

# Pengambilan Minyak Atsiri dari Daun dan Batang Serai Wangi (*Cymbopogon winterianus*) Menggunakan Metode Distilasi Uap dan Air dengan Pemanasan Microwave

Yuni Eko Feriyanto, Patar Jonathan Sipahutar, Mahfud, dan Pantjawarni Prihatini  
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)  
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia  
*e-mail*: mahfud@chem-eng.its.ac.id

**Abstrak**— Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari proses pengambilan minyak serai wangi (*Citronella oil*) dari daun dan batang serai wangi dengan metode distilasi uap dan air dengan pemanasan *microwave* dan membandingkan hasil yang didapatkan dengan penelitian terdahulu yaitu *hydro distillation* dan *steam distillation* kemudian mempelajari beberapa faktor yang berpengaruh terhadap rendemen dan mutu minyak serai wangi yang dihasilkan seperti pengaruh kondisi bahan (segar dan layu) dari daun dan batang serai wangi, pengaruh perlakuan bahan (utuh dan dicacah  $\pm 2$  cm), pengaruh bagian dari serai wangi (daun dan batang) serta pengaruh suhu operasi (100 °C, 105 °C dan 110 °C). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode distilasi uap dan air (*steam and hydro distillation*) dengan pemanasan *microwave*. Dalam pemanfaatan *microwave* akan ditambahkan pelarut berupa air untuk mengambil minyak di dalam daun dan batang serai wangi serta dilakukan pengambilan distilat tiap 20 menit. Kondisi operasi untuk metode ini adalah pada massa 200 gram dan tekanan atmosferik. Dari hasil penelitian didapatkan % rendemen minyak serai wangi yang tinggi pada variabel daun adalah pada daun layu cacah pada suhu 110 °C dengan % rendemen sebesar 1,52 % dan untuk batang adalah pada batang layu cacah pada suhu operasi 110 °C dengan % rendemen sebesar 1,03 %. Kandungan *Citronella* yang tinggi pada daun adalah saat kondisi daun segar sebesar 67,36 % dan pada batang saat kondisi batang layu sebesar 85,73 %. Densitas minyak serai wangi untuk daun pada range 0,872 – 0,882 gram/cm<sup>3</sup> dan untuk batang pada range 0,862 – 0,877 gram/cm<sup>3</sup>. Nilai indeks bias untuk daun pada range 1,415 – 1,472 dan pada batang pada range 1,415 – 1,438. Nilai bilangan asam untuk daun pada range 2,805 – 3,366 dan pada batang pada range 3,086 – 3,647.

**Kata Kunci** — Serai wangi, *Cymbopogon winterianus*, *Citronella*, distilasi uap dan air, *microwave*.

## I. PENDAHULUAN

**K**EBUTUHAN minyak atsiri dunia semakin tahun semakin meningkat seiring dengan meningkatnya perkembangan industri modern seperti industri parfum, kosmetik, makanan, aroma terapi dan obat-obatan. Minyak atsiri saat ini sudah dikembangkan dan menjadi komoditas ekspor Indonesia yang meliputi minyak atsiri dari nilam, akar wangi, pala, cengkeh, serai wangi, kenanga, kayu putih, cendana, lada, dan kayu manis. Menurut Richards (1944), minyak atsiri bisa

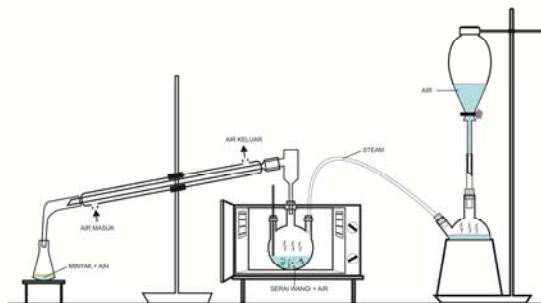
didapatkan dari bahan-bahan diatas yang meliputi pada bagian daun, bunga, batang dan akar [1]. Dari sekian bahan atsiri diatas yang selama ini mulai tidak dikembangkan adalah minyak atsiri dari serai wangi, karena untuk mendapatkan minyak atsiri tersebut menggunakan *hydro distillation* dan *steam distillation* membutuhkan waktu yang relatif lama yaitu sekitar 4 – 7 jam [2]. Tanaman serai dibagi menjadi tiga jenis yaitu serai wangi (*Cymbopogon winterianus*), serai dapur (*Cymbopogon flexuosus*) dan rumput palmarosa (*Cymbopogon martini*). Pada penelitian ini digunakan serai wangi karena sudah umum digunakan oleh peneliti – peneliti terdahulu.

