

**TUGAS AKHIR**  
**METODE PENGAMBILAN MINYAK JAHE DARI**  
**RIMPANG JAHE**  
**SECARA EKSTRAKSI DENGAN BANTUAN**  
**GELOMBANG MIKRO**

*(Methode of Making Ginger Oil from Ginger Rhizome*

*in Microwave Assisted Extraction)*



**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada**  
**Program Studi Diploma III Teknik Kimia**  
**Program Diploma Fakultas Teknik**  
**Universitas Diponegoro**  
**Semarang**

**Disusun oleh :**

**NUR INDAH LANJARSARI**

**LOC 009 066**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA**  
**PROGRAM DIPLOMA FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**  
**SEMARANG**  
**2012**

## INTISARI

Ekstraksi gelombang mikro merupakan salah satu metode pemisahan suatu zat dari campurannya dengan pembagian sebuah zat terlarut antara dua pelarut yang tidak dapat tercampur untuk mengambil zat terlarut tersebut dari satu pelarut ke pelarut yang lain dengan memanfaatkan gelombang elektromagnetik frekuensi super tinggi (*Super High Frequency, SHF*), yaitu diatas 3GHz ( $3 \times 10^9$  Hz). Pemanasan dengan gelombang mikro mempunyai kelebihan yaitu pemanasan lebih merata karena bukan mentransfer panas dari luar tetapi membangkitkan panas dari dalam bahan tersebut. Pemanasannya juga dapat bersifat selektif artinya tergantung dari dielektrik properties bahan. Hal ini akan menghemat energi untuk pemanasan.

Penelitian ini menggunakan gelombang mikro untuk mengekstraksi minyak jahe dari bahan baku jahe empit. Ekstraksi gelombang mikro merupakan suatu metode untuk mengekstraksi minyak atsiri di dalam bahan. Teknik ini dapat diterapkan baik pada fasa padat cair yakni solute yang dipisahkan terdapat dalam padatan. Proses ekstraksi fasa padat cair didasarkan pada prinsip perbedaan kemampuan menyerap energi microwave pada masing-masing senyawa yang terkandung di dalam bahan. Parameter yang biasa digunakan untuk mengukur sifat fisik ini disebut sebagai konstanta dielektrik. Variabel yang digunakan adalah variasi penambahan solvent dan suhu. Fungsi dari pelarut adalah melarutkan komponen minyak jahe yang terkandung kemudian menguapkan bersama dengan uap air. Setelah itu campuran tersebut dipisahkan antara minyak dan air dengan menggunakan corong pemisah.

Dari hasil analisa kami bahwa minyak jahe praktikum memiliki kualitas yang baik. Hal ini dilihat dari densitas dengan variasi penambahan solvent dan suhu (0,8763 gr/ml; 0,8801 gr/ml), indeks bias (1,489; 1,4874), angka asam (1,24; 1,26) dan angka penyabunan (14,1; 14,6) berada pada kisaran Essential Oil Association. Rendemen rata – rata minyak jahe dengan variabel penambahan solvent 0,86% dan variabel suhu 0,79%.

## ABSTRACT

Microwave Assisted Extraction is a method of a substance from mixture with the distribution of solutes between two solvents that can not be mixed with the distribution of a solute from one solvent to another solvent with the use of high frequency electromagnetic wave (*Super High Frequency*, SHF), is over 3GHz ( $3 \times 10^9$  Hz). Heating with microwaves has advantages, namely heating more evenly because it is not transferring heat from the outside but generate heat from within the material. Can also be selectively heating means dependent on the dielectric properties. This will save energy for heating.

This research using microwave to extract ginger oil of raw materials ginger. Microwave Assisted Extraction is methode for extracting essential oils in the ingredients. This technique can be applied both in the solid phase liquid solutes are separated solids contained. Phase solid liquidextraction process is based on the principle differencein the abilityto absorb microwave energy at compound which is contained in plant material. Variable used is a variation of addition of solvent and temperature. Function of solvent is to dissolve the components of ginger oil is contained and then vaporize along with the steam. After the mixture was separated between oil and water using separator funnel.

