



INOVASI PRODUKSI MINYAK KAYU MANIS DENGAN MENGGUNAKAN TEKNIK HIDRODISTILASI VAKUM

Andita Rusliawan, Dina Mukti Wijayanti, Bambang Pramudono^{*)}

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jln. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058

Abstrak

Minyak kayu manis merupakan olahan dari kulit kayu manis yang memiliki nilai jual yang tinggi. Minyak kayu manis dapat diproduksi melalui proses distilasi maupun ekstraksi. Pada penelitian ini, kulit kayu manis dicuci, dikeringkan, digiling, dan diayak sehingga diperoleh ukuran 2-3 ; 0.85-2 ; <0.85 mm. Setelah itu dilakukan hidrodistilasi vakum dengan volume air 800mL, massa kulit kayu manis 100 gram, suhu 70 °C dan tekanan 450mmHg (0,59 atm). Hasil hidrodistilasi vakum kemudian diukur yieldnya dan dianalisa kadar *sinnamaldehyde*. Variabel yang optimal pada penelitian ini ukuran partikel 0.85-2mm dan waktu 4.5 jam dan memberikan yield paling besar yaitu 3.02(g minyak/100 g bahan). Hasil minyak kayu manis dengan hidrodistilasi vakum berkualitas baik dengan kandungan *sinnamaldehyde* 72.60% dan memenuhi standar minyak kayu manis.

Kata kunci : hidrodistilasi vakum; kayu manis; *sinnamaldehyde*.

Abstract

Cinnamon oil is processed from cinnamon bark that has a high selling price. Cinnamon oil can be produced through a process either distillation or extraction. In this study, cinnamon bark is washed, dried, milled, and sieved to obtain size 2-3; 0.85-2; <0.85 mm. Then vacuum hydrodistillation is carried out with 800mL of water, 100 grams of cinnamon bark, at 70 °C and 450mmHg (0.59 atm). Product from vacuum hydrodistillation is then measured and analyzed for levels *cinnamic aldehyde*. Optimum variables in this study are 0.85-2mm particle size and 4.5 hours which give the greatest yield is 3.02 (g oil produced/100 g cinnamon bark). Product of cinnamon oil with vacuum hydrodistillation have a good quality with 72.60% *cinnamic aldehyde* and fulfilling the standards of cinnamon oil.

Keywords : vacuum hydrodistillation; cinnamon; *cinnamic aldehyde*.

1. Pendahuluan

Tanaman kayu manis di Indonesia cukup melimpah. Selama ini biasanya dijual dalam bentuk kulit kayu manis yang telah dikeringkan dan digunakan sebagai bahan rempah-rempah dan bumbu masakan, padahal kayu manis dalam bentuk minyak atsiri memiliki nilai jual lebih tinggi. Menurut Thomas dan Duethi (2001), kayu manis mengandung minyak atsiri, *eugenol*, *safrole*, *cinnamaldehyde*, tannin, kalsium oksalat, damar, zat penyamak, dimana komponen utama adalah *cinnamic aldehyde*, yaitu sekitar 70 %. *Cinnamic aldehyde* atau nama lainnya *cinnamaldehyde*, *cinnamal*, *3-phenylpropenal*, *β-phenylacrolein* mempunyai rumus kimia $C_6H_5CH=CHCHO$. *Cinnamic aldehyde* merupakan senyawa yang terdapat dalam kayu manis di mana banyak digunakan sebagai pemberi aroma pada *chewing gum*, *ice cream*, permen, dan minuman dengan konsentrasi 9-4900 ppm dan juga digunakan dalam industri parfum. *Sinnamaldehyde* juga digunakan sebagai fungisida atau insektisida (Guenther, 1990; Clark, 1991). Kegunaan kayumanis adalah sebagai bahan pemberi aroma (*flavor*) dan citarasa (*taste*) pada makanan dan minuman, dan bahan aditif pada pembuatan parfum serta obat-obatan (Sundari, 2001). Pengambilan minyak kayu manis biasanya menggunakan cara hidrodistilasi (Golmakani et al., 2008), steam distilasi (Masango, 2004), maupun ekstraksi dengan hidrodistilasi. Metode-metode tersebut mengandung beberapa kelemahan karena komponen minyak atsiri yang terdapat pada kayu manis terdekomposisi, terdegradasi, dan yang bersifat volatil hilang akibat terjadi pemanasan pada suhu tinggi. Untuk mengatasi kelemahan tersebut dapat dilakukan dengan menurunkan suhu operasi dengan cara menurunkan titik didihnya. Misalnya dengan menggunakan pompa vakum pada produk hidrodistilasi. Proses

