

**OPTIMASI WAKTU DESTILASI UAP PERKOLASI DAN
PENGERINGAN DAUN PADA ISOLASI MINYAK ATSIRI DAUN
SINTRONG (*Crassocephalum crepidioides*) SERTA UJI AKTIVITASNYA
SEBAGAI ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI**

SKRIPSI

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



Oleh

Muhamad Iqbal Audiarachman

1501366

**PROGRAM STUDI KIMIA
DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKAN DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2019**

**OPTIMASI WAKTU DESTILASI UAP PERKOLASI DAN
PENGERINGAN DAUN PADA ISOLASI MINYAK ATSIRI DAUN
SINTRONG (*Crassocephalum crepidioides*) SERTA UJI AKTIVITASNYA
SEBAGAI ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI**

oleh
Muhamad Iqbal Audiarachman

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

© Muhamad Iqbal Audiarachman 2019

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruh atau sebagian,

Dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

Muhamad Iqbal Audiarachman, 2019

**OPTIMASI WAKTU DESTILASI UAP PERKOLASI DAN PENGERINGAN DAUN PADA ISOLASI MINYAK
ATSIRI DAUN SINTRONG (*Crassocephalum crepidioides*) SERTA UJI AKTIVITASNYA SEBAGAI
ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

MUHAMAD IQBAL AUDIARACHMAN

**OPTIMASI WAKTU DESTILASI UAP PERKOLASI DAN
PENGERINGAN DAUN PADA ISOLASI MINYAK ATSIRI DAUN
SINTRONG (*Crassocephalum crepidioides*) SERTA UJI AKTIVITASNYA
SEBAGAI ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI**

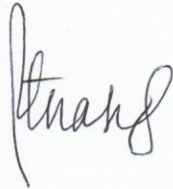
disetujui dan disahkan oleh

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

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan tumbuhan penghasil minyak atsiri. Telah diketahui setidaknya ada 20 jenis minyak atsiri yang diproduksi oleh Indonesia. Namun, di sisi lain Indonesia masih memiliki banyak ragam tumbuhan yang berpotensi dimanfaatkan sebagai penghasil minyak atsiri. Salah satu tumbuhan yang berpotensi adalah sintrong, tumbuhan ini diduga memiliki minyak atsiri karena daunnya memiliki aroma khas. Selain itu, tumbuhan ini pun dipercaya masyarakat dapat menyembuhkan berbagai penyakit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui waktu destilasi dan pengeringan daun yang optimum pada proses isolasi minyak atsiri daun sintrong dengan metode destilasi uap perkolasi serta pengaruhnya terhadap komponen minyak yang diperoleh beserta uji aktivitas biologisnya sebagai antioksidan dan antibakteri. Pada penelitian ini dilakukan optimasi waktu destilasi dengan variasi 1, 2, 3, dan 4 jam dengan pengamatan setiap 30 menit dan optimasi waktu pengeringan daun dengan variasi 1, 3, 5, dan 7 hari. Analisis komponen pada minyak atsiri daun sintrong dilakukan dengan menggunakan *Gas chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS). Adapun uji aktivitas antioksidan dengan metode *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH), dan uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh waktu destilasi yang optimum yaitu pada 150 menit dan waktu pengeringan daun yang optimum selama 5 hari. Jumlah komponen yang terdapat dalam minyak daun sintrong pada waktu destilasi selama 150 menit dan waktu pengeringan daun selama 5 hari sebanyak 46 komponen dengan komponen utamanya yaitu β -mirsen dan β -felandren dengan persentase senyawa masing-masing sebesar 47,77 dan 14,93%. Perbedaan waktu destilasi dan pengeringan daun memiliki pengaruh terhadap komposisi senyawa dari minyak daun sintrong yang dihasilkan. Uji aktivitas antioksidan dari minyak daun sintrong diperoleh nilai IC_{50} sebesar 6838,06 ppm yang menunjukkan bahwa minyak daun sintrong kurang efektif sebagai antioksidan. Hasil uji aktivitas antibakteri diperoleh zona hambat paling besar terhadap bakteri *Eschericia coli* yaitu sebesar 0,88 cm pada konsentrasi 80 dan 100%, sedangkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* diperoleh zona hambat tertinggi sebesar 0,98 pada konsentrasi 60%.

