

**OPTIMASI WAKTU DESTILASI UAP PERKOLASI DAN PENDINGINAN
DAUN PADA ISOLASI MINYAK ATSIRI DAUN TESPONG (*Oenanth
javanica*) SERTA UJI AKTIVITASNYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN DAN
ANTIBAKTERI**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada Program Studi Kimia



Oleh:

RAISATUL KAMILAH ROSIDI

NIM 1501977

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

2019

OPTIMASI WAKTU DESTILASI UAP PERKOLASI DAN PENGERINGAN
DAUN PADA ISOLASI MINYAK ATSIRI DAUN TESPONG (*Oenanthe javanica*)
SERTA UJI AKTIVITASNYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI

Oleh:

Raisatul Kamilah Rosidi

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Raisatul Kamilah Rosidi 2019

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

RAISATUL KAMILAH ROSIDI

OPTIMASI WAKTU DESTILASI UAP PERKOLASI DAN PENGERINGAN
DAUN PADA ISOLASI MINYAK ATSIRI DAUN TESPONG (*Oenanthe javanica*) SERTA UJI AKTIVITASNYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN DAN
ANTIBAKTERI

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Prof. Dr. R. Asep Kadarohman, M.Si
NIP. 196305091987031002

Pembimbing II



Dr. Ratnaningsih Eko Sardjono, M.Si
NIP. 196904191992032002

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia



Dr. Hendrawan, M.Si
NIP. 19661121199103100203

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “OPTIMASI WAKTU DESTILASI UAP PERKOLASI DAN PENGERINGAN DAUN PADA ISOLASI MINYAK ATSIRI DAUN TESPONG (*Oenanthе javanica*) SERTA UJI AKTIVITASNYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Agustus 2019

Yang Membuat Pernyataan

Raisatul Kamilah Rosidi

NIM. 1501977

ABSTRAK

Kondisi alam dan geografis Indonesia mendukung tumbuhnya keberagaman flora dan fauna. Kekayaan alam tersebut dapat dimanfaatkan untuk menggali potensi minyak atsiri dari berbagai tanaman. Tespong (*Oenanthe javanica*) merupakan tumbuhan asli Indonesia yang memiliki aroma dan rasa pedas yang khas, sehingga diduga memiliki kandungan minyak atsiri. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui waktu destilasi dan pengeringan daun yang optimal untuk mengisolasi minyak atsiri daun tespong, mengetahui pengaruhnya terhadap komponen senyawa dan untuk mengetahui aktivitasnya sebagai antioksidan dan antibakteri. Pada penelitian ini dilakukan isolasi minyak daun tespong menggunakan metode destilasi uap perkolasi dengan variasi waktu 1, 2, 3 dan 4 jam yang diamati selang waktu 30 menit. Sampel daun tespong yang digunakan telah melawati proses pengeringan dengan variasi waktu selama 1, 4 dan 8 hari. Identifikasi komponen minyak daun tespong dilakukan menggunakan instrumen GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*). Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH dan uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram. Hasil penelitian menunjukkan waktu pengeringan 4 hari serta destilasi selama 1,5 jam merupakan kondisi optimal untuk memperoleh minyak daun tespong dengan metode destilasi uap perkolasi. Minyak yang dihasilkan pada kondisi optimal berwarna kuning pucat sebanyak 0,13% (v/b). Hasil identifikasi senyawa pada minyak daun tespong dengan GC-MS menunjukkan terdapat 48 senyawa dengan komponen utama merupakan golongan monoterpen, yakni β -felandren (44,66%). Variasi waktu destilasi dan pengeringan mengakibatkan perubahan komposisi senyawa minyak daun tespong. Hasil uji aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} 27380 ppm, menunjukkan bahwa minyak daun tespong tidak memiliki aktivitas antioksidan. Dari hasil uji antibakteri diketahui bahwa minyak daun tespong memiliki aktivitas antibakteri dengan zona hambat sebesar 0,7 cm pada *Escherichia coli* dan 0,9 cm pada *Staphylococcus aureus*.

Kata kunci: Minyak atsiri daun tespong, *Oenanthe javanica*, antioksidan, antibakteri.

