

Pengambilan Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk Segar dan Kering dengan Menggunakan Metode *Steam Distillation*

Ahmad Fathur Muhtadin, Ricky Wijaya, Pantjawarni Prihatini, dan Mahfud
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111
E-mail: mahfud@chem-eng.its.ac.id

Abstrak-Tujuan penelitian ini adalah membandingkan rendemen dan mutu *citrus oil* yang didapat dari bahan baku kulit jeruk manis dan kulit jeruk purut yang segar dan kering dengan metode *steam distillation*. Kulit jeruk yang digunakan jenisnya adalah kulit jeruk manis dan kulit jeruk purut. Massa kulit yang digunakan adalah 200, 300, 400, dan 500 gram. Untuk *steam distillation* dilakukan proses ekstraksi selama 7 jam (pengambilan destilat tiap 1 jam). Kondisi operasi metode ini adalah pada temperatur 100°C dan tekanan 1 atm. Untuk kulit jeruk segar MC (*Moisture Content*) > 66%. Kulit jeruk yang dikeringkan dalam oven (40°C) selama 12 jam (43% < MC < 66%) dan selama 24 jam (MC < 43%). Analisa yang dilakukan yaitu analisa %limonene dan %β-pinene dengan GCMS serta analisa SEM. Dari data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa *pre-treatment* pengeringan dapat meningkatkan hasil rendemen *citrus oil* yang didapat. Untuk minyak kulit jeruk manis yang segar, dikeringkan 12 jam, dan dikeringkan 24 jam didapat rendemen sebesar 0,58 sampai dengan 0,62%; 0,59 sampai dengan 1,05%; 0,65 sampai dengan 0,88%. Kualitas minyak kulit jeruk yang didapat mengalami peningkatan seiring dengan adanya *pre-treatment* dengan pengeringan oven. Kadar limonene pada minyak kulit jeruk manis yang segar, dikeringkan 12 jam, dan dikeringkan 24 jam didapatkan dengan nilai 93,39%; 97,57%; 95,32%.

Kata kunci : *Citrus Oil*, *Steam Distillation*, Pengeringan,

I. PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai sumber daya alam hayati yang sangat banyak dan beragam yang sampai saat ini masih belum bisa dimanfaatkan secara optimal. Diantara keanekaragaman hayati itu terdapat tanaman penghasil minyak atsiri yang sampai sekarang belum dapat dimanfaatkan secara maksimal. Indonesia menghasilkan 40–50 jenis tanaman penghasil minyak atsiri dari 80 jenis minyak atsiri yang diperdagangkan di dunia dan baru sebagian dari jenis minyak atsiri tersebut yang memasuki pasar dunia, diantaranya nilam, sereh wangi, gaharu, cengkeh, melati, kenanga, kayu putih, cendana, dan akar wangi. Meskipun Indonesia merupakan salah satu pemasok minyak atsiri dunia, tetapi kenyataannya ada sejumlah minyak atsiri yang juga diimpor. Padahal minyak atsiri yang diimpor tersebut dapat diproduksi oleh Indonesia sebagai contoh, bergamot, orange, lemon, lime, citrus, geranium, jasmine, lavender, peppermint, cornmint, dan vetiver[1].

Kulit jeruk mengandung minyak atsiri, atau dikenal juga sebagai minyak eteris (*aetheric oil*) banyak dimanfaatkan oleh industri kimia parfum, menambah aroma jeruk pada minuman dan makanan, serta di bidang kesehatan digunakan sebagai

anti oksidan dan anti kanker. Dalam kurun waktu tersebut teknologi yang digunakan telah berkembang dari semula penyulingan dilakukan dengan alat yang sederhana dari drum biasa sekarang ini sudah ada yang menggunakan ketel yang terbuat dari *stainless steel*. Bahkan, teknologi tersebut dikembangkan dengan menggunakan *microwave* dimana dapat menjadi alternatif pengganti teknik penyulingan yang konvensional sehingga lebih efektif dan efisien[2].

Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu *citrus oil* secara garis besar dapat dikelompokkan sebagai berikut, yaitu jenis dan kualitas bahan baku, jalannya proses pengambilan minyak, serta pengemasan *citrus oil* yang dihasilkan. Untuk menaikkan harga jual *citrus oil* dan mengoptimalkan potensi *citrus oil*, maka perlu dilakukan usaha untuk menaikkan mutunya sehingga sesuai dengan standar mutu yang berlaku. Salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah memperbaiki teknik ekstraksi dan memperbaiki kondisi operasi agar proses penyulingan kulit jeruk dapat menghasilkan *citrus oil* yang sesuai dengan standar mutu.

Ada beberapa cara teknik ekstraksi untuk mendapatkan minyak atsiri yaitu *hydro distillation* dan *steam distillation*. Rendemen yang didapat dengan proses *hydro distillation* sekitar 0,35-0,37 %, terkadang terjadi proses hidrolisis ester, dan produk minyaknya bercampur dengan hasil sampingan[3].

Dalam kebutuhan industri sekarang ini bahan baku yang disediakan ada yang bersifat segar dan kering, sehingga tidak selamanya dalam keadaan segar dimana ini nantinya akan berpengaruh dalam hasil yang didapat dalam proses penyulingan. Dengan melihat keadaan tersebut maka perlu dilakukan penelitian seberapa besar rendemen yang dihasilkan dengan metode *steam distillation* serta membandingkannya dengan keadaan bahan baku yang segar. Atas dasar alasan tersebut maka judul skripsi ini dinamakan "Pengambilan Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk Segar dan Kering Menggunakan Metode *Steam Distillation*"

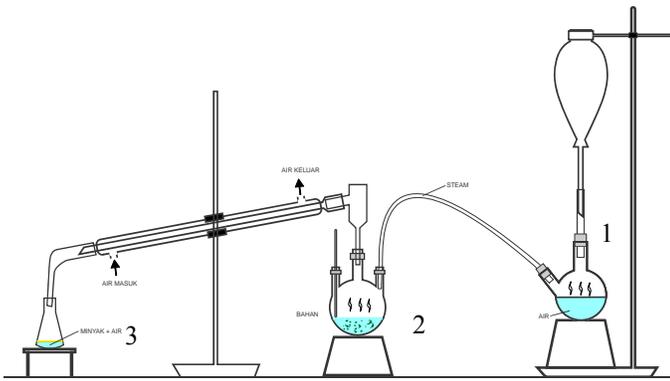
II. URAIAN PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam pengambilan minyak atsiri dari kulit jeruk adalah *steam distillation* dengan *pretreatment* pengeringan oven pada bahan.

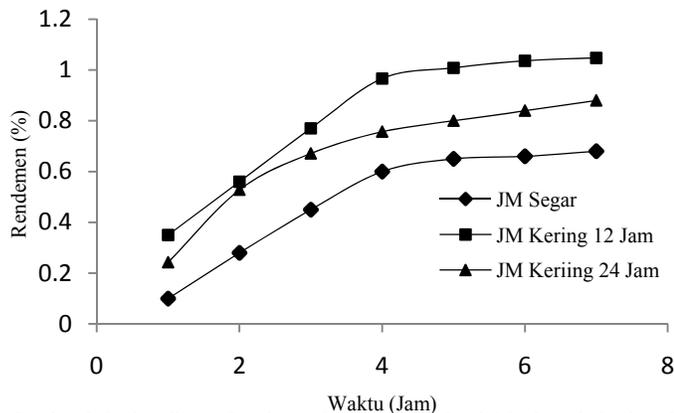
A. Bahan Yang Digunakan

1. Kulit jeruk

Bahan baku yang digunakan adalah kulit jeruk manis (*C. Auranticum L.*), kulit jeruk purut (*C. Hystrix D.C.*), dan kulit jeruk sambal (*C. Amblycarpa H.O*)



Gambar 1. Dekripsi Peralatan



Gambar 2. Perbandingan Rendemen Minyak Kulit Jeruk Manis pada Berbagai Macam Pretreatment terhadap Waktu

2. Air

Air ini digunakan sebagai *solvent* untuk metode *Steam Distillation*. Selain itu, juga digunakan sebagai proses pendinginan pada kondensor untuk distilat berupa campuran air dan minyak atsiri yang dihasilkan dari proses ekstraksi.

