

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI N-HEKSAN, ETIL ASETAT  
DAN AIR KULIT BATANG JARAK (*Ricinus communis* L.) DENGAN  
METODE FRAP (*FERRIC REDUCING ANTIOXIDANT POWER*)**

**Skripsi**

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

**Disusun oleh:  
Yulia Setiani  
1504015444**



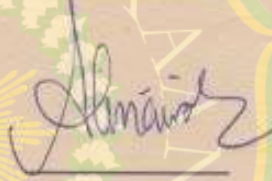





**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2020**

Skripsi dengan Judul

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI N-HEKSAN, ETIL ASETAT  
DAN AIR KULIT BATANG JARAK (*Ricinus communis* L.) DENGAN  
METODE FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:  
**Yulia Setiani, NIM 1504015444**

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		12 Agustus 2021
Penguji I Vera Ladeska, M.Farm., Apt.		23-03-20
Penguji II Almawati Situmorang, M.Farm., Apt.		7-04-20
Pembimbing I Hariyanti, M.Si., Apt.		18 - 03 - 20
Pembimbing II Landyyun Rahmawan Sjahid, M.Sc., Apt.		20 - 03 - 20
Mengetahui:		
Ketua Program Studi Kori Yati, M.Farm., Apt.		25 - 04 - 20

Dinyatakan lulus pada tanggal: 20 Februari 2020

## ABSTRAK

### UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI N-HEKSAN, ETIL ASETAT DAN AIR KULIT BATANG JARAK (*Ricinus communis* L.) DENGAN METODE FRAP (*FERRIC REDUCING ANTIOXIDANT Power*)

**Yulia Setiani**  
**1504015444**

Senyawa fitokimia tanaman Jarak (*Ricinus communis* L.) mengandung senyawa fenol, flavonoid, tanin, saponin, terpenoid dan alkaloid yang merupakan jenis tanaman dari familia *Euphorbiaceae* yang berkhasiat sebagai antioksidan. Proses penyiapan simplisia dengan metode maserasi pada pelarut etanol 96% sehingga diperoleh ekstrak kental. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antioksidan fraksi n-heksan, etil asetat dan air kulit batang jarak. Metode menggunakan FRAP serta penetapan kadar flavonoid total fraksi etil asetat metode kolorimetri dengan pereaksi  $AlCl_3$ . Hasil yang didapatkan pada kapasitas antioksidan fraksi n-heksan sebesar 13,29%, fraksi etil asetat sebesar 51,36%, fraksi air sebesar 10,23%. Pada penelitian ini menunjukkan hasil sampel fraksi yang kapasitas antioksidannya tinggi adalah fraksi etil asetat sehingga di uji pada penetapan kadar flavonoid total fraksi etil asetat dengan hasil sebesar 2,3611% QE. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa fraksi etil asetat kulit batang jarak mampu mereduksi  $Fe^{3+}$  sebesar 51,36%.

**Kata kunci:** Kulit Batang Jarak, *Ricinus communis* L., Antioksidan, Flavonoid.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang maha pengasih dan maha penyayang yang senantiasa melimpahkan rahmat dan berkat-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI N-HEKSAN, ETIL ASETAT DAN AIR KULIT BATANG JARAK (*Ricinus communis* L.) DENGAN METODE FRAP (*FERRIC REDUCING ANTIOXIDANT POWER*)**”. Yang bertujuan untuk memenuhi tugas persyaratan dalam menempuh program Sarjana Farmasi. Shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW serta keluarga yang telah menuntun umatnya untuk selalu bepegang di jalan Allah.

Dalam proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan banyak pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan dan Pembimbing Akademik Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. apt. Iniding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si., selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
4. Ibu apt. Ari Widayanti, M.Farm., selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
6. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
7. Ibu apt. Hariyanti, M.Si., selaku pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Bapak apt. Landyyun Rahmawan S., M.Sc., selaku pembimbing II yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
9. Ibu apt. Dwityanti, M.Farm., atas bimbingan dan nasihatnya selaku Pembimbing Akademik, dan para dosen yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah dan selama penulisan skripsi.
10. Kepada kedua orang tua saya dan kakak - kakak saya yang tak pernah berhenti memberikan semangat, doa, dukungan serta perhatian yang luar biasa baik secara moril maupun materi.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Saya menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, banyak memiliki kekurangan baik dari segi isi maupun penyajiannya. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak dalam rangka menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat semua, Amin.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Jakarta, Januari 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

