



**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI EKSTRAK METANOL KULIT
BATANG NYIRI (*Xylocarpus granatum* J. König) DENGAN METODE
DPPH SECARA *IN VITRO***

Skripsi
Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi







Disusun Oleh:
Rubiyanti Ratna Juwita
1404015319



PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2018

Skripsi dengan Judul
**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI EKSTRAK METANOL KULIT
BATANG NYIRI (*Xylocarpus granatum* J. König) DENGAN METODE
DPPH SECARA *IN VITRO***

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh :
Rubiyanti Ratna Juwita, NIM 1404015319

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> <u>Wakil Dekan 1</u> Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		<u>23/5/19</u>
<u>Penguji I</u> Drs. H. Sri Harsodjo WS, M.Si		<u>03-01-2019</u>
<u>Penguji II</u> Almawati Situmorang, M.Farm., Apt.		<u>08-01-2019</u>
<u>Pembimbing I</u> Hariyanti, M.Si., Apt.		<u>09-01-2019</u>
<u>Pembimbing II</u> Landyun Rahmawan Sjahid, M.Sc., Apt		<u>07-01-2019</u>
<u>Mengetahui :</u>		
<u>Ketua Program Studi</u> Kori Yati, M.Farm., Apt.		<u>10-01-2019</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: **7 Desember 2018**

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI EKSTRAK METANOL KULIT BATANG NYIRI (*Xylocarpus granatum* J. König) DENGAN METODE DPPH SECARA *IN VITRO*

Rubiyanti Ratna Juwita
1404015319

Tanaman Nyiri (*Xylocarpus granatum* J. König) mengandung flavonoid, tanin, saponin, hidrokuinon dan triterpenoid. Berdasarkan penelitian Zamani dkk (2014) bahwa biji *Xylocarpus granatum* mengandung flavonoid, tanin dan saponin untuk mencegah resiko hiperpigmentasi kulit akibat terpapar radiasi ultraviolet dari sinar matahari. Penelitian bertujuan untuk mengetahui adanya aktivitas antioksidan dalam ekstrak dan fraksi kulit batang nyiri. Pengujian dilakukan menggunakan ekstrak dan fraksi kulit batang nyiri dengan metode DPPH, sebagai pembanding bahan uji digunakan Kuersetin. Panjang gelombang maksimum DPPH yang diperoleh adalah 517 nm. Absorbansi bahan uji dibaca dengan menggunakan Spektrofotometer UV-Vis sehingga diperoleh nilai persen perendaman. Hasil yang diperoleh kemudian diplotkan secara statistik dengan menggunakan uji analisa regresi linear. Kuersetin memiliki nilai IC_{50} sebesar 7,987 $\mu\text{g/ml}$. Fraksi N-heksan, fraksi etil asetat dan fraksi air memiliki nilai IC_{50} berturut-turut sebesar 54,4414; 18,312 $\mu\text{g/ml}$, dan 45,765 $\mu\text{g/ml}$. Sedangkan IAA fraksi air dan fraksi n-heksan berturut-turut adalah sebesar 2,1849 dan 1,8368. Berdasarkan aturan indeks aktivitas antioksidan, maka fraksi etil asetat dan fraksi air tergolong senyawa beraktivitas antioksidan sangat kuat. Sedangkan n-heksan tergolong senyawa beraktivitas antioksidan kuat. Meskipun demikian, aktivitas antioksidan dari fraksi etil asetat masih lebih rendah jika dibandingkan dengan kuersetin dengan nilai IC_{50} sebesar 7,987 $\mu\text{g/ml}$ dengan IAA sebesar 12,51

Kata Kunci: Kulit batang nyiri, DPPH, Antioksidan, Spektrofotometer UV-Vis.

