

PENGARUH LAMA PENYULINGAN DAN KONDISI BAHAN PADA PROSES PENYULINGAN TERHADAP RENDEMEN DAN KARAKTERISTIK MUTU MINYAK KAPULAGA LOKAL (*Amomum cardamomum*) DAN KAPULAGA SABRANG (*Elletaria cardamomum*)

Djajeng Sumangat dan Edy Mulyono

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian

ABSTRAK

Buah kapulaga kering dan minyaknya digunakan sebagai bahan baku dalam industri pangan dan minyak kapulaga (cardamom oil) yang termasuk minyak atsiri bernilai jual tinggi (US\$ 65-70/kg). Rendemen dan mutu minyak kapulaga hasil penyulingan dipengaruhi berbagai faktor antara lain kondisi bahan baku, sistem penyulingan dan lama penyulingan. Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh kondisi buah kapulaga kering dan lama penyulingan terhadap rendemen minyak dan karakteristik mutu minyak kapulaga lokal dan kapulaga *sabrang*. Perlakuan yang diuji adalah kondisi bahan (buah kering berkulit digiling kasar, biji utuh kering tanpa kulit, biji utuh kering tanpa kulit digiling lolos saringan 5 mesh) dan lama penyulingan (8 jam, 9 jam dan 10 jam). Penyulingan dilakukan dengan cara dikukus (water and team distillation). Rancangan percobaan yang digunakan adalah RAL dengan percobaan faktorial dan ulangan tiga kali. Parameter yang diamati adalah rendemen, indeks bias, bobot jenis, kelarutan dalam etanol 70%, putaran optik, bilangan ester dan bilangan asam dari minyak. Dilakukan analisis komponen minyak dengan metode kromatografi gas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kondisi bahan berpengaruh nyata terhadap rendemen, indeks bias, bobot jenis, kelarutan dalam etanol 70% dan putaran optik minyak, tapi tidak berpengaruh nyata terhadap bilangan asam dan bilangan esternya. Perlakuan kondisi bahan yang terbaik adalah buah kering berkulit yang digiling kasar dengan lama penyulingan 8 jam. Rendemen rata-rata minyak kapulaga lokal adalah 5,040 % sedangkan kapulaga *sabrang* 4,615 %. Rendemen tertinggi minyak kapulaga lokal (6,315%) dan kapulaga *sabrang* (5,120 %) dihasilkan dari buah utuh kering berkulit yang digiling kasar. Karakteristik minyak kapulaga lokal dan *sabrang* berbeda, terutama pada parameter bilangan ester, bilangan asam dan putaran optiknya. Bilangan ester minyak kapulaga *sabrang* (85,899 %) lebih tinggi daripada minyak kapulaga lokal (12,307%) begitu pula bilangan asamnya yang masing-masing 1,101 dan 0,371. Perbedaan bilangan ester disebabkan terdapatnya komponen α -terpinil asetat pada minyak kapulaga *sabrang* (20,01-24,48%) yang merupakan komponen yang menyebabkan aroma harum khas kapulaga, sedangkan pada minyak kapulaga lokal jumlahnya sangat sedikit. Komponen lain pada minyak kapulaga *sabrang* adalah 1,8-sineol (44.4-55,5 %) yang merupakan komponen utama pada minyak kapulaga lokal (72,10-79,40 %).

Kata kunci: Kapulaga, *Elletaria cardamomum*, *Amomum cardamomum*, minyak kapulaga, penyulingan, minyak atsiri.

ABSTRACT

Cardamoms are the dried fruits of a perennial herb, *Elletaria cardamomum* Maton, belonging to the ginger family, Zingiberaceae. Cardamom is an expensive spice and source of essential oil using in flavoring and pharmaceutical industry. The price being only exceeded by saffron and vanilla. The price of true cardamom oil i.e US\$ 65-70/kg is much more expensive than the false one due to superior aroma and flavor quality. The industry of cardamom oil distillation is not yet established in Indonesia due to very limited of plant field. The yield of quality of oil is effected by form and condition of raw material (cardamom fruit), distillation method and time duration of distillation (distillation time). This experiment was trying to evaluate the effect of condition of cardamom dried fruits (coarse crushed dried fruits, whole dried seeds and 5 mesh-screened ground dried seed), and distillation times (8 hours, 9 hours and 10 hours) on the yield and physico-chemical characteristics of oil of true cardamom and false cardamom. The determination of oil