Serai wangi selama ini masih mendominasi dan lebih umum diambil minyaknya dibanding golongan serai lainnya. Dalam penelitian ini dilakukan pengambilan minyak atsiri dari bahan diatas dengan peningkatan teknologi yang sebelumnya umum digunakan, sehingga waktu pengambilan menjadi lebih singkat dan rendemen yang dihasilkan lebih bagus dan meningkat. Dalam hal ini perlu ditemukan metode baru untuk mencapai target tersebut sehingga digunakan *microwave*, dimana *microwave* efektif dalam distribusi panas dan efisien karena waktu yang diperlukan relatif lebih singkat untuk mendapatkan rendemen yang sama untuk cara seperti metode *hydro distillation* dan *steam distillation*. Berdasarkan hal itu maka diperlukan penelitian mengenai distilasi dari daun dan batang serai wangi dengan metode modifikasi dari penelitian terdahulu yaitu *steam and hydro distillation* dengan bantuan *microwave* dan penelitian bertujuan mempelajari pengaruhnya terhadap kualitas minyak serai wangi yang dihasilkan untuk setiap kondisi yang telah ditentukan.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan adalah daun dan batang serai wangi dengan kondisi bahan (segar dan layu) dengan ketentuan segar (mulai panen sampai dua jam sesudah panen) dan layu (mulai dua jam sesudah panen sampai empat hari sesudah panen) sedangkan perlakuan bahan (utuh dan dicacah  $\pm 2$  cm) dan diperoleh dari Dusun Tukum, Desa Wonosalam, Kabupaten Jombang.



Gambar 1. Skema Peralatan Distilasi Uap dan Air dengan Pemanasan Microwave

### B. Deskripsi Peralatan Penelitian

Seperangkat peralatan yang diperlukan untuk pengambilan minyak atsiri serai wangi dengan metode distilasi uap dan air dengan pemanasan *microwave* adalah sebagai berikut :

1. Satu unit *microwave* yang digunakan sebagai pemanas. dengan dimensi panjang 50 cm, lebar 40 cm dan tinggi 40 cm serta daya output yang dihasilkan sebesar 400 W dengan frekuensi 2500 MHz.
2. *Distiller* yang digunakan berupa labu leher tiga yang terbuat dari kaca dengan volume 1000 ml dan sebuah *connector* yang terbuat dari kaca yang berfungsi untuk menghu-bungkan *distiller* dengan kondensor.
3. Pembangkit *steam* yang terdiri dari labu leher dua yang terbuat dari kaca dengan volume 1000 ml dan sebuah *heating mantle* yang digunakan untuk memanaskan air dalam labu serta sebuah *connector* berupa selang karet berlapis plastik berfungsi untuk menghubungkan pembangkit *steam* dengan *distiller*.
4. Kondensor yang digunakan adalah kondensor *Liebig* yang berfungsi mendinginkan uap yang terbentuk menjadi liquid.
5. Corong pemisah yang digunakan untuk memisahkan minyak serai wangi dengan air.
6. Alat pengukur suhu (*thermometer*) yang digunakan untuk mengukur suhu pada *microwave*.

Rangkaian alat pada metode distilasi uap dan air dengan pemanasan *microwave* dengan disajikan secara lengkap pada Gambar 1.

### C. Prosedur

Untuk metode distilasi uap dan air dengan pemanasan *microwave* prosedurnya adalah sebagai berikut, mula-mula menimbang daun / batang serai wangi sebanyak 200 gram. Memasukkan daun / batang yang telah ditimbang tersebut pada labu distilasi leher tiga dengan penambahan air sebagai pelarut. Kemudian memanaskan air pada labu leher dua untuk digunakan sebagai pembangkit *steam*, proses pemanasan menggunakan *heating mantle*. Menyalakan pemanas *microwave* dan mengatur daya *microwave* sesuai dengan variabel suhu dan bersamaan dengan itu diatur putaran timernya. Menghitung waktu distilasi mulai tetes pertama keluar dari *condensor*. Mengambil minyak tiap 20 menit dengan mengatur putaran timer *microwave*. Lalu menghentikan proses setelah 120 menit. Menampung distilat

dalam corong pemisah dan memisahkan minyak dari air, kemudian menampung minyak tersebut pada tabung reaksi dan di simpan dalam *freezer* untuk mendapatkan minyak yang bebas dari air. Kemudian mengambil minyak yang bebas dari kandungan air tersebut lalu melakukan analisa terhadap minyak yang dihasilkan.

