji	16
Tabel 3. Hasil Pengolahan 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 Fenol Ekstrak Etanol 70% Kulit Kentang	23
Tabel 7. Evaluasi Sediaan Mikroemulsi	25
Tabel 8. Hasil Absorbansi Kurva Kalibrasi TEP	28



DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Kurva Standar Tetraetoksipropan	28
Gambar 2. Grafik Kadar MDA	29



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Skema Alur Penelitian	35
Lampiran 2. Surat Determinasi Kulit Kentang	36
Lampiran 3. Sertifikat Ekstraksi dan Pengujian	37
Lampiran 4. Kode Etik	39
Lampiran 5. Sertifikat Hewan Uji	40
Lampiran 6. Sertifikat Bahan	41
Lampiran 7. Hasil Karakteristik Ekstrak Etanol 70% Kulit Kentang	44
Lampiran 8. Hasil Evaluasi Ukuran Partikel (PSA) Sediaan Mikroemulsi	46
Lampiran 9. Perhitungan dan Pembuatan Sediaan Mikroemulsi Ekstrak Etanol 70% Kulit Kentang	48
Lampiran 10. Perhitungan dan Pembuatan Sediaan Mikroemulsi Ekstrak Etanol 70% Kulit Kentang	49
Lampiran 11. Perhitungan Sediaan Legalon, CCl ₄ dan Ketamin	50
Lampiran 12. Skema Pembuatan Kurva Standar TEP	52
Lampiran 13. Skema Pengambilan Darah Tikus dan Pengukuran Kadar MDA	53
Lampiran 14. Perhitungan Konsentrasi Tetraetoksipropil (TEP)	54
Lampiran 15. Penetapan Kadar Sampel	57
Lampiran 16. Perhitungan Kadar MDA	58
Lampiran 17. Hasil Analisis Statistik	59
Lampiran 18. Dokumentasi Kegiatan Penelitian	62

PERNYATAAN PENULIS

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Yenni Wulandari

NIM : 2004015072

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 sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di UHAMKA

Jakarta, 13 Mei 2024

Penulis



Yenni Wulandari



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Elektron tak berikatan yang ada pada radikal bebas membuatnya memiliki sifat reaktif yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada berbagai komponen di dalam sel. Molekul sel yang berada disekitar radikal bebas akan bereaksi untuk mendapatkan elektron yang berpasangan agar mencapai tingkat kestabilan yang lebih tinggi. Dalam tubuh, respon ini akan terjadi secara terus-menerus dan dapat menghasilkan kondisi stres oksidatif (Setiowati dkk., 2018). Keadaan stress oksidatif yang terdapat pada tubuh terjadi berulang kali maka menyebabkan peroksidasi lemak yang menghasilkan malondialdehid (MDA). Malondialdehyde adalah produk akhir dari radikal bersifat racun terhadap tubuh. Peroksidasi lemak adalah proses yang terjadi didalam membran biologis di mana oksigen mengikat molekul ke asam lemak tak jenuh (Fadiyah dkk., 2018).

CCl_4 (Karbon tetraklorida) adalah xenobiotik yang lazim digunakan untuk menginduksi peroksidasi lemak dan racun. Keracunan CCl_4 akan menghasilkan radikal (CCl_3O_2^-) yang sangat reaktif dan bereaksi dengan asam lemak tak jenuh ganda menyebabkan peroksidasi lemak sehingga meningkatkan kadar MDA dalam tubuh. Mengatasi kerusakan karena radikal bebas diperlukan suatu antioksidan. Penggunaan bahan alam sebagai antioksidan di Indonesia semakin berkembang karena bersifat aman dikonsumsi dan menjaga kesehatan serta mengobati penyakit (Yuslianti dkk., 2017). Tubuh memiliki antioksidan dengan jumlah terbatas, oleh karena itu dibutuhkan antioksidan eksogen seperti kulit kentang dengan kandungan senyawa golongan flavonoid dan fenolik. Flavonoid memiliki sifat sebagai antioksidan eksternal yang terbukti efektif dalam mencegah kerusakan sel pada tubuh (Sulistyaningtyas & Diasturi, 2021).