	Hlm.
<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	ii
<b>ABSTRAK</b>	iii
<b>KATA PENGANTAR</b>	iv
<b>DAFTAR ISI</b>	v
<b>DAFTAR TABEL</b>	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	4
A. Landasan Teori	4
1. Tanaman Jarak ( <i>Ricinus communis</i> L.)	4
2. Simplisia	6
3. Ekstraksi	6
4. Fraksinasi	7
5. Flavonoid	7
6. Kuersetin	8
7. Radikal Bebas	8
8. Antioksidan	9
9. Asam Askorbat	10
10. Metode FRAP ( <i>Ferric Reducing Antioxidant Power</i> )	11
11. Kromatografi	12
12. Spektrofotometri UV - Vis	13
B. Kerangka Berpikir	13
C. Hipotesis	14
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	15
A. Tempat dan Waktu Penelitian	15
B. Alat dan Bahan Penelitian	15
C. Prosedur Penelitian	15
1. Determinasi Tanaman dan Pengumpulan Bahan	15
2. Pembuatan Serbuk Simplisia	16
3. Pembuatan Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Jarak	16
4. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Jarak	16
5. Penapisan Fitokimia dengan Perekasi Warna	17
6. Pembuatan Fraksi Kulit Batang Jarak	18
7. Penapisan Fitokimia Fraksi dengan KLT (Kromatografi Lapis Tipis)	18
8. Uji Aktivitas Antioksidan	19
9. Penetapan Kadar Flavonoid Total	21

<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	23
	A. Determinasi Tanaman	23
	B. Ekstraksi Kulit Batang Jarak	23
	C. Karakteristik Ekstrak Kental Kulit Batang Jarak	25
	D. Penapisan Fitokimia Ekstrak Kental dengan Pereaksi Warna	26
	E. Fraksinasi Ekstrak Kulit Batang Jarak	27
	F. Karakteristik Fraksi Kental Kulit Batang Jarak	27
	G. Penapisan Fitokimia Fraksi dengan KLT (Kromatografi Lapis Tipis)	28
	H. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode FRAP	30
	I. Penetapan Kadar Flavonoid Total	32
<b>BAB V</b>	<b>SIMPULAN DAN SARAN</b>	35
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	36
	<b>LAMPIRAN</b>	40



## DAFTAR TABEL

	<b>Hlm.</b>
Tabel 1. Penapisan Fitokimia KLT Fraksi Etil Asetat, Fraksi n-Heksan, dan Fraksi Air Kulit Batang Jarak	19
Tabel 2. Hasil Ekstraksi Kulit Batang Jarak	24
Tabel 3. Karakteristik Serbuk dan Ekstrak Kulit Batang Jarak	25
Tabel 4. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Kulit Batang Jarak	26
Tabel 5. Karakteristik Fraksi Etil Asetat, Fraksi n-Heksan, dan Fraksi Air Kulit Batang Jarak	28
Tabel 6. KLT Fraksi Etil Asetat, Fraksi n-Heksan, dan Fraksi Air Kulit Batang Jarak	28
Tabel 7. Penentuan Absorbansi Larutan Standar Kuersetin	33
Tabel 8. Hasil Kadar Flavonoid Total	34



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hlm.</b>
Gambar 1. Tanaman Jarak	4
Gambar 2. Reaksi Flavonoid dengan $AlCl_3$	7
Gambar 3. Struktur Kuersetin	8
Gambar 4. Struktur Asam Askorbat	11
Gambar 5. Reaksi Pembentukan Kompleks $Fe^{2+}$ TPTZ	11
Gambar 6. Hasil Aktivitas Antioksidan dengan Metode FRAP	31
Gambar 7. Kurva Kalibrasi Kuersetin	34





## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Hlm.</b>
Lampiran 1. Determinasi Tanaman Jarak	40
Lampiran 2. Skema Ekstraksi	41
Lampiran 3. Skema Fraksinasi	42
Lampiran 4. Perhitungan Rendemen Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Jarak	43
Lampiran 5. Perhitungan Rendemen Fraksi Kulit Batang Jarak	44
Lampiran 6. Susut Pengeringan Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Jarak	45
Lampiran 7. Hasil Kadar Abu Ekstrak Etanol 96% Kulit Batang Jarak	46
Lampiran 8. Perhitungan Kadar Abu	47
Lampiran 9. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak dengan Pereaksi Warna	48
Lampiran 10. Hasil Penapisan Fitokimia Fraksi dengan KLT (Kromatografi Lapis Tipis)	50
Lampiran 11. <i>Certificate of Analysis</i> Quersetin	56
Lampiran 12. Penentuan Panjang Gelombang Kuersetin	57
Lampiran 13. <i>Operating Time</i> Kuersetin	58
Lampiran 14. Pembuatan Kurva Baku Kuersetin	59
Lampiran 15. Gambar Kurva Baku Kuersetin	61
Lampiran 16. Hasil Perhitungan Kadar Flavonoid Total Fraksi Etil Asetat	62
Lampiran 17. <i>Certificate of Analysis</i> 2,4,6-tri(2-pyridyl)-1,3,5-triazine	64
Lampiran 18. Pembuatan Reagen FRAP	65
Lampiran 19. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum FRAP	66
Lampiran 20. Data % Kapasitas Antioksidan dengan Metode FRAP	67
Lampiran 21. Foto Alat – alat dan Bahan Penelitian	68

