

## TUGAS AKHIR

# PENGEMBANGAN TEKNIK SEPARASI ALAT DISTILASI VAKUM GELOMBANG MIKRO UNTUK MENINGKATKAN KADAR PATCHOULI ALKOHOL PADA MINYAK NILAM

*Engineering development the separation instrument distillation vacuum  
microwave to increase patchouli alcohol content on patchouli oil*



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

Disusun oleh :

WISPAT NURINGGUSTIA  
NIM. LOC 009 012

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

## INTISARI

Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) adalah suatu semak tropis penghasil sejenis minyak atsiri yang dinamakan sama (minyak nilam). Minyak nilam merupakan produk yang terbesar untuk minyak atsiri dan pemakaiannya di dunia menunjukkan kecenderungan yang semakin meningkat. Dapat dikatakan bahwa hingga saat ini belum ada produk apapun baik alami maupun sintetis yang dapat menggantikan minyak nilam dalam posisinya sebagai fixative. Proses produksi minyak nilam di Indonesia seringkali ditemui kelemahan, sehingga minyak nilam yang dihasilkan harus mengalami proses lanjutan untuk mendapatkan kriteria mutu yang ditetapkan. Distilasi pada minyak nilam bertujuan untuk memurnikan kembali minyak nilam untuk meningkatkan kadar patchouli alkohol yang terkandung didalamnya. Dengan pemurnian menggunakan distilasi vakum gelombang mikro ini dihasilkan minyak nilam yang memiliki mutu lebih baik dari sebelumnya karena kadar patchouli alkohol yang terkandung di dalamnya lebih tinggi sedangkan angka asam dalam minyak nilam hasil pemurnian tersebut lebih rendah.

## **ABSTRACT**

*Patchouli (pogostemon cablin benth) is a volatile oil producers tropical shrubs similar called same (patchouli oil). Patchouli oil is a product to a volatile oil and largest pemakaiannya shows a trend in the world is increasing. To be said that so far there has not been any product either natural or synthetic to replace patchouli oil in his position as a fixative. Patchouli oil production in indonesia often encountered weakness so patchouli oil produced must undergo a lanjutan to get the set criteria. Distillation on oil patchouli aims to purify again patchouli oil to enhance levels nonalcoholic patchouli contained therein. With a vacuum distillation purification uses microwave is produced patchouli oil having the quality of better than ever because patchouli alcohol content contained therein higher while.*

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat melaksanakan Tugas Akhir dan menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Pengembangan Teknik Separasi Alat Distilasi Vakum Gelombang Mikro untuk Meningkatkan Kadar Patchouli Alkohol pada Minyak Nilam”.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu tugas yang harus diselesaikan setiap mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Kimia Universitas Diponegoro untuk memenuhi syarat kelulusan sebagai Ahli Madya Teknik Kimia.

Selama penyusunan laporan ini penyusun menyadari banyak pihak yang telah memberikan bantuan baik moral maupun spiritual kepada penyusun baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga pada kesempatan ini penyusun menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ir. H. Zainal Abidin, MS, selaku Ketua Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Ir. Edy Supriyo, MT, selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro sekaligus sebagai dosen pembimbing Praktek Kerja yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penyusun selama penyusunan laporan ini.
3. Ir. Hj Wahyuningsih, MSI dan Ir. H. Zainal Abidin, MS, selaku Dosen Wali kelas A angkatan 2009.

4. Seluruh Dosen Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
5. Kedua orang tuaku atas semua do'a-do'a yang tak putus dipanjatkan untuk kesuksesan saya serta dorongan semangat, dukungan dan motivasinya selama ini.
6. Teman – temanku mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, terutama angkatan 2009.
7. Semua pihak yang turut membantu yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Praktek Kerja ini masih jauh dari sempurna. Penyusun berharap semoga Laporan Praktek Kerja ini dapat bermanfaat bagi setiap pembaca dan semua pihak.

Semarang, Juli 2012

Penyusun

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Intisari.....	iii
Kata Pengantar .....	iv
Daftar Isi .....	vi
Daftar Tabel .....	ix
Daftar Gambar .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kentang .....	4
2.2 Asam amino .....	6
2.2.1 Pengertian Asam Amino .....	6
2.2.2 Macam, Sifat, Klasifikasi, dan Fungsi Asam amino .....	7
2.2.3 Penyakit Yang Berkaitan Dengan Metabolisme Asam Amino.....	9
2.3 Spektrofotometri.....	10
2.3.1 Spektrofotometri Sinar Tampak (visible) .....	10
2.3.2 Absorpsi radiasi oleh Molekul .....	13
2.3.3 Hukum Fotometri (Lambert-Beer) .....	15

