

**PENGARUH VARIASI WAKTU EKSTRAKSI METODE ULTRASONIK
TERHADAP KADAR FENOLIK TOTAL PADA EKSTRAK ETANOL 70%
DAUN NILAM (*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth)**

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

**Disusun Oleh :
Fajar Andrian Purwono
1404015131**


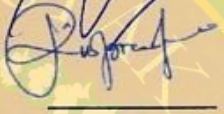
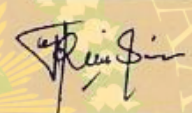
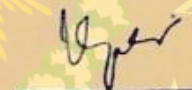
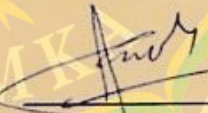



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2020**

Skripsi dengan Judul

**PENGARUH VARIASI WAKTU EKSTRAKSI METODE ULTRASONIK
TERHADAP KADAR FENOLIK TOTAL PADA EKSTRAK ETANOL 70%
DAUN NILAM (*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth)**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Fajar Andrian Purwono, NIM 1404015131

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>25/1/20</u>
<u>Penguji I</u> Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.		<u>22 September 2020</u>
<u>Penguji II</u> Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm.		<u>16 September 2020</u>
<u>Pembimbing I</u> Dra. Hayati, M.Farm.		<u>22 September 2020</u>
<u>Pembimbing II</u> apt. Landyyun Rahmawan Sjahid, M.Sc.		<u>25 Oktober 2020</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi apt. Kori Yati, M.Farm.		<u>2/20</u> <u>11</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: **28 Agustus 2020**

ABSTRAK

PENGARUH VARIASI WAKTU EKSTRAKSI METODE ULTRASONIK TERHADAP KADAR FENOLIK TOTAL PADA EKSTRAK ETANOL 70% DAUN NILAM (*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth)

Fajar Andrian Purwono
1404015131

Metode ekstraksi menggunakan ultrasonik dipengaruhi oleh lamanya waktu ekstraksi sehingga dilakukan variasi waktu ekstraksi. Nilam (*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth) adalah salah satu tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional karena daun nilam mengandung senyawa fenol, saponin, flavonoid, alkaloid dan minyak atsiri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi waktu ekstraksi terhadap kadar fenolik total pada ekstrak etanol 70% daun nilam. Ekstrak daun nilam diekstraksi dengan menggunakan metode ultrasonik berdasarkan variasi waktu yaitu 15, 30, 45, 60, dan 75 menit dengan pelarut etanol 70%. Penentuan kadar fenolik total pada ekstrak dengan metode Folin-Ciocalteu dinyatakan dalam *Gallic Acid Equivalent* (GAE) per gram ekstrak. Hasil kadar fenolik total ekstrak etanol 70% daun nilam berturut-turut adalah 85,36 mgGAE/g, 110,3733 mgGAE/g, 138,4533 mgGAE/g 149,64 mgGAE/g, 176,16 mgGAE/g. Dari kelima variasi waktu dapat dilihat bahwa kadar fenol tertinggi yaitu pada waktu 75 menit. Ini membuktikan bahwa semakin lama waktu ekstraksi, semakin tinggi kadar fenolik yang didapatkan.