^{*)} Penulis Penanggung Jawab (Email: pramudono2004@yahoo.com)

distilasi yang beroperasi pada tekanan dibawah 1 atm yang dikenal dengan proses distilasi vakum. Hal ini dimaksudkan agar minyak atsiri tidak mudah terdekomposisi karena sistem ini beroperasi pada suhu rendah (30-70)°C. Selain itu bila tekanan operasi turun, maka tekanan uap murni suatu komponen akan naik sehingga titik didih akan turun sebagaimana dalam persamaan hukum Raoult (Perry, 2008).

Beberapa penelitian tentang hidrodistilasi kayumanis telah dilakukan, antara lain penelitian yang mengkaji yield dan komposisi dari kayu manis dengan variasi umur tanaman (1-3 tahun untuk kulit ranting kayu manis, 5-12 tahun untuk kulit batang kayu manis) dengan menggunakan metode hidrodistilasi (Geng *et al.*, 2011). Wang *et al.* (2008) melakukan penelitian kayumanis menggunakan bahan baku dari lima spesies yaitu *Cinnamomum cassia*, *Cinnamomum zeylanicum*, *Cinnamomum Tamala*, *Cinnamomum burmannii*, *Cinnamomum pauciflorum*. Golmakani (2007) membandingkan antara metode hidrodistilasi tradisional dengan metode hidrodistilasi berbantu microwave. Yang terakhir penelitian tentang desain proses baru untuk metode distilasi uap untuk meningkatkan yield minyak atsiri dan mengurangi komponen polar yang terlarut ke dalam air dan ikut terbangun bersama air (Masango, 2004).

Pada penelitian ini akan dicoba modifikasi cara distilasi yaitu metode hidrodistilasi vakum dengan menggunakan pompa vakum sebagai alat penghampayannya. Sistem ini diharapkan mendapatkan hasil yang lebih baik, karena dengan distilasi vakum mempunyai beberapa keuntungan. Keuntungan dengan distilasi vakum antara lain: kemurnian produk lebih tinggi, tidak terjadi dekomposisi senyawa-senyawa penyusunnya karena beroperasi pada temperatur rendah.

Tujuan dari penelitian ini mengkaji pengaruh waktu distilasi pada perolehan hasil hidrodistilasi vakum, mengkaji pengaruh ukuran partikel kayu manis pada perolehan dan karakteristik minyak kayu manis hasil hidrodistilasi vakum serta membandingkan hasil yang didapat dengan metode hidrodistilasi dan hidrodistilasi vakum.

2. Bahan dan Metode Penelitian

Bahan

Bahan utama yang digunakan adalah kulit kayu manis. Untuk tahapan preparasi bahan baku terdiri dari pencucian, pengeringan, penggilingan dan pengayakan, sehingga didapat 3 jenis ukuran yaitu : 2-3 ; 0.85-2 ; dan < 0.85 mm.

Variabel

Dalam penelitian ini ditetapkan sebagai variabel berubah adalah: waktu hidrodistilasi vakum (3; 3,5; 4; dan 4,5 jam) dan ukuran partikel (2-3 ; 0.85-2 ; <0.85 mm) . Tiap kali percobaan dilakukan dengan perbandingan volume air (mL) dan berat kulit kayu manis (g) adalah 8 : 1 ; suhu 70 °C dan tekanan 450mmHg (0,59 atm). Pada penelitian ini jumlah tempuhan atau run yang dilakukan sebanyak 12 kali.

