

**PENGARUH PELAYUAN DAN PERAJANGAN TERHADAP
PRODUKSI MINYAK ATSIRI DAUN TANAMAN PUCUK
MERAH (*Syzygium rehderianum* Merr.)**

Karolin Simbolon¹, Nani Nuriyatin² dan Devi Silsia²
Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu,
Jl. WR. Supratman, Bengkulu

Email : karolin01011991@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melihat rendemen yang dihasilkan dari perlakuan pelayuan dan perajangan daun tanaman pucuk merah serta memanfaatkan dan memberikan informasi tentang karakteristik mutu minyak atsiri dari daun tanaman pucuk merah. Daun muda dan daun tua pucuk merah disuling menggunakan alat destilasi uap-air. Dilakukan pengamatan terhadap rendemen minyak atsiri, warna minyak atsiri, aroma minyak atsiri dan kelarutan dalam etanol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penelitian rendemen minyak atsiri tertinggi sebesar 0,14% dengan berupa perajangan dan kondisi kering angin. Karakteristik minyak yang di hasilkan yaitu minyak atsiri berwarna kuning muda. Aroma minyak atsiri beraroma khas pucuk merah. Densitas minyak atsiri diperoleh berkisar 0,889 gr/cm³ – 0,910 gr/cm³. Kelarutan dalam etanol minyak atsiri rata-rata larut jernih pada perbandingan rasio minyak dan etanol 1:3. Informasi terkait karakteristik minyak atsiri pada daun tanaman pucuk merah sangat penting untuk meningkatkan kualitas dari minyak atsiri tersebut.

Kata kunci : Tanaman pucuk merah, Syzygium rehderianum, Essential oil

PENDAHULUAN

Indonesia menduduki peringkat ke enam sebagai produsen minyak atsiri di dunia. Berdasarkan data Kementerian Perdagangan Republik Indonesia (2011), 40 persen jenis minyak atsiri diproduksi di Indonesia. Lebih dari 150 jenis minyak atsiri yang ada di dunia, setidaknya terdapat 50 jenis minyak atsiri yang bisa diproduksi di Indonesia. Sebagai salah satu produsen minyak atsiri terbesar di dunia, Indonesia memproduksi 6.500 ton per tahun dari berbagai jenis minyak atsiri. Ini baru mencapai 5% dari total perdagangan dunia (P I Indonesia, 2018). Dengan demikian, Indonesia memiliki potensi yang besar untuk tumbuh dan berkembang sebagai penghasil minyak atsiri dunia.

Tumbuhan di Indonesia sangat melimpah baik tumbuhan semak, herba maupun pohon. Oleh karena itu, minyak perhatian yang cukup besar dari pemerintah. Salah satunya adalah daun pucuk merah. Tanaman pohon pucuk merah (*Syzygium rehderianum*) tergolong dalam family Myrtaceae. Tanaman ini dikenal dengan nama pucuk merah karena tunas daun yang baru tumbuh pada bagian pucuk berwarna merah menyala. Warna inilah yang menjadi daya

tarik dari tanaman ini. Tanaman pohon pucuk merah banyak ditemui di Indonesia sehingga keberadaannya dapat diamati di daerah perkotaan maupun di perkampungan.

Pucuk merah adalah salah satu jenis tanaman hias yang saat ini sedang populer di Indonesia. Tanaman ini tumbuh alami di Bangladesh, Indonesia, Filipina, Thailand. Warna kemerahan pada daun-daun muda menjadi ciri khas sekaligus daya tarik pada tanaman ini. Pucuk Merah terkenal sebagai tanaman pagar atau tanaman hias yang mampu mempercantik tampilan sebuah taman. Tanaman ini juga sering digunakan sebagai pembatas jalan baik di daerah perkotaan maupun di perkampungan. Tanaman pucuk merah merupakan jenis tanaman yang memiliki banyak manfaat baik di dunia medis maupun untuk campuran makanan. Kandungan tanaman pucuk merah yaitu fenol, flavonoid antioksidan, dan asam betulinic dipercaya mampu berkontribusi dalam dunia kesehatan seperti untuk obat penyakit kanker (Ayu et al., 2019). Pada penelitian sebelumnya, Putra dkk., (2020) menyatakan bahwa beberapa senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan, termasuk flavonoid dapat meningkatkan aktivitas sistem imun dalam tubuh.