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 EKSTRAK METANOL KULIT BATANG NYIRI (*Xylocarpus granatum* J. König) DENGAN METODE DPPH SECARA *IN VITRO*”**

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta. Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hadi Sunaryo, M.Si., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
2. Bapak Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt., selaku wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si., selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
4. Ibu Ari Widayanti, M.Farm., Apt., selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
6. Ibu Kori Yati, M.Farm., Apt., selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
7. Ibu Hariyanti, M.Si., Apt. selaku pembimbing I yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Bapak Landyyun Rahmawan Sjahid, M.Sc., Apt. selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
9. Ibu Maifitriani, M.Farm., Apt. selaku dosen Pembimbing Akademik atas bimbingan, waktu, saran dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah dan selama penulisan skripsi ini.
10. Seluruh dosen Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan yang berguna selama perkuliahan dan selama penulisan skripsi ini.
11. Orang tua saya atas doa dan dorongan semangatnya baik moril dan material, serta kakak dan adik tercinta yang selalu ada memberikan kasih sayang, doa dan dukungan yang tiada hentinya kepada penulis.

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

Jakarta, Desember 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	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 Nyiri	3
2. Metode Ekstraksi	4
3. Fraksinasi	6
4. Kuersetin	6
5. Radikal Bebas	6
6. Antioksidan	7
7. Metode Uji Aktivitas Antioksidan	8
8. Spektrofotometer UV-Vis	11
B. Kerangka Berfikir	12
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. Metode Penelitian	13
1. Alat Penelitian	13
2. Bahan Penelitian	13
D. Prosedur Penelitian	14
1. Determinasi Simplisia	14
2. Pengumpulan dan Penyiapan Bahan Simplisia	14
3. Pembuatan serbuk kulit batang	14
4. Pembuatan Ekstrak Metanol	14
5. Pembuatan Fraksi Kulit Batang Nyiri	15
6. Pemeriksaan Karakteristik Fraksi dan Ekstrak Kulit Batang Nyiri	15
7. Penapisan Fitokimia	16
8. Uji Aktivitas Antioksidan	16
E. Analisa Data	18

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Hasil Identifikasi Tumbuhan	19
B. Ekstraksi Kulit batang Nyiri	19
C. Hasil Ekstraksi Kulit Batang Nyiri dengan Metanol	19
D. Hasil Rendemen Fraksi Kulit Batang Nyiri	20
E. Hasil Karakteristik Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Nyiri	20
F. Hasil Uji Penapisan Fitokimia	21
G. Spektrum DPPH	22
H. Pengujian Antioksidan	22
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	27
A. Simpulan	27
B. Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	32



DAFTAR TABEL

		Hlm
Tabel 1.	Kekuatan Antioksidan	8
Tabel 2.	Sistem Penapisan Fitokimia Dengan Uji Warna	17
Tabel 3.	Hasil Ekstraksi Ekstrak Kulit Batang Nyiri	20
Tabel 4.	Hasil Rendemen Fraksi Kulit Batang Nyiri	20
Tabel 5.	Karakteristik Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Nyiri	21
Tabel 6.	Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Nyiri	21
Tabel 7.	Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	24