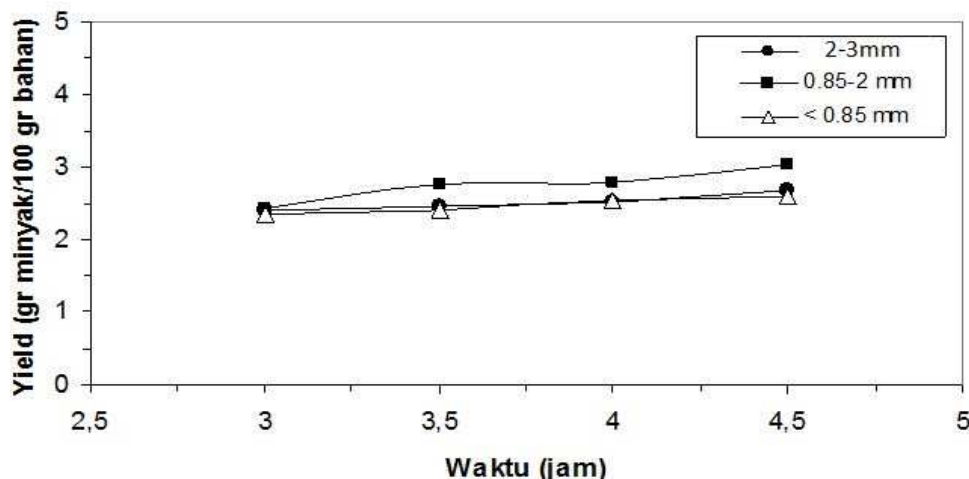
Analisis Hasil

Pengukuran hasil penelitian ini terdiri dari 2 macam, yaitu pengukuran kadar sinamaldehyde minyak kayu manis dengan menggunakan Gas Chromatography (GC-MS), dan pengukuran Yield yaitu gram minyak yang diperoleh setiap 100 gram bahan baku yang digunakan.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengaruh waktu operasi

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin lama waktu operasi, semakin besar yield minyak kayu manis dari berbagai ukuran. Hal ini disebabkan karena lama penyulingan akan berpengaruh pada waktu kontak air atau uap air dengan bahan. Pada penyulingan yang lebih lama, jumlah minyak yang terbawa oleh uap semakin banyak sehingga yield minyak kayu manis yang dihasilkan secara kumulatif semakin besar. Waktu operasi yang optimal yang didapat pada penelitian ini adalah 4 - 4.5 jam. Diatas waktu tersebut, kandungan minyak atsiri dalam kayu manis makin lama makin turun karena sudah banyak minyak yang teruapkan sehingga yield minyak kayu manis yang dihasilkanpun cenderung konstan.