Kata Kunci: *Crassocephalum crepidioides*, Minyak Atsiri Daun Sintrong, Destilasi Uap Perkolasi, Antioksidan, Antibakteri.

ABSTRACT

Indonesia is a country that is rich in essential oil-producing plants. It has been recognized that there are 20 types of essential oils produced by Indonesia. However, on the other hand, Indonesia still has a large variety of plants developed as producers of essential oils. One of the potentials is Sintrong, this plant has essential oils because the leaves have a distinctive aroma. Also, this plant is believed by the public to cure various diseases. The purpose of this study was to study the optimal distillation and drying leaves time of the sintrong leaves essential oil isolation process by the percolation steam distillation method and its effect on the oil components obtained along with the biological activity test as antioxidants and antibacterials. In this study, optimization of distillation time with variations of 1, 2, 3, and 4 hours with observations every 30 minutes and optimization of drying time of leaves with variations of 1, 3, 5, and 7 days. Component analysis of essential oils from sintrong leaves was carried out using gas chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). The antioxidant activity test method is 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil (DPPH) method, and the antibacterial activity test uses the disk diffusion method. Based on the research results, the optimal distillation time is 150 minutes and the optimal leaves drying time is 5 days. The number of components contained in sintrong leaves oil during distillation for 150 minutes and leaves drying time for 5 days was 46 components with components consisting of β -myrcene and β -phellandrene with 47.77 and 14.93%, respectively. The distillation time and leaves drying time influence the composition of sintrong leaves oil components. The antioxidant activity test of sintrong leaves oil obtained IC50 value of 6838.06 ppm which showed that sintrong leaves oil was less effective as an antioxidant. The antibacterial activity test results obtained the greatest inhibition zone against *Escherichia coli* bacteria that is equal to 0.88 cm at concentrations of 80 and 100%, while the *Staphylococcus aureus* bacteria obtained inhibition zone of 0.98 at a concentration of 60%.

Keyword : *Crassocephalum crepidioides*, Sintrong Leaves Oils, Percolation Steam Distillation, Antioxidant, Antibacterial.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN ISI SKRIPSI	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Struktur Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Minyak Atsiri.....	5
2.2 Sintrong (<i>Crassocephalum crepidioides</i>).....	7
2.3 Destilasi Uap.....	8
2.4 <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry</i> (GC-MS).....	9
2.5 Antioksidan.....	11
2.6 Metode Radikal <i>1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl</i> (DPPH).....	11
2.7 Antibakteri.....	11
2.8 Metode Difusi Cakram.....	12
2.9 Bakteri.....	12
2.9.1 <i>Staphylococcus aureus</i>	13
2.9.2 <i>Eschericiaa coli</i>	14
BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	15
3.2 Alat dan Bahan.....	15
3.2.1 Alat.....	15
3.2.2 Bahan.....	15
3.3 Alur Penelitian.....	16

Muhamad Iqbal Audiarachman, 2019

OPTIMASI WAKTU DESTILASI UAP PERKOLASI DAN PENERINGAN DAUN PADA ISOLASI MINYAK ATSI RI DAUN SINTRONG (*Crassocephalum crepidioides*) SERTA UJI AKTIVITASNYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.4 Tahapan Penelitian	17
3.4.1 Determinasi Sampel.....	17
3.4.2 Preparasi Sampel Daun Sintrong	17
3.4.3 Optimasi Waktu Destilasi Uap Perkolasi dan Pengeringan Daun pada Isolasi Minyak Atsiri Daun Sintrong	17
3.4.4 Identifikasi Komponen Minyak Atsiri Daun Sintrong	18
3.4.5 Uji Aktivitas Antioksidan Minyak Atsiri Daun Sintrong	19
3.4.6 Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Sintrong	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Determinasi Sintrong	23
4.2 Optimasi Waktu Destilasi Uap Perkolasi dan Pengeringan Daun.....	23
4.2.1. Variabel Waktu Destilasi Uap Perkolasi	24
4.2.2. Variabel Waktu Pengeringan Daun	25
4.3 Identifikasi Minyak Daun Sintrong	26
4.3.1 Minyak Daun Sintrong Hasil Isolasi Pada Kondisi Optimum	26
4.3.2 Minyak Daun Sintrong Hasil Isolasi Pada Variasi Waktu Penyulingan	29
4.3.3 Minyak Daun Sintrong Hasil Isolasi Pada Variasi Waktu Pengeringan.....	32
4.4 Uji Aktivitas Pada Minyak Atsiri Daun Sintrong Hasil Isolasi Pada Kondisi Optimum	34
4.5.1 Aktivitas Antioksidan	34
4.5.2 Aktivitas Antibakteri	36
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	40
5.1 Simpulan	40
5.2 Implikasi.....	40
5.3 Rekomendasi	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	47
RIWAYAT HIDUP	66