Kata kunci: Fenolik total, *Pogostemon cablin*, Ultrasonik

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrohim

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul : **“PENGARUH VARIASI WAKTU EKSTRAKSI METODE ULTRASONIK TERHADAP KADAR FENOLIK TOTAL PADA EKSTRAK ETANOL 70% DAUN NILAM (*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth.)”**.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan kepada penulis dalam menjalankan setiap prosesnya untuk bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak apt. Dr. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan FFS UHAMKA.
3. Bapak apt. Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA.
4. Ibu Sri Nevi Gantini, M.Si., selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA.
5. Ibu apt. Ari Widayanti, M.Farm., selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA.
6. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA.
7. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Ketua Program Studi FFS UHAMKA.
8. Ibu Dra. Hayati, M.Farm., selaku pembimbing I dan Bapak apt., Landyyun Rahmawan Sjahid, M.Sc., selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis serta selalu sabar dalam membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
9. Bapak dan Ibu Dosen farmasi UHAMKA yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan berbagai ilmu yang bermanfaat sehingga mendukung terselesaikannya skripsi ini.
10. Ibu Fitriatun dan Bapak Suratimin tercinta atas do'a dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik moril maupun materi.
11. Teman dalam menjalankan penelitian Rina Audina dan Evita beserta teman-teman FFS UHAMKA yang tidak dapat disebutkan satu persatu telah banyak membantu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan, untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
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	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Tanaman Nilam	4
2. Simplisia	6
3. Ekstrak	6
4. Ekstraksi	6
5. Senyawa Fenolik	8
6. Penetapan Kadar Fenol Total dengan Metode Folin-Ciocalteu	9
7. Spektrofotometer UV-Vis	10
B. Kerangka Berfikir	11
C. Hipotesis	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Tempat dan Waktu Penelitian	12
1. Tempat Penelitian	12
2. Waktu Penelitian	12
B. Alat dan Bahan Penelitian	12
1. Alat	12
2. Bahan	12
C. Prosedur Penelitian	12
1. Determinasi Tanaman	12
2. Pengambilan Tanaman	12
3. Pembuatan Serbuk Simplisia	12
4. Pembuatan Ekstrak Daun Nilam	13
5. Pemeriksaan Parameter Ekstrak	13
6. Penampisan Uji Fitokimia	14
7. Penetapan Kadar Fenol Total	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
A. Determinasi Tanaman	18
B. Penyiapan Simplisia	18
C. Karakterisasi Makroskopis dan Serbuk Simplisia	19
D. Pembuatan Ekstrak	21
E. Penapisan Uji Fitokimia	22

F. Penetapan Kadar Fenol Total	24
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	26
A. Simpulan	26
B. Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	31



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Pengamatan Makroskopis Simplisia	18
Tabel 2. Pemeriksaan Organoleptis Serbuk Simplisia	18
Tabel 3. Hasil Ekstraksi Daun Nilam	19
Tabel 4. Hasil Uji Organoleptis Ekstrak	20
Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak	20
Tabel 6. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak	21
Tabel 7. Hasil Absorbansi Kurva Kalibrasi Asam Galat	22
Tabel 8. Ekstrak Daun Nilam Waktu 15 menit	59
Tabel 9. Ekstrak Daun Nilam Waktu 30 menit	60
Tabel 10. Ekstrak Daun Nilam Waktu 45 menit	60
Tabel 11. Ekstrak Daun Nilam Waktu 60 menit	61
Tabel 12. Ekstrak Daun Nilam Waktu 75 menit	61



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Daun Nilam	3
Gambar 2. Struktur Fenol	8
Gambar 3. Kurva Baku Asam Galat	23
Gambar 4. Grafik Kadar Fenol Total	23