ABSTRACT

Indonesia's natural and geographical conditions support the growth of a diversity of flora and fauna. This natural resource can be used to explore the potential of essential oils from various plants. Tespong (*Oenanthe javanica*) is one of Indonesian plants that has specific spicy scent and flavor, so it is alleged to contain essential oils. The purposes of the study are to determine the optimal distillation and leaf drying time to isolate essential oil from tespong leaves, to determine the effects of distillation and leaf drying time to its component, and also to determine the antioxidant and antibacterial activity of tespong leaf's essential oil. In this study, isolation of essential oil is performed by percolation steam distillation method with time variation of 1, 2, 3, and 4 hours which was observed at 30 minute intervals. The samples were dried with variation of 1, 4, and 8 days. The identification of tespong leaf essential oil's components are performed by using GCMS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry). Antioxidant activity are tested by using DPPH method, and antibacterial activity are tested using disk diffusion method. The result of the study showed that leaf preparation with 4 days drying and 1,5 hours of distillation time were the optimal conditions for the percolation steam distillation method. The essential oils produced under the optimal condition has pale yellow color as much as 0.13% (v/w). The identification of components showed that there were 48 compounds with the main component is monoterpenes as β -phellandrene (44.66%). Variation of distillation and drying time resulted in changes in the composition of Tespong leaf oil compounds. The results of antioxidant activity test with IC_{50} value of 27380 ppm, showed that tespong leaf oil did not have antioxidant activity. From the antibacterial test results it is known that the Tespong leaf oil has antibacterial activity with an inhibition zone of 0.7 cm in *Escherichia coli* and 0.9 cm in *Staphylococcus aureus*.

Keyword: Tespong leaf's essential oil, *Oenanthe javanica*, antioxidant, antibacterial.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbi'l'alamin, puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa mencurahkan rahmat dan dan karunia-Nya. Atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimasi Waktu Destilasi Uap Perkolasi dan Pengeringan Daun pada Isolasi Minyak Atsiri Daun Tespong (*Oenanthe javanica*) serta Uji Aktivitasnya sebagai Antioksidan dan Antibakteri”. Skripsi ini memaparkan mengenai optimasi waktu destilasi dan pengeringan daun pada proses isolasi minyak atsiri daun tespong serta bioaktivitasnya. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Kimia Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk meningkatkan kualitas skripsi ini. Penulis berharap semoga karya ini dapat bermanfaat umumnya bagi masyarakat dan khususnya bagi kemajuan perkembangan ilmu kimia di masa yang akan datang.

Bandung, Agustus 2019

Penulis,

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa mencurahkan rahmat dan dan karunia-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan penulisan skripsi ini. Dalam penulisannya, penulis banyak mendapatkan bantuan baik berupa materil maupun moril dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. R. Asep Kadarohman, M.Si., selaku pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan pengertian dengan penuh kesabaran hingga skripsi ini selesai.
2. Ibu Dr. Ratnaningsih Eko Sardjono, M.Si., selaku pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan, arahan, motivasi, dan pengertian dengan penuh kesabaran hingga skripsi ini selesai.
3. Bapak Dr. Hendrawan, M.Si., selaku Ketua Departemen Pendidikan Kimia FPMIPA UPI.
4. Ibu Fitri Khoerunnisa, P.hd., selaku Ketua Program Studi Kimia FPMIPA UPI.
5. Bapak Gun Gun Gumilar, S.Pd., M.Si. selaku Koordinator KBK Kimia Hayati.
6. Bapak Dr. Eng. Asep Bayu Dani Nandiyanto, M.Eng. selaku dosen pembimbing akademik.
7. Seluruh dosen, laboran dan staff di Program Studi Kimia FPMIPA UPI atas bimbingannya selama penulis menuntut ilmu di kampus FPMIPA UPI.
8. Orang tua, Bapak (Asep Sholahuddin, S.Pd.), Mama (Dra. Lilis Siti Sa'adah), dan Kakak (M. Naufal Ghifari, S.Kom) dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan do'a, motivasi, dan menghibur penulis.
9. Tim Riset Minyak Atsiri, teh Lela Khumaisah, M.Si., teh Laras Rinasty, S.Si., teh Alumina Zenith F. N., S.Si., dan teman sepenelitian M. Iqbal Audiarachman yang senantiasa membantu dan memberikan arahan kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi.
10. Teman-teman Kimia D dan KBK Kimia Hayati yang telah memberikan warna sejak awal hingga akhir masa perkuliahan di Kampus UPI.
11. Putri Nur Amalia, Sheila Azizah, Anindya Claudia, Vera Amanda dan Aditia M. Farhan, sahabat yang telah memberikan warna dan tempat bercerita sejak masa putih-abu.

12. Dea Rachmania, Jelita Indrianti, Sera Serinda Almekahdinah, Agung Hardianto, Dary Amran Yardiansyah dan Setia Ardi Praja sebagai orang-orang yang senantiasa menemani, memotivasi, menghibur dan tempat berbagi cerita sejak awal menjadi mahasiswa.
13. Berbagai pihak lain yang turut membantu hingga penyusunan skripsi ini selesai.