Gambar 1. Pengaruh waktu operasi dan terhadap Yield pada berbagai ukuran bahan

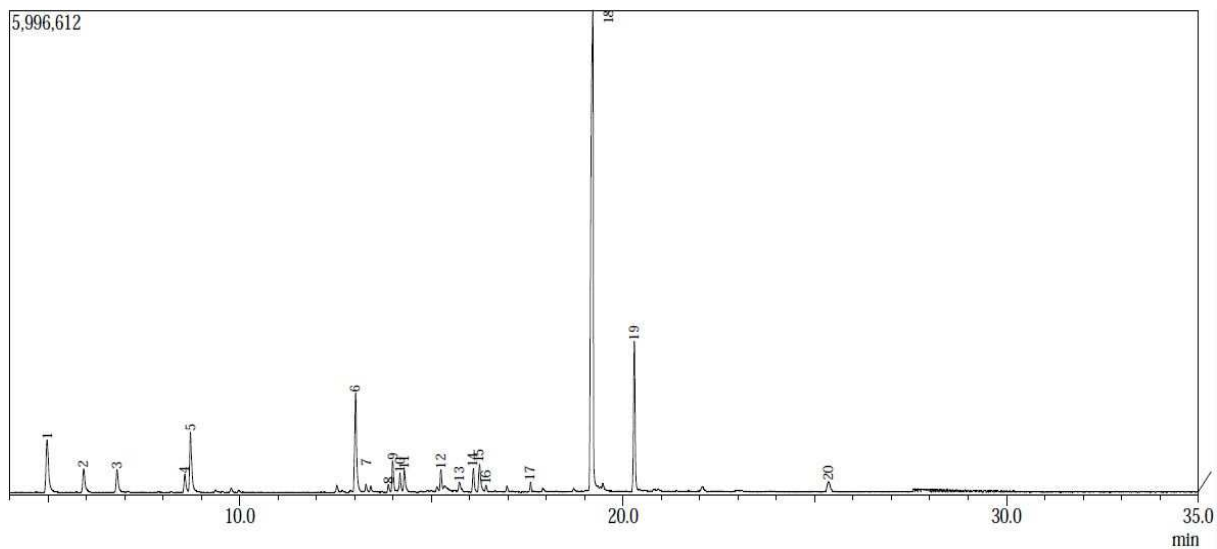
Pengaruh dari ukuran partikel

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa hasil yang baik diperoleh pada ukuran bahan yang medium, yaitu 0.85-2 mm di mana menghasilkan yield minyak yang paling besar. Ukuran bahan yang halus ($< 0,85$ mm) maupun yang kasar ($2-3$ mm) menghasilkan Yield yang lebih kecil bila dibandingkan dengan ukuran yang medium, namun kedua ukuran tersebut menunjukkan pengaruh yang hampir sama terhadap Yield. Pada ukuran 2-3 mm tidak bisa memberikan hasil maksimal karena luas permukaan kontak maupun luas permukaan penguapan menjadi kecil, sehingga laju perpindahan massa minyak dari bahan kayu manis ke fase uap menjadi kecil. Sebaliknya semakin kecil ukuran bahan, luas permukaan kontak maupun luas permukaan penguapan menjadi besar sehingga sangat berpengaruh terhadap kemudahan uap dan air berpenetrasi ke dalam bahan untuk membawa molekul minyak. Namun pada ukuran < 0.85 mm, ukuran bahan terlalu halus dan menyebabkan kepadatan bahan yang terlalu tinggi dan tidak merata sehingga terbentuknya jalur uap "rat holes" yang dapat menurunkan massa minyak kayu manis yang dihasilkan. Disamping itu dengan ukuran bahan yang terlalu halus akan terjadi penguapan awal minyak pada saat preparasi, sehingga Yield nya akan berkurang. Dari penelitian ini, ukuran partikel yang optimal adalah 0.85-2 mm.

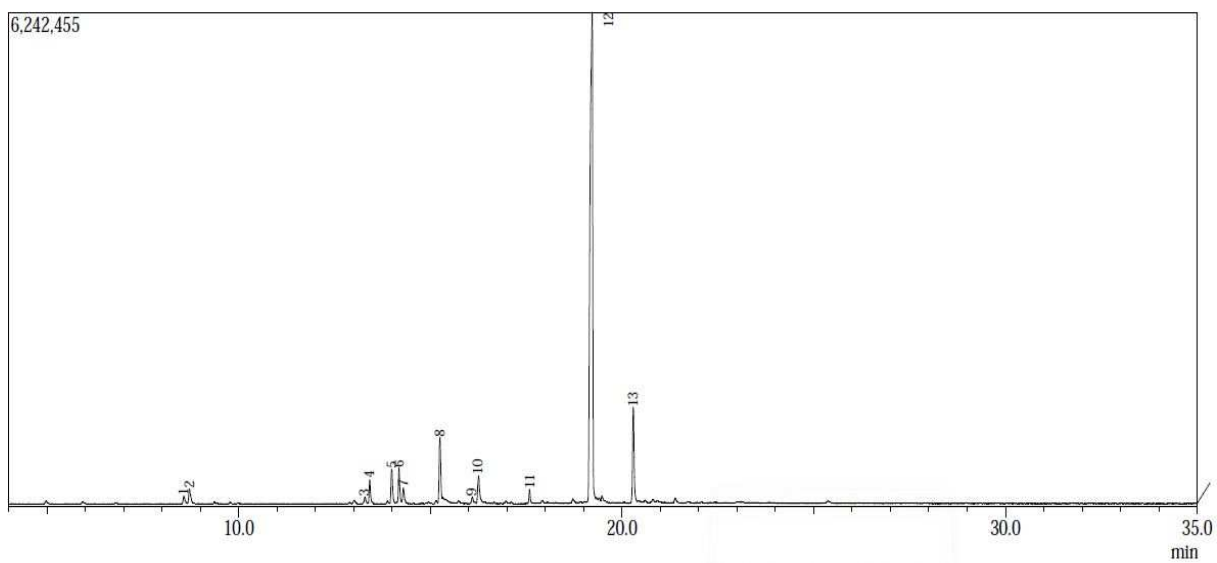
Perbandingan Hidrodistilasi dan Hidrodistilasi Vakum.

