

# PENGARUH KEPADATAN TERNA DAN LAMA PENYULINGAN TERHADAP RENDEMEN DAN KARAKTERISTIK MINYAK *Melaleuca bracteata*

NANAN NURDJANNAH, MA'MUN, dan SOFYAN RUSLI

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

## RINGKASAN

Tanaman *Melaleuca bracteata* termasuk famili *Myrtaceae* yang banyak tumbuh di Australia dan Queensland. Minyaknya yang diperoleh dengan menyuling daun dan ranting tanaman tersebut banyak digunakan sebagai campuran dalam industri wangi-wangian dan atraktan. Kandungan minyak daun dan ranting 0.4 sampai 1.0% dengan komponen utama metil eugenol yang kadarnya 70-80%. Karenanya minyak *M. bracteata* dapat digunakan untuk mengendalikan lafat yang merusak buah-buahan. Pada percobaan yang dilakukan tahun 1993 ini diteliti pengaruh kepadatan terna dalam tangki penyuling dan lama penyulingan (cara dikukus) terhadap rendemen dan karakteristik minyak yang dihasilkan. Bahan yang dipakai adalah daun dan tangkai *M. bracteata* dari Kebun Percobaan Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Manoko, Lembang (1200 m diatas permukaan laut). Percobaan dirancang secara acak lengkap dengan susunan faktorial dan ulangan tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan kondisi penyulingan terbaik adalah kepadatan terna 156 g/l dan lama penyulingan 3 jam, dengan hasil rendemen minyak 1.09%, serta karakteristik bobot jenis 1.0263, indeks bias 1.5296, putaran optik -3.3°, kelarutan dalam etanol 70% (1:1), kadar metil eugenol 86.1%, bilangan ester 15.4, bilangan ester sesudah asetilasi 39.3 dan bilangan asam 0.56. Dibandingkan dengan minyak *M. bracteata* asal Australia ternyata minyak hasil percobaan ini mempunyai bilangan ester baik sebelum maupun sesudah asetilasi yang lebih tinggi.

Kata kunci : *Melaleuca bracteata*, minyak, karakteristik minyak, methyl eugenol, penyulingan

## ABSTRACT

### *The influence of material bulk density and duration of distillation on the yield and characteristic of Melaleuca bracteata oil*

*Melaleuca bracteata* belongs to *Myrtaceae* family which is grown wildy in Australia and Queensland. The oil is produced from the leaves and twigs by distillation and is used in fragrances industry. The oil content of leaves and twigs range between 0.4 to 1.0% with metil eugenol as the major component (70-80%). Because of its high metil eugenol content *M. bracteata* oil can be used to control fruit flies. The experiment was carried out to evaluate the influence of material bulk density in the distillation vessel and duration of distillation on the yield and characteristic of the oil produced. Material used was the leaves and twigs of *M. bracteata* from the experimental garden of the Research Institute for Spice and Medicinal Crops, Manoko, Lembang (1200 m above the sea level). The experiment at 1993 was designed as completely randomized design, arranged factorially with three replications. The result showed that the optimum distillation condition was 156 g/l material bulk density in the vessel and 3 hours distillation. Such distillation condition produced 1.09 % oil yield with the characteristics as follow : specific gravity 1.0263, refractive index 1.5296, optical rotation -3.3°, solubility in 70% ethanol 1:1, methyl eugenol content 86.1%, acid number 0.56, ester number 15.4 and ester number after acetylation 39.3. Referring to Australia oil, the Indonesian *M. bracteata* oil has higher value of ester number both before and after acetylation.

Key words : *Melaleuca bracteata*, oil, oil characteristics, methyl eugenol, distillation