2.3.4 Variasi Absorbsivitas dengan panjang gelombang.....	18
2.3.5 Spektrum Absorpsi .....	19
2.3.6 Teori dasar absorbansi UV dan sinar tampak .....	20
2.3.7 Struktur senyawa dan spectrum.....	21
2.4 Instrumen yang digunakan pada Spektrometri Sinar	
tampak .....	23
2.4.1 Persyaratan Umum .....	23
2.4.2 Prosedur Umum Penggunaan Spektrofotometer Sinar	
Tampak .....	25
2.4.3 Sumber Radiasi .....	27
2.4.4 Sistem Dispersi .....	27
2.4.5 Kuvet .....	29
2.4.6 Detektor .....	29
2.4.7 Sistem Pembaca .....	30
2.5 Ninhidrin .....	32
<b>BAB III TUJUAN DAN MANFAAT</b>	
3.1 Tujuan.....	34
3.2 Manfaat.....	34
<b>BAB IV PERANCANGAN ALAT</b>	
4.1 Gambar Alat .....	35
4.2 Spesifikasi Perancangan Alat .....	36
4.2 Cara Kerja Alat Spektrofotometer Optima SP 300 .....	36

## BAB V METODOLOGI

5.1 Bahan dan Alat yang digunakan.....	38
5.1.1 Alat .....	38
5.1.2 Bahan .....	38
5.2 Prosedur Percobaan .....	39

## BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

6.1 Hasil Pengamatan dan Pembahasan.....	31
6.1.1 Larutan Blanko dan Larutan Standar .....	41
6.1.2 Larutan Sampel .....	43
6.2 Hasil Perhitungan.....	44
6.2.1 Hasil Perhitungan Absorbansi Terkoreksi pada Larutan Sampel.....	44
6.2.2 Hasil Perhitungan Konsentrasi Asam Amino pada Larutan Sampel.....	45
6.2.3 Hasil Perhitungan Konsentrasi Asam Amino Sebenarnya .	46

## BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan.....	47
7.2 Saran.....	48

DAFTAR PUSTAKA.....	49
---------------------	----



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Panjang Gelombang Berbagai Warna Cahaya.....	13
Tabel 2. Hasil Hasil Uji Reaksi Ninhidrin pada Asam Amino. ....	33
Tabel 3. Absorbansi Larutan Blanko dan Larutan Standar pada $\lambda$ 610 nm .....	41
Tabel 4. Absorbansi Larutan Sampel (kentang) pada $\lambda$ 610 nm .....	43

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Umbi tanaman kentang .....	1
Gambar 2. Tanaman kentang .....	4
Gambar 3. Struktur umum asam amino .....	6
Gambar 4. Radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang $\lambda$ .....	11
Gambar 5. Spektrum gelombang elektromagnetik lengkap.....	12
Gambar 6. Transisi elektron molekul dari dasar ke tingkat energi yang Tinggi....	14
Gambar 7. Vibrasi dan rotasi molekul .....	14
Gambar 8. Kurva spektrum dari larutan kalium permanganat yang mengandung ppm Mn .....	19
Gambar 9. Skema bagian-bagian dalam spektrofotometer .....	23
Gambar 10. Skema bagian-bagian dalam spektrofotometer .....	24
Gambar 11. Bagian-bagian dalam alat Spektrofotometer.....	25
Gambar 12. Sistem dispersi pada monokromator dengan prisma.....	28
Gambar 13. Sistem dispersi pada monokromator dengan grating.....	28
Gambar 14. Tipe kuvet .....	29
Gambar 15. Diagram optik Bausch & Lomb Spektrofotometer.....	31
Gambar 16. Spektrofotometer <i>double beam</i> untuk UV – Sinar Tampak.....	32
Gambar 17. Struktur ninhidrin: (2,2-Dihydroxyindane-1,3-dione) .....	32
Gambar 18. Reaksi antara ninhidrin dengan asam amino.....	33
Gambar 19. Grafik Hubungan Konsentrasi Asam Amino dengan Absorbansi .....	42

# 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.

Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) adalah suatu semak tropis penghasil sejenis minyak atsiri yang dinamakan sama (minyak nilam). Dalam perdagangan internasional, minyak nilam dikenal sebagai minyak *patchouli* (dari bahasa Tamil *patchai* (hijau) dan *ellai* (daun), karena minyaknya disuling dari daun). Aroma minyak nilam dikenal 'berat' dan 'kuat' dan telah berabad-abad digunakan sebagai wangi-wangian (parfum) dan bahan dupa atau setinggi pada tradisi timur. Harga jual minyak nilam termasuk yang tertinggi apabila dibandingkan dengan minyak atsiri lain.