3. Ethanol PA

Ethanol PA digunakan untuk mengondisikan pH 7 pada minyak atsiri dalam titrasi untuk analisa bilangan asam.

4. Larutan KOH 0,1016 N

Larutan KOH 0,1016 N digunakan sebagai penitrasi dalam titrasi untuk analisa bilangan asam.

5. Indikator PP

Phenolphthalein digunakan sebagai indikator dalam analisa bilangan asam. Indikator ini memiliki perubahan warna dari tidak berwarna ke merah muda seiring kenaikan pH.

B. Deskripsi Peralatan

Adapun dekripsi peralatan yang digunakan yaitu pada gambar 1 dengan keterangan sebagai berikut:

1. *Steam generator* berupa labu leher dua Schot Duran ukuran 1000 mL
2. Labu *ekstraktor* berupa labu leher tiga Schot Duran ukuran 1000 mL
3. Erlenmeyer Pyrex ukuran 250 mL

C. Prosedur

Pertama-tama Menimbang kulit jeruk segar sebanyak X gram sesuai dengan variabel. Mengeringkan kulit jeruk dengan menggunakan oven selama 12 jam dan 24 jam dengan suhu

40°C untuk variabel kulit jeruk yang kering. Memasukkan kulit jeruk yang segar maupun yang sudah dikeringkan dalam oven pada labu *ekstraktor*. Memasukkan air dan memanaskan labu *steam generator*. Memanaskan labu *ekstraktor* ketika uap dari *steam generator* mulai terbentuk. Mengatur laju pemanasan pada proses penyulingan. Menunggu sampai tetes pertama keluar dari kondensor. Menghitung waktu ekstraksi mulai tetes pertama keluar dari kondensor. Menghentikan proses sesuai dengan variabel waktu yang ditentukan. Menampung distilat dalam *beaker glass*. Memisahkan minyak dari air dengan menggunakan corong pemisah, kemudian menampung minyak tersebut pada tabung reaksi. Menyimpan tabung reaksi yang berisi minyak ke dalam freezer (suhu 0°C) untuk mendapatkan minyak yang bebas dari air. Mengambil minyak yang bebas dari kandungan air tersebut dengan pipet dan memindahkan ke botol sampel. Melakukan analisa terhadap minyak yang dihasilkan

D. Variabel Penelitian

- Bahan yang digunakan adalah kulit jeruk manis, kulit jeruk purut, dan kulit jeruk sambal
- Kondisi kulit jeruk yang digunakan adalah keadaan segar ($MC > 66\%$), dikeringkan 12 jam ($66\% < MC < 43\%$), dan dikeringkan 24 jam ($MC < 43\%$)
- Massa kulit jeruk yang digunakan yaitu 200, 300, 400, dan 500 gram

Dari variabel di atas dilakukan pengamatan tiap 1 jam untuk metode *Steam Distillation* selama 7 jam

E. Analisa Gas Chromatography-Mass Spectrometry

Analisa yang dilakukan untuk mengetahui komponen minyak dalam penelitian ini adalah analisa GCMS (*Gas Chromatography and 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 (5% *Phenyl-methyl siloxane*)
- Suhu injektor 280°C
- Suhu MS 250°C
- Suhu kolom awal 80°C
- Suhu kolom akhir 220°C
- Waktu awal 1 menit
- Waktu akhir 16 menit
- Laju kenaikan suhu 10°C/menit
- *Solvent delay* 2 menit

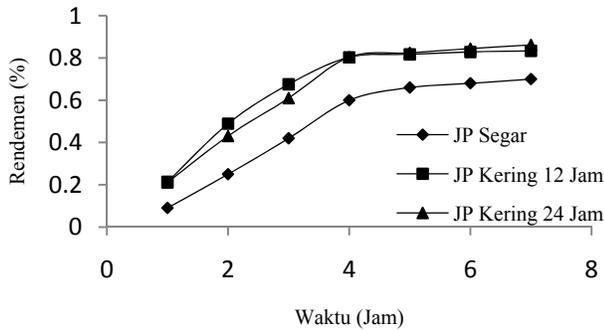
E. Scanning Electron Microscope (SEM)

Sampel kulit jeruk yang telah dilakukan ekstraksi dikeringkan. Kemudian sampel diperiksa dengan TOPCON ABT60, dalam kondisi vakum dan tegangan 15 kV, dengan ukuran spot 5 dan jarak pemeriksaan 15 mm.