### D. Kondisi Operasi dan Variabel

- Tekanan : atmosferik.
- Massa bahan : 200 gram.
- Kondisi bahan : segar dan layu
- Perlakuan bahan : utuh dan dicacah  $\pm 2$  cm
- Bagian bahan : daun dan bahan
- Temperatur distilasi : 100 °C, 105 °C, dan 110 °C
- Waktu pengamatan : tiap 20 menit dari distilat pertama keluar sampai 120 menit

### E. Analisa Gas Chromatography – Mass Spectrometry (GC – MS)

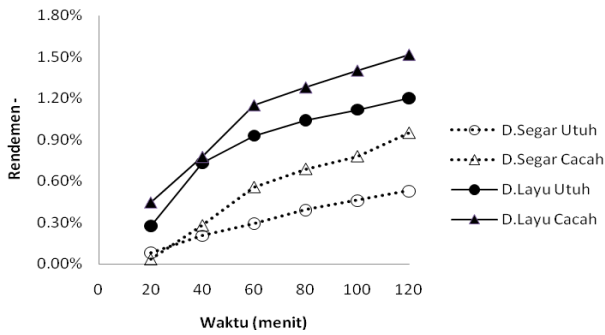
Analisa yang dilakukan untuk mengetahui komponen minyak dalam penelitian ini adalah analisa GC - MS (*Gas Chromatography - Mass Spectrometry*). Kandungan masing-masing senyawa dalam sampel mempunyai *retention time* dan luas *peak area* yang berbeda-beda pada kromatogram sesuai dengan jenis senyawa yang dianalisa. Pengukuran dilakukan pada kondisi sebagai berikut :

- Jenis kolom HP-5MS ( *Crosslinked 5% Phenyl-methyl silicone*)
- Suhu injektor : 250 °C
- Suhu MS : 290 °C
- Suhu Kolom Awal : 100 °C
- Suhu Kolom Akhir : 290 °C
- Waktu awal : 5 menit
- Waktu Akhir : 30 menit
- Laju kenaikan suhu : 10 °C / menit
- *Solvent delay* : 0,5 menit
- *Carrier gas* : *Helium*
- Pelarut : *Chloroform*

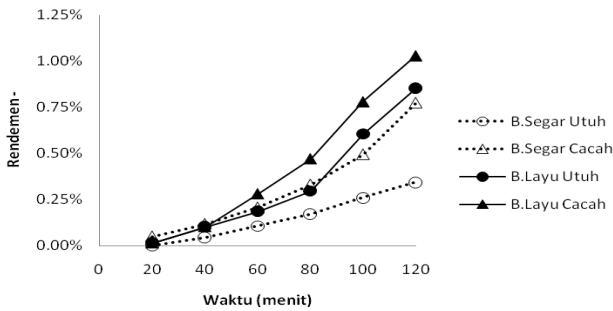
## III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### A. Pengaruh Efek Kondisi dan Perlakuan Bahan Terhadap % Rendemen Minyak Serai Wangi