DAFTAR PUSTAKA

- Adani, S. I., & Pujiastuti, Y. A. (2018). Pengaruh Suhu dan Waktu Operasi PADA Proses Destilasi Untuk Pengolahan Aquades di Fakultas Teknik Universitas Mulawarman. *Jurnal Chemurgy*, 1(1), 31-35.
- Adjatin, A., Dansi, A., Eze, C. S., Assogba, P., Dossou-Aminon, I., Akpagana, K., and Sanni, A. (2012). Ethnobotanical investigation and diversity of Gbolo (*Crassocephalum rubens* (Juss. ex Jacq.) S. Moore and *Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore), a traditional leafy vegetable under domestication in Benin. *Genetic resources and crop evolution*, 59(8), 1867-1881.
- 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.
- Arawande, J. O., Komolafe, E. A., & Imokhuede, B. (2013). Nutritional and phytochemical compositions of fireweed (*Crassocephalum crepidioides*). *Journal of Agricultural Technology*, 9(2), 439-449.
- 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.
- Barroso, C., Rostagno M., & Meireles, M. (2013). Extraction of natural products: Principles and fundamental aspects. *Natural Product Extraction: principles and applications*, 58.
- Berk, Z. (2018). *Food process engineering and technology*. Academic press.
- Biemer, J. J. (1973). Antimicrobial susceptibility testing by the Kirby-Bauer disc diffusion method. *Annals of Clinical & Laboratory Science*, 3(2), 135-140.
- Budhiraja, R. P. (2003). *Separation chemistry*. New Age International.

- Burt, S. (2004). Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. *International journal of food microbiology*, 94(3), 223-253.
- Cronquist, A., & Takhtadzhian, A. L. (1981). *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press.
- Denton, O. A., Schippers, R. R., & Oyen, L. P. A. (2004). Plant resources of tropical Africa, 2: Vegetables. *Fondation PROTA, Wageningen, Pays-Bas/CTA, Wageningen Pays-Bas*.
- Dhananjay, S., Atul, K., & Mishra, B. N. (2010). Essential oil: economic and herbal importance in aromatherapy. *International Journal of Plant Sciences (Muzaffarnagar)*, 5(2), 431-435.
- Dhifi, W., Bellili, S., Jazi, S., Bahloul, N., & Mnif, W. (2016). Essential oils' chemical characterization and investigation of some biological activities: a critical review. *Medicines*, 3(4), 25.
- Ernest, J. P. (1921). The chemistry of essential oils and artificial perfumes. *The Aberdeen*, 357.
- Fletcher, J. C., & Riley, M. J. H. (2001). *U.S. Patent No. 6,280,751*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
- Gavin J. J. (1957). Analytical microbiology. II. The diffusion methods. *Applied microbiology*, 5(1), 25–33.
- Greenwood, D., Slack, R. C., Barer, M. R., & Irving, W. L. (2012). *Medical Microbiology E-Book: A Guide to Microbial Infections: Pathogenesis, Immunity, Laboratory Diagnosis and Control. With Student Consult Online Access*. Elsevier Health Sciences.
- Grubben, G. J. H., & Denton, O. A. (2004). Plant resources of tropical Africa 2. Vegetables. *Plant resources of tropical Africa 2. Vegetables*.
- Guenther, E., & Althausen, D. (1948). *The essential oils* (Vol. 1, p. 81). New York: Van Nostrand.