characteristics include the gas-chromatography analysis. The distillation method was water and steam distillation. The results showed that condition of raw materials had significant effect on oil's yield, refractive index, specific gravity, solubility in 70% ethanol and polarity, but had not significant effect on acid and ester number. The coarse crushed dried fruits were the best condition of raw material for distillation along with 8 hours distillation time. The average of oil's yield of false and true cardamom was 5.040 % and 4.615 % respectively. The highest oil's yield of false cardamom (6.315 %) and true cardamom (5.120 %) was obtained using coarse crushed dried fruits and 8 hours distillation time. The oil characteristics of false and true cardamom were different. The ester number of true cardamom's oil (85.899) was higher than that of false cardamom (12.307) as well as its acid numbers (1.101) which were higher than that of false cardamom's oil (0.371). The difference of ester number was due to the presence of α -terpinil acetate in true cardamom's oil (20.01- 24.48 %) while in false cardamom's oil the presence of α -terpinil acetate was undetectable. This component was responsible for typical pleasant aroma of the oil. The other component of true cardamom's oil was 1,8-sineol (44.4-55.5 %) which was the major component of false cardamom's oil (72.10-79.40 %). The other minor components of both oils were α -pinene and β -pinene.

Keywords: Cardamom, *Elletaria cardamomum*, *Amomum cardamomum*, cardamom oil, distillation, essential oil.

PENDAHULUAN

Kapulaga (cardamom) adalah salah satu tanaman penghasil minyak atsiri dari famili Zingiberaceae. Di Indonesia, kapulaga telah lama dibudidayakan di beberapa daerah antara lain di Sumatera Selatan dan Jawa Barat, walaupun terbatas arealnya. Jenis kapulaga yang terdapat di Indonesia yaitu kapulaga *sabrang* (*Elletaria cardamomum*) dan kapulaga lokal (*Amomum cardamomum*). Dalam perdagangan internasional, kapulaga *sabrang* dikenal dengan nama *true cardamom* sedangkan kapulaga lokal disebut *false cardamom* (Rusli *et al.*, 1985). Selain jenisnya, kandungan minyak atsiri dan komponennya berlainan. Buah dan biji kapulaga *sabrang* mengandung minyak atsiri 3,5-7,0 % sedangkan kapulaga lokal 2,4 % (Purseglove *et al.*, 1981). Menurut Moestafa *et al.* (1993), kadar minyak atsiri *E. cardamomum* yang ditanam di Jawa Barat sebesar 3,07 %.

Kapulaga sebagai komoditi ekspor diperdagangkan dalam bentuk buah kering dan minyak atsiri. Indonesia terutama mengeksport buah kering kapulaga ke Singapura, Hongkong, Jepang, Timur Tengah dan Amerika. Kapulaga digunakan sebagai flavoring agent pada industri makanan, obat dan kosmetika. Minyak atsiri kapulaga belum secara luas dikenal dan diproduksi di Indonesia dan belum pernah diekspor. Harga minyak kapulaga *sabrang* cukup tinggi yaitu US\$ 65-70/kg (Anonymous, 1999) Minyak kapulaga lokal (*false cardamom*) yang umumnya berasal dari Asia dan Afrika dianggap lebih rendah mutunya oleh negara pengimpor di Eropa dan Amerika Serikat dibanding kapulaga *sabrang*. Hal ini disebabkan adanya beberapa perbedaan kandungan komponen kimianya.

Rendemen dan mutu minyak kapulaga hasil penyulingan dipengaruhi berbagai faktor antara lain kondisi bahan baku, sistem penyulingan dan lama penyulingan (Guenther, E., 1958). Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh kondisi buah kapulaga kering dan lama penyulingan terhadap rendemen minyak dan karakteristik mutu minyak kapulaga lokal dan kapulaga *sabrang*.

BAHAN DAN METODE

Bahan baku yang digunakan adalah buah kering kapulaga lokal dan *sabrang*. Kapulaga lokal diperoleh dari Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor sedangkan kapulaga *sabrang* dari Kecamatan Cicurug, Kabupaten Sukabumi. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pascapanen Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor pada tahun 2000.

Perlakuan pada penelitian adalah jenis kapulaga (A) yaitu (A1) kapulaga lokal dan (A2) kapulaga *sabrang*; kondisi bahan baku (B) terdiri atas (B1) buah utuh kering yang digiling kasar, (B2) biji utuh kering tanpa kulit buah, dan (B3) biji utuh kering tanpa kulit buah yang digiling dan lolos saringan 5 mesh. Pada penelitian pendahuluan dicari lama penyulingan yang efektif pada cara penyulingan dikukus (water and steam distillation) dengan menguji lama penyulingan 8; 9 dan 10 jam. Bahan baku yang digunakan adalah kapulaga lokal.

Parameter yang diamati adalah rendemen minyak dan karakteristik minyak (bobot jenis, indeks bias, putaran optik, bilangan asam, bilangan ester, kelarutan dalam etanol 70 % serta analisis komponen minyak dengan metode Kromatografi Gas. Alat kromatografi gas yang digunakan adalah Varian-3700. Kandungan minyak atsiri bahan baku sebelum disuling ditentukan dengan metode penyulingan sampai semua minyaknya tersuling. Kadar air bahan baku ditentukan dengan metode penyulingan dengan medium toluene. Rancangan percobaan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan percobaan faktorial dan ulangan tiga kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air dari contoh kapulaga lokal dan *sabrang* pada kondisi kering adalah rata-rata 10 % dan 7 %, sedangkan kandungan minyak atsirinya masing-masing 6,4 % dan 6,12 %. Hasil penelitian pendahuluan digunakan untuk menentukan lama penyulingan yang efektif seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen minyak kapulaga lokal pada berbagai lama penyulingan.