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Radikal bebas dan oksidan merupakan senyawa yang dapat bermanfaat tetapi juga dapat menjadi toksik bagi tubuh manusia. Radikal bebas dan oksidan diproduksi dari hasil metabolisme sel ataupun dari sumber eksternal (polusi, asap rokok, radiasi). Ketika radikal bebas terakumulasi dan tidak dapat dihancurkan dalam tubuh, maka akan terjadi stres oksidatif dalam tubuh manusia. Proses inilah yang menjadi penyebab kebanyakan dari penyakit degeneratif dan kronis. Tubuh manusia memiliki beberapa mekanisme untuk melawan proses oksidatif stres dengan memproduksi antioksidan yang dapat diproduksi dalam tubuh (internal) maupun diperoleh dari sumber makanan (eksternal) (Rahman, 2007).

Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas. Selain itu, antioksidan juga berguna untuk mengatur agar tidak terjadi proses oksidasi berkelanjutan di dalam tubuh. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa beberapa tumbuhan terbukti bermanfaat melindungi tubuh manusia dari bahaya radikal bebas, karena adanya antioksidan yang terdapat dalam tumbuhan tersebut. Secara alami, tumbuhan yang mengandung antioksidan tersebar pada berbagai bagian tumbuhan seperti akar, batang, kulit, ranting, daun, buah, bunga dan biji (Parwata, 2016).

Senyawa flavonoid dapat bertindak sebagai antioksidan, antimikroba, serta antiinflamasi. Namun, sebagian besar dilakukan pada aktivitas antioksidan flavonoid yang mampu mengurangi pembentukan radikal bebas (Pietta, 2000). Salah satu tanaman yang memiliki kandungan antioksidan adalah tanaman dari keluarga jarak seperti jarak (*Ricinus communis* L.). Tumbuhan ini termasuk ke dalam tanaman berbunga dari suku *Euphorbiaceae* (Zuluqurineen *et al.*, 2014). Menurut Sinaga (2005), tanaman jarak memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder di berbagai bagian mulai dari akar, batang hingga daun. Jarak (*Ricinus communis* L.) terbukti mengandung fenol, terpenoid, flavonoid, saponin dan alkaloid (Sarfina *et al.*, 2017).

Pengujian aktivitas antioksidan pada tanaman kulit batang jarak berdasarkan penelitian sebelumnya oleh (Agustina & Handayani, 2017). Hasil pengujian menunjukkan bahwa fraksi dari etanol 96% kulit batang jarak dengan metode DPPH memiliki aktivitas antioksidan. Hasil pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dari masing-masing fraksi diperoleh nilai  $IC_{50}$  berturut-turut fraksi etanol 96% 33,38  $\mu\text{g/ml}$ , fraksi etil asetat 24,38  $\mu\text{g/ml}$ , dan fraksi n-heksana 289, 05  $\mu\text{g/ml}$ . Fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena nilai  $IC_{50} < 50$  ppm sedangkan fraksi n-heksana memiliki aktivitas antioksidan sangat lemah. Hal tersebut menunjukkan bahwa fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan yang paling tinggi dibandingkan pelarut lainnya.

Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian serupa, uji aktivitas antioksidan dengan tanaman yang sama dengan metode yang berbeda dengan metode sebelumnya serta penetapan kadar flavonoid total. Secara umum kedua metode ini, DPPH dan FRAP sangat dimungkinkan bisa saling mempengaruhi (Maesaroh *et al.*, 2018). Benzie & Strain (1996) mengemukakan bahwa metode FRAP adalah metode yang digunakan untuk menguji antioksidan dalam tumbuh – tumbuhan. Kelebihan metode FRAP ini yaitu metodenya yang mudah, cepat, dan reagen yang digunakan cukup sederhana.