- Halliwell, B. (1991). Reactive oxygen species in living systems: source, biochemistry, and role in human disease. *The American journal of medicine*, 91(3), S14-S22.
- Honeyman, A., Friedman, H., & Bendinelli, M. (Eds.). (2001). *Staphylococcus aureus infection and disease*. Springer Science & Business Media.
- Hussain, S. Z., & Maqbool, K. (2014). GC-MS: Principle, Technique and its application in Food Science. *International Journal of Current Science*, 13, 116-126.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., & Adelberg, E. A. (1996). Mikrobiologi Kedokteran Edisi 20. *EGC: Jakarta*.
- Kadarohman, A., Rohman, I., Kusriani, R., & Astuti, R. M. (2012). Combustion characteristics of diesel fuel on one cylinder diesel engine using clove oil, eugenol, and eugenyl acetate as fuel bio-additives. *Fuel*, 98, 73-79.
- Kalemba, D. A. A. K., & Kunicka, A. (2003). Antibacterial and antifungal properties of essential oils. *Current medicinal chemistry*, 10(10), 813-829.
- Karadag, A., Ozcelik, B., & Saner, S. (2009). Review of methods to determine antioxidant capacities. *Food analytical methods*, 2(1), 41-60.
- Kusdianti, et al. (2008). *Tumbuhan Obat Di Legok Jero Situ Lembang*. Bandung : Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Kusuma, T. M., & Uswatun, N. (2014). Isolasi dan identifikasi minyak atsiri dari simplisia basah dan simplisia kering daun sirih merah (*Piper crocatum*). *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia*, 11(01).
- Lawless, J. (2013). *The Encyclopedia of essential oils: the complete guide to the use of aromatic oils in aromatherapy, herbalism, health, and well being*. Conari Press.
- Le Loir, Y., Baron, F., & Gautier, M. (2003). Staphylococcus aureus and food poisoning. *Genet Mol Res*, 2(1), 63-76.

- Lowy, F. D. (1998). Staphylococcus aureus infections. *New England journal of medicine*, 339(8), 520-532.
- Ma'sum, Z., & Proborini, W. D. (2016). Optimasi Proses Destilasi Uap Essential Oil. *Reka Buana: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil dan Teknik Kimia*, 1(2), 105-109.
- MacTavish, H., & Harris, D. (2002). An economic study of essential oil production in the UK.
- Meireles, M. A. A. (2008). *Extracting bioactive compounds for food products: theory and applications*. CRC press.
- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarinn J. Sci. Technol*, 26(2), 211-219.
- Nataro, J. P., & Kaper, J. B. (1998). Diarrheagenic escherichia coli. *Clinical microbiology reviews*, 11(1), 142-201.
- Nurdjanah, N., Abdul, N. F. N., Rifai, N. F. N., Affah, N. F. N., & Zamaludin, N. F. N. (2017). Pengaruh Cara dan Waktu Penyulingan Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Nilam (*Pogostemon cablim Benth*). *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 6(1), 1-8.
- Oktavia. (2017). *20 Manfaat Daun Sintrong Untuk Kesehatan*. [Online]. Diakses dari <https://manfaat.co.id/manfaat-daun-sintrong>.
- Owokotomo, I. A., Ekundayo, O., Oladosu, I. A., & Aboaba, S. A. (2012). Analysis of the essential oils of leaves and stems of *Crassocephalum crepidioides* growing in south western Nigeria. *International Journal of Chemistry*, 4(2), 34.
- Prakosa, A. H., Pamungkas, I. D., & Ikhsan, D. (2013). Pengaruh Waktu pada Penyulingan Minyak Adas (Fennel Oil) Dari Biji Dan Daun Adas Dengan Metode Uap Dan Air. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 14-17.
- Pelczar, M. J., Chan, E. C. S., & Hadioetomo, R. S. (1988). *Dasar-dasar mikrobiologi*. Universitas Indonesia.
- Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2014). *Campbell biology Ninth Edition*. Boston: Pearson.