Lama penyulingan (jam)	Rendemen minyak (%)				Rata-rata (%)
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4	
8	5,6	6,0	5,8	5,8	5,81
9	5,7	6,2	5,9	5,9	5,95
10	5,8	6,4	6,1	6,0	6,08

Berdasarkan analisis sidik ragam, perbedaan lama penyulingan tidak berpengaruh terhadap rata-rata rendemen minyak. Dengan demikian lama penyulingan yang digunakan dalam penelitian utama adalah 8 jam.

Rendemen minyak kapulaga

Rendemen minyak tidak dipengaruhi oleh jenis kapulaga. Rendemen minyak kapulaga berkisar 4,62-5,04 %. Kondisi bahan berpengaruh nyata terhadap rendemen minyak (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh kondisi bahan terhadap rendemen minyak kapulaga.

Kondisi bahan	Rata-rata rendemen minyak (%)
Buah utuh kering digiling kasar	5,72 a
Biji utuh kering tanpa kulit buah	4,625 ab
Biji utuh kering tanpa kulit buah digiling lolos 5 mesh	4,1375 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 %.

Lebih tingginya rendemen minyak buah kering yang digiling kasar dibanding biji utuh menunjukkan bahwa dalam kulit buah kapulaga terdapat minyak atsirinya sehingga pengupasan kulit buah akan menurunkan rendemen minyaknya. Penggilingan yang lebih halus mungkin menyebabkan sebagian minyak hilang atau terjadi penggumpalan bahan pada proses penyulingan sehingga uap air tidak seluruhnya dapat mengekstrak minyak dari bahan yang digiling halus tadi.

Bilangan asam

Bilangan asam minyak kapulaga hanya dipengaruhi oleh perbedaan jenis bahan bakunya (Tabel 3). Bilangan asam kapulaga *sabrang* rata-rata lebih tinggi dibanding kapulaga lokal. Hal ini berkaitan dengan bilangan ester dari masing-masing minyak yang besarnya 85,90 dan 12,30. Semakin banyak kandungan ester, kemungkinan terbentuknya senyawa asam karena hidrolisis ester lebih besar.

Tabel 3. Pengaruh jenis kapulaga terhadap karakteristik fisiko-kimia minyak

Karakteristik	Kapulaga <i>sabrang</i>		Kapulaga lokal	
Bilangan asam	1,1013	a	0,371	b
Bilangan ester	85,8992	a	12,3067	b
Kelarutan dalam etanol 70%	2,62	a	3,23	b
Indeks bias	1,4612	a	1,4591	b
Bobot jenis	0,9198	a	0,9085	b
Putaran optik	+16,68	a	- 7,72	b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap baris tidak berbeda nyata pada taraf 5 %.

Bilangan ester

Bilangan ester minyak menentukan mutu karena senyawa ester merupakan komponen yang berperan dalam aroma minyak. Pada Tabel 3 terlihat bilangan ester minyak kapulaga *sabrang* jauh lebih besar. Hal ini disebabkan senyawa-senyawa esternya lebih banyak dibandingkan kapulaga lokal. Menurut Masada (1976), senyawa α -terpinil asetat merupakan salah satu komponen minyak kapulaga *sabrang* yang jumlahnya 20-

24% yang menyebabkan bilangan ester minyak kapulaga *sabrang* lebih besar dibandingkan kapulaga lokal.

Kelarutan dalam alkohol (etanol 70 %)

Kelarutan minyak tergantung pada komponen dikandungnya. Pada Tabel 3 terlihat minyak kapulaga *sabrang* lebih mudah larut. Hal ini karena mengandung senyawa ester yang termasuk kelompok hidrokarbon teroksigenasi yang bersifat mudah larut dalam alkohol. Semakin tinggi volume alkohol yang dibutuhkan untuk melarutkan minyak (semakin besar angka kelarutan dalam tabel) maka kelarutan minyak tersebut semakin kecil. Berdasarkan analisis sidik ragam, perlakuan kondisi bahan berpengaruh sangat nyata terhadap kelarutan dalam alkohol.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa ketiga perlakuan kondisi bahan berbeda nyata. Semakin kecil ukuran biji maka kelarutannya dalam alkohol makin rendah. Kondisi bahan tanpa kulit menghasilkan minyak yang kelarutannya lebih tinggi

Tabel 4. Pengaruh kondisi bahan terhadap karakteristik fisiko-kimia minyak kapulaga

Kondisi bahan	Kelarutan dalam alkohol	Indeks bias	Bobot jenis
Buah utuh kering digiling kasar	3,9 a	1,4613 a	0,9138 ab
Biji utuh kering tanpa kulit buah	2,215 c	1,4601 b	0,9178 a
Biji utuh kering tanpa kulit buah digiling lolos 5 mesh	2,75 b	1,4595 b	0,9109 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap baris tidak berbeda nyata pada taraf 5 %.