Komposisi kimia minyak kayu manis yang dihasilkan dari dua proses yaitu proses hidrodistilasi dan proses hidrodistilasi vakum dianalisis dengan menggunakan GC MS, dimana hasilnya seperti disajikan dalam Gambar 2 dan 3. Hasil pengolahan data dari Gambar 2 dan 3 berupa komposisi kimia yang terdapat pada minyak kayumanis hasil kedua proses, disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, menunjukkan bahwa hasil dari kedua metode hidrodistilasi dan hidrodistilasi vakum, terdapat komponen yang sama yaitu 1-limonene, 1,8-cineole, benzaldehyde, bornyl acetate, terpineol-4, trans (beta)-caryophyllene, linalyl propionate, delta-cadinene, benzenepropanal, 2-propenal, 3-phenyl cinnamaldehyde, cinnamic aldehyde, dan cinnamyl acetate. Kelebihan metode hidrodistilasi vakum adalah dapat menghilangkan komponen-komponen yang bukan merupakan komponen utama dalam minyak kayu manis, antara lain alpha-pinene, camphene, 2-beta-pinene, alpha-copaene, alpha-bergamotene, cadina-1,4-diene, dan coumarin. Komponen alpha-compaene, berperan sebagai zat aditif pada bensin.

Selain itu, metode hidrodistilasi vakum dapat menghasilkan linaool yang merupakan senyawa harum yang berasal dari tanaman, dapat menekan hormon stress dan meningkatkan sel imun dalam tubuh. Selain itu, dapat menambah kandungan linalyl propionate yang bermanfaat sebagai pemberi rasa dan aroma.



Gambar 2. Analisis GC MS minyak kayumanis dengan proses hidrodistilasi



Gambar 3. Analisis GC MS minyak kayumanis dengan proses hidrodistilasi vakum

Tabel 1. Komposisi kimia dalam minyak kayu manis

Jenis Komponen	Kadar (% w/w)	
	Hidrodistilasi	Hidrodistilasi Vakum
Alpha-pinene	5.41	-
Camphene	2.19	-
2-beta-pinene	2.04	-
Alpha-copaene	8.07	-
Alpha-bergamotene	0.55	-
Alpha-murolene	0.86	-
Cadina-1,4-diene	0.44	-
Coumarin	1.35	-
Linalool	-	1.61
1-limonene	1.53	0.73
1,8-cineole	5.07	1.36
Benzaldehyde	0.49	0.25
Bornyl acetate	2.01	2.68
Terpineol-4	1.36	2.70
Trans (beta)-caryophyllene	1.70	1.31
Linalyl propionate	1.11	4.77
Delta-cadinene	1.78	0.43
Benzenepropanal	2.30	2.27
2-propenal,3-phenyl cinnamaldehyde	0.56	0.95
Cinnamic aldehyde	50.75	72.60
Cinnamyl acetate	10.43	8.34

Pada Tabel 1 juga menunjukkan bahwa minyak kayu manis yang diperoleh dengan metode hidrodistilasi mempunyai kadar benzaldehyde lebih besar dibandingkan dengan kadar benzaldehyde pada hidrodistilasi vakum. Pada metode hidrodistilasi biasa, sulit dilakukan pengaturan suhu, sehingga yield yang dihasilkan sedikit dan kualitas minyak rendah disebabkan pada suhu tinggi, kandungan utama dalam minyak atsiri kayu manis yaitu sinammaldehyde bertransformasi menjadi benzaldehyde.