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Pola Penelitian	31
Lampiran 2. Skema Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Nilam	32
Lampiran 3. Alat-alat yang Digunakan	33
Lampiran 4. Hasil Determinasi Tanaman	34
Lampiran 5. <i>Certificate of Ananlysis</i> Asam Galat	35
Lampiran 6. <i>Certificate of Ananlysis</i> Natrium Karbonat	36
Lampiran 7. <i>Certificate of Ananlysis</i> Folin Ciocalteu	37
Lampiran 8. Hasil Makroskopis, Serbuk Simplisia, Ekstrak Kental	38
Lampiran 9. Perhitungan Rendemen Ekstrak	39
Lampiran 10. Susut Pengerinan	40
Lampiran 11. Hasil Penetapan Kadar Air dan Kadar Abu Menit 15 dan 30	41
Lampiran 12. Hasil Penetapan Kadar Air dan Kadar Abu Menit 45	42
Lampiran 13. Hasil Penetapan Kadar Air dan Kadar Abu Menit 60 dan 75	43
Lampiran 14. Hasil Identifikasi Daun Nilam	44
Lampiran 15. Hasil Identifikasi Fenol dan Flavonoid	45
Lampiran 16. Hasil Identifikasi Saponin dan Tanin	46
Lampiran 17. Hasil Identifikasi Steroid dan Terpenoid	47
Lampiran 18. Hasil Identifikasi Alkaloid	48
Lampiran 19. Grafik Panjang Gelombang Asam Galat	50
Lampiran 20. Grafik <i>Operating Time</i>	51
Lampiran 21. Kurva Kalibrasi Asam Galat	52
Lampiran 22. Grafik Penetapan Kadar Fenol Total Menit 15	53
Lampiran 23. Grafik Penetapan Kadar Fenol Total Menit 30	54
Lampiran 24. Grafik Penetapan Kadar Fenol Total Menit 45	55
Lampiran 25. Grafik Penetapan Kadar Fenol Total Menit 60	56
Lampiran 26. Grafik Penetapan Kadar Fenol Total Menit 75	57
Lampiran 27. Penetapan Kadar Fenolik Total	58
Lampiran 28. Analisa Data	62

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang sangat berlimpah. Obat tradisional merupakan salah satu warisan budaya bangsa Indonesia yang telah digunakan selama berabad-abad untuk pemeliharaan dan peningkatan kesehatan serta pencegahan dan pengobatan penyakit. Berdasarkan bukti turun temurun dan pengalaman (*empiris*), obat tradisional hingga kini masih digunakan oleh masyarakat di Indonesia dan di banyak negara lain. Obat tradisional kini makin populer di masyarakat Indonesia karena pengobatan tradisional memberikan respon penyembuhan yang baik dengan efek samping yang lebih kecil (Supriyatna dkk. 2014).

Salah satu tanaman yang sudah dikenal dalam masyarakat dan digunakan sebagai obat tradisional adalah nilam (*Pogostemon cablin* (Blanco) Benth), nilam berasal dari keluarga Lamiaceae, memiliki kandungan minyak atsiri, flavonoid, saponin (Depkes RI 2001) dan fenolik (Tahir 2018). Tanaman nilam memiliki aktivitas farmakologi sebagai anti-alergi dan anti-inflamasi (Yoon *et al.* 2015).

Senyawa fenolik di alam terdapat sangat luas mempunyai variasi struktur yang luas, mudah ditemukan di semua tanaman, daun, bunga dan buah. Ribuan senyawa fenolik di alam telah diketahui strukturnya antara lain flavonoid, fenol monosiklik sederhana, fenil propanoid, polifenol (lignin, melanin, tanin), dan kuinon fenolik (Fauziah 2008). Senyawa fenol yang terdistribusi dalam tanaman mempunyai peranan dalam fitoterapi (Rohdiana 2001). Fungsi polifenol sebagai antioksidan untuk pencegahan dan pengobatan penyakit degeneratif, kanker, penuaan dini dan gangguan sistem imun tubuh (Apsari dan Susanti 2011).

Ekstraksi adalah proses pemisahan kandungan senyawa simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Adapun pemilihan metode ekstraksi yang akan digunakan pada jenis, sifat fisik, sifat kandungan senyawa dan pelarut yang akan digunakan (Hanani 2015). Metode ekstraksi modern salah satunya yaitu ultrasonik (*Ultrasonic Assisted Extraction*) merupakan ekstraksi yang menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 20–2000 kHz sehingga permeabilitas dinding sel meningkat dan isi sel keluar (Hanani 2015). Adanya variasi waktu

dalam penggunaan metode ekstraksi ultrasonik dapat mempengaruhi hasil ekstrak. Semakin lama waktu yang digunakan maka semakin banyak hasil kadar yang didapat (Handayani dkk 2016).

