



**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI N-HEKSAN, ETIL ASETAT,
DAN AIR DAUN SUREN (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) DENGAN
METODE FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)**

Skripsi

**Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi**

**Disusun Oleh:
Sarah Hapsari
1504015352**









**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2020**

Skripsi dengan Judul

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI N-HEKSAN, ETIL ASETAT,
DAN AIR DAUN SUREN (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) DENGAN
METODE FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Sarah Hapsari, NIM 1504015352

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Wakil Dekan I Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		8/4/20
Penguji I Vera Ladeska, M.Farm., Apt.		23-03-2020
Penguji II Almawati Situmorang, M.Farm., Apt.		9-4-20
Pembimbing I Hariyanti, M.Si., Apt.		18-03-2020
Pembimbing II Landyyun Rahmawan Sjahid, M.Sc., Apt.		02-10-2020
Mengetahui:		
Ketua Program Studi Kori Yati, M.Farm., Apt.		09-10-2020

Dinyatakan lulus pada tanggal: **20 Februari 2020**

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI N-HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN AIR DAUN SUREN (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) DENGAN METODE FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)

Sarah Hapsari
1504015352

Senyawa fitokimia dalam daun suren (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) yaitu senyawa fenolik seperti asam galat dan turunannya, galotanin, dan flavonol dapat bersifat sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan daun suren terhadap metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). Metode FRAP ditentukan dengan besarnya kemampuan senyawa antioksidan untuk mereduksi ion kompleks $(\text{Fe(II)(TPTZ)}_2)^{3+}$ menjadi $(\text{Fe(II)(TPTZ)}_2)^{2+}$ dan metode kolorimetri ditentukan untuk penetapan kadar flavonoid total. Proses penyiapan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% sehingga diperoleh ekstrak etanol 70%, dilanjutkan dengan proses fraksinasi metode ekstraksi cair-cair sehingga diperoleh fraksi n-heksan, etil asetat, dan air. Hasil %kapasitas antioksidan yang diperoleh antara perbandingan asam askorbat, fraksi n-heksan, etil asetat dan air berturut-turut sebesar 70,03%, 8,27%, 52,03%, dan 27,80% serta hasil penetapan kadar flavonoid total fraksi etil asetat sebesar 1,8949% QE. Kesimpulan hasil penelitian bahwa fraksi etil asetat daun suren memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi.

Kata Kunci: Antioksidan, FRAP, suren, *Toona sinensis*, flavonoid.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul: “**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI N-HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN AIR DAUN SUREN (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) DENGAN METODE FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)**”.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.

Terselesainya penelitian dan skripsi ini tidak lepas dari dorongan dan uluran tangan berbagai pihak, terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan FFS UHAMKA
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si., selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA
4. Ibu apt. Ari Widayanti, M.Farm., selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA
6. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Ketua Program Studi FFS UHAMKA
7. Ibu apt. Hariyanti, M.Si., selaku pembimbing I yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Bapak apt. Landyyun Rahmawan Sjahid, M.Sc., selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
9. Ibu Rindita, M.Si., atas bimbingan dan nasihatnya selaku Pembimbing Akademik serta para dosen Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA yang telah memberikan ilmu, bimbingan, waktu, saran dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah dan selama penulisan skripsi ini.
10. Terima kasih khususnya kepada kedua orang tua tercinta serta semua keluarga atas doa dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik secara moril maupun materil.
11. Semua pihak yang tidak disebutkan satu per satu.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam melakukan penelitian serta penulisan skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk membangun dan menyempurnakan skripsi ini.