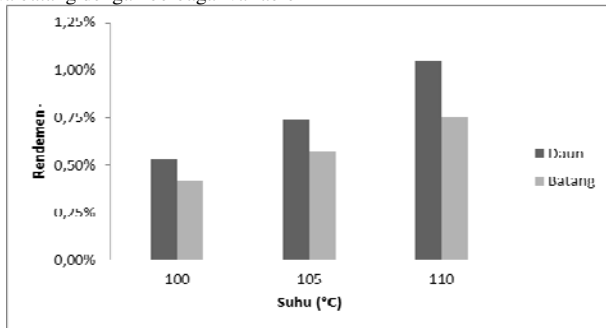
Berdasarkan Gambar 2 dan 3 terlihat bahwa terdapat kecenderungan kenaikan % rendemen minyak serai wangi seiring kenaikan waktu distilasi dan mengenai pengaruh kondisi dan perlakuan bahan baku yaitu pada daun dan batang serai wangi, kondisi bahan yang menghasilkan % rendemen besar adalah saat kondisi bahan layu dibandingkan kondisi bahan segar sedangkan untuk perlakuan bahan pada daun dan batang % rendemen besar adalah saat perlakuan bahan dicacah dibanding perlakuan bahan utuh. Jadi kondisi dan perlakuan bahan tersebut bisa meningkatkan % rendemen minyak atsiri sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa proses pelayuan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam kelenjar bahan, sehingga proses ekstraksi lebih mudah



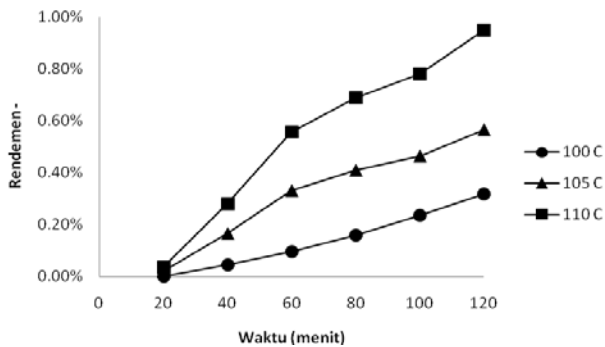
Gambar 2. Grafik hubungan waktu terhadap % rendemen untuk suhu 110 °C pada daun dengan berbagai variabel



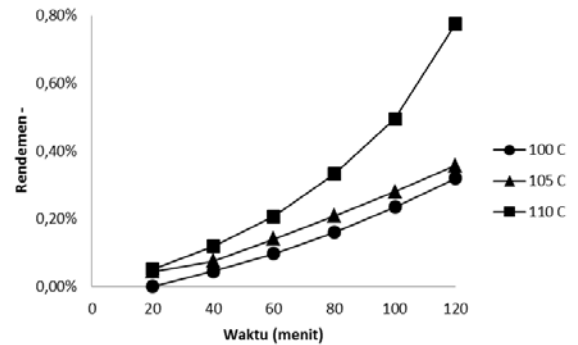
Gambar 3. Grafik hubungan waktu terhadap % rendemen untuk suhu 110 °C pada batang dengan berbagai variabel



Gambar 4. Diagram pengaruh bagian serai wangi terhadap % rendemen minyak serai wangi pada berbagai suhu



Gambar 5. Grafik pengaruh suhu terhadap % rendemen minyak serai wangi pada daun segar cacah



Gambar 6. Grafik pengaruh suhu terhadap % rendemen minyak serai wangi pada batang segar cacah

dilakukan dan pencacahan merupakan usaha untuk memperluas area penguapan dan kontak dengan air sehingga atsiri lebih mudah terekstraksi [3]. Dari segi metode, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini menghasilkan % rendemen yang besar dengan nilai 1,52 % sedangkan untuk penelitian terdahulu yaitu *hydro distillation* dan *steam distillation* dengan nilai masing – masing 1,14 % dan 0,942 %. Metode ini menggunakan pemanasan *microwave* sehingga distribusi dari panas lebih merata ke semua bagian dari labu dibandingkan dengan *heater* yang distribusi panasnya hanya mengenai bagian terluar dari labu, sehingga lebih efektif dalam pemanfaatan panas untuk ekstraksi minyak atsiri. Waktu yang dibutuhkan untuk penelitian ini ± 2 jam untuk menghasilkan % rendemen yang tinggi dan ini adalah waktu yang efisien bila dibandingkan metode terdahulu yaitu *hydro distillation* dan *steam distillation* yang masing-masing waktunya adalah ± 6 - 7 jam dan ± 4 - 7 jam [4], [5], [6].