Minyak nilam merupakan produk yang terbesar untuk minyak atsiri dan pemakaiannya di dunia menunjukkan kecenderungan yang semakin meningkat. Dapat dikatakan bahwa hingga saat ini belum ada produk apapun baik alami maupun sintetis yang dapat menggantikan minyak nilam dalam posisinya sebagai fixative. Peningkatan kualitas minyak, dapat dilakukan dengan melakukan proses pemurnian minyak baik secara fisika maupun kimia. Minyak nilam dapat diperoleh dengan menyuling daun nilam kering menggunakan uap air sebagai cara penyulingan terbaik. Minyak hasil penyulingan masih mengandung persenyawaan kompleks yang terbentuk dalam tumbuhan karena pengaruh air atau uap panas. Kandungan yang terdapat dalam minyak nilam meliputi, *patchcouli alcohol* (*patchcouli camphor*), eugenol, *benzaldehyde*, *cinamic aldehyde*, dan *cadinene*.

Namun komponen yang paling menentukan mutu minyak nilam adalah *patchouli alcohol* karena merupakan penciri utama (Santoso, 1990). Selama ini petani nilam hanya mampu menghasilkan minyak nilam dengan kandungan *patchouli alcohol* 26–28%, sedangkan pabrik penyulingan dengan peralatan suling bahan baja anti karat mampu menghasilkan minyak nilam dengan kandungan *patchouli alcohol* 31–35% (Sarwono, 1998). Dan dijual diekspor dengan harga murah. Padahal kandungan *patchouli alcohol* dalam minyak nilam dapat dimaksimalkan sampai 40–50% (Suyono, 2001).

*Patchouli alcohol* merupakan komponen utama minyak nilam yang jumlah kandungannya dalam minyak menentukan tingkat mutu dan harga minyak nilam. Akan tetapi, senyawa autentik *patchouli alcohol* murni sulit diperoleh, bahkan hingga saat ini belum ada dalam perdagangan bahan kimia standar (*fine chemicals*). Berdasarkan hal tersebut maka penelitian untuk pembuatan standar minyak nilam sebagai bahan acuan pengujian laboratorium di Indonesia perlu dilakukan.

Pemurnian merupakan proses untuk meningkatkan kualitas minyak seperti warna, komponen utama dan sifat fisikokimia minyak atsiri. Mengingat pentingnya peningkatan mutu dalam dunia perdagangan minyak atsiri, perlu adanya pengembangan dalam aplikasi teknologi pemurnian minyak nilam supaya minyak nilam Indonesia dapat diterima di pasar dunia.

Proses produksi minyak nilam di Indonesia seringkali ditemui kelemahan, sehingga minyak nilam yang dihasilkan harus mengalami proses lanjutan untuk mendapatkan kriteria mutu yang ditetapkan. Usaha peningkatan mutu minyak perlu dilakukan karena ekspor minyak atsiri disamping ditentukan oleh volume permintaan juga ditentukan oleh mutu minyak atsiri. Salah satu kriteria mutu minyak yang berkualitas secara sensorik dapat ditunjukkan oleh aroma dan warna minyak yang kuning hingga coklat jernih. Warna minyak perlu mendapat perhatian serius karena konsumen cenderung menyukai warna minyak yang berwarna jernih.

Distilasi microwave adalah gelombang elektromagnetik dengan frekuensi super tinggi (*Super High Frequency, SHF*), yaitu diatas 3GHz ( $3 \times 10^9$  Hz). Sebenarnya gelombang ini merupakan gelombang radio, tetapi panjang gelombangnya lebih kecil dari gelombang radio biasa. Panjang gelombangnya termasuk ultra-short (sangat pendek) sehingga disebut juga mikro. Dari sinilah lahir istilah microwave. 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.

Keuntungan dari proses yang dibantu dengan microwave adalah membutuhkan waktu lebih sedikit, kontrol suhu lebih tepat secara langsung daripada destilasi dan ekstraksi dan input energi yang dapat dikontrol secara otomatis. Kekurangan dari metode ini adalah kenyataan bahwa reaksi kimia dan proses di dalam medan gelombang tergantung lebih banyak pada peralatan dan bahan kimia yang bisa digunakan dibandingkan dengan pemanasan termal.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Sistem kerja dari alat destilasi gelombang mikro ini harus diperhatikan secara matang sehingga alat ini dapat berfungsi dengan baik.

Berdasarkan masalah ini, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Mengetahui cara kerja alat destilasi gelombang mikro
2. Mengetahui cara pemurnian minyak
3. Bagaimana bentuk, model desain serta pembuatan dari alat distilasi distilasi gelombang mikro sehingga efisiensi alat dapat optimal

Email : [theya\\_praja@ymail.com](mailto:theya_praja@ymail.com)