Minyak atsiri merupakan minyak yang mudah menguap dan banyak digunakan dalam industri sebagai pemberi aroma dan rasa. Nilai jual dari minyak atsiri sangat ditentukan oleh kualitas minyak dan kadar komponen utamanya (Guaenther, 1987). Menurut Sumarni (2008), kualitas minyak atsiri ditentukan oleh karakteristik alamiah dari masing-masing minyak tersebut dan bahan-bahan asing yang tercampur di dalamnya. Faktor lain yang menentukan mutu minyak yaitu sifat-sifat fisika-kimia minyak, jenis tanaman, umur panen, perlakuan bahan sebelum penyulingan, jenis peralatan yang digunakan dan kondisi prosesnya, perlakuan minyak setelah penyulingan, kemasan, dan penyimpanan.

Penanganan pendahuluan terhadap bahan baku yang kurang tepat sebelum penyulingan akan menyebabkan kehilangan minyak atsiri yang cukup besar dan menurunkan mutu. Untuk itu diperlukan perlakuan pendahuluan terhadap bahan untuk mempertinggi rendemen dan mutu yang dihasilkan. Beberapa cara perlakuan pendahuluan yang dapat dilakukan meliputi pengecilan ukuran bahan, pengeringan, pelayuan, pemeraman dan fermentasi mikroorganisme (Ketaren, 1989). Pada penelitian ini dilakukan perlakuan pendahuluan (perajangan dan pelayuan). Pengecilan ukuran biasanya dilakukan dengan perajangan dengan tujuan untuk menambah luas permukaan bahan sehingga minyak yang dihasilkan lebih banyak. Tujuan dari pelayuan dan pengeringan yaitu untuk menguapkan sebagian kecil air dari bahan sehingga destilasi lebih mudah dan lebih singkat. Menurut Hernani (2009), lama pelayuan dan penjemuran yang dilakukan akan berpengaruh terhadap

rendemen minyak atsiri. Proses pemeraman maupun fermentasi mikroorganisme dilakukan 2 pada minyak-minyak tertentu untuk memecahkan sel-sel minyak pada daun.

Penelitian Suryanto (2016) menunjukkan bahwa pola pengeringan dapat meningkatkan jumlah rendemen minyak atsiri. Kualitas minyak atsiri tanaman pucuk merah memiliki aroma khas pucuk merah, berwarna kuning dan memiliki kelarutan etanol 70% sesuai SNI. Hasil penelitian Sembiring (2015), menyimpulkan bahwa rendemen minyak atsiri dari daun muda segar pucuk merah berjumlah 0,18% dari 1050 gr bahan baku yang disuling menggunakan destilasi air. Kandungan komponen kimia yang terdapat pada daun pucuk merah diantaranya: seskuiterpen alkohol (34,99 %), seskuiterpen oksida (29,13 %), seskuiterpen hidrokarbon (19,53 %), seskuiterpen keton (8,57 %), monoterpen hidrokarbon (2,56 %), aldehida monoterpen (0,96 %), alkohol monoterpen (0,94 %), aldehida (0,17 %), aromatik (0,08 %) dan keton monoterpen (0,06 %), dll. Proses pengambilan minyak atsiri daun pucuk merah dilakukan dengan cara destilasi. Destilasi atau penyulingan didefinisikan sebagai pemisah komponen-komponen suatu campuran dari dua jenis cairan atau lebih berdasarkan perbedaan tekanan uap dari masing-masing zat tersebut (Guenther, 1987). Secara umum ada tiga macam sistem destilasi yaitu destilasi dengan air, destilasi dengan air - uap, dan destilasi dengan uap langsung. Penelitian ini hanya menggunakan satu destilasi yaitu destilasi uap air. Diharapkan dengan penelitian ini pemanfaatan daun tanaman pucuk merah yang sebelumnya tidak begitu familiar di kalangan masyarakat menjadi lebih bermanfaat dan memiliki nilai dalam bidang ekonomi. Penelitian ini menggunakan daun tua dan daun muda tanaman pucuk merah sebagai bahan baku produksi minyak atsiri.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – Oktober 2023. Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 1 set alat suling uap air (sistem pengukusan), gelas ukur ukuran 10 ml, 200 ml dan 1000 ml, labu pisah, termometer, erlenmeyer 250 ml, piknometer, ember, kompor gas, timbangan analitik, pipet tetes, pengaduk kaca, botol 50 ml, 1 set alat destilasi sederhana, kantong plastik, gunting, pisau, kamera, alat tulis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun muda dan daun tua tanaman pucuk merah, air, etanol 96%, larutan toluena.