Pada penelitian sebelumnya, kulit kentang memiliki kandungan flavonoid sebesar $91,33 \pm 0,001 \mu\text{g qe/ml}$. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan kandungan flavonoid daging kentang. Kandungan flavonoid pada daging kentang adalah $41,33 \pm 0,002 \mu\text{g qe/ml}$ (Kurniawan, 2022). Hal ini didukung hasil pengujian aktivitas antioksidan kulit kentang yang lebih kuat dibandingkan daging kentang berdasarkan nilai IC_{50} . Hal ini menandakan aktivitas antioksidan pada kulit

kentang lebih tinggi dibandingkan daging kentang itu sendiri. Pada pengujian sebelumnya dilakukan uji hepatoprotektor dengan dosis 400 mg/kgBB (Rahman dkk., 2017).

Oleh karena itu, dapat dilakukan pengembangan penelitian mengenai penggunaan formulasi ekstrak kulit kentang sediaan mikroemulsi. Kulit kentang merupakan ekstrak yang bersifat polar, mikroemulsi dapat dibuat dari bahan bersifat polar maupun non polar. Dibandingkan sediaan cair lainnya, mikroemulsi memiliki ukuran partikel yang kecil dapat meningkatkan kelarutan zat dan bioavailabilitas obat dalam tubuh. Hal ini mendasari pemilihan sediaan mikroemulsi dengan zat aktif ekstrak kulit kentang yang dapat dikonsumsi sebagai antioksidan. (Ratnasari et al., 2017)

Berdasarkan penelitian sebelumnya dan pertimbangan yang mendasari, diharapkan sediaan mikroemulsi ekstrak etanol 70% (*Solanum tuberosum* L.) kulit kentang dapat menurunkan kadar malondialdehid (MDA) pada tikus putih jantan yang diinduksi karbon tetraklorida (CCl₄).

B. Permasalahan Penelitian

Apakah ekstrak etanol 70% kulit kentang (*Solanum tuberosum* L.) sebagai zat aktif sediaan mikroemulsi dapat mencegah peningkatan kadar Malondialdehid (MDA) pada sel darah tikus putih jantan yang diinduksi CCl₄?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas antioksidan ekstrak etanol 70% kulit kentang (*Solanum tuberosum* L.) sebagai zat aktif sediaan mikroemulsi dapat mencegah peningkatan kadar Malondialdehid (MDA) pada sel darah tikus putih jantan yang diinduksi CCl₄.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai ekstrak etanol 70% kulit kentang dapat dimanfaatkan menjadi zat aktif pada sediaan mikroemulsi untuk mencegah peningkatan kadar Malondialdehid (MDA) terhadap sel darah

DAFTAR PUSTAKA

- Adyitia, A., Untari, E. K., & Wahdaningsih, S. (2014). Efek Ekstrak Etanol Daun *Premna cordifolia* terhadap Malondialdehid Tikus yang Dipapar Asap Rokok. Dalam : *Pharmaceutical Sciences and Research*, 1(2), 104–115.
- Andini, T., Yusriadi., Yuliet (2017). Optimasi Pembentuk Film Polivinil Alkohol dan Humektan Propilen Glikol pada Formula Masker Gel Peel off Sari Buah Labu Kuning (*Cucurbita moschata Duchesne*) sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Galenika*; 3 (2): 165 – 173
- Arnanda, Q. P., & Nuwarda, R. F. (2019). Penggunaan Radiofarmaka Teknisium-99M Dari Senyawa Glutation dan Senyawa Flavonoid Sebagai Deteksi Dini Radikal Bebas Pemicu Kanker. *Farmaka Suplemen*, 17(2), 1–15.
- Barret, K. E., Barman, S. M., Boitano, S., & Brooks, H. L. (2014). Buku ajar fisiologi kedokteran ganong. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Depkes RI. (2020). *Farmakope Indonesia edisi VI*. Jakarta
- Fadiyah, A. F., Wardhani, R. M., Rahmatika, N., Pramata, 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.
- Hanani, E. (2015). *Analisis Fitokimia*. Jakarta : EGC.
- Haryati, A. N., Chairul, S. E. (2015). Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Colli*. Universitas Mulawarman, November 2015.
- Khaira, Z., Monica, E., & Yoedistira, C. D. (2022). FORMULASI DAN Uji Mutu Fisik SEDIAAN SERUM MIKROEMULSI EKSTRAK BIJI MELINJO *Gnateum gnemon L.* *Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 3(1), 299–309.
- Kemenkes RI. (2017) *Formularium Ramuan Obat Tradisional*. Jakarta: Kemenkes RI
- Kemit, N., I Dewa G. M. P dan Pande Ketut D. K. Stabilitas Senyawa Flavonoid Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana Mill.*) Terhadap Perlakuan pH dan Suhu. *Media Ilmiah Teknologi Pangan*. 2019, 6(1). 34-42.
- 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.
- Kurniawan, A. (2022). Uji Kandungan Flavonoid Pada Ekstrak Kulit Dan Daging Kentang Secara Kualitatif Dan Kuantitatif. *Benzena Pharmaceutical Scientific Journal*, 1(01), 29–38.
- 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.