Berdasarkan penelitian Tahir, dkk (2013) hasil ekstraksi daun nilam metode maserasi diperoleh rendemen sebesar 8,5104%, dan kadar fenolik total sebesar 327,84 mgGAE/g. Dan penelitian Handayani, dkk (2016) pengukuran kandungan fenol dengan metode ultrasonik daun sirsak (*Anona muricata*) dengan lama waktu ekstraksi yaitu 10, 15, dan 20 menit, dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik diperoleh dari rasio bahan : pelarut 1:10 (b/v) dan lama ekstraksi 20 menit dengan rendemen 11,72%, kadar fenol $15,213 \pm 0,33$ mgGAE/g. Sedangkan pada penelitian Jen (2008) kadar fenolik total daun sirsak dengan pelarut etanol tertinggi pada waktu 45 menit sebesar $59,064 \pm 1,656$ mgGAE/g sedangkan kadar fenolik total daun sirsak dengan pelarut aquadest tertinggi pada waktu 60 menit sebesar $33,931 \pm 0,663$ mgGAE/g. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian yang lebih intensif mengenai pengujian kadar fenol total dari ekstrak daun nilam menggunakan metode ekstraksi ultrasonik berdasarkan variasi waktu ekstraksi.

B. Permasalahan Penelitian

Daun nilam diketahui mengandung senyawa fenolik. Metode ekstraksi menggunakan ultrasonik dapat menarik senyawa fenolik dengan baik, tetapi belum ada penelitian yang menyatakan berapa lama waktu yang diperlukan untuk ekstraksi daun nilam menggunakan metode ultrasonik.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka didapatkan permasalahan penelitian yaitu apakah dengan variasi waktu ekstraksi dapat mempengaruhi kadar fenolik total dari daun nilam.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah variasi waktu ekstraksi berpengaruh terhadap kadar fenolik total daun nilam dengan menggunakan metode ultrasonik.

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi data tentang seberapa besar pengaruh waktu ekstraksi terhadap kadar fenolik total daun nilam dengan menggunakan metode ultrasonik.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdjul N, Paputungan M, Duengo S. 2013. Analisis Komponen Kimia Minyak Atsiri Pada Tanaman Nilam Hasil Distilasi Uap Air Dengan Menggunakan KG-SM. Dalam : *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 7(1). Hlm.1-8
- Alfian R, Susanti H. 2012. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus subdariffa* Linn.) Dengan Variasi Tempat Tumbuh Secara Spektrofotometri. Dalam: *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 2(1). Hlm. 73-80.
- Andayani R, Yovita L, Maimunah. 2008. Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolik Total dan Likopen Pada Buah Tomat (*Solanum lycopersium* L.). Dalam : *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 13(1). Hlm. 34.
- Apsari PD, Susanti H. 2011. Perbandingan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Merah dan Ungu Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) Secara Spektrofotometri. Dalam: *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 2(1). Hlm. 73-77.
- Blainski A, Lopes GC, de Mello JCP. 2013. Application and Analysis of the Folin Ciocalteu Method for the Determination of the Total Phenolic Content From *Limonium brasiliense* L. Dalam: *Molecules*. 18(2). Hlm. 6852-6865.
- Chun OK, Kim DO, and Lee CY. 2003. Superoxide Radical Scavenging Activity of the Mayor Polyphenols in Fresh Plums. Dalam: *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 51(27). Hlm 8067-8072.
- Cravotto G, Boffaa L, Mantegna S, Peregob P, Avogadro M, Cintasc P. 2008. Improved Extraction Of Vegetable Oils Under High-Intencity Ultrasound And Microwave. Dalam: *Ultrasonics Sonochemistry*. 15(5). Hlm. 898-902.
- Day RA, Underwood AL. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Edisi VI. Terjemahan : Iis Sopyan. Erlangga. Jakarta. Hlm. 396.
- Departemen Kesehatan RI. 1989. *Materia Medika Indonesia Jilid V*. Direktorat Jenderal Pengawas Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 549.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Materia Medika Indonesia Jilid VI*. Direktorat Pengawas Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm 205 .
- Departemen Kesehatan RI. 1997. *Materia Medika Indonesia Jilid VII*. Direktorat Pengawas Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm 349-350.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral Pengawas Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm 5, 7, 11, 12, 13, 14, 17.