### **B. Permasalahan Penelitian**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Agustina & Handayani, 2017) hasil fraksi ekstrak etanol 96% kulit batang jarak mempunyai aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 24,38  $\mu\text{g/ml}$  menggunakan metode DPPH. Perlu dilakukan penelitian fraksi kulit batang jarak dengan metode yang berbeda yaitu metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) serta penetapan kadar flavonoid total fraksi etil asetat.

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk menguji aktivitas antioksidan fraksi n-heksan, etil asetat dan air kulit batang jarak (*Ricinus communis* L.) dengan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) serta penetapan kadar flavonoid total fraksi etil asetat.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian aktivitas antioksidan fraksi n-heksan, etil asetat dan air kulit batang jarak (*Ricinus communis* L.) dengan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) serta penetapan kadar flavonoid total fraksi etil asetat diharapkan dapat memberikan informasi untuk dikembangkan pada penelitian berikutnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, W., & Handayani, D. (2017). *Beberapa Fraksi Dari Kulit Batang Jarak ( Ricinus communis L .). 1(2)*, 117–122.
- Alfinda, N. (2008). *Buku Ajar Fitokimia*. Airlangga University Press. Surabaya. 1, 19 - 20.
- Al-Mamun, M. A., Akter, Z., Uddin, M. J., Ferdous, K. M. K. B., Hoque, K. M. F., Ferdousi, Z., & Reza, M. A. (2016). Characterization and Evaluation of Antibacterial and Antiproliferative Activities of Crude Protein Extracts Isolated from the Seed of *Ricinus communis* in Bangladesh. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, *16(1)*, 1–10.
- Antolovich, M., Prenzler, P. D., Patsalides, E., McDonald, S., & Robards, K. (2002). Methods for Testing Antioxidant Activity. *Analyst*, *127(1)*, 183–198.
- Azizah, D. N., Faramayuda, F. (2014). Penetapan Kadar Flavonoid Metode  $AlCl_3$  Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobromus cacao L.*) *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*.
- Benzie, I., & Strain, J. (1996). The Ferric Reducing Ability of Plasma as a Measure of Antioxidant. *Analytical Biochemistry*, *239(0292)*, 70–76.
- Bolanos De La Torre, A. A. S., Henderson, T., Nigam, P. S., & Owusu-Apenten, R. K. (2015). A universally calibrated microplate ferric reducing antioxidant power (FRAP) assay for foods and applications to Manuka honey. *Food Chemistry*, *174*, 119–123.
- Chang CC, Yang MH, Chern JC. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. *Journal of Food and Drug Analysis* *10*: 178-182.
- Day, & Underwood. (2002). *Analisis Kimia Kuantitatif* (Edisi ke-6). Airlangga. Jakarta. 396.
- Departemen Kesehatan RI. (1979). *Materia Medika Indonesia* (Jilid V). Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 549-553.
- Departemen Kesehatan RI. (1985). *Cara Pembuatan Simplisia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 1-2.
- Departemen Kesehatan RI. (1995). *Farmakope Indonesia* (Edisi IV). Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. 7, 1005-1007.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. 10-11.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). *Buku Panduan Teknologi Farmasi*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. 13-14.

- Departemen Kesehatan RI. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi 1*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 159.
- Gandjar, I. G., Rohman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar. 80-82.
- Hanani, E. (2015). *Analisis Fitokimia*. EGC. Jakarta. 18, 20.
- Harbone, J. B. (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan* (Terbitan Kedua). Terjemahan: Padmawinata K, Soediro I . ITB Press. Bandung. 6-7.
- Halvorsen, B. L., Holte, K., Myhrstad, M. C. W., Barikmo, I., Hvattum, E., Remberg, S. F., Blomhoff, R. (2002). A systematic screening of total antioxidants in dietary plants. *The Journal of Nutrition*. 132(3). 461–471.
- Harmita. (2014). *Analisis Fitokimia : Kromatografi* (Volume 2). EGC. Jakarta. 190.
- Hutapea, J. R. (2000). *Inventaris Tanaman Obat Indonesia* (Edisi III). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. 362-363.
- Kesumasari, N. M., Napitupulu, M., & Jura, M. R. (2018). Analisis Kadar Flavonoid pada Batang Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.), Jarak Merah (*Jatropha gossypifolia* L.), dan Jarak Kepyar (*Ricinus communis* L.). *Jurnal Akademika Kimia*. 7(1), 28.
- Kim, J. (2005). Radical Scavenging Capacity and Antioxidant Activity of the E Vitamer Fraction in Rice Bran. In *Journal of Food Science*. (Vol. 70). 209.
- Khopkar, S., M. (2008). *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Indonesia University Press. Jakarta. 80.
- Maryam, S., Baits, M., & Nadia, A. (2019). Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Menggunakan Metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2(2). 115–118.
- 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 Nature Acta*. 6(2). 93–100.
- Mardjono, R. (2000). *Biologi Tanaman Jarak*. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. Malang. 1-5.
- Markham KR. (1988). *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. ITB. Bandung. 15.
- Marliana, S., D. (2005). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz) dalam Ekstrak Etanol. Dalam: *Jurnal Jurusan Biologi FMIPA. UNS. Surakarta*. 26-31.