Jakarta, Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGHANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
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. Klasifikasi Tanaman Suren (<i>Toona sinensis</i> (Juss.) M. Roem)	3
2. Simplisia	5
3. Ekstraksi	5
4. Fraksinasi	6
5. Radikal Bebas	6
6. Flavonoid	7
7. Kuersetin	7
8. Antioksidan	8
9. Asam askorbat	8
10. FRAP (<i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i>)	9
11. Kromatografi Lapis Tipis	10
12. Spektrofotometri UV-Vis	10
B. Kerangka Berfikir	11
C. Hipotesis	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
A. Tempat dan Waktu Penelitian	13
1. Tempat Penelitian	13
2. Waktu Penelitian	13
B. Pola Penelitian	13
C. Alat dan Bahan Penelitian	13
1. Alat Penelitian	13
2. Bahan Penelitian	14
D. Prosedur Penelitian	14
1. Determinasi Tanaman	14
2. Pengumpulan dan Penyiapan Bahan Simplisia	14
3. Pembuatan Serbuk Daun Suren	14
4. Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Suren	15
5. Pembuatan Fraksi Daun Suren	15
6. Pemeriksaan Karakteristik Fraksi dan Ekstrak Daun Suren	16

7. Penapisan Fitokimia Ekstrak dengan Uji Warna	17
8. Penapisan Fitokimia Fraksi dengan KLT (Kromatografi Lapis Tipis)	18
9. Pembuatan Pereaksi	19
10. Penentuan Aktivitas Antioksidan	20
11. Perhitungan Kadar Flavonoid Total	21
12. Perhitungan Kapasitas Antioksidan	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
A. Determinasi Tanaman	23
B. Hasil Pengolahan Simplisian Daun Suren	23
C. Hasil Ekstraksi Daun Suren	24
D. Hasil Fraksi Daun Suren	26
E. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak dan Fraksi	27
F. Hasil Uji Penapisan Fitokimia	29
G. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode FRAP	31
H. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Total	33
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	37
A. Simpulan	37
B. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	42



DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Penapisan Fitokimia Fraksi Daun Suren dengan Metode KLT	19
Tabel 2. Hasil Pengolahan Simplisia Daun Suren	23
Tabel 3. Hasil Ekstraksi Daun Suren	26
Tabel 4. Hasil Fraksinasi Daun Suren	27
Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik Daun Suren	27
Tabel 6. Hasil Uji Susut Pengeringan dan Kadar Abu	28
Tabel 7. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Daun Suren	29
Tabel 8. Hasil Penapisan Fitokimia Fraksi N-heksan, Etil Asetat, dan Air Daun Suren	30
Tabel 9. Hasil Persentase Kapasitas Antioksidan Fraksi Daun Suren	33
Tabel 10. Penentuan Absorbansi Larutan Standar Kuersetin	34
Tabel 11. Hasil Pengukuran Kadar Flavonoid Total Metode $AlCl_3$ Daun Suren	36



DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Daun Suren (<i>Toona sinensis</i> (Juss.) M. Roem)	3
Gambar 2. Struktur Flavonoid	7
Gambar 3. Struktur Kuersetin	8
Gambar 4. Struktur Asam Askorbat	9
Gambar 5. Reaksi Kompleks TPTZ-Fe ³⁺ Menjadi TPTZ-Fe ²⁺	9
Gambar 6. Grafik Persentase Kapasitas Antioksidan Fraksi Daun Suren	32
Gambar 7. Grafik Baku Kuersetin	35
Gambar 8. Hasil Susut Pengerinan	47
Gambar 9. Hasil Absorbansi Fraksi Etil Asetat Konsentrasi 3000 ppm	64



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Hasil Determinasi Tanaman	42
Lampiran 2. Skema Pola Penelitian	43
Lampiran 3. Skema Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Suren	44
Lampiran 4. Skema Pembuatan Fraksi Daun Suren	45
Lampiran 5. Perhitungan Persen Rendemen	46
Lampiran 6. Perhitungan Susut Pengeringan	47
Lampiran 7. Hasil Pemeriksaan Kadar Abu	48
Lampiran 8. Perhitungan Kadar Abu	49
Lampiran 9. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Daun Suren	50
Lampiran 10. Hasil Penapisan Fitokima KLT Fraksi N-heksan Daun Suren	52
Lampiran 11. Hasil Penapisan Fitokima KLT Fraksi Etil Asetat Daun Suren	53
Lampiran 12. Hasil Penapisan Fitokima KLT Fraksi Air Daun Suren	54
Lampiran 13. Sertifikat TPTZ	55
Lampiran 14. Hasil Panjang Gelombang Aktivitas Antioksidan Metode FRAP	56
Lampiran 15. Hasil Perhitungan Uji Aktivitas Antioksidan Metode FRAP	57
Lampiran 16. Cara Perhitungan % Kapasitas Antioksidan Metode FRAP	58
Lampiran 17. Cara Perhitungan Reagen Uji Aktivitas Antioksidan FRAP	59
Lampiran 18. Sertifikat Kuersetin	60
Lampiran 19. Hasil Panjang Gelombang Kuersetin	61
Lampiran 20. Penentuan <i>Operating Time</i> Kadar Flavonoid Total	62
Lampiran 21. Hasil Perhitungan Kadar Flavonoid Total Fraksi Etil Asetat Daun Suren	63
Lampiran 22. Dokumentasi Penelitian	66