From the results of our analysis that ginger oil has a good quality lab. It is seen from the density with variations in addition of solvent and temperature (0,8763 gr/ml; 0,8801 gr/ml), the refractive index (1,489; 1,4874), acid number (1,24; 1,26) and saponification (14,1; 14,6) in the range of Essential Oil Association. Sucrose content – average with variations in addition of solvent 0,86% ginger oil and temperature 0,79% ginger oil.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang diberikanNya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Laporan Tugas Akhir ini disusun dan diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Didalam penulisan laporan Tugas akhir ini penyusun banyak mendapat bantuan dan dorongan baik berupa materi maupun non materi dari berbagai pihak, sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik. Penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. H. Zainal Abidin, MS, selaku Ketua Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro serta Dosen Pembimbing Kerja Tugas Akhir yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan.
2. Bapak Ir. Edy Supriyo, MT, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Ibu Dra. FS Nugraheni, M.Kes, selaku Sekretaris Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Bapak Hadi Suyanto, MSi, dan Ibu Heny Kusumayanti, ST, MT, selaku dosen wali kelas B angkatan 2009.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Diploma III Teknik Kimia atas perhatian, dorongan dan ilmu yang tak ternilai harganya.
6. *"Bapak, Ibu, serta keluarga tercinta"*, sebagai motivator terbesar bagi saya. Terima kasih atas doa, dorongan, dukungan, cinta dan kasih sayangnya.

7. Teman-teman angkatan 2009 yang telah banyak membantu dan memberi semangat serta dukungan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Semoga persahabatan kita akan abadi.
8. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusun dari awal kuliah hingga terselesainya laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penyusun sebutkan satu-persatu.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penyusun sangat menghargai kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan dari laporan ini.

Akhirnya penyusun berharap laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan para pembaca.

Semarang, Juni 2012

Penyusun

## DAFTAR ISI

|  |     |
|--|-----|
| HALAMAN JUDUL .....  | i   |
| HALAMAN PENGESAHAN.....  | ii  |
| INTISARI .....   | iv  |
| KATA PENGANTAR.....  | v   |
| DAFTAR ISI.....  | vii |
| DAFTAR TABEL .....   | xi  |
| DAFTAR GAMBAR DAN GRAFIK .....                                       | xii |
| BAB I PENDAHULUAN  |     |
| 1.1 Latar Belakang .....   | 1   |
| 1.2 Perumusan Masalah .....  | 2   |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA  |     |
| 2.1 Tanaman Jahe.....  | 4   |
| 2.2 Jahe Emprit .....  | 5   |
| 2.3 Pengolahan Jahe.....   | 6   |
| 2.4 Penyulingan Minyak Jahe secara Umum .....                        | 8   |
| 2.4.1 Minyak Atsiri Jahe .....                                       | 8   |
| 2.4.2 Metode Penyulingan Jahe .....                                  | 9   |
| 2.4.3 Proses Penyulingan Minyak Jahe .....                           | 10  |
| 2.5 Sistem Pemisahan.....  | 11  |
| 2.5.1 Ekstraksi .....  | 12  |
| 2.5.2 Faktor-Faktor yang Berpengaruh Dalam<br>Proses Ekstraksi ..... | 13  |
| 2.5.3 Pembagian Prinsip Ekstraksi.....                               | 14  |

|                                    |   |    |
|------------------------------------|---|----|
| 2.5.4                              | Jenis Ekstraksi .....   | 18 |
| 2.5.5                              | Ekstraksi Gelombang Mikro.....  | 21 |
| 2.5.6                              | Pemanasan Gelombang Mikro .....   | 23 |
| 2.5.7                              | Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ekstraksi<br>Berbantu Gelombang Mikro ..... | 25 |
| <b>BAB III TUJUAN DAN MANFAAT</b>  |   |    |
| 3.1                                | Tujuan .....  | 28 |
| 3.2                                | Manfaat .....   | 28 |
| <b>BAB IV PERANCANGAN ALAT</b>     |   |    |
| 4.1                                | Gambar dan Dimensi Alat .....   | 29 |
| 4.2                                | Cara Kerja Alat .....   | 30 |
| <b>BAB V METODOLOGI</b>            |   |    |
| 5.1                                | Bahan-bahan dan Alat yang Digunakan.....                                    | 31 |
| 5.1.1                              | Alat yang Digunakan .....   | 31 |
| 5.1.2                              | Bahan yang Digunakan .....  | 32 |
| 5.2                                | Variabel Percobaan .....  | 32 |
| 5.2.1                              | Variabel Kendali .....  | 32 |
| 5.2.2                              | Variabel Bebas.....   | 32 |
| 5.3                                | Cara Kerja .....  | 32 |
| 5.3.1                              | Perlakuan pendahuluan .....   | 32 |
| 5.3.2                              | Cara Kerja Alat.....  | 32 |
| <b>BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN</b> |   |    |
| 6.1                                | Hasil Pengamatan .....  | 34 |
| 6.1.1                              | Hasil Analisa Minyak Jahe dengan Variasi<br>Penambahan Solvent .....        | 34 |