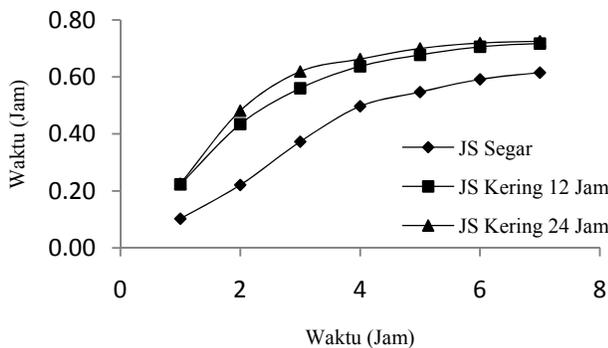
III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Perbandingan Rendemen Minyak Jeruk Antara Kulit Jeruk Segar dan Kering

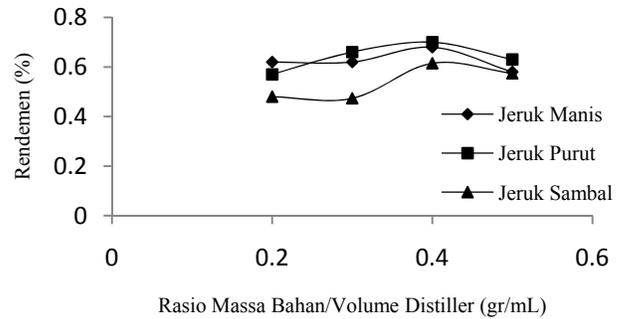
Pengaruh *pre-treatment* bahan baku segar dan kering dapat meningkatkan rendemen minyak atsiri jeruk yang dihasilkan



Gambar 3. Perbandingan Rendemen Minyak Kulit Jeruk Purut pada Berbagai Pretreatment terhadap Waktu dengan Steam Distillation



Gambar 4. Perbandingan Rendemen Minyak Kulit Jeruk Sambal pada Berbagai Macam Pretreatment terhadap Waktu



Gambar 6. Hubungan Rendemen dengan Rasio selama 7 jam pada Berbagai Macam Minyak Kulit Jeruk dari Bahan yang Segar

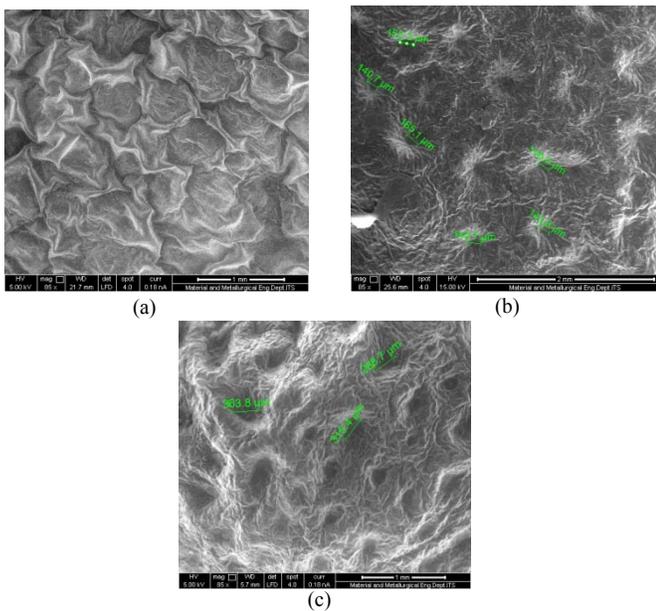
dengan menggunakan metode *steam distillation*. Peningkatan rendemen minyak jeruk manis yang maksimum dari Gambar 2. dapat ditunjukkan pada kondisi pengeringan pada 12 jam dibandingkan dengan bahan yang segar dan dikeringkan 24 jam. Gambar 2. di atas tidak berbeda dengan Gambar 3. di bawah. Gambar 2. menunjukkan bahwa kondisi pengeringan pada 12 jam dapat meningkatkan hasil rendemen minyak jeruk purut yang maksimum dibandingkan dengan bahan yang segar dan dikeringkan 24 jam. Gambar 4. berbeda dengan dua gambar lainnya. Perbedaannya adalah bahwa kondisi pengeringan pada 24 jam dapat meningkatkan hasil rendemen minyak jeruk sambal yang maksimum dibandingkan dengan bahan yang segar dan dikeringkan 12 jam.