- Departemen Kesehatan RI. 2001. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (I) Jilid 2*. Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial Republik Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta. Hlm. 287.
- Departemen Kesehatan RI. 2006. *Buku Panduan Teknologi Ekstrak*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 17.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia Jilid I*. Direktorat Pengawas Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm 165, 169, 171, 174.
- Fauziah L. 2008. Studi Dimerisasi Asam Ferulat dan Esternya Melalui Reaksi Oksidatif Kopling Dengan Biokatalis Peroksidase. *Skripsi*. Fakultas MIPA Universitas Indonesia, Depok. Hlm. 18-26.
- Fessenden RJ, Fessenden JS. 1986. *Kimia Organik Edisi Ketiga Jilid 1*, Terjemahan: Aloysius Hadyana P, Ph.D. Erlangga. Jakarta. Hlm 260.
- Gandhimati R, Vijayaraj S, Jyothirmaie MP. 2012. Analytical Process of Drugs by Ultraviolet (UV) Spectroscopy – A Review. Dalam: *International Journal of Pharmaceutical Research & Analysis*. **2(2)**. 72-78.
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. Hlm 10,13, 69, 89, 103-104.
- Handayani H, Sriherfyna F, Yunianta. 2016. Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath. Dalam: *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **4(1)**. Hlm 262-272.
- Harbone JB. 1987. *Metode Fitokimia Penentuan cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Ahli Bahasa Padmawinata K, Iwang S. Dalam: *Phytochemical methods*. ITB. Bandung. Hlm 147.
- Irawan B. 2010. Peningkatan Mutu Minyak Nilam Dengan Ekstraksi dan Destilasi Pada Berbagai Komposisi Pelarut. *Tesis*. Magister Teknik Kimia Universitas Diponegoro, Semarang. Hlm 1411-4216.
- Ito K, Akahoshi Y, Ito M, Kaneko S. 2016. Sedative effects of inhaled essential oil components of traditional fragrance Pogostemon cablin leaves and their structure activity relationships. Dalam: *Journal of Traditional and Complementary Medicine*. **6(1)**. Hlm 140-145.
- Jen M. 2018. Pengaruh Jenis Pelarut dan Lama Waktu Ekstraksi Dengan Metode *Ultrasonic Bath* Terhadap Karakteristik Kimia Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) Serta Aplikasinya Dalam Produk *Hard Candy*. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pangan. Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Hlm 20-23.