## PENDAHULUAN

Tanaman *Melaleuca bracteata* termasuk famili *Myrtaceae* yang banyak tumbuh di Australia dan Queensland (GUENTHER, 1950). Tanaman ini berupa pohon yang dapat mencapai ketinggian 12 meter, daun dan rantingnya mengandung minyak atsiri 0.4-1.0%. Komponen utama minyak ini adalah metil eugenol yang kadarnya 70-90% (GUENTHER, 1950). Dari *M. bracteata* yang ditanam di Jawa, daun yang dikering-anginkan selama dua hari menghasilkan rendemen minyak sekitar 1.14% dengan kadar metil eugenol sekitar 76% (NURDJANNAH, *et al.*, 1993). Komponen lainnya adalah eugenol, asam sinamat dan esternya serta sinamaldehid (BAKER dan SMITH dalam GUENTHER, (1950). Menurut VAN HULLSEN dan MEIJER dalam GUENTHER, 1950. *M. bracteata* mengandung methyl eugenol sekitar 90%, 3 sampai 5%  $\alpha$ -phellandrene, cinnamyl cinnamate sekitar 3% serta asam sinamat dan sinamyl alkohol dalam jumlah yang sangat kecil.

Minyak *M. bracteata* selain digunakan untuk campuran wangi-wangian, juga sebagai sumber metil eugenol (OPDYKE, 1979). Metil eugenol mempunyai aroma seperti hormon seks lalat buah betina (senyawaan feromon). Menurut WIKARDI, *et al.* (1993) minyak *M. bracteata* dapat menarik lalat buah jantan *Dacus dorsalis* Hendal. Lalat buah ini merusak buah-buahan/hasil tanaman hortikultura sehingga merugikan petani. Dengan membunuh lalat jantan maka perkembangan lalat buah yang merusak ini dapat dikendalikan.

Metil eugenol dapat dibuat secara sintetik dari eugenol yang dihasilkan dengan dimetil sulfat. Namun biaya pembuatannya relatif mahal dan menyebabkan pencemaran lingkungan karena dimetil sulfat dan soda merupakan bahan kimia yang keras. Selain itu dimetil sulfat juga sangat beracun terhadap manusia (MOESTAFI dan RUSLI, 1994).

Minyak *M. bracteata* maupun metil eugenol banyak digunakan untuk campuran wangi-wangian sehingga dapat digunakan untuk industri dalam negeri maupun untuk tujuan ekspor. Namun sampai saat ini untuk pembuatan metil eugenol sebagian bahan bakunya masih diimpor. Oleh karena itu pengembangan tanaman *M. bracteata* diharapkan dapat menggantikan metil eugenol sehingga dapat menghemat devisa negara. Selain itu tanaman ini dapat digunakan sebagai tanaman penghijauan karena yang diambil hanya daunnya. Dengan mengatur cara dan waktu

panen, tanaman ini dapat berfungsi juga untuk menjaga kelestarian lingkungan di samping memberikan hasil tambahan pada petani.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh kepadatan terna dalam tangki suling dan lama penyulingan terhadap rendemen dan mutu minyak yang dihasilkan.

**BAHAN DAN METODE**

Percobaan dilakukan pada tahun 1993 di laboratorium Fisiologi Hasil Balitro. Bahan baku yang digunakan pada percobaan ini adalah terna (daun dan ranting) tanaman *M. bracteata*, yang berasal dari Kebun Percobaan Balitro, Manoko - Lembang (1 200 m diatas permukaan laut) yang dipanen sepanjang ± 20 cm dari ujung daun. Kadar air dan minyak bahan saat disuling masing-masing 20.6-49.3% dan 1.25%. Perlakuan yang dicobakan pada penelitian ini adalah kepadatan terna dalam tangki penyuling dan lama penyulingan. Kepadatan terna berturut-turut 104 g/l (12 kg), 130 g/l (15 kg) dan 156 g/l (18 kg). Sedangkan lama penyulingan masing-masing 1, 2, dan 3 jam. Penyulingan dilakukan secara dikukus dalam tangki dengan volume 115 liter. Percobaan dirancang secara acak lengkap dengan susunan faktorial dan diulang tiga kali. Pengamatan meliputi rendemen, karakteristik dan komponen minyak.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Rendemen Minyak**

Berdasarkan hasil analisis statistik ternyata rendemen minyak yang dihasilkan hanya dipengaruhi oleh lama penyulingan, sedangkan kepadatan terna dalam ketel suling tidak nyata pengaruhnya (Tabel 1). Seperti diketahui bahwa semakin tinggi kepadatan terna dalam ketel suling akan semakin rendah kecepatan penyulingan karena ruang kosong antara bahan kecil ("hold up capacity" rendah). Pada kepadatan terna masing-masing 104, 130, dan 156 g/l, kecepatan penyulingan berturut-turut adalah 1.0, 0.76, dan

0.60 l/jam/kg terna. Jadi pada kecepatan penyulingan 0.60 l/jam/kg terna, jumlah uap sudah cukup untuk mengambil minyak yang terdapat dalam terna, lebih dari itu tidak ada manfaatnya.