Secara keseluruhan dapat dilihat bahwa metode *pre-treatment* pengeringan 12 jam lebih optimum dibandingkan dengan pengeringan 24 jam maupun tanpa pengeringan. Hal ini didukung oleh hasil uji SEM (*Scanning Electron Microscope*) dengan perbesaran 85X dari permukaan kulit jeruk manis berikut.

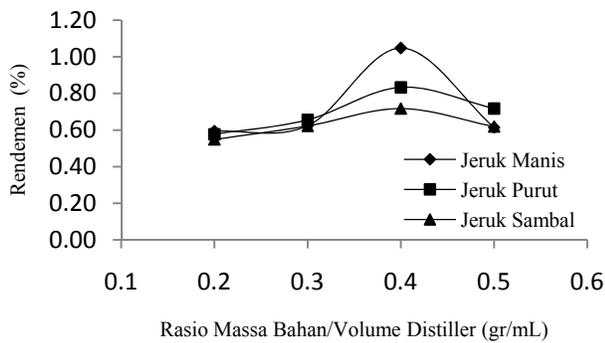
Berdasarkan Gambar 5. terlihat jelas bahwa pori-pori kulit jeruk manis dengan metode *steam distillation* tanpa pengeringan memiliki pori-pori berkisar 140 – 165 µm. Sedangkan metode *steam distillation* dengan pengeringan memiliki pori-pori lebih besar sekitar 288 – 363 µm. Semakin besar pori-pori yang terbuka tentunya semakin mudah minyak yang tersimpan di bawah permukaan kulit jeruk menguap. Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu [4], bahwa proses pengeringan beserta adanya uap yang berdifusi ini dapat merusak kulit jeruk sehingga dapat membuka pori-porinya. Hal inilah yang menyebabkan metode *steam distillation* dengan pengeringan bahan baku dapat mengekstraksi hasil minyak lebih banyak dibandingkan dengan metode yang sama tanpa pengeringan.

2. Rasio Bahan Baku yang Tepat untuk Mendapatkan Minyak Jeruk dengan Kualitas Dan Rendemen Optimum

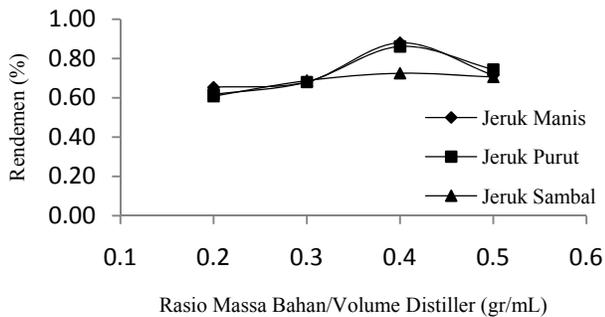
Gambar 6. menunjukkan bahwa rasio 0,4 merupakan titik optimum dari proses ekstraksi dengan bahan baku kulit jeruk manis. Aplikasi dari titik optimum ini digunakan untuk mengetahui jumlah bahan baku yang harus dimasukkan. Sebagai contoh apabila volume distiller yang digunakan diperbesar sampai 100 liter maka bisa diperkirakan bahan yang dimasukkan berkisar 40 kg. Rasio 0,4 merupakan titik optimum dengan bahan baku kulit jeruk purut dan kulit jeruk sambal.