Indeks bias

Rata-rata indeks bias minyak kapulaga *sabrang* lebih tinggi dibanding lokal (Tabel 3; hal ini disebabkan minyaknya mengandung senyawa berikatan rangkap dan rantai karbon yang lebih panjang sehingga bobot molekulnya lebih tinggi seperti α -terpinil asetat. Menurut Bailey (1951) dan Forme (1979), semakin panjang rantai C dan makin banyak ikatan rangkap maka indeks biasnya akan lebih tinggi. Pada Tabel 4 terlihat bahwa minyak dari biji yang digiling lebih halus, indeks biasnya lebih kecil. Pada proses penggilingan halus, dapat terjadi panas yang lebih tinggi yang memungkinkan oksidasi termal sehingga jumlah ikatan rangkap berkurang dan indeks biasnya menurun.

Bobot jenis

Pada Tabel 3 terlihat bahwa bobot jenis minyak kapulaga *sabrang* lebih besar dibanding kapulaga lokal, karena bobot molekulnya komponen minyaknya lebih besar dibanding komponen minyak kapulaga lokal.. Pada Tabel 4 terlihat semakin halus ukuran bahan, bobot jenisnya makin kecil; hal ini mungkin disebabkan hilangnya sebagian komponen minyak selama proses penggilingan sehingga bobot molekul minyak lebih kecil.

Putaran optic

Nilai putaran optik minyak kapulaga lokal berkisar antara -7° sampai $-9,17^{\circ}$ (memutar kekiri bidang polarisasi cahaya), sedangkan pada minyak kapulaga *sabrang*

berkisar antara $+ 15,73^{\circ}$ sampai $+ 17,74^{\circ}$ (memutar ke kanan). Hal ini disebabkan minyak kapulaga *sabrang* mengandung α -terpinil asetat yang mempunyai sifat memutar bidang polarisasi cahaya ke kanan atau bernilai positif (Rusli *et al.*, 1991).

Analisis komponen minyak dengan kromatografi gas

Berdasarkan kromatogram diketahui bahwa komponen utama minyak kapulaga lokal hasil penyulingan semua perlakuan adalah 1,8-sineol (72,01-79,41 %). Senyawa lainnya adalah α -pinen (1,4-3,1 %) dan β -pinen (6,4-9,8 %). Dalam minyak kapulaga *sabrang* hasil penyulingan semua perlakuan, selain terdapat 1,8 sineol (44,40-55,47 %) terdapat juga senyawa α -terpinil asetat (20,01-24,48 %), senyawa α -pinen (1,4-2,2 %) dan senyawa β -pinen (1,8-4,9 %). Menurut Purseglove *et al.* (1981), komponen yang terbanyak pada minyak kapulaga *sabrang* adalah 1,8- sineol (20-60 %) dan α -terpinil asetat (20-53 %); sedangkan menurut Rosjidi (1993), komponen terbanyak pada minyak kapulaga lokal adalah 1,8-sineol (76,73-87,08 %).

Perlakuan kondisi bahan berupa buah utuh kering digiling kasar dari buah kapulaga *sabrang* menghasilkan minyak kapulaga dengan persentase α -terpinil asetat tertinggi yaitu 24,5 % (Lampiran kromatogram). Walaupun senyawa ester minyak kapulaga *sabrang* tersebut cukup tinggi namun bilangan esternya belum memenuhi syarat standar International Standard Organization (ISO) seperti disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Karakteristik fisiko-kimia minyak kapulaga *sabrang* pada perlakuan buah utuh kering digiling kasar.

Karakteristik	Minyak kapulaga hasil perlakuan	Standar ISO
Bilangan asam	1,31	Maks. 6,0
Bilangan ester	90,61	92-150
Kelarutan dalam alkohol 70 %	1:3 (minyak: alkohol)	1:2 sampai 1:5
Indeks bias (25°C)	1,462	1,462 - 1,468
Bobot jenis ($25^{\circ}/25^{\circ}\text{C}$)	0,922	0,919 - 0,938
Putaran optik ($^{\circ}$)	17,74	22 - 41

KESIMPULAN

Kapulaga *sabrang* (*Elletaria cardamomum*) dan kapulaga lokal (*Amomum cardamomum*) yang terdapat di Jawa Barat (Kabupaten Bogor) seperti halnya yang tumbuh di wilayah tropis lainnya, adalah dua jenis kapulaga yang kandungan minyaknya memiliki karakteristik fisiko-kimia yang berbeda, sedangkan rendemen minyaknya hampir sama. Mutu minyak kapulaga *sabrang* lebih tinggi dan lebih disukai aroma dan flavornya karena mempunyai bilangan ester lebih tinggi yaitu 80,94-90,61 dibandingkan minyak kapulaga lokal (11,0-13,97).