Tabel 2. Perbandingan metode operasi terhadap terhadap Yield dan Sinamaldehyde yang dihasilkan

Metode Operasi	Variabel		Hasil	
	Waktu Operasi (jam)	Ukuran (mm)	Yield (gr minyak/100 gr bahan)	Kadar Sinamaldehyde (%)
Hidrodistilasi	4.5	0.85-2	2.18	50.75
Hidrodistilasi Vakum	4.5	0.85-2	3.02	72.60

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa pada waktu operasi (4,5 jam) dan ukuran bahan yang sama (0,85-2 mm), metode hidrodistilasi vakum menghasilkan yield dan kadar sinamaldehyde yang lebih besar dibandingkan metode hidrodistilasi biasa. Kadar sinamaldehyde yang diperoleh dengan cara hidrodistilasi vakum ini berhasil mencapai 72,60 %. Apabila dibandingkan dengan hasil yang dicapai oleh peneliti sebelumnya (Geng *et al.*, 2011) yang menggunakan cara ekstraksi dengan variasi bagian tanaman kayumanis (ranting, cabang, dan batang) maupun umurnya, yang hasilnya sinamaldehyde bervariasi dari kadar 33,9 – 76,4 %, maka hasil 72,60 % pada penelitian ini sudah sangat baik. Demikian pula untuk Yield, pada penelitian ini mencapai harga 3,02, sedangkan hasil yang dicapai oleh Geng *et al.* (2011) adalah bervariasi dari 1,98 – 3,11.

4. Kesimpulan

Hasil yang paling optimal dengan variable ukuran partikel 0.85-2mm dan waktu 4.5 jam dapat memberikan hasil yield paling besar yaitu 3.02 (g minyak/100 g bahan). Metode hidrodistilasi vakum dapat meningkatkan yield minyak kayu manis. Kandungan sinamaldehyde yang didapat dengan menggunakan metode hidrodistilasi vakum adalah 72.60 % dan telah memenuhi standar (SNI, 2006).

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Laboratorium Separasi atas kontribusinya sebagai tempat penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Clark, G.S., (1991), “*An Aroma Chemical Profile, Cinnamic Aldehyde*”, Commodity Services International Inc., Maryland, 25-30.
- Geng, Shilei, Zhaoxue Cui, Xinchao Huang, Yufen Chen, Di Xu, Ping Xiong, (2011), “Variations in essential oil yield and composition during Cinnamomum cassia bark growth”, *Industrial Crops and Products*, 33, 248-252.
- Golmakani, Mohammad-Taghi, Karamatollah Rezaei, (2007), “Comparison of microwave-assisted hydrodistillation method in the extraction of essential oils from *Thymus vulgaris* L”, *Food Chemistry*, 109, 925-930.
- Guenther, E., (1990), “*The Essential Oils*”, D. Van Nostrand Company, Inc, London.
- Masango, P., (2004), “Cleaner production of essential oils by steam distillation”. *Journal of Cleaner Production*, 13, 833-839.
- Perry, R.H., (2008), “*Perry’s Chemical Engineers Handbook*”, Mc Graw-Hill Companies.
- SNI 06-3734-2006. “*Minyak Kulit Kayu Manis*”. Badan Standardisasi Nasional.
- Sundari, E., (2001), “Pengambilan minyak atsiri dan oleoresin dari kulit kayu manis”, ITB Central Library, Ganesha, Bandung.
- Thomas, J. and Duethi, P.P., (2001), “*Cinnamon Handbook of Herbs and Spices*”. CRC Press, New York.
- Wang, Rui, Ruijiang Wang, Bao Yang, (2008), “Extraction of essential oils from five cinnamon leaves and identification of their volatile compound compositions”, *Innovative Food and Science and Emerging Technologies*, 10, 289-292.