Sekali lagi penulis menyampaikan terima kasih atas segala bantuan dan dukungan yang telah diberikan. *Jazaakumullahu khairan katsiran*, semoga kebaikan yang telah dilakukan menjadi pahala dan dibalas lebih oleh Allah SWT, aamiin.

Bandung, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Struktur Organisasi Skripsi.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Minyak Atsiri.....	5
2.2 Tespong (<i>Oenanthe javanica</i>).....	6
2.2.1 Klasifikasi Tumbuhan	6
2.2.2 Kandungan Metabolit Sekunder	7
2.2.3 Manfaat Tespong	7
2.3 Destilasi Uap.....	7
2.4 <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry</i> (GC-MS).....	8
2.5 Antioksidan.....	10
2.5.1 Metode Radikal DPPH (<i>2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl</i>).....	10
2.6 Antibakteri	11
2.6.1 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	12
2.6.2 Bakteri <i>Escherichia coli</i>	13
BAB III METODE PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.2.1 Alat.....	14
3.2.2 Bahan	14
3.3 Bagan Alir Penelitian.....	15

3.4 Tahapan Penelitian.....	16
3.4.1 Determinasi Tumbuhan.....	16
3.4.2 Preparasi Daun Tespong	16
3.4.3 Isolasi Minyak Daun Tespong	16
3.4.4 Identifikasi Komponen Senyawa Minyak Daun Tespong Menggunakan <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)</i>	18
3.4.5 Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode Radikal DPPH (<i>2,2-Diphenyl- 1-Picrylhydrazyl</i>)	18
3.4.6 Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Daun Tespong dengan Metode Difusi Cakram.....	20
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Determinasi Tespong	21
4.2 Isolasi Minyak Daun Tespong	21
4.2.1 Variabel Waktu destilasi	22
4.2.2 Variabel Pengeringan daun	24
4.3 Identifikasi Komponen Minyak Daun Tespong	26
4.3.1 Pengaruh Waktu Destilasi terhadap Komponen Senyawa.....	28
4.3.2 Pengaruh Lama Waktu Pengeringan Daun terhadap Komponen Senyawa	30
4.4 Uji Aktivitas Antioksidan Metode Radikal DPPH	31
4.5 Uji Aktivitas Antibakteri Metode Difusi Cakram	33
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI.....	36
5.1 Simpulan.....	36
5.2 Implikasi	36
5.3 Rekomendasi.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN	43
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, D., Amaliawati, N., & Kurniati, E. (2014). *Efektivitas Berbagai Konsentrasi Infusa Daun Salam (Eugenia polyantha Wight) terhadap Daya Antibakteri Staphylococcus aureus Secara In Vitro*. Jurnal Teknologi Laboratorium, 3(1), 18-24.
- Armedita, D., Asfrizal, V., & Amir, M. (2018). *The Antibacterial Activity of Leaves Ethanol Extract, Stem Bark, and Latex of Angsana (Pterocarpus indicus Willd.) towards Bacterial Growth Streptococcus mutans as in vitro*. ODONTO: Dental Journal, 5(1), 1-8.
- Bhaigyabati, T., Pukhrambam G. D., Ningombam R. D., & Gopal C. B. (2017). *Antioxidant Activity, Total Phenolic and Total Flavonoid Content of Oenanthe Javanica Blume (Dc) Collected from Imphal West District*. Int. Res. J. Pharm. 2017, 8 (6)
- Blois, M. S. (1958). *Antioxidant determinations by the use of a stable free radical*. Nature 26: 1199-1200.
- Campbell, Neil A. & Jane B. R. (2008). *Biologi Edisi 8, Jilid 2*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Chang, Raymond. (2003). *General Chemistry: The Essentials Concepts, Third Edition*. Edisi Terjemah oleh Penerbit Erlangga.
- Delcour, A. H. (2009). *Outer membrane permeability and antibiotic resistance*. Biochimica et biophysica acta, 1794 (5), 808–816. [doi:10.1016/j.bbapap.2008.11.005](https://doi.org/10.1016/j.bbapap.2008.11.005)
- Effendi, V. P. dan Simon B. W. (2014). *Distilasi dan Karakterisasi Minyak Atsiri Rimpang Jeringau*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.2 No.2 p.1-8, April 2014
- Evinson, W. (2008). *Review of Medical Microbiology*. Amerika: The McGraw-Hill Companies.