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berubahnya pola hidup masyarakat secara pola makan yang tidak benar dan penambahan usia mengakibatkan pembentukan radikal bebas dalam tubuh. Padatnya aktivitas kerja cenderung menyebabkan masyarakat mengonsumsi makanan yang serba instan dan menerapkan pola makan yang tidak sehat. Makanan yang tidak sehat akan menyebabkan akumulasi jangka panjang terhadap radikal bebas di dalam tubuh. Lingkungan tercemar, kesalahan pola makan dan gaya hidup, mampu merangsang tumbuhnya radikal bebas yang dapat merusak tubuh (Mega & Swastini, 2010). Untuk melindungi tubuh dari radikal bebas, terdapat senyawa antioksidan sebagai penangkal dan dapat menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron radikal bebas, sehingga dapat menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas (Julfitriyani *et al.*, 2016).

Salah satu tumbuhan suku *Meliaceae* yang dipilih untuk diteliti aktivitas antioksidannya adalah daun suren (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem). Tumbuhan genus *Toona* mengandung golongan senyawa fitokimia seperti kumarin, flavonoid, fitosterol, tanin, fenol, alkaloid, triterpen, dan antrakuinon (Negi *et al.*, 2011). Senyawa fitokimia dalam daun suren terbukti memiliki berbagai aktifitas farmakologi, terutama senyawa fenoliknya. Salah satu aktifitas dari senyawa fenolik seperti asam galat dan turunannya, galotanin, dan flavonol dapat bersifat antioksidan (Wang *et al.*, 2007). Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antioksidan karena terbukti bermanfaat dalam mencegah kerusakan sel akibat stress oksidatif (Widayanti *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian (Falah *et al.*, 2015) menunjukkan bahwa kadar flavonoid total ekstrak daun suren lebih tinggi pada ekstrak dengan pelarut etanol 70% sebesar 53,72 QE mg/g dibandingkan ekstrak n-heksan sebesar 6,46 QE mg/g dan ekstrak etil asetat sebesar 17,58 QE mg/g. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh (Sari *et al.*, 2011) bahwa ekstrak etanol 70% daun suren memiliki aktivitas antioksidan dengan metode DPPH yang tinggi karena nilai EC_{50} sebesar 11 μ g/ml. Hasil penelitian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH (2,2-

difenil-1-pikrilhidrazil) yang telah dilakukan (Hasanah *et al.*, 2016) didapatkan hasil bahwa aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun eceng gondok dengan nilai IC_{50} sebesar 164 $\mu\text{g/ml}$ lebih rendah dibandingkan dengan fraksi etil asetatnya dengan nilai IC_{50} sebesar 104,40 $\mu\text{g/ml}$. Namun pada penelitian (Bendra & Katrin, 2015) didapatkan hasil bahwa ekstrak metanol daun cincau perdu dengan nilai IC_{50} sebesar 20,01 $\mu\text{g/ml}$ lebih tinggi dibandingkan dengan fraksi metanolnya dengan nilai IC_{50} sebesar 23,51 $\mu\text{g/ml}$.

Dengan adanya perbedaan hasil antara ekstrak dan fraksi, maka peneliti bermaksud untuk menguji aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) dan menguji kandungan flavonoid total daun suren (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) pada tahap fraksi.

B. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan. Kami dapat menemukan suatu permasalahan yaitu pada penelitian yang dilakukan oleh (Sari *et al.* 2011) ekstrak etanol 70% daun suren menunjukkan bahwa daun suren (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dengan nilai EC_{50} sebesar 11 $\mu\text{g/ml}$ menggunakan metode DPPH, dan perlu penelitian selanjutnya pada tingkat fraksi dengan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) untuk mengetahui tingkat kekuatan aktivitas antioksidan, serta untuk mengetahui kandungan flavonoid total maka dilakukan uji penetapan kadar flavonoid total pada tanaman daun suren.

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari daun suren (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) terhadap metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) dan kadar flavonoid total pada tingkat fraksi.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi data tentang kekuatan aktivitas antioksidan daun suren (*Toona sinensis* (Juss.) M. Roem) dengan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) dan kadar flavonoid total, serta pengetahuan kepada masyarakat bahwa tanaman daun suren memiliki banyak manfaat salah satunya sebagai antioksidan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorowati, D., Priandini, G., & Thufail. (2016). Potensi daun alpukat (*Persea americana miller*) sebagai minuman teh herbal yang kaya antioksidan. *Industri Inovatif : Jurnal Teknik Industri*, 6(1), 1–7.
- Azizah, D. N., Kumolowati, E., & Faramayuda, F. (2014). Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao L.*). *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2), 46–48.
- Bendra, A., & Katrin. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak, Fraksi dan Golongan Senyawa Kimia Daun Cincau Perdu (*Premna oblongata* Miq.). *Pharm Sci Res*, 2(1), 21-31.
- Benzie, I., & Strain, J. (1996). The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of Antioxidant Power: The FRAP Assay. *Analytical Biochemistry*, (0292), 70–76.
- Chang, C., Yang, M., Wen, H., & Chern, J. (2002). Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 10(3), 179–181.
- Chen, H., Wu, Y., Chia, Y., Chang, F., Hsu, H., Hsieh, Y., ... Yuan, S. (2009). Gallic acid, a major component of *Toona sinensis* leaf extracts, contains a ROS-mediated anti-cancer activity in human prostate cancer cells. *Cancer Letters*, 286(2), 161–171.
- Day, & Anderwood. (2002). *Analisis Kimia Kuantitatif (IV)*. Jakarta: Erlangga. 396.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1995). *Farmakope Indonesia (IV)*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 434-436.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Buku Panduan Teknologi Ekstraksi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 14, 18, 22.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 159
- Falah, S., Haryadi, D., Kurniatin, P. A., & Syaefudin. (2015). Komponen Fitokimia Ekstrak Daun Suren (*Toona sinensis*) serta Uji Sitotoksitasnya terhadap Sel Vero dan MCF-7. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 13(2), 174–180.

- Febriyani, E., Falah, S., Andrianto, D., & Lastini, T. (2018). Identification of active compounds and anti-acne activity from extracts and fractions of surian (*Toona sinensis*) leaves planted in Sumedang , West Java , Indonesia. *Biodiversitas*, 19(4), 1408–1409.
- Flora Malesiana. (2019). *Toona sinensis*. Retrieved June 23, 2019, from <http://portal.cybertaxonomy.org/flora-malesiana/node/13528>
- Ganjar, I., & Rohman, A. (2015). *Spektroskopi Molekuler. untuk Analisis Farmasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 35
- GBIF Backbone Taxonomy. (2019). *Toona sinensis* M. Roem. Retrieved June 23, 2019, from <https://www.gbif.org/species/7271504>
- Halvorsen, B., Holte, K., Myhrstad, M., Barikmo, I., Hvattum, E., Remberg, Remberg, SF., Wold, AB., Haffner, K., Baugerød, H., Andersen, LF., Moskaug, JØ., Jacobs, DRJr., Blomhoff, R. (2002). A Systematic Screening of Total Antioxidants in Dietary Plants. *Journal Of Nutrition*, 132(3), 461-471
- Hanani, E. (2015). *Analisis Fitokimia*. Jakarta: EGC. 10-11, 14, 15, 18, 20, 69, 83, 103.
- Harbone, J. B. (1987). *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. (K. Padmawinata & I. Soediro, Eds.) (2nd ed.). Bandung: ITB Press. 36-37.
- Harmita. (2014). *Analisis Fisikokimia Potensiometri & Spektroskopi*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC. 25.
- Hasanah, M., P, M. R. A., & Amelia, K. (2016). Potensi Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) yang Berasal dari Salah Satu Rawa di Palembang, Indonesia. *Jurnal Penelitian Sains*, 18(3), 119-122.
- Ichsan, S. (2011). Aktivitas Ekstrak Kulit Kayu Suren (*Toona sinensis* Merr.) Sebagai Antioksidan dan Antidiabetes Secara In Vitro. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.15.
- Julfitriyani, Runtuwene, M. R., & Wewengkang, D. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Foki Sabarati (*Solanum torvum*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(3), 94–101.
- Maesaroh, K., Kurnia, D., & Anshori, A. J. (2018). Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP, dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin. *Chimica et Natura Acta*, 6(2), 93–100.