- Kumoro AC. 2015. *Teknologi Ekstraksi Senyawa Bahan Aktif dari Tanaman Obat*. Yogyakarta. Plantaxia. Hlm. 43-48.
- Lee KW, Kim YJ, Lee HJ, Lee C. 2003. Cocoa Has More Phenolic Phytochemical and A Higher Antioxidant Capacity than Teas and Red Wine. Dalam: *Journal Agriculture Food Chemistry*. **51**(25). Hlm. 7292-7295.
- Lu TC, Liao JC, Huang TH, Lin YC, Liu CY, Chiu YJ, and Peng WH. 2009. Analgesic and Anti-Inflammatory Activities of the Methanol Extract from *Pogostemon cablin*. Dalam: *Hindawi Publishing Corporation*. Hlm 1-9.
- McClements DJ. 1995. Advances in The Application of Ultrasound in Food Analysis and Processing. Dalam: *Journal Trends in Food Science & Technology*. Bristol. **6**(9). Hlm 293-299.
- Nair CI, Jayachandran K, Shashidar S. 2008. Biodegradation of phenol. Dalam: *African Journal of Biotechnology*. **7**(25). Hlm. 4951-4958.
- Nonci FY, Rauf A, Afdhaliah N. 2017. Penentuan Aktivitas Minyak Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) Terhadap Penyembuhan Luka Sayat Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*). Dalam: *Jurnal Farmasi FKIK UINAM*. **2**(1). Hlm.76-82.
- Nuryani Y, dan Emmyzar W. 2007. *Nilam Perbenihan dan Budidaya Pendukung Varietas Unggul*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. Hlm. 9-11.
- Pengelly A. 2004. *The constituents of medicinal plants*. 2nd Ed. CABI Publishing, United State of Amerika and United Kingdom. Proceedings of the American Association for Cancer Research. **33**(1). Hlm. 15.
- Qing S, Shoutian Q, Hongyan G, Ming Y, Swamy MK, Sinniah UR, Umar A, and Akhtar MS. 2019. Biosynthesis, Characterization and Biological Activities of Silver Nanoparticles from *Pogostemon cablin* Benth. Methanolic Leaf Extract. Dalam: *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*. **19**(1). Hlm. 4109–4115.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Terjemahan: Prof. Dr. Kosasih Padmawinata. ITB. Bandung Hlm.74.
- Rohdiana D. 2001. Aktivitas Penangkapan Radikal Polifenol Dalam Daun Teh. Dalam: *Majalah Farmasi Indonesia*. **1**(1). Hlm. 52-58.
- Samin AA, Bialangi N, Salimi YK. 2014. Penentuan Kandungan Fenolik Total Dan Aktivitas Antioksidan Dari Rambut Jagung (*Zea mays* L.) yang Tumbuh Di Daerah Gorontalo. *Skripsi*. Fakultas MIPA Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo. Hlm. 213-225.

- Shadmani A, Azhar I, Mazhar F, Hassan M, M Ahmed SW, Ahmad Shamim S. 2004. Kinetic Studies on Zingiber Officinale. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*. **17**(1). Hlm. 47-54.
- Supriyatna, Moelyono MW, Iskandar Y, Febriyanti RM. 2014. *Prinsip Obat Herbal Sebuah Pengantar Untuk Fitoterapi*. Deepublish. Yogyakarta. Hlm 16.
- Swamy MK and Sinniah UR. 2015. Review A Comprehensive Review on the Phytochemical Constituents and Pharmacological Activities of Pogostemon cablin Benth.: An Aromatic Medicinal Plant of Industrial Importance. Dalam: *Molecules* 2015. **20**(1). Hlm. 8521-8547.
- Tahir M, Muflihunna A, Syafrianti. 2013. Penentuan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Nilam Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. Dalam : *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. **4**(1). Hlm. 215-219.
- Toledo M. 2011. *Operating Instructions Moisture Analyzer HB43-S. Mettler toledo AG laboratory and weighing technologies*, Greifensee. Hlm. 17
- Yoon SC, Je IG, Cui X, Park HR, Khang DW, Park JS, Kim SH and Shin TY. 2015. Anti-allergic and anti-inflammatory effects of aqueous extract of *Pogostemon cablin*. Dalam: *International Journal Of Molecular Medicine*. **37**(1). Hlm. 217-224.
- Yuswi NCR. 2017. Ekstraksi Antioksidan Bawang Dayak (*Eleutherine Palmifolia*) Dengan Metode *Ultrasonic Bath* (Kajian Jenis Pelarut Dan Lama Ekstraksi). Dalam: *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. **5**(1). Hlm 71–78.
- Zuhria KH, Danimayostu AA, Iswarin IJ. 2017. Perbandingan Nilai Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jeruk Purut (*citrus hystrix*) dan Bentuk Liposomnya. Dalam: *Majalah Kesehatan FKUB*. **4**(2). Hlm. 59-68.