- Ferhat, M. A., Meklati, B. Y. & Chemat, F. (2007). *Comparison of different isolation methods of essential oil from Citrus fruits: cold pressing, hydrodistillation and microwave 'dry' distillation*. *Flavour Fragr. J.*, 22: 494-504. doi:[10.1002/ffj.1829](https://doi.org/10.1002/ffj.1829)
- Fessenden, F. R. J. & J. S. (2010). *Dasar-dasar Kimia Organik*. Boston, United States: W. Grant Press
- Gordon. (1990). *The Mekanism of Antioxidant in vitro*. Dalam Hudson, B. J. F. *Food Antioxidants*. Elsevier Applied Science, London dan New York.
- Guenther, E. (1987). Penerjemah S. Ketaren. *Jilid 1: Minyak Atsiri*. Jakarta: Universitas Indonesia (UI Press).
- Gunawan, D. & Mulyani, S. (2004). *Ilmu Obat Alam*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Halliwel, B., Aeschbach R., Lolinger J., & Auroma O.I. (1995). *Toxicology*. *J. Food. Chem.*, 33: 601
- Harris, D. C. (2007). *Quantitative Chemical Analysis*. Diedit oleh Jessica Fiorillo. 7th ed. New York: Craig Bleyer.
- Huopalathi, R. dan Linko, R. R. (1983). *Composition and Content of Aroma Compounds in dill Anethum graveolens L., at three different growth stages*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 31: 331-333.
- Iqbaludin, Moh. (2015). *Kandungan Kimia Minyak Rosemary (Rosmarinus officinalis) dan Pemanfaatannya sebagai Bahan Parfum*. (Skripsi). Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Jabar, J. M., (2016). *Radical Scavenging Activity of Essential Oils from Some Nigerian Medicinal Plants and Spices*. Federal University of Technology, Akure
- Kementrian Perindustrian. (2009). *Pemasok 90% Bahan Baku Dunia, Tapi RI Masih Impor Parfum*. Artikel Berita Industri [Online]. Diakses dari <https://kemenperin.go.id/artikel/1921/pemasok-90-bahan-baku-dunia,-Tapi-RI>

- Ketaren, S. (1985). *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Lee., S., et al. (2005). *Identification of Volatile Components in Basil (*Ocimum basilicum* L.) and Thyme Leaves (*Thymus vulgaris* L.) and Their Antioxidant Properties*. Journal of Food Chemistry 91: 131-137.
- Mahapatra, A.K. & C.N. Nguyen. (2009). *Dying Of Medical Plant*. ISHS Acta Horticulturae 756: Internasional Symposium on Medical and Neutraceutical Plants .
- Molyneux, P. (2004). *The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-1-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity*. Songklanakar J.Sci.Technol. 26(2), 211-21
- Mulyani, W. S. (2017). *Isolasi Metabolit Sekunder Ekstrak n-Heksana Buah Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) Asal Jawa Barat serta Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri*. (Skripsi). Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- National Center for Biotechnology Information. (tanpa tahun). PubChem Database. gamma-Terpinene, CID=7461, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/gamma-Terpinene> (accessed on Aug. 22, 2019)
- Natural Resources Conservation Services. (tanpa tahun). *Classification for Kingdom Plantae Down to Species Oenanthe javanica (Blume) DC.* [Online]. Diakses dari <https://plants.usda.gov/java/downloadData?fileName=classification20190816195154442.txt>
- Ohtani II et al. (2000). *New antioxidant from the African medicinal herb Thonginia sanguinea*. J Nat Prod 63: 676-679.
- Packer, L., G. Rimbach, dan F. Virgili. (1999). *Antioxidant Activity and Biological Properties of a Procyanidin-rich Extract from Pine (*Pinus maritima*) bark pycnogenol*. Free Radical Biology Medicine, 27(5-6), 704-724. [doi.org/10.1016/S0891-5849\(9\)00090-8](https://doi.org/10.1016/S0891-5849(9)00090-8).