|  |    |
|--|----|
| 6.1.2 Hasil Analisa Minyak Jahe dengan Penambahan Solvent 80% dan Variasi Suhu .....               | 34 |
| 6.2 Hasil Pengujian Alat dan Perhitungan Kinerja Alat  |    |
| 6.2.1 Menghitung Kadar Air dalam Jahe Basah .....  | 35 |
| 6.2.2 Menghitung Volume Penambahan Solvent yang diperlukan.....                                    | 35 |
| 6.2.3 Menghitung Densitas Minyak Jahe dengan Variasi Penambahan Solvent.....                       | 36 |
| 6.2.4 Menghitung Angka Asam Minyak Jahe dengan Variasi Penambahan Solvent .....                    | 37 |
| 6.2.5 Menghitung Angka Penyabunan Minyak Jahe dengan Variasi Penambahan Solvent .....              | 38 |
| 6.2.6 Rendemen Minyak Jahe dengan Variasi Penambahan Solvent.....                                  | 38 |
| 6.2.7 Menghitung Densitas Minyak Jahe dengan Penambahan Solvent 80% dan Variasi Suhu .....         | 39 |
| 6.2.8 Menghitung Angka Asam Minyak Jahe dengan Penambahan Solvent 80% dan Variasi Suhu .....       | 40 |
| 6.2.9 Menghitung Angka Penyabunan Minyak Jahe dengan Penambahan Solvent 80% dan Variasi Suhu ..... | 40 |
| 6.2.10 Rendemen Minyak Jahe dengan Penambahan Solvent 80% dan Variasi Suhu .....                   | 41 |
| 6.3 Pembahasan .....   | 41 |
| 6.3.1 Pembahasan Bahan Baku.....   | 41 |



|                              |  |    |
|------------------------------|--|----|
| 6.3.2                        | Pembahasan Proses Ekstraksi Gelombang Mikro....  | 42 |
| 6.3.3                        | Pembahasan Hasil Pengamatan .....  | 43 |
| 6.3.4                        | Pembahasan Grafik Minyak Jahe .....  | 45 |
| 6.3.5                        | Perbandingan Standart Mutu Minyak Jahe<br>Menurut Essential Oil Association dengan<br>Minyak Jahe Penelitian ..... | 49 |
| 6.3.6                        | Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penelitian .....   | 49 |
| BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN |  |    |
| 7.1                          | Kesimpulan.....  | 51 |
| 7.2                          | Saran.....   | 53 |
| DAFTAR PUSTAKA.....          |  | 54 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 1. Kadar Minyak Jahe dalam Rimpang Jahe .....   | 8  |
| Tabel 2. Karakteristik Pemanasan .....  | 25 |
| Tabel 3. Nilai konstanta dielektrik beberapa pelarut.....   | 26 |
| Tabel 4. Hasil Analisa Minyak Jahe dengan Variasi Penambahan<br>Solvent .....   | 34 |
| Tabel 5. Hasil Analisa Minyak Jahe dengan Kadar Solvent 80%<br>dan Variasi Suhu .....                                     | 34 |
| Tabel 6. Perhitungan Angka Asam Minyak Jahe dengan Variasi<br>Penambahan Solvent.....                                     | 37 |
| Tabel 7. Perhitungan Angka Penyabunan Minyak Jahe dengan<br>Variasi Penambahan Solvent.....                               | 38 |
| Tabel 8. Perhitungan Angka Asam Minyak Jahe dengan Penambahan<br>Solvent 80% dan Variasi Suhu .....                       | 40 |
| Tabel 9. Perhitungan Angka Penyabunan Minyak Jahe dengan<br>Penambahan Solvent 80% dan Variasi Suhu .....                 | 40 |
| Tabel 10. Perbandingan Standart Mutu Minyak Jahe Menurut Essential Oil<br>Association dengan Minyak Jahe Penelitian ..... | 49 |