Minyak kapulaga lokal mengandung 1,8-sineol (72-79 %) sebagai komponen utamanya dengan kandungan α -terpinil asetat yang sangat kecil. Komponen lainnya adalah α -pinen (1,4-3,1 %) dan β -pinen (6,4-9,8 %). Komponen-komponen kimia utama minyak kapulaga *sabrang* adalah 1,8-sineol (44,39-55,47 %), α -terpinil asetat (20,01-24,48 %), α -pinen (1,4-2,2 %), β -pinen (1,8-4,9 %).

Kandungan 1,8-sineol tertinggi terdapat pada minyak kapulaga lokal hasil perlakuan

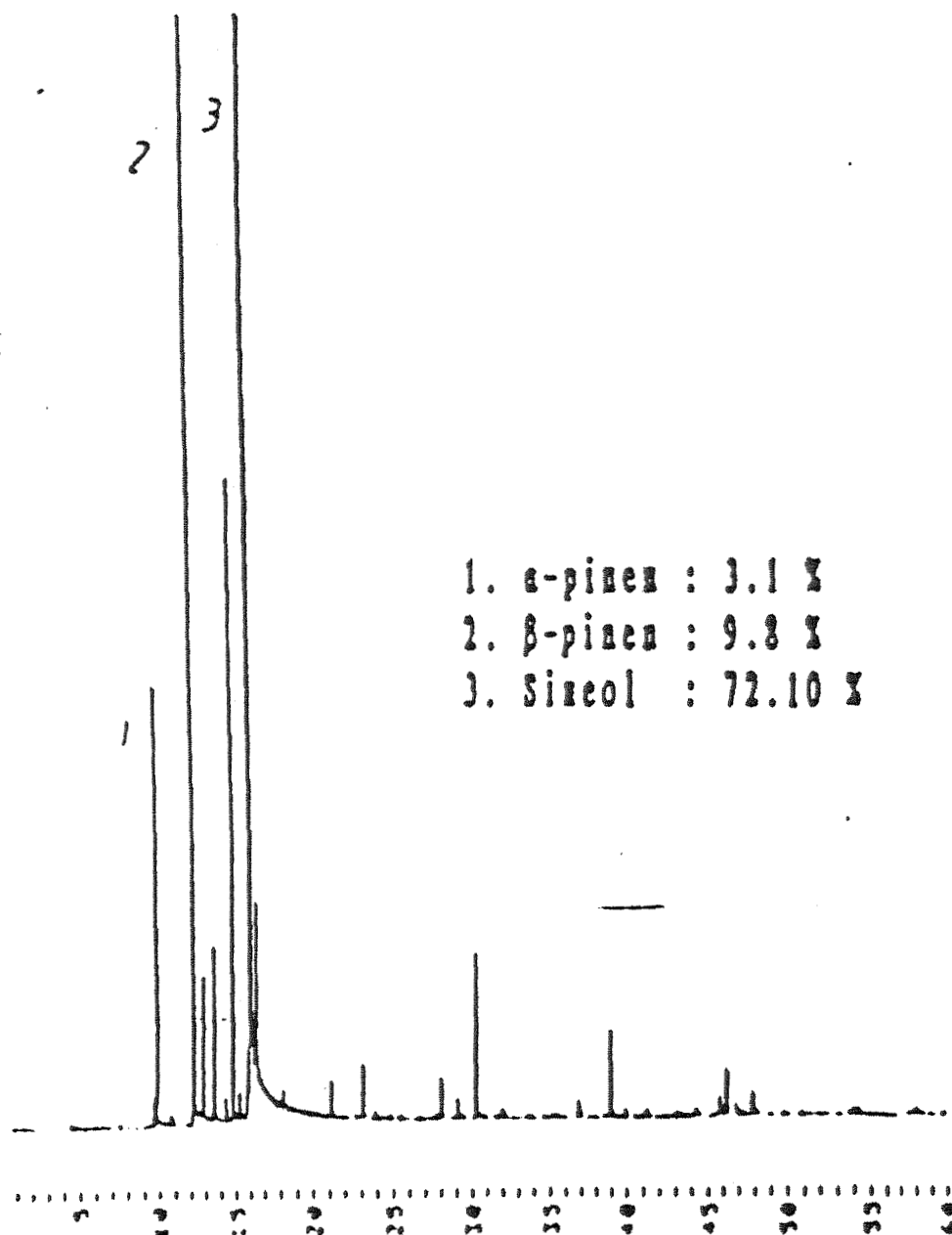
buah utuh kering digiling kasar yaitu 72,10 %, sedangkan kandungan α -terpinil asetat tertinggi (24,48 %) diperoleh pada minyak kapulaga *sabrang* hasil perlakuan buah utuh kering digiling kasar.