- Molyneux P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Journal Sciencei Technology*, 26(2). 211-21.
- Mutia, V., & Oktarlina, R. Z. (2017). Efektivitas Daun Jarak Kepyar ( Ricinus Communis L . ) Sebagai Anti-piretik The Effectiv. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 7, 36–40.
- Nugrahani, R., Andayani, Y., & Hakim, A. (2016). Skrining Fitokimia dari Ekstrak Buah Buncis (Phaseolus vulgaris L) dalam Sediaan Serbuk. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2(1). 97-101.
- Parwata, I., M., O., A. (2016). *Bahan Ajar Modul Antioksidan*. Universitas Udayana. 1–54.
- Pisoschi, A. M., & Negulescu, G. P. (2012). Methods for Total Antioxidant Activity Determination: A Review. *Biochemistry & Analytical Biochemistry*. 01(01). 1–10.
- Prior, R. L., Wu, X., & Schaich, K. (2005). Standardized Methods for the Determination of Antioxidant Capacity and Phenolics in Foods and dietary Supplements. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 53(10). 4290-4302.
- Priyanto. (2015). *Toksikologi Mekanisme Terapi Antidotum Dan Penilaian Risiko*. Leskonfi. Jakarta. 93.
- Putri, N. L., Elya, B., Puspitasari, N., & Puspitasari, N. (2017). *Antioxidant Activity and Lipoxxygenase Inhibition Test with Total Flavonoid Content from Garcinia kydia Roxburgh Leaves Extract*. 9(2). 280–284.
- Rahman, A. (2007). *Analisis Kimia Farmasi* (Cetakan I). Pustaka Pelajar. Yogyakarta. 1, 18.
- Robinson, T. (1995). *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. ITB Press. Bandung.
- Rohmatussolihat. (2009). *Antioksidan, Penyelamat Sel-Sel Tubuh Manusia.. Bio Trends*. 4 (1), 5-11.
- Salleh, R., & Faraniza, N. (2013). Total Phenolic Content and Ferric Reducing Antioxidant Power of the Leaves and Fruits of Garcinia Atrovirdis and Cynometra Cauliflora. *International Food Research Journal*, 20(4), 1691 -1696.
- Sarfina Julia, Nurhamidah, & Dewi Handayani. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun Ricinus communis L (Jarak Kepyar). *Alotrop*, 1(1), 66–70.
- Sinaga, E. (2005). *Ricinus communis* Linn. *Jarak*. (Online). Tersedia: [http://iptek.apjii.or.id/artikel/ttg\\_tanaman\\_obat/unas/Jarak.pdf](http://iptek.apjii.or.id/artikel/ttg_tanaman_obat/unas/Jarak.pdf) (10 Januari 2020). 362-364.

- Singh, P. P., Ambika, & Chauhan, S. M. S. (2009). Activity Guided Isolation of Antioxidants from the Leaves of *Ricinus communis* L. *Food Chemistry*. 114(3). 1069–1072.
- Simamare, Susanty E. 2014. Skiring Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). Dalam: *Jurnal Pharmacy* Vol. 11 No. 01. Universitas Cendrawasih. Jayapura. 98-107.
- Umamaheswari, M., & Chatterjee, T. (2008). *In Vitro* Antioxidant Activities of the Fractions of *Coccinia grandis*. leaf extract. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*. 5(1). 61–73.
- Voight, R. (1995). *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 65.
- Vossen, H. A. M., & Umali, B. E. (2001). *Plant Resources of South-East Asia: Vegetable oils and fats* (no. 14). Bogor: Bachyus Publishers. 115-120.
- Yuslianti, E. R. (2017). *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan*. UGM. Yogyakarta. 11-12.
- Zuluqurineen, S. B., Gana, A. K., & Apuyor, B. O. (2014). Castor Oil Plant (*Ricinus communis* L.): Botany, Ecology and Uses. *International Journal of Science and Research*, 3(5), 1333–1341.