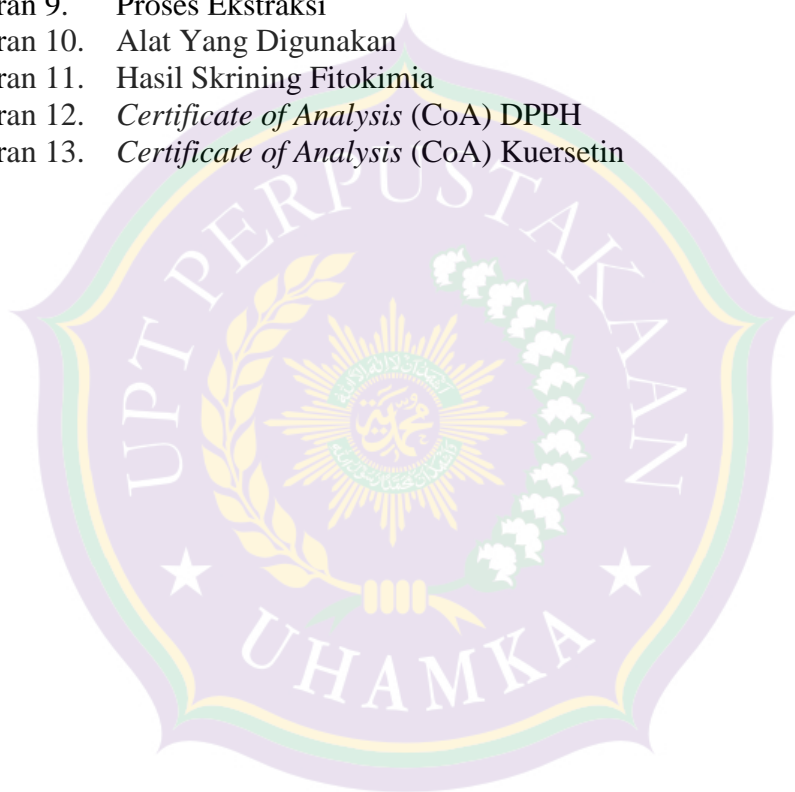
DAFTAR GAMBAR

		Hlm
Gambar 1.	Kulit Batang Nyiri	3
Gambar 2.	Struktur Kuersetin	6
Gambar 3.	Struktur DPPH	10
Gambar 4.	Struktur Radikal DPPH menjadi Non Radikal DPPH	10
Gambar 5.	Reaksi Antara Flavonoid dengan Radikal DPPH	23
Gambar 6.	Grafik Hasil Perbandingan Nilai IC ₅₀ Kuersetin, Ekstrak dan Fraksi Kulit Batang Nyiri	25



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Determinasi Kulit Batang Nyiri	32
Lampiran 2. Skema Prosedur Pembuatan Ekstrak Metanol Kulit Batang Nyiri	33
Lampiran 3. Skema Prosedur Pembuatan Fraksi Ekstrak Metanol Kulit Batang Nyiri	34
Lampiran 4. Hasil Pengujian Kadar Air Dan Kadar Abu	35
Lampiran 5. Perhitungan Nilai Rendemen	36
Lampiran 6. Penentuan Panjang Gelombang DPPH	37
Lampiran 7. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	38
Lampiran 8. Perhitungan IC ₅₀ dan IAA	42
Lampiran 9. Proses Ekstraksi	44
Lampiran 10. Alat Yang Digunakan	45
Lampiran 11. Hasil Skrining Fitokimia	46
Lampiran 12. <i>Certificate of Analysis (CoA) DPPH</i>	48
Lampiran 13. <i>Certificate of Analysis (CoA) Kuersetin</i>	49



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam kehidupan sehari-hari, kita tidak dapat terbebas dari senyawa radikal bebas. Asap rokok, makanan yang digoreng, dibakar, paparan sinar matahari berlebih, asap kendaraan bermotor, obat-obat tertentu, racun dan polusi udara merupakan beberapa sumber pembentuk senyawa radikal bebas (Umayah E *et al.*, 2007). Radikal bebas adalah suatu atom atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital luarnya. Adanya elektron tidak berpasangan menyebabkan senyawa tersebut sangat reaktif mencari pasangan dengan cara menyerang dan mengikat elektron yang berada di sekitarnya sehingga dapat memicu timbulnya penyakit (Sunarni *et al.*, 2007). Penyakit yang dapat di timbulkan akibat radikal bebas seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini, dan penyakit degeneratif lainnya. Oleh karena itu, untuk meredam aktivitas radikal bebas, diperlukan suatu substansi senyawa yaitu antioksidan (Nugroho, 2007).