**B. Pengaruh Efek Bagian Terhadap % Rendemen Minyak Serai Wangi**

Dari Gambar 4 diatas dapat dilihat bahwa efek bagian yang menghasilkan % rendemen besar pada berbagai suhu yaitu pada bagian daun dibanding pada bagian batang. Data % rendemen pada berbagai suhu untuk efek bagian seperti berikut yaitu pada daun untuk suhu 100 °C (0,53%), 105 °C (0,74%) dan 110 °C (1,05%) sedangkan pada batang untuk suhu 100 °C (0,42%), 105 °C (0,57%) dan 110 °C (0,75%). Hal ini sesuai literatur bahwa rendemen atsiri pada serai terbanyak ada pada daun dibanding batang [7].

**C. Pengaruh Efek Suhu Terhadap % Rendemen Minyak Serai Wangi**

Dari Gambar 5 dan 6 terlihat bahwa % rendemen kumulatif yang besar pada bagian daun dan batang pada berbagai variabel seperti daun segar utuh, daun segar cacah, daun layu utuh, daun layu cacah, batang layu utuh dan batang layu cacah adalah saat kondisi suhu operasi 110 °C, kemudian diikuti 105 °C dan 100 °C. % Rendemen meningkat seiring kenaikan suhu operasi distilasi dan hal ini karena semakin tinggi suhu maka pergerakan air lebih besar karena energi kinetik antar molekul meningkat dan kenaikan suhu dalam ketel penyuling dapat mempercepat proses difusi, sehingga dalam keadaan seperti itu seluruh minyak atsiri yang terdapat

Tabel 1. Hasil Analisa Minyak Serai Wangi

Parameter	Distilasi Uap dan Air dengan Pemanasan Microwave	
	SNI 06-3953-1995	
Warna	Kuning pucat sampai kuning kecoklatan	Kuning pucat sampai kuning kecoklatan
Berat Jenis, 25 °C (gr / cm <sup>3</sup> )	0,862 – 0,882	0,875- 0,893
Indeks Bias, 20 °C	1,415 – 1,472	1,466 – 1,475

Tabel 2. Hasil Analisa Gas Chromatography – Mass Spectrometry (GC – MS)

No	Variabel	% Citronella
1.	Daun Segar	67,36
2.	Daun Layu	44,92
3.	Batang Segar	75,16
4.	Batang Layu	85,73

Tabel 3. Perbandingan Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu

Pengukuran	Metode Distilasi		
	Distilasi Uap dan Air dengan Pemanasan Microwave	Hydro Distillation [4]	Steam Distillation [5],[6]
% Rendemen	0,29 – 1,52 %	1,14 %	0,79 – 0,942 %
% Citronella Oil	44,92 – 85,73 %	30,58 %	35,90 %
Waktu Distilasi	± 2 Jam	± 6 – 7 Jam	± 4 – 7 Jam

dalam jaringan tanaman akan terekstrak dalam jumlah yang lebih besar lagi [3].

#### D. Perbandingan Kualitas Minyak Serai Wangi

Hasil analisa kualitas minyak serai wangi dengan pengaruh berbagai variabel terhadap standar mutu (SNI) disajikan dalam Tabel 1. Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar parameter yang ada mulai warna, indeks bias, dan densitas menunjukkan angka yang sesuai dari standar mutu (SNI) yang ada.

#### E. Kandungan dan Komposisi Minyak Nilam

Minyak serai wangi mengandung banyak komponen kimia dan tiga besar komponennya yaitu *Citronellal*, *Citronellol* dan *Geraniol*. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2 yang menyajikan data kandungan *Citronella Oil* dalam minyak serai wangi dengan menggunakan *Gas Chromatography – Mass Spectrometry* (GC – MS).

Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa komponen terbesar yang terdapat pada minyak serai wangi dari identifikasi melalui *Gas Chromatography – Mass Spectrometry* (GC - MS) terdapat 3 komponen yang memiliki % area terbesar adalah *Citronellal*, *Citronellol* dan *Geraniol*. Dari semua komponen tersebut yang menjadi standar kualitas minyak serai wangi adalah *Citronellal* dan % *Citronellal* untuk daun segar sebesar 67,36 %, daun layu sebesar 44,92 %, batang segar sebesar 75,16 % dan batang layu sebesar 85,73 %. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa untuk variabel daun yang mempunyai kualitas bagus adalah saat kondisi daun segar, hal

ini disebabkan karena kadar air yang menutupi permukaan jaringan tidak begitu mempengaruhi dalam proses ekstraksi karena kecilnya ketebalan jaringan sedangkan untuk kondisi daun layu mempunyai kualitas yang rendah karena pada daun ketebalan jaringan sangat kecil sehingga saat terjadi proses pelayuan akan mengurangi lagi ketebalan jaringan dan atsiri banyak yang ikut teruapkan seiring waktu pelayuan. Pada batang kualitas bagus adalah saat kondisi batang layu, hal ini disebabkan karena ketebalan jaringan pada batang adalah besar sehingga saat proses pelayuan sangat membantu mengurangi ketebalan dan mengurangi kadar air yang terdapat pada kelenjar bahan sehingga saat proses ekstraksi dilakukan banyak atsiri yang terekstrak.