Penelitian ini adalah penelitian laboratorium dengan data yang diperoleh merupakan data dari penyulingan daun tanaman pucuk merah menjadi minyak atsiri dengan parameter pengamatan yaitu rendemen, warna, aroma, desnsitas, kelarutan dalam etanol. Pelaksanaan penelitian meliputi: penyiapan bahan baku, perajangan, penyulingan, pemisahan minyak dan air. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL Faktorial) dengan dua faktor. Faktor I adalah kondisi bahan yang digunakan yaitu bahan segar (A1) dan bahan kering angin (A2). Faktor II adalah ukuran bahan yaitu ukuran bahan utuh (B1) dan ukuran bahan dirajang dengan ukuran 1 - 2cm (B2). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga menghasilkan 12 unit sampel percobaan. Analisis data pada penelitian ini menggunakan Analisis Of Variance (ANOVA).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Minyak Atsiri

Tabel 1. Rebdemen minyak atsiri daun tanaman pucuk merah

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A1B1	0,09	0,08	0,09	0,09
A1B2	0,12	0,12	0,11	0,12
A2B1	0,13	0,12	0,12	0,12
A2B2	0,13	0,13	0,15	0,14

Rata-rata rendemen minyak atsiri pucuk merah (Tabel 1) yang dihasilkan berkisar antara 0,09% – 0,14% dari 4 kg daun pucuk merah (1 kg daun muda dan 3 kg daun tua) dengan waktu penyulingan 3 selama 4 jam dari tetesan pertama penyulingan.

Tabel 2. Hasil ANOVA perbandingan rendemen minyak atsiri pada setiap perlakuan

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F. HIT	F.Tabel		Ket
					0.05	0.01	
Perlakuan	3	0,0040	0,0013	23	4,07	7,59	**
A	1	0,0024	0,0024	41,29	5,32	11,26	**
B	1	0,0014	0,0014	24,14	5,32	11,26	**
Interaksi	1	0,0002	0,0002	3,57	5,32	11,26	TN
Galat	8	0,0005	0,0001				
Total	11	0,0045					

Tabel 2 (hasil ANOVA) memperlihatkan F hitung lebih besar dari pada F tabel, menunjukkan bahwa rendemen minyak atsiri daun tanaman pucuk merah pada 2 perlakuan berpengaruh sangat nyata. Hal ini berarti adanya perbedaan signifikan pada nilai rata-rata rendemen minyak atsiri pada pemberian perlakuan pelayuan serta perajangan dan tidak ada pengaruh interaksi perlakuan pelayuan dan perajangan.

Persentase rendemen minyak atsiri pucuk merah (Tabel 2) memperlihatkan bahwa rendemen tertinggi (0,14 %) dengan nilai rata-rata minyak atsiri yang didapat sebanyak 7,53 ml, dihasilkan oleh perlakuan daun kering angin dirajang (A2B2), sedangkan rendemen terendah (0,09 %) dengan rata-rata minyak atsiri yang didapat sebanyak 3,60 ml, dihasilkan oleh perlakuan daun segar utuh (A1B1).