Antioksidan merupakan senyawa yang berperan penting dalam menjaga kesehatan tubuh. Antioksidan berfungsi sebagai penangkap radikal bebas dalam tubuh dengan cara mendonor atom hidrogen (Toripah, 2014). Berdasarkan sumbernya, antioksidan dibagi menjadi dua jenis yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Antioksidan sintetik yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari namun saat ini penggunaan antioksidan sintetik sangat dibatasi karena dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa antioksidan sintetik seperti BHT (*Butylated Hydroxy Toluena*) dapat meracuni binatang percobaan dan bersifat karsinogenik. Oleh karena itu, industri makanan dan obat-obatan beralih mengembangkan antioksidan alami yang cenderung tidak memiliki efek samping dan bermanfaat bagi kesehatan (Sarastani, 2002).

Tanaman Nyiri (*Xylocarpus granatum* J. König) merupakan salah satu tumbuhan bakau yang mengandung flavonoid, tanin, saponin, hidrokuinon dan steroid (Gazali M *et al.*, 2014). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Chacha (2010), tanaman kulit batang nyiri aktivitas antioksidan yang dapat dikategorikan sebagai antioksidan kuat dengan nilai IC_{50} 4,5 $\mu\text{g} / \text{mL}$. Hasil penelitian yang telah dilakukan Santoso (2017) didapatkan hasil bahwa aktivitas

antioksidan pada ekstrak etanol kulit batang kepel lebih tinggi dibandingkan dengan fraksi etanol dengan IC_{50} sebesar 1,40 ppm dan 4,83 ppm. Namun, pada hasil penelitian Najihudin (2017) didapatkan hasil bahwa fraksi etil asetat memiliki antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak etanol kulit batang trengguli dengan IC_{50} 3,980 $\mu\text{g/ml}$ dan IC_{50} 10,613 $\mu\text{g/ml}$. Dengan adanya perbedaan hasil antara ekstrak dan fraksi, maka peneliti bermaksud untuk menguji aktivitas antioksidan kulit batang nyiri pada tingkat fraksi. Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan adalah metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Keunggulan dari metode ini adalah sederhana, cepat, mudah, peka dan hanya memerlukan sedikit sampel (Hanani, 2005).

B. Permasalahan Penelitian

Apakah terdapat aktivitas antioksidan pada fraksi kulit batang nyiri (*Xylocarpus granatum* J. König) dan berapa nilai IC_{50} dan IAA dari masing-masing fraksi.

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui ada atau tidaknya aktivitas antioksidan pada fraksi kulit batang nyiri (*Xylocarpus granatum* J. König) dan nilai IC_{50} dan IAA dari masing-masing fraksi.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat mengenai tanaman nyiri sebagai antioksidan. Sehingga dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya agar dikembangkan lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggorowati DA, Gita P, Thufail (2016). Potensi Daun Alpukat (*Persea Americana* Miller) sebagai Minuman Teh Herbal yang kaya Antioksidan. Dalam: *Jurnal Industri Inovatif*. **6**(1): 3
- Antolovich M, Prenzler PD, Patsalides E, McDonald S, and Robards K (2002). Methods for Testing Antioxidant Activity. Dalam: *Journal The Royal Society of Chemistry, Analyst*. **127**: 183–198.
- Amelia G. 2006. Potensi rumput mutiara (*Hedyotis corimbosa* Lam.) sebagai antioksidan alami. skripsi. Fakultas MIPA IPB. Bogor.
- Bendra A, Katrin (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak, Fraksi dan Golongan Senyawa Kimia Daun *Premna oblongata* Miq. *Pharm Sci Res*. **2**(1): 2407-2354
- Bendra A (2012). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun *Premna oblongata* Miq. Dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia Dari Fraksi Teraktif. Dalam: *Skripsi*. Fakultas Matematika IPA Universitas Indonesia, Depok: 16-17
- Blois M S (1958). Antioxidant Determinations By The Use of A Stable Free Radical. Dalam: *Journal Nature Publishing Group*. **181**(4617): 1199- 1200
- Chacha M (2010). Flavanol derivatives with antioxidant activity from the stem bark of *Xylocarpus granatum*. Dalam: *Journal Biology Chemistry*. **4**(2): 371-376
- Cronin J R (2004). Comparing Antioxidant Values with The ORAC Method. Alternative and Complementary Therapies. Dalam: *Articles Alternative and Complementary Therapies*. **10**(3): 167-170.
- Day R.A, dan Underwood A.L. (1986). *Analisis Kimia Kuantitatif*. Edisi Kelima. Erlangga. Jakarta: 396
- Departemen kesehatan RI (1985). *Cara Pembuatan Simplisia*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta: 1-27
- Departemen kesehatan RI (1995). *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Departemen kesehatan RI (2000). *Buku Panduan Teknologi Ekstraksi*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta: 13-14, 18, 22.
- Departemen kesehatan RI (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta: 10-11
- Departemen Kesehatan RI (2008). *Farmakope Herbal Indonesia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta: 159