Hasil pembacaan GC – MS pada penelitian ini menghasilkan % area *Citronella* yang tinggi yaitu 44,92 sampai 85,73 % , hasil ini lebih tinggi bila dibandingkan dengan metode terdahulu yaitu *hydro distillation* dan *steam distillation* dengan masing – masing memiliki % area *Citronella* sebesar 30,58 % [4] dan 35,90 % [6]. Dari kedua bagian serai wangi tersebut, % *Citronella* terbesar adalah pada bagian batang dibandingkan daun. Kesimpulan yang dapat ditarik adalah penggunaan metode *steam and hydro distillation* dengan pemanasan *microwave* lebih bagus dari sisi kuantitas (% rendemen lebih banyak) dan sisi kualitas (% *Citronella* lebih tinggi).

## IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian proses pengambilan minyak atsiri dari daun dan batang serai wangi dengan metode distilasi uap dan air menggunakan pemanasan *microwave* adalah sebagai berikut :

1. Pada pengambilan minyak atsiri dari daun dan batang serai wangi (*Cymbopogon winterianus*) menggunakan metode distilasi uap dan air dengan pemanasan *microwave* dihasilkan % rendemen sebesar 1,52 % dan lebih tinggi bila dibanding penelitian terdahulu yaitu *hydro distillation* dan *steam distillation* dengan masing-masing % rendemen sebesar 1, 14 % dan 0,942 %.
2. Pengaruh kondisi bahan dari daun dan batang serai wangi yang menghasilkan % rendemen yang tinggi adalah saat kondisi bahan layu dibandingkan segar dan kualitas tinggi pada daun adalah saat kondisi daun segar.
3. Pengaruh perlakuan bahan dari daun dan batang serai wangi yang menghasilkan % rendemen yang tinggi adalah saat kondisi bahan dicacah ( $\pm 2$ cm) dibandingkan utuh.
4. Pengaruh bagian dari serai wangi yang menghasilkan % rendemen yang tinggi adalah pada bagian daun sedangkan kualitas *Citronella oil* yang tinggi adalah pada bagian batang. % *Citronella* serai wangi pada daun segar sebesar 67,36 %, daun layu sebesar 44,92 %, batang segar 75,16 % dan batang layu 85,73 % .
5. Kenaikan suhu operasi distilasi akan menyebabkan kenaikan % rendemen yang didapatkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Richards, W. F., *Perfumer's Hand Book and Catalog*, New York: Fritzsche Brother Inc (1944).
- [2] *Serai Wangi Menunggu Investor* : Majalah Trubus No. 219(1988).

- [3] E. Guenther, *Minyak Atsiri Jilid I*. Penerjemah Ketaren S. Jakarta : Universitas Indonesia Press (1987).
- [4] R. Arswendiyumna, *Minyak Atsiri dari Daun dan Batang Tanaman Dua Spesies Genus Cymbopogon, Famili Gramineae Sebagai Insektisida Alami dan Antibakteri*, Surabaya : Jurusan Kimia Institut Teknologi Sepuluh Nopember (2010).
- [5] Hilman Ghifary, "Analisa Proses Penyulingan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (Citronella) Menggunakan Metode Uap Langsung," Laboratorium Teknik Prosesing Hasil Pertanian Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, Malang (2007).
- [6] E. Cassel dan R. Vargas, "Experiments and Modelling of the Cymbopogon Winterianus Essential Oil Extraction By Steam Distillation," *J. Mex. Chem. Soc.*, Vol. 50, No. 3 (2006) 126-129.
- [7] Ferry, *Essential Oil Corner*, Subang : CV. Pvetia Kurnia Atsiri (2006).