Pengambilan minyak dari jaringan tanaman oleh uap air berlangsung melalui proses difusi (GUENTHER, 1949). Oleh sebab itu semakin lama penyulingan dilakukan akan semakin banyak minyak yang terbawa oleh uap air. Jadi kondisi penyulingan yang terbaik adalah kepadatan terna 156 g/l dan lama penyulingan 3 jam dimana dihasilkan rendemen minyak 1.09%. Pada kondisi ini kapasitas tangki adalah maksimum dan dengan sendirinya lebih ekonomis dibandingkan kepadatan terna lainnya. Rendemen minyak yang diperoleh cukup tinggi, menyamai rendemen maksimum yang dihasilkan di negara asalnya (Australia). Ditinjau dari segi rendemen minyak, maka pengembangan dan penyulingan tanaman *M. bracteata* cukup baik prospeknya.

**Karakteristik Minyak**

**Bobot Jenis**

Dari hasil analisis statistik ternyata kepadatan terna dan lama penyulingan tidak mempengaruhi bobot jenis minyak yang dihasilkan. Bobot jenis minyak tersebut antara 1.0242-1.0263, yang sebagian besar dari minyak yang dihasilkan nilainya masih termasuk dalam kisaran bobot jenis minyak *M. bracteata* yang dihasilkan Australia untuk diperdagangkan, dimana nilainya adalah 1.025-1.039.

**Indeks Bias**

Berdasarkan analisis statistik ternyata indeks bias minyak yang diperoleh hanya dipengaruhi oleh kepadatan terna dalam tangki suling, sedangkan lama penyulingan tidak nyata pengaruhnya (Tabel 2). Makin besar kepadatan terna dalam tangki suling maka indeks bias minyak cenderung akan menurun. Hal ini antara lain mungkin disebabkan minyak mengandung fraksi ringan misalnya 1- $\alpha$ -fellandrena dan 1-8 sineol yang mempunyai titik didih

Tabel 1. Pengaruh lama penyulingan terhadap rendemen minyak *M. bracteata* yang dihasilkan  
 Table 1. The influence of duration of distillation on *M. bracteata* oil content

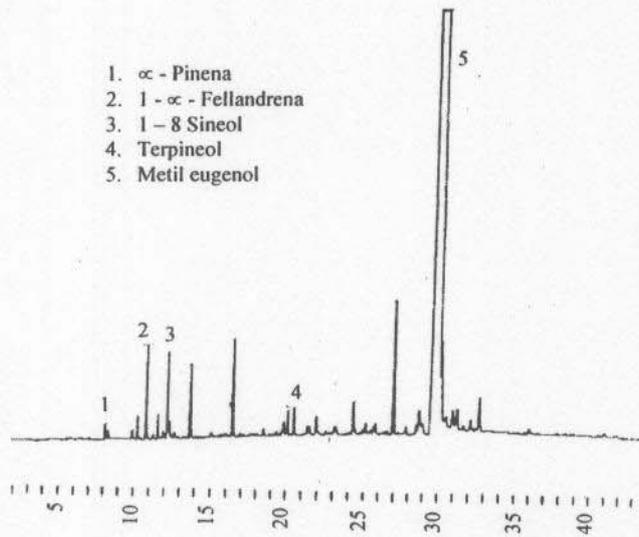
Lama penyulingan (jam) Duration of distillation (hrs)	Rendemen minyak (% <sub>v</sub> ) Oil content (% <sub>v/b</sub> )
1	0.68 a
2	0.90 b
3	1.09 c
KK CV (%)	8.08

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT  
 Note : Numbers followed by the same letters are not significantly different at 5% level DMRT

Tabel 2. Pengaruh kepadatan terna dalam ketel suling terhadap indeks bias minyak *M. bracteata*  
 Table 2. The influence of material bulk density in the vessel on the refractive index of the *M. bracteata* oil