Muhamad Iqbal Audiarachman, 2019

OPTIMASI WAKTU DESTILASI UAP PERKOLASI DAN PENERINGAN DAUN PADA ISOLASI MINYAK ATSIRI DAUN SINTRONG (*Crassocephalum crepidioides*) SERTA UJI AKTIVITASNYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Sadgrove, N., & Jones, G. (2015). A contemporary introduction to essential oils: chemistry, bioactivity and prospects for Australian agriculture. *Agriculture*, 5(1), 48-102.
- Sánchez-Moreno, C. (2002). Methods used to evaluate the free radical scavenging activity in foods and biological systems. *Food science and technology international*, 8(3), 121-137.
- Sastrohamidjojo, H. (2004). *Kimia minyak atsiri*. Universitas Gajah Mada : Jogja.
- Shahidi, F., Janitha, P. K., & Wanasundara, P. D. (1992). Phenolic antioxidants. *Critical reviews in food science & nutrition*, 32(1), 67-103.
- Sinarsih, N. K., Rita, W. S., & Puspawati, N. M. (2016). Uji Efektifitas Ekstrak Daun Trembesi (*Samanea saman* (jacq.) Merr) Sebagai Antibakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *CAKRA KIMIA (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 4(2), 129-136.
- Skoog, D. A., West, D. M., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2004). *Fundamentals of analytical chemistry Eight Edition*. Brooks/Cole-Thomson Learning: Belmont.
- Skoog, D. A., Holler, F. J., & Crouch, S. R. (2007). *Principles of Instrumental Analysis*. Thomson Brooks. Cole, Canada.
- Soerjani, M., Ahmad, R., & Munir, R. (2001). Sumber Daya Alam dan Kependudukan dalam Pembangunan.
- Sulistyo. (1971). *Farmakologi dan Terapi*. EKG : Yogyakarta.
- Sumarni, S., Aji, N. B., & Solekan, S. (2008). Pengaruh Volume Air Dan Berat Bahan Pada Penyulingan Minyak Atsiri. *Jurnal Teknologi*, 1(1), 83-87.
- Syaiful, A. J. (2015). Pengaruh Waktu Distilasi Terhadap Komponen Minyak Atsiri Pada Daun Kesum (*Polygonum minus* Huds). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 4(1).
- Utomo, D. B. G. (2018). Pengaruh Kondisi Daun dan Waktu Penyulingan terhadap Rendemen Minyak Kayu Putih. *Jurnal Teknologi Bahan Alam*, 2(2), 124-128.
- Vanijajiva, O., & Kadereit, J. W. (2009). Morphological and molecular evidence for interspecific hybridisation in the introduced African genus *Crassocephalum* (Asteraceae: Senecioneae) in Asia. *Systematics and Biodiversity*, 7(3), 269-276.
- Muhamad Iqbal Audiarachman, 2019
OPTIMASI WAKTU DESTILASI UAP PERKOLASI DAN PENERINGAN DAUN PADA ISOLASI MINYAK ATSI RI DAUN SINTRONG (*Crassocephalum crepidioides*) SERTA UJI AKTIVITASNYA SEBAGAI ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Wirasutisna, K. R., Sukrasno, S., & Marliani, L. (2012). Pengaruh Pengolahan Bahan Terhadap Kadar Dan Komponen Minyak Atsiri Rimpang *Zingiber cassumunar* Roxb. *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 37(2), 64-69.
- Yuhono, J. T., & Suhirman, S. (2016). Status Pengusahaan Minyak Atsiri dan Faktor-faktor Teknologi Pasca Panen yang Menyebabkan Rendahnya Rendemen Minyak. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 17(2), 79-90.
- Zollo, P. H. A., Kuate, J. R., Menut, C., & Bessiere, J. M. (2000). Aromatic plants of tropical Central Africa. XXXVI. Chemical composition of essential oils from seven Cameroonian *Crassocephalum* species. *Journal of Essential Oil Research*, 12(5), 533-536.