Perlakuan kondisi bahan berpengaruh nyata terhadap rendemen minyak, indeks bias, bobot jenis, kelarutan dalam alkohol 70 % dan putaran optik; tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap bilangan asam dan bilangan ester. Dari perlakuan kondisi bahan, taraf perlakuan yang terbaik adalah buah utuh kering digiling kasar. Hasil terbaik dari semua perlakuan diperoleh dari buah kapulaga *sabrang* utuh kering yang digiling kasar, yang menghasilkan rendemen minyak 5,13 %; bilangan ester 90,61; bilangan asam 1,31; kelarutan dalam alkohol 70 % pada perbandingan volume 1:3; indeks bias 1,4624; bobot jenis 0,9222 dan putaran optik. + 17,74⁰.

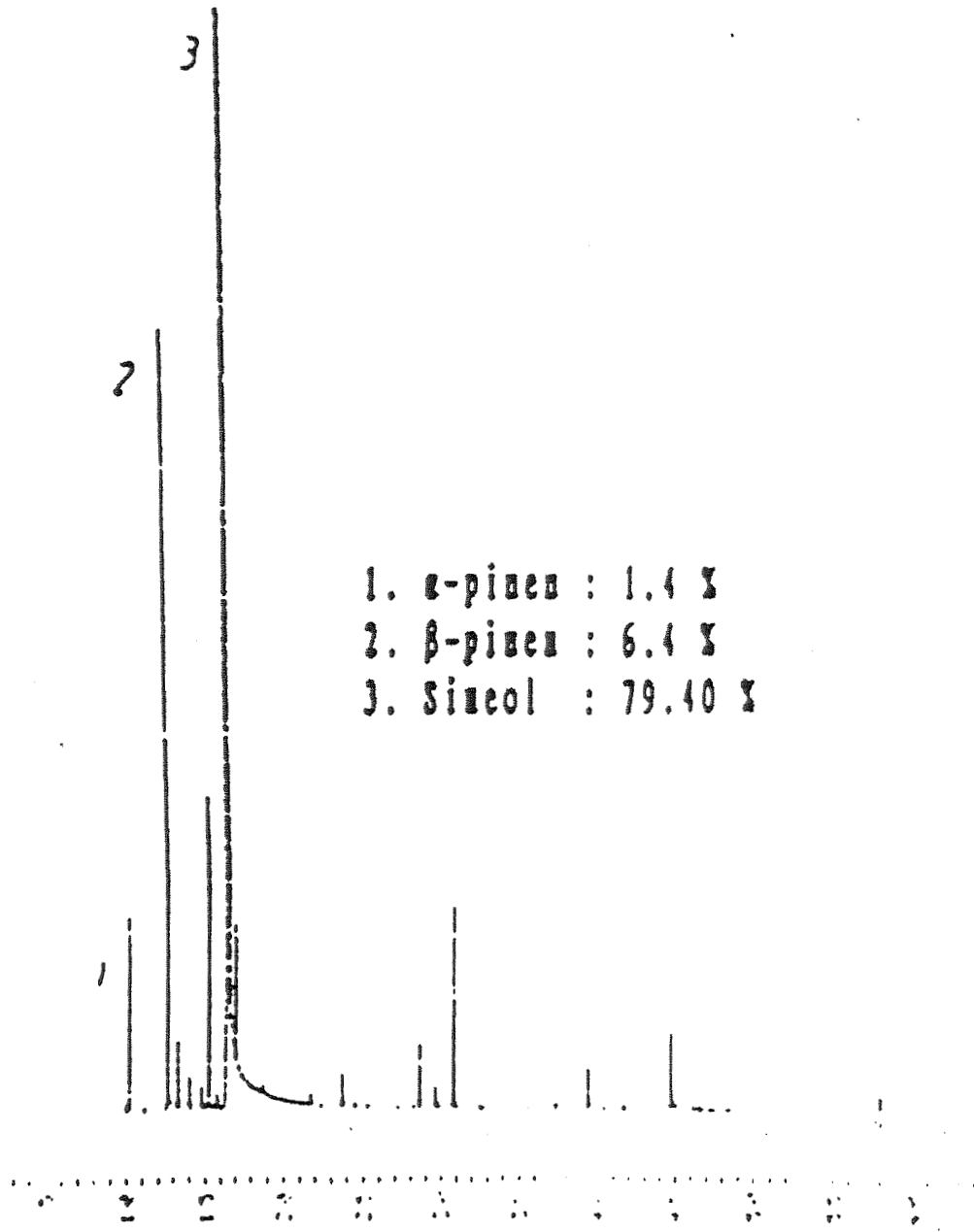
DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous, 1999. Market report: March 24. George Uhe Co., Inc., New York.
- Bailey A. E. 1951. Fat and fatty oil. Di dalam R.E. Kirk dan Othmer (Eds.) Encyclopedia of Chemical Technology. Vol. 6. John Wiley and Sons Inc., New York
- Forme, M.W. 1979. Physical properties of fats and fatty acid. Di dalam D. Swern (Ed) Barley's industrial oil and fat product. John Wiley and Sons Inc., New York.
- Guenther, E. 1958. The essential oil. Vol. I., D van Nostrand Co., Inc., New York.
- Masada , Y. 1976. Analysis of essential oil by gas chromatography and mass spectrophotometer. John Wiley and Sons Inc., New York.
- Moestafa, A. 1983. Potensi dan prospek pengembangan macam-macam minyak atsiri yang baru di Indonesia. Makalah pada Pekan Ekspor Minyak Atsiri, Semarang: 23-28 Maret 1983, BPEN Departemen Perdagangan.
- Purseglove, J.W., E.G. Brown, C.L. Green dan S.R.J. Robbins 1981. Spices. Vol. II, Longman Inc., New York.
- Rosjidi , I. 1993. Pengaruh tingkat kesegaran dan ukuran bahan serta lama penyulingan terhadap mutu dan rendemen minyak kapulaga local (*Amomum cardamomum* Willd.), Skripsi Fateta IPB, Bogor.
- Rusli, S., N. Nurdjannah, Sudiarto, D, Sitepu, A. Sardina dan D.T. Sitorus. 1985. Penelitian dan pengembangan minyak atsiri Indonesia. Makalah II Pertemuan Konsultasi Pengembangan Tanaman Minyak Atsiri, Balttro, Bogor.
- Rusli, S. dan K. Kadarisman 1991. Pengaruh cara penanganan buah terhadap rendemen dan mutu minyak kapulaga sabrang. Pemberitaan Littri 16 (4): 133-139