## DAFTAR GAMBAR DAN GRAFIK

|   |    |
|---|----|
| Gambar 1. Jahe.....   | 4  |
| Gambar 2. Jahe Emprit.....  | 6  |
| Gambar 3. Profil Suhu Pemanasan Konvensional<br>dan Gelombang Mikro.....  | 24 |
| Grafik 1. Perbandingan Penambahan Solvent dengan<br>Volume Minyak Jahe.....                                     | 45 |
| Grafik 2. Perbandingan Waktu Ekstraksi dengan Rendemen<br>yang Dihasilkan untuk Variasi Penambahan Solvent..... | 46 |
| Grafik 3. Perbandingan Waktu Ekstraksi dengan Rendemen<br>untuk Variasi Suhu.....                               | 47 |
| Grafik 4. Perbandingan Suhu dengan Volume Minyak Jahe .....   | 48 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam baik hayati maupun non-hayati. Sumber daya alam hayati terlihat dengan melimpahnya macam-macam jenis flora yang tersebar di berbagai wilayah di seluruh pelosok tanah air. Dari sumber daya hayati ini selanjutnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku industri dan bahan perdagangan yang menghasilkan devisa negara serta pendorong pertumbuhan ekonomi negara. Selain terkenal rempah-rempahnya, Indonesia juga terkenal dengan minyak atsirinya.

Minyak atsiri banyak digunakan dalam berbagai industri, seperti industri parfum, kosmetik, essence, farmasi dan flavoring agent. Biasanya, minyak atsiri yang berasal dari rempah digunakan sebagai flavoring agent makanan. Bahkan dewasa ini sedang dikembangkan penyembuhan penyakit dengan aromatherapy, yaitu dengan menggunakan minyak atsiri yang berasal dari tanaman. Selain itu, minyak atsiri dari beberapa jenis tumbuhan bersifat aktif biologis sebagai anti bakteri dan anti jamur sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengawet pada makanan dan sebagai antibiotik alami.

Salah satu penghasil olahan minyak atsiri adalah tanaman jahe. Jahe merupakan salah satu komoditas ekspor rempah-rempah Indonesia yang memberikan peranan cukup berarti dalam penyerapan tenaga kerja dan penerimaan devisa negara. Volume permintaan jahe dan produk olahannya terus meningkat seiring dengan makin berkembangnya industri makanan dan minuman di dalam negeri yang menggunakan bahan baku jahe. Minyak atsiri yang disuling

dari jahe berwarna kuning bening sampai kuning tua. Minyak atsiri jahe sebagaimana minyak atsiri lainnya adalah minyak yang mudah menguap karena terdiri atas campuran komponen yang mudah menguap dengan komposisi dan titik didih yang berbeda. Zingiberene merupakan senyawa sesqui-terpen khas minyak atsiri Zingiberaceae khususnya jahe yang memberikan aroma minyak jahe. Senyawa khas minyak atsiri jahe lainnya adalah zingiberol, geraniol, dan felandren. Kadar minyak atsiri tumbuhan dipengaruhi oleh tingkat kematangan atau umur panen, bagian organ yang disuling, musim pemanenan, tanah dan iklim, varietas atau spesies yang ditanam serta faktor lingkungan lainnya.

Salah satu cara untuk memperoleh minyak atsiri yaitu dengan cara ekstraksi gelombang mikro. Gelombang mikro atau mikrogelombang (*microwave*) adalah gelombang elektromagnetik dengan frekuensi super tinggi (*Super High Frequency, SHF*), yaitu diatas 3GHz ( $3 \times 10^9$  Hz). Pemanasan dengan gelombang mikro mempunyai kelebihan yaitu pemanasan lebih merata karena bukan mentransfer panas dari luar tetapi membangkitkan panas dari dalam bahan tersebut. Pemanasannya juga dapat bersifat selektif artinya tergantung dari dielektrik properties bahan. Hal ini akan menghemat energi untuk pemanasan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Rancang bangun dan uji kinerja alat ekstraksi gelombang mikro minyak jahe ini harus diperhitungkan secara matang agar alat tersebut dapat berfungsi dengan baik.

Tetapi dalam pengerjaannya, kami menemukan beberapa permasalahan yang dapat kami rumuskan sebagai berikut :

- Bagaimana cara pengambilan minyak jahe dengan menggunakan metode ekstraksi gelombang mikro sehingga menghasilkan rendemen tinggi ?
- Bagaimana cara mendapatkan hasil yang optimal dari proses ekstraksi gelombang mikro dengan variasi jumlah pelarut ?

Email : [nu\\_rindha@ymail.com](mailto:nu_rindha@ymail.com)