Dilihat dari hasil rendemen yang didapat daun tanaman pucuk merah lebih bagus menggunakan perlakuan keringangin dan dirajang terlebih dahulu sebelum didestilasi, hal ini disebabkan karena minyak yang diperoleh dengan kondisi bahan keringangin dan dirajang lebih jenuh dibandingkan dengan minyak dengan kondisi bahan segar dan juga perlakuan keringangin dan dirajang memiliki ukuran yang lebih kecil sehingga luas permukaannya lebih besar dan kontak minyak terhadap uap lebih sering. Banyaknya minyak atsiri juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan seperti iklim, suhu, kelembaban dan jenis tanah.

Beberapa tanaman dapat menghasilkan lebih banyak minyak dalam kondisi tertentu (Rusli,2010). Hal ini diperkuat dengan penelitian Kaufman (2012), komposisi, kualitas, dan kuantitas minyak atsiri dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya perbedaan cara isolasi, peralatan yang digunakan, asal tanaman, iklim, struktur tanaman, dan usia tanaman. Hasil rendemen pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Suryanto (2017). Kontras rendemen ini juga diduga karena perbedaan metode pengeringan dan metode destilasi yang digunakan serta pengaruh dari kadar air bahan tanaman pucuk merah yang masih relatif tinggi dimana daun tanaman pucuk merah hanya dikering anginkan selama 48 jam. Perbedaan banyaknya kadar air yang terkandung pada bahan mempengaruhi hasil rendemen minyak yang dihasilkan. Hal ini diperkuat dengan pendapat Sunardi dan Fatriani (2008), hasil rendemen minyak yang sedikit disebabkan masih tebalnya dinding-dinding sel yang masih mengandung air, sehingga sel-sel lebih sulit untuk ditembus uap. Air yang berada di dalam dinding sel akan menguap terlebih dahulu, setelah air yang berada di dalam rongga sel habis, barulah uap keluar membawa air dan minyak yang berada pada dinding sel. Hal ini mempengaruhi waktu penyulingan bahan yang segar (basah) yang lebih lama.

Uji Aroma dan Warna

Warna merupakan parameter penting dalam menentukan kualitas minyak atsiri. Intensitas warna ditentukan oleh banyak atau sedikitnya kandungan pigmen warna tertentu di dalam minyak atsiri. Warna minyak atsiri yang baru diekstrak biasanya tidak berwarna atau kekuning-kuningan, tetapi ada juga yang berwarna kemerah-merahan, hijau dan coklat, tergantung dari jenis tanaman yang diekstrak. Minyak atsiri apabila dibiarkan 4 lama berkontak langsung dengan udara dan terkena sinar matahari maka minyak atsiri dapat menjadi gelap, bau berubah, lama kelamaan akan mengental dan akhirnya terbentuk resin.

Seluruh hasil uji warna yang dilakukan secara visual (dengan mata) menunjukkan bahwa terdapat satu warna pada minyak atsiri pucuk merah yaitu berwarna kuning muda. Hasil uji warna pada minyak atsiri pucuk merah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia minyak nilam 062385-2006 yaitu kuning muda sampai coklat kemerahan.

Sama halnya dengan pengujian yang dilakukan terhadap warna minyak atsiri yang sebelumnya, pengujian terhadap aroma minyak pucuk merah yang dilakukan bertujuan untuk menganalisa sifat fisik yang bersifat subyektif dari minyak atsiri tersebut (pemeriksaan pendahuluan). Aroma minyak atsiri tidak dapat menggambarkan mutu minyak atsiri secara tepat, namun dengan adanya pemeriksaan pendahuluan bisa menduga lebih awal karakteristik fisik minyak atsiri yang dihasilkan baik atau tidak (Simarmata, 2017). Hasil uji aroma diperoleh 13 panelis setuju dan 2 panelis tidak setuju menunjukkan bahwa hasil uji aroma pada minyak atsiri pucuk merah yaitu sama berbau khas pucuk merah. Sesuai pernyataan ketaren (1985), bahwasanya aroma minyak atsiri yang dihasilkan akan sesuai dengan bau tanaman aslinya. Sejalan juga dengan penelitian yang dilakukan oleh Suryanto, dkk (2017), hasil uji aroma pada minyak atsiri pucuk merah menghasilkan aroma khas pucuk merah.