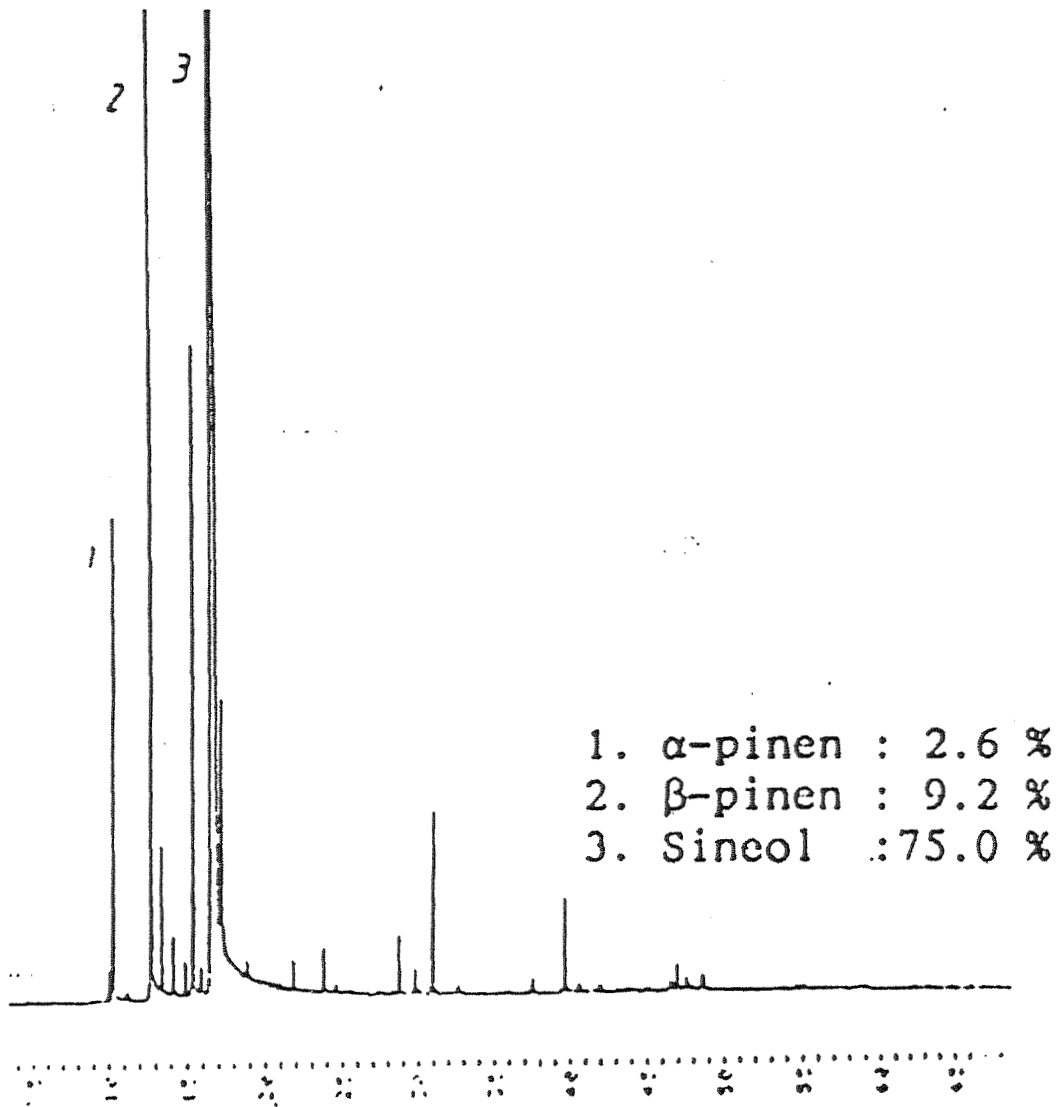
Lampiran Ia. Kromatogram minyak kapolaga lokal hasil perlakuan buah utuh kering digiling kasar