- Paju, N., Paulina V., Yamlean dan Novel K. (2013). *Uji Efektivitas Salep Ekstrak Daun Binahong pada Kelinci yang Terinfeksi Bakteri Staphylococcus aureus*. PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi, 2(1), hlm.51-61.
- Park, J. C., Ha, J. O. and Park, K. Y. (1996). *Antimutagenic effect of Flavonoids Isolation from Oenanthe javanica*. Journal of Korean Social & Food Nutrient 25:588-592.
- Pattiram, P., et al. (2011). *Identification of the aroma-active constituents of the essential oils of Water Dropwort (Oenanthe javanica) and 'Kacip Fatimah' (Labisia Pumila)*. International Food Research Journal 18(3): 1021-1026.
- Pratiwi, Endah. (2010). *Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi dan Reperkolasi dalam Ekstraksi Senyawa Aktif Andrographolide dari Tanaman Sambiloto (Andrographis paniculata (Burm.F.) Nees)*. (Skripsi). Fakultas Teknik Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rahman, F. A., Tetiana H. & Trianna W. U. (2017). *Skrining Fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak (Annona muricata L.) pada Streptococcus mutans ATCC 35668*. Artikel Kedokteran Gigi Vol 3 No 1 – April 2017. Tersedia online di <http://jurnal.ugm.ac.id/mkgi>.
- Rinasty, Laras. (2017). *Parfum Berbasis Fraksi Minyak Rosemary (Rosmarinus officinalis) serta Uji Aktivitasnya Terhadap Memori Jangka Pendek*. (Skripsi). Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Rollins, D.M. dan S.W. Joseph. (2000). *Basic Mechanisms of Antibiotic Action and Resistance*. [Online]. BSCI 424 — PATHOGENIC MICROBIOLOGY. Diakses dari <http://life.umd.edu/classroom/bsci424>
- Sadeli, R. A. (2016). *Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) Ekstrak Bromelain Buah Nanas (Ananas comosus (L.) Merr)*. (Skripsi) Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma
- Sastromihardjojo, H. (2004). *Kimia Minyak Atsiri*. Yogyakarta: UGM Press.
- Sastrohamidjojo, H. (2005). *Kromatografi*. 2ed. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.
- Raisatul Kamilah Rosidi, 2019
OPTIMASI WAKTU DESTILASI UAP PERKOLASI DAN PENERINGAN DAUN PADA ISOLASI MINYAK ATSIRI DAUN TESPONG (*Oenanthe javanica*) SERTA Uji AKTIVITASNYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Shin, S. (2004). *In vitro inhibitory activities of essential oils from Oenanthe javanica DC against Candida and Streptococcus species* (Vol. 10).
- Soebagio, et al. (2005). *Kimia Analitik II*. Malang: UNM Press
- Subeki. (1998). *Pengaruh Cara Pemasakan Terhadap Kandungan Antioksidan Beberapa Macam Sayuran serta Daya Serap dan Retensinya Pada Tikus Percobaan*. Tesis Program Pascasarjana. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Sudiby, R. S. (2000). *Kandungan Minyak Atsiri yang Diisolasi dari Umbi Kaempfer galanga Pendekatan secara Spektroskopi Massa*. *Majalah Farmasi Indonesia* 11 (3), 142-149.
- Sumarni, S., Aji, N. B., & Solekan, S. (2008). Pengaruh Volume Air Dan Berat Bahan Pada Penyulingan Minyak Atsiri. *Jurnal Teknologi*, 1(1), 83-87.
- Sutiah, K., Sofjan F. dan Wahyu S. B. (2008). *Studi Kualitas Minyak Goreng dengan Parameter Viskositas dan Indeks Bias*. *Berkala Fisika*, 11(2),53-58
- Syahrurachman, A. (1994). *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran, ed revisi*. Staf Pengajar Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Tracy, H. H. & David A. R. (2019). *Complete genome of the atypical enteropathogenic Escherichia coli archetype isolate E110019 highlights a role of plasmids in dissemination of the type III secreted effector EspT Infection and Immunity*. *American Society fo Microbiology*. Jul 2019, IAI.0041219. doi: 10.1128/IAI.00412-19
- Yenny. 2006. *Aflatoksin dan Aflatoksikosis pada Manusia*. Jakarta: Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Trisakti, Universa Medicina; Januari-Maret 2006, vol. 25 No. 1.
- Winangsih, E. P. dan Sarjana P. (2013). *Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kualitas Simplisia Lempuyang Wangi (Zingiber Aromaticum L.)* . *Buletin Anatomi dan Fisiologi Volume XXI, Nomor 1, Maret 2013*. 19-25

Won, H. S. dan Hyung, H. B. 2005. *Identification of characteristics aroma-active compounds from Water Dropwort (Oenanthe javanica)*. Journal of Agricultural Food Chemistry 53: 6766-6770.

Zellagui, A., et al. (2012). *Chemical Composition, Antimikrobia, and Antioxidant Activities of the Essential Oils of Oenanthe virgata Poret aerial parts, endemic in North Africa*. Int. J. Med. Arom. Plants, ISSN 2249-4340