- Fessenden, R.J. And J.S. Fessenden (1986). *Kimia Organik Dasar Edisi Ketiga. Jilid 1*. Terjemahan Oleh A.H. Pudjaatmaka. Erlangga. Jakarta.
- Gandjar I G dan Rohman A (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta: 215
- Gazali M, Zamani N P, Batubara I. (2014) Potensi limbah kulit buah Nyirih *Xylocarpus granatum* sebagai inhibitor tirosinase. **3**(3): 187-194
- Hanani E, Mun'im A, dan Sekarini R (2005). Identifikasi Senyawa Antioksidan Dalam Spons *Callyspongiasp* Dari Kepulauan Seribu. Dalam: *Majalah Ilmu Kefarmasian*. **2**(3): 127-133.
- Hanani E (2015). *Analisis Fitokimia*. EGC. Jakarta:103, 123
- Harborne J B (1987). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terbitan Kedua. Terjemahan: Padmawinata K, dan Soediro I. ITB Press. Bandung: 6-7, 70-72.
- Irianti T, Puspitasari A, dan Suryani E (2011). Aktivitas Penangkapan Radikal 2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil oleh Ekstrak Etanolik Batang Brotowali (*Tinospora crispa* (L.) Miers) dan Fraksi-fraksinya. Dalam: *Majalah Obat Tradisional*. **16** (3):138-144
- Joseph N M, Monika S, Alok S, Alok M, dan Shruti R (2009). In-Vitro and In-Vivo Models for Antioxidant Activity Evaluation. A Review: *International Journal of Pharmaceutical Science and Research*. **1**(1): 1-10.
- Klen T, Jerman dan Vodopivec M (2011). DPPH Solution (In)stability during Kinetic UV-Vis Spectrometry Measurements of Phenols Antioxidant Potential. *Food Analysis*. **5**: 781-783
- Lopa D W (2012). Isolasi Uji Aktivitas Antioksidan dan Karakterisasi Senyawa Aktif dari Kulit Batang *Calophyllum canum* Hook.f. Dalam: *Skripsi*. Universitas Indonesia. Depok: 48, 52
- Magalhaes L M, Segundo M A, Reis S, Lima, and Jose L F C (2008). *Methodological Aspects about in Vitro Evaluation of Antioxidant Properties*, *J. Anal.Chim.Acta*. **613**(5): 1-19.
- Marjoni M R (2016). *Dasar-Dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi*. Trans Indo Media. Jakarta: 15
- Molyneux P (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. Dalam: *Journal Sci. technol*. **26**(2): 211-219.
- Najihudin A, Chaerunisaa A, Subarnas A (2017). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Kulit Batang Trengguli (*Cassia Fistula L*) Dengan Metode