Densitas minyak atsiri

Nilai densitas minyak atsiri adalah perbandingan antara berat minyak atsiri dengan air dalam volume dan suhu yang sama dengan volume minyak (20 °C). Densitas minyak mempengaruhi komponen-komponen penyusun minyak atsiri. Menurut Sumarni dkk (2008), densitas merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian minyak atsiri. Hasil uji densitas minyak atsiri pucuk merah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data densitas

Perlakuan	Densitas (gr/cm ³)
A1B1	0,901
A1B2	0,895
A2B1	0,889
A2B2	0,910

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai densitas minyak atsiri tertinggi 0,910 gr/cm³ diperoleh dari perlakuan daun kering angin dirajang (A2B2) dan nilai densitas terendah 0,905 gr/cm³ diperoleh dari perlakuan daun kering utuh (A2B1). Saat peneliti melakukan penelitian ini, belum adanya informasi lebih lanjut terkait nilai densitas minyak atsiri pucuk merah sebagai perbandingan untuk hasil yang telah diperoleh.

Nilai densitas minyak atsiri berpengaruh diduga karena jenis dan jumlah komponen senyawa yang terkandung di dalam minyak. Ketika daun pucuk merah dikering anginkan, kondisi kering angin dipengaruhi oleh suhu dan angin sehingga mempengaruhi kadar air dan senyawa penyusun didalam minyak. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Reineccius (1994), densitas merupakan fungsi dari komponen-komponen penyusunnya dan proporsinya masing- masing. Tiap - tiap komponen mempunyai densitas yang berbeda-beda. Semakin tinggi konsentrasi komponen minyak maka semakin tinggi pula nilai densitasnya.

Kelarutan minyak dalam etanol (96%)

Uji kelarutan dalam etanol memberikan gambaran apakah suatu minyak atsiri dapat larut atau tidak. Semakin mudah minyak larut dalam etanol maka semakin banyak kandungan senyawa polar dalam minyak (Susetyo dan Haryati, 2004). Hasil uji kelarutan dalam alkohol minyak atsiri pucuk merah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji kelarutan minyak atsiri pucuk merah dalam alkohol

Perlakuan	Ulangan	Skala				
		1:1	1:1,5	1:2	1:3	1:4
A1B1	I	K	K	J	J	J
	II	K	J	J	J	J
	III	K	J	J	J	J
A1B2	I	K	K	K	J	J
	II	K	K	J	J	J
	III	K	K	K	J	J

A2B1	I	K	J	J	J	J
	II	K	J	J	J	J
	III	K	J	J	J	J
A2B2	I	K	K	K	J	J
	II	K	K	J	J	J
	III	K	K	J	J	J

Kelarutan alkohol (Tabel 4) dinyatakan sebagai jumlah alkohol yang dibutuhkan untuk melarutkan 1 mL minyak pucuk merah. Hasil dari pengujian kelarutan dalam alkohol 96% minyak pucuk merah yang diuji adalah rata-rata terbentuk larutan jernih pada perbandingan 1:3, yang berarti 1 ml minyak atsiri larut dalam 3 mL etanol 96%. Dilakukan penambahan etanol 96% seterusnya hingga terbentuk larutan jernih.