Kepadatan terna (g/l) Material bulk density (g/l)	Indeks bias (25°/25°C) Refractive index (25°/25°C)
104	1.5298 a
130	1.5296 ab
156	1.5290 b
KK CV (%)	3.53

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT  
 Note : Numbers followed by the same letters are not significantly different at 5% level DMRT



Gambar 1. Kromatogram minyak *M. bracteata*  
 Figure 1. Chromatogram of *M. bracteata* oil

dan indeks bias yang lebih rendah dari metil eugenol (Gambar 1). Indeks bias 1- $\alpha$ -fellandrena dan l-8 sineol masing-masing 1.475 dan 1.454, sedangkan indeks bias metil eugenol 1.538. Pada penyulingan terna dengan kepadatan yang lebih besar maka jumlah 1- $\alpha$ -fellandrena dan l-8 sineol lebih besar dari kepadatan terna yang lebih kecil. Sesuai dengan dasar penyulingan maka fraksi ringan ini yang akan menguap terlebih dahulu sehingga kadarnya dalam minyak relatif agak tinggi. Indeks bias minyak yang dihasilkan masih termasuk dalam kisaran indeks bias yang dihasilkan Australia dimana nilainya antara 1.5229-1.535 (GUENTHER, 1950).

**Putaran Optik**

Analisis statistik menunjukkan bahwa putaran optik minyak yang dihasilkan dipengaruhi kepadatan terna, lama penyulingan dan interaksi keduanya seperti terlihat pada

Tabel 3. Semakin besar kepadatan terna dalam ketel suling dan semakin lama penyulingan dilakukan maka minyak yang dihasilkan semakin bersifat memutar kekiri. Hal ini mungkin disebabkan kandungan l- $\alpha$ -fellandrena dalam minyak relatif tinggi. Seperti diutarakan pada bagian terdahulu bahwa l- $\alpha$ -fellandrena merupakan fraksi ringan, yang akan meningkat kadarnya dalam minyak pada kepadatan bahan yang cukup besar. Disamping itu dengan perpanjangan waktu penyulingan kadarnya dalam minyak akan lebih besar lagi. Sedangkan putaran optik senyawaan ini memutar kekiri cukup besar ( $\alpha = -112^\circ$ ). Metil eugenol yang merupakan komponen terbesar minyak *M. bracteata*, tidak optik aktif ( $\alpha = 0^\circ$ ). Oleh karena itu dengan makin tingginya kadar l- $\alpha$ -fellandrena dalam minyak, maka minyak *M. bracteata* yang dihasilkan akan semakin memutar kekiri. Putaran optik minyak yang dihasilkan masih masuk kisaran minyak yang dihasilkan Australia dimana nilainya (-1.40°)-(-4.17°).

**Kelarutan dalam Etanol**

Minyak yang dihasilkan dari semua perlakuan, seluruhnya larut dalam etanol 70% dalam perbandingan 1:1 dan menghasilkan larutan jernih. Sifat ini sama dengan karakteristik minyak *M. bracteata* yang dihasilkan Australia.

**Bilangan Ester**

Berdasarkan analisis statistik ternyata kepadatan terna dalam ketel suling dan lama penyulingan tidak mempengaruhi bilangan ester baik sebelum maupun sesudah asetilasi. Nilai bilangan ester minyak sebelum asetilasi antara 20.0-27.3, yang ternyata jauh lebih tinggi dari minyak yang berasal dari Australia (nilainya 5.3-7.1). Sedangkan nilai bilangan ester minyak sesudah asetilasi adalah 35.8-42.2, yang ternyata juga lebih besar dari minyak eks Australia (nilainya 17.0-32.9). Perbedaan sifat ini mungkin disebabkan pengaruh lingkungan tumbuh terutama iklim. Untuk dipakai sebagai bahan baku parfum, minyak atsiri dengan kandungan ester tinggi lebih disukai karena akan memberikan aroma yang lebih baik.