- Nigella, H., Dan, L., & Zaitun, M. (2021). *Formulasi Sediaan Mikroemulsi Mengandung Minyak Biji Jintan Hitam (Nigella sativa L .) Dan Minyak Zaitun (Olea europaea L .). February.*
- Nugraha, G. (2017). *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi Dasar* (2nd ed.). Jakarta: Trans Info Medika.
- Parwata, M. O. A. (2016). Antioksidan. *Kimia Terapan Program Pascasarjana Universitas Udayana, April*, 1–54.
- 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.
- Putri, Niken Aulia Miladewi. (2018). *Pengaruh Ekstrak Kulit Kentang (Solanumtuberosum l.) Terhadap Kadar Serum Glutamic Oxalocetic Transminase(SGOT) dan Serum Glutamic Piruvic Transminase (SGPT) Tikus Putih(rattus norvegicus wistar strain) Jantan Moden Nonakcoholic FAtty Liver Disease (NAFLD).* Skripsi. Universitas Muhammadiyah Malang. JawaTimur
- Ratnasari, D., Noviardi, H., & Apriyanti A.R, B. A. (2017). Pengaruh Perbandingan Surfaktan Dan Ko-Surfaktan Terhadap Karakteristik Dan Kestabilan Mikroemulsi Minyak Zaitun (Olive oil). *Jurnal Farmamedika (Pharmamedica Journal)*, 2(2), 46–54.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J., and Quinn, M. . (2009) *Handbook of Pharmaceutical Excipients Sixth Edition*. London,: Pharmaceutical Press.
- Sulistyaningtyas, F., & Diasturi, N. (2021). Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Gel Ekstrak Kulit Kentang dengan Kombinasi Basis Karbopol 940 dan HPMC. *PharmaCine*, 2(2), 69
- Sunaryo, H., Rahmania, R. A., Dwitianti., dan Siska. 2015. Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Jahe Gajah (*Zingiber officinale* Rosc.) dan Zink Berdasarkan Pengukuran MDA, SOD dan Katalase pada Mencit Hiperkolesterolemia dan Hiperглиkemia dengan Penginduksi Streptozotosin. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, September 2015, hlm. 187-193
- Suryanto, E., Momuat, L. I., Taroreh, M., Wehantouw, F., Kimia, J., Matematika, F., Alam, P., Ratulangi, U. S., Unsrat, K., Teknologi, J., Pertanian, H., Pertanian, F., Ratulangi, U. S., Unsrat, K., & Manado, B. (2011). Potensi senyawa polifenol antioksidan dari pisang. *Agritech*, 31(4), 289–296.
- Uron L., maria A. (2017). *Buku Ajar : Ekstraksi dan Real Kromatografi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Voigt. R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi* (Edisi V). Penerjemah : Soendari Noerono. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Widyaningsih, D.,T. Wijayanti, N, Nurhalimah, H., (2015). Efek Antiare Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) Terhadap Mencit Jantan Yang Diinduksi Bakteri *Salmonella Thypimurium*. Vol. 3 No 3 p.1083-1094, Juli 2015
- Yuslianti, E.R., Faramayuda, F., Juliastuti, H., & Iis, I. (2017). *prinsip dasar pemeriksaan radikal bebas & antioksidan*. Yogyakarta : Deepublish
- Yuslianti, E.R. (2018). *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan*. Yogyakarta: Deepublish