Minyak larut di dalam etanol karena etanol merupakan gugus hidroksil (OH), karena itu etanol dapat larut dengan minyak atsiri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Guenther (1987), bahwa kelarutan minyak dalam etanol ditentukan oleh jenis komponen kimia yang terkandung di dalamnya. Hasil kelarutan etanol minyak atsiri pucuk merah pada penelitian ini sama halnya dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Suryanto dkk (2017), yaitu kelarutan etanol minyak pucuk merah larut dan jernih didapat pada perbandingan 1:3. Tabel 4 menunjukkan bahwa kualitas minyak pucuk merah yang diuji memiliki kualitas yang baik karena memenuhi nilai Standar Nasional Indonesia minyak nilam 06-2385-2006 yaitu dengan nilai 1: 3 jernih, dan seterusnya jernih.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa Pelayuan dan perajangan berpengaruh nyata terhadap rendemen minyak atsiri pucuk merah. Perlakuan kering angin dan dirajang menghasilkan rendemen minyak atsiri tertinggi yaitu sebesar 0,14%, sedangkan perlakuan berupa daun segar utuh menghasilkan rendemen minyak atsiri terendah yaitu sebesar 0,09%. Karakteristik mutu minyak atsiri pucuk merah seluruh perlakuan baik bahan segar utuh, segar dirajang, kering angin utuh dan kering angin dirajang menghasilkan minyak atsiri berwarna kuning muda, aroma minyak atsiri beraroma khas pucuk merah, densitas minyak atsiri diperoleh berkisar 0,889 gr/cm³ – 0,910 gr/cm³, kelarutan dalam etanol minyak atsiri rata-rata larut jernih pada perbandingan rasio minyak dan etanol 1:3.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, S. I., L. Pratiwi, dan S. N. Nurbaeti. 2019. Uji Kualitatif Senyawa Fenol Dan Flavonoid Dalam Ekstrak N-Heksan Daun Senggani (*Melastoma malabathricum L.*) Menggunakan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran* .4(1): 1–6
- Guenther, Ernest. 1987. Minyak Atsiri. *Diterjemahan* oleh Ketaren, S. 2006. Jilid I Jilid 1, 3-10,171183, 286-292, 296-299. UI Press, Jakarta. 507 Hlm.
- Hernani Dan Rahmawati Nurdjanah. 2009. Aspek Pengeringan Dalam Mempertahankan Kandungan Metabolit Sekunder Pada Tanaman Obat. *Perkembangan Teknologi Tanaman Obat* 21 (2) Desember 2009 Hlm. 33-39.
- Ketaren. S. 1985. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri. Balai Pustaka. Jakarta. 427 Halaman.
- Portal Informasi Indonesia. 2018. Minyak Atsiri Menanti Sentuhan. Portal Informasi Indonesia, Jakarta. <https://indonesia.go.id>. 28 Sep 2018
- Putra, A.A.G.R.Y, Samirana, P.O.& Andhini, D.A.A. (2020). Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Flavonoid Potensial Antioksidan dari Daun Binahong (*Anredera scandens (L.) Moq.*). *Jurnal Farmasi Udayana*, 8(2), 85-94.
- Reineccius, G. 1994. Flavor Chemistri. Didalam : Hidayat, F. K. 1999. Ekstraksi Minyak Atsiri dari Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC*) pada skala pilot. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sastrohamidjojo, H. 2004. Kimia Minyak Atsiri. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 248 Halaman
- Sebayang, E. P. P. 2011. Pengendalian Mutu Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Citronella oil*) di UKM Sari Murni. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Sembiring, F.R. 2015. Karakteristik Minyak Atsiri dari Daun Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium campanulatum Korth*). *JOM Faperta* Vol.2 No2.
- Simarmata, J. 2017. Analisis Kualitas Minyak Sereh (*Cymbopogon nardus rendle*) Secara Organoleptik dan Fisika-Kimia Berdasarkan Spesifikasi Persyaratan Mutu SNI 06-3953-1995 Di Psmb medan. Skripsi. Program Studi D-3 Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sumarni, N. B. Aii dan Solehan. 2008. Pengaruh Volume Air dan Berat Bahan pada Penyulingan Minyak Atsiri. *Jurnal Teknologi*. 1 (1): 83-88.

- Suryanto 2017. Pengaruh Pola Pengeringan Terhadap Rendemen dan Kualitas Minyak Atsiri Daun Pucuk Merah (*Syzygium rehderianum*.) JOM Faperta UR. Vol 4 No 1.
- Susetyo, R., dan R. Haryati. 2004. Kiat Menghasilkan Minyak Sereh Wangi. Penebar Swadaya. Jakarta. 73 Halaman.