- Marjoni, R. (2016). *Dasar-Dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi*. Jakarta: CV Trans Info Media. 40-41, 94.
- Maryam, S., Baits, M., & Nadia Ainun. (2015). Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Menggunakan Metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2), 115–118.
- Mega, M., & Swastini, D. (2010). Screening fitokimia dan aktivitas antiradikal bebas ekstrak metanol daun gaharu (*Gyrinops versteegii*). *Jurnal Kimia*, 4(2), 187–192.
- Negi, J., Bisht, V., Bhandari, A., Bharti, M., & Sundriyal, R. (2011). Research Journal of. *Journal of Phytochemistry*, 5(1), 14–21.
- Nur, S., Sami, F., Wilda, R., Awaluddin, A., & Afsari, M. (2019). Korelasi Antara Kadar Total Flavonoid dan Fenolik dari Ekstrak dan Fraksi Daun Jati Putih (*Gmelina arborea* Roxb.) Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal Farmasi Galenika*, 5(1), 33–42.
- Priyanto. (2015). *Toksikologi, Mekanisme, Terapi Antidotum, dan Penilaian Risiko*. Depok: Leskonfi. 87, 93-94.
- Putri, N. L., Elya, B., & Puspitasari, N. (2017). Antioxidant Activity and Lipoxygenase Inhibition Test with Total Flavonoid Content from *Garcinia kydia* Roxburgh Leaves Extract. *Pharmacognosy Journal*, 9(2), 280–281.
- Rahmawati, F. (2015). Optimasi Penggunaan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Pada Pemisahan Senyawa Alkaloid Daun Pulai (*Alstonia scholaris* L.R.Br). *Skripsi*. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.35-56
- Sari, R. K., Syafii, W., Achmadi, S. S., & Hanafi, M. (2011). Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Ekstrak Etanol Surian (*Toona sinensis*). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Hutan*, 4(2), 46–52.
- Setyawati, T. (2010). Pemanfaatan pohon berkhasiat obat di cagar alam gunung picis dan gunung sigogor, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, 7(2), 177–192
- Silverstein, R., Webster, F., & Kiemle, D. (2005). *Silverstein - Spectrometric Identification of Organic Compounds* 7th ed. (Sevent Ed).
- Theresia, R., Falah, S., & Safithri, M. (2017). Aktivitas Antihiperqlikemia Ekstrak Kulit Dan Daun Surian (*Toona sinensis*) Pada Tikus Diabetes (*Sprague-dawley*). *J. Gizi Pangan*, 12(November), 192.

- Wang, K., Yang, C., & Zhang, Y. (2007). Phenolic antioxidants from Chinese toon (fresh young leaves and shoots of *Toona sinensis*). *Food Chemistry*, *101*, 365–371.
- Widayanti, N., Puspawati, N., Suarsana, I., Asih, I., & Rita, W. (2016). Aktivitas Antioksidan Fraksi n -Butanol Ekstrak Kulit Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) Secara In Vitro dan Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoidnya. *Indonesia E-Journal of Applied Chemistry*, *4*(1), 30-37.
- Wulandari, L. (2011). *Kromatografi Lapis Tipis*. Jember: PT. Taman Kampus Presindo.30-31