Gambar 5. SEM Kulit Jeruk Manis (a) Sebelum Ekstraksi, (b) Steam Distillation dengan Tanpa Pengeringan, (c) Steam Distillation dengan Pengeringan



Gambar 7. Hubungan Rendemen (%) dengan Rasio selama 7 jam pada Berbagai Macam Jenis Minyak Kulit Jeruk dari Bahan yang Dikeringkan 12 Jam



Gambar 8. Hubungan Rendemen (%) dengan Rasio selama 7 jam pada Berbagai Macam Jenis Minyak Kulit Jeruk dari Bahan yang Dikeringkan 24 Jam

Tabel 1. Kandungan Limonene (%) Minyak Kulit Jeruk Manis dan Minyak Kulit Jeruk Sambal

No.	Jenis Minyak	Keadaan Bahan		
		Segar	Kering 12 Jam	Kering 24 Jam
1.	Minyak Kulit Jeruk Manis	93,39	97,57	95,32
2.	Minyak Kulit Jeruk Sambal	45,76	33,84	89,11

Tabel 2. Kandungan β -Pinene (%) Minyak Kulit Jeruk Purut

No.	Jenis Minyak	Keadaan Bahan		
		Segar	Kering 12 Jam	Kering 24 Jam
1.	Minyak Kulit Jeruk Purut	12,87	48,19	72,00

Gambar 7. menunjukkan bahwa titik rasio 0,4 merupakan titik optimum dari proses ekstraksi minyak atsiri untuk semua jenis kulit. Titik tertinggi terdapat pada jenis kulit jeruk manis, sedangkan yang terendah terdapat pada jenis kulit jeruk sambal. Begitu juga pada Gambar 8. juga menunjukkan hasil yang sama dengan Gambar 6. Titik optimum untuk semua jenis kulit pada Gambar 7. terjadi pada rasio 0,4.

3. Kualitas Minyak Jeruk

Tabel 1. memperlihatkan bahwa kandungan limonene yang terkandung dalam minyak kulit jeruk manis mengalami peningkatan diantara ketiga metode *pre-treatment*. Hal ini menunjukkan bahwa *pre-treatment* pengeringan berdampak signifikan terhadap peningkatan kualitas dari minyak kulit jeruk manis. Limonene yang didapat ini tidak berbeda jauh dengan minyak kulit jeruk sambal. Sehingga secara

keseluruhan, *pre-treatment* pada bahan kulit jeruk sambal berdampak signifikan terhadap peningkatan kadar limonene.

Tabel 2. memperlihatkan bahwa komponen β -pinene pada minyak kulit jeruk purut mengalami peningkatan seiring adanya pengeringan. Hal ini menunjukkan bahwa *pre-treatment* pengeringan berdampak signifikan terhadap peningkatan kualitas dari minyak kulit jeruk purut.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat dibuat beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Pengambilan minyak atsiri (kulit jeruk manis, kulit jeruk purut, dan kulit jeruk sambal) dengan *steam distillation* dapat meningkatkan rendemen
2. Rasio (perbandingan antara massa bahan baku dengan volume destiler yang digunakan) 0,4 merupakan titik optimum dari proses *steam distillation* baik bahan segar, dikeringkan 12 jam, dan dikeringkan 24 jam.
3. *Pre-treatment* pengeringan oven dengan metode ekstraksi *steam distillation* dapat meningkatkan jumlah rendemen minyak jeruk yang dihasilkan
4. Kualitas kandungan minyak atsiri sangat dipengaruhi oleh *pre-treatment* dengan pengeringan oven. Kadar limonene yang terkandung dalam minyak kulit jeruk manis mengalami peningkatan seiring dengan pengeringan, begitu juga pada minyak kulit jeruk sambal. Dan untuk minyak kulit jeruk purut kadar β -pinene juga mengalami peningkatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia. Impor. Vol. 1*, Biro Pusat Statistik, Jakarta (2006).
- [2] F. Chemat dan M. E. Lucchesi, "Microwave-Assisted Extraction of Essential Oils," in *Microwaves in Organic Synthesis*, A. Loupy, Ed. Weinheim, Germany: Wiley-VCH (2008).
- [3] E. D. Ramadhani dan Riko Bimantara, "Efisiensi Waktu Operasi Terhadap Hasil Rendemen pada Pengambilan Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk dengan Menggunakan Metode Destilasi," Tugas Akhir Jurusan TReknik Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya (2011).
- [4] M. A. Ferhat, B. Y. Brahim, J. Smadja, dan F. Chemat, "An Improved Microwave Clevenger Apparatus For Distillation of Essential Oils from Orange Peel," *Journal of Chromatography A*, Vol. 1112, No. 1-2 (2006, Apr.) 121-126.