Tabel 3. Pengaruh interaksi kepadatan terna dalam ketel suling dan lama penyulingan terhadap putaran optik minyak  
 Table 3. The interaction influence between the material bulk density in the vessel and duration of distillation on the optical rotation of the oil

Perlakuan Treatments		Putaran optik (°) Optical rotation (°)
Kepadatan bahan (g/l) Material Bulk density (g/l)	Lama penyulingan (jam) Duration of distillation (hrs)	
104	1	-2.61 a
	2	-2.65 a
	3	-3.34 b
130	1	-2.68 a
	2	-3.35 b
	3	-3.15 ab
156	1	-3.28 b
	2	-3.28 b
	3	-3.83 b
KK CV (%)		7.84

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% DMRT  
 Note : Numbers followed by the same letters are not significantly different at 5% level DMRT

**Bilangan Asam**

Dari hasil analisis statistik ternyata bilangan asam minyak yang dihasilkan tidak dipengaruhi oleh kepadatan terna dan lama penyulingan. Bilangan asam minyak antara 0.56-0.84, yang sebagian besar dari minyak yang dihasilkan nilainya masih termasuk kisaran bilangan asam minyak asal Australia (kisarannya 0.7-1.3).

**Kadar Metil Eugenol**

Sama halnya dengan bilangan asam, kadar metil eugenol minyak juga tidak dipengaruhi oleh kepadatan terna dan lama penyulingan. Kadar metil eugenol minyak antara 85.5-88.7%, yang ternyata cukup tinggi. Kadar metil eugenol *M. bracteata* asal Australia adalah 70-90%. Komponen lain penyusun minyak *M. bracteata* antara lain  $\alpha$ -pinena, 1- $\alpha$ -fellandrena dan 1-8 sineol (Gambar 1). Minyak dengan kadar metil eugenol tinggi lebih disukai untuk "insect attractant" karena komponen tersebut yang mempunyai sifat menarik serangga.

Ditinjau dari segi rendemen, karakteristik minyak serta kadar metil eugenol dari minyak yang dihasilkan, perlakuan terbaik adalah lama penyulingan 3 jam dengan kepadatan bahan 156 gr/l.

**KESIMPULAN**

Tanaman *M. bracteata* yang ditanam di Indonesia (Jawa Barat) kadar minyaknya cukup tinggi, yaitu 1.25 %. Pada penyulingan secara dikukus ternyata kepadatan terna dalam tangki suling tidak berpengaruh terhadap rendemen minyak, sedangkan lama penyulingan akan meningkatkannya. Kondisi penyulingan yang terbaik adalah kepadatan terna 156 g/l dan lama penyulingan 3 jam dengan hasil rendemen minyak 1.09%.

Karakteristik minyak *M. bracteata* yang ditanam di Indonesia agak berbeda dengan minyak yang dihasilkan di Australia, yaitu untuk bilangan ester baik sebelum maupun sesudah asetilasi. Sedangkan kadar metil eugenolnya cukup tinggi, yaitu antara 85.5-88.7% menyamai minyak asal Australia.

Dengan melihat rendemen dan sifat fisika kimianya tanaman *M. bracteata* berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia karena selain minyaknya dapat digunakan untuk industri dalam negeri maupun untuk ekspor. Selain itu tanaman ini juga berfungsi untuk menjaga kelestarian lingkungan penghijauan.

**DAFTAR PUSTAKA**

GUENTHER, E., 1949. The essential oils. D. Van Nostrand Company, Inc., New York. I : 101-122.  
 GUENTHER, E., 1950. The essential oils. D. Van Nostrand Company, Inc., New York. IV : 540-542.  
 MOESTAFSA, A. and S. RUSLI, 1994. Factors affecting the yield of methyl eugenol by methylation of eugenol from clove leaf oil. Research Institute for Spice and Medicinal Crops. Research Institute for Spice and Medicinal Crops. I (3) : 1-6.  
 NURDJANNAH, N., S. RUSLI and MA'MUN, 1993. The characteritic and chemical constituents of *Melaleuca* spp. oils. Research Institute for Spice and Medicinal Crops, I (2) : 27-32.  
 OPDYKE, D.L., 1979. Monograph of fragrance raw material. Bergamon Press., New York.  
 WIKARDI, E.A., S. RUSLI, I.M. TRISAWA and A. SUHENDAR, 1993. Preliminary study of *Melaleuca bracteata* oil as fruit flies attractant. Research Institute for Spice and Medicinal Crops, I (2) : 23-26.