- DPPH. Dalam: *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. **4**(2): 77
- National Parks Board (2013). *Xylocarpus Granatum* J. Koenig. Singapore. Diakses pada 22 Mei 2018.
- Nugroho, A. E (2007). Manggis (*Garcinia Mangostana* L.): Dari Kulit Buah Yang Terbuang Hingga Menjadi Kandidat Suatu Obat. **12**(42): 56-59.
- Pokorny J, Yanishlieva N, dan Gordon M (2001). *Antioxidant in Food; Practical Applications*. Wood Publishing Limited: 1-123.
- Priyanto (2015). *Toksikologi, Mekanisme, Terapi Antidotum Dan Penilaian Risiko*. Leskonfi. Jakarta: 93
- Putri A A S, Hidajati N (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik Ekstrak Metanol Kulit Batang Tumbuhan Nyiri Batu (*Xylocarpus moluccensis*). Dalam: *Journal of Chemistry*. **4**(1): 2
- Rohman A (2006). Aktivitas Antioksidan, Kandungan Fenolik Total Dan Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Etil Asetat Buah Mengkudu Serta Fraksi-Fraksinya. Dalam: *Majalah Farmasi Indonesia*. **17**(3): 136–142.
- Sahgal G, Ramanathan S, Sasidharan S, Mordi MN, Ismail S, Mansor SM (2009). In Vitro Antioxidant and Xanthine Oxidase Inhibitory Activities of Methanolic Swietenia mahagoni Seed Extracts. Dalam: *Journal Molecules*, Institute for Research in Molecular Medicine, Universiti Sains Malaysia. **14**(11): 4476-4485.
- Salamah N, Widyasari E (2015). Aktivitas Antioksidan ekstrak metanol daun kelengkeng (*Euphoria longan* (L) Steud.) dengan metode penangkapan radikal 2,2 difenil-1 pikrilhidrazil. *Pharmacia*. **5**(1): 25-34
- Santoso B, Anggraeni RDN, Aulia PMR, Suhendi A, Hanwar D, Haryoto, Utami W (2017). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Dan Fraksi Kulit Batang Kepel (*Stelechocarpus burahol* Blume Hook & Thomson) Menggunakan Metode Dpph Dan Cuprac. Dalam: *The 5th Urecol Proceedin*. 1348
- Sarastani D, Soekarto ST, Muchtadi TR, Fardiaz D, Apriyantono A (2002). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Ekstrak Biji Atung (*Parinarium glaberrimum* Hassk.). Dalam: *Jurnal. Teknol. dan Industri Pangan*. **13**(2): 149-156.
- Scherer R, Godoy H T (2009). Antioxidant activity index (AAI) by the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl method. Dalam: *Food Chemistry*. **112**: 654-658.
- Silaban, S.F (2013). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara: 16

- Silverstein R M, Bassler G C, dan Morrill T C (1974). *Spectrometric Identification of Organic Compounds*. Edisi 3. John Wiley & Sons, Inc. New York: 164-165
- Siswarni M Z, Yusrina I P, Rizkia P P (2017). Ekstraksi Kuersetin dari Kulit Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav) menggunakan pelarut Etanol dengan Metode Maserasi dan Sokletasi. Dalam: *Jurnal Teknik Kimia*. **6**(1): 37
- Sunarni T, Suwidjiyo P dan Ratna A (2007). Flavonoid Antioksidan Penangkap Radikal dari Daun Kepel (*Stelechorpus burahol* (BI.) Hook f. & Th). Dalam: *Majalah Farmasi Indonesia*. **18**(3).
- Teow C C, Truong V D, McFeeters R V, Thompson R L, Pecota K V, Yencho G C (2007). Antioxidant activities, phenolic and b-carotene contents of sweet potato genotypes with varying flesh colours. Dalam: *Food Chemistry*. **103**: 829–838.
- Thaipong K., Boonprakob U, Crosby K., Cisneros-Zevallos L, dan Hawkins Byrne, D (2006). Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. Dalam: *Journal of Food Composition and Analysis*. **19**(6-7): 669–675.
- Toripah S S, Abidjulu J, Wehantouw F (2014). Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam). Dalam: *Jurnal Ilmiah Farmasi*. **3**(4): 37-42.
- Umayah E, Amrun M (2007). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Naga (*Hylocereus undatus* (Haw.) Britt. & Rose). Dalam: *Jurnal ILMU DASAR*. **8**(1): 83-90