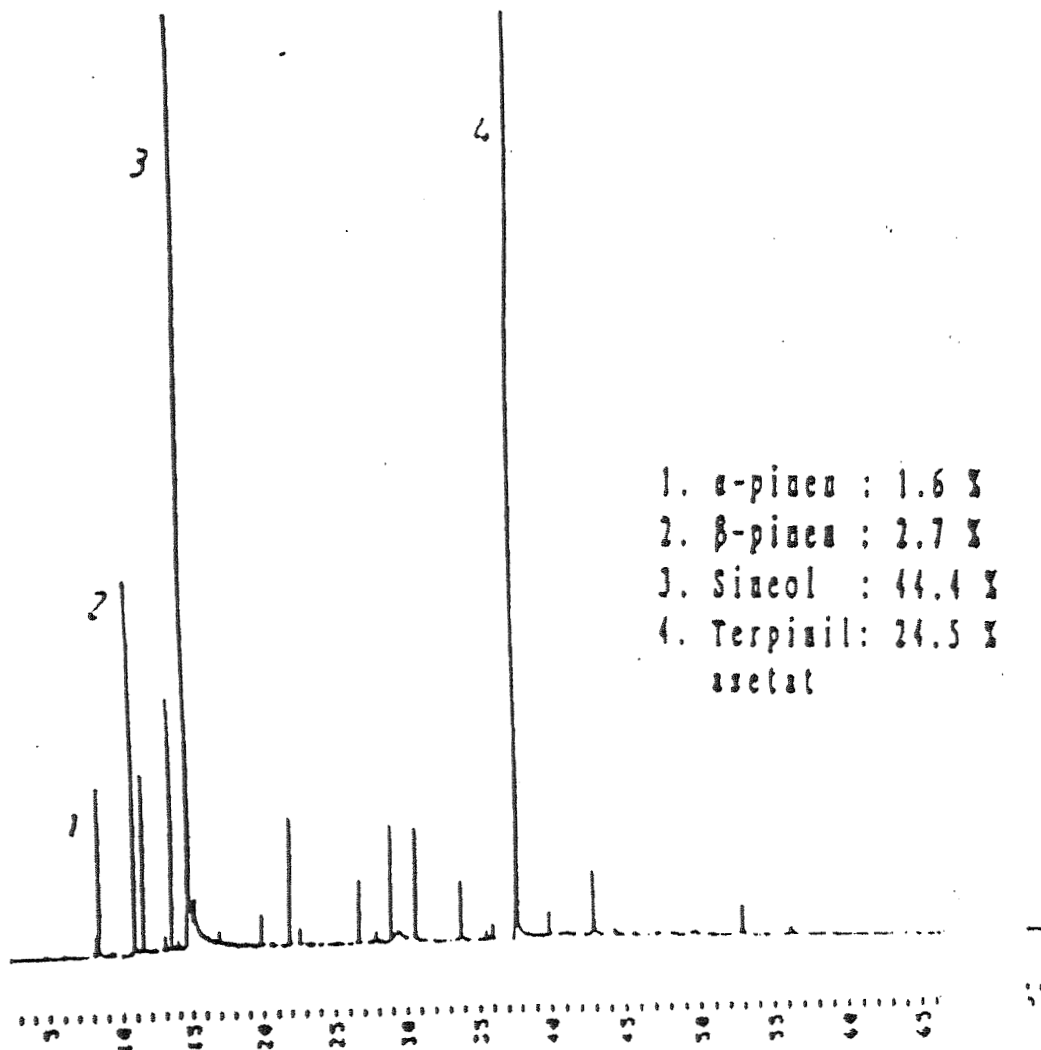
Lampiran 1b. Kromatogram minyak kapulaga lokal hasil perlakuan biji utuh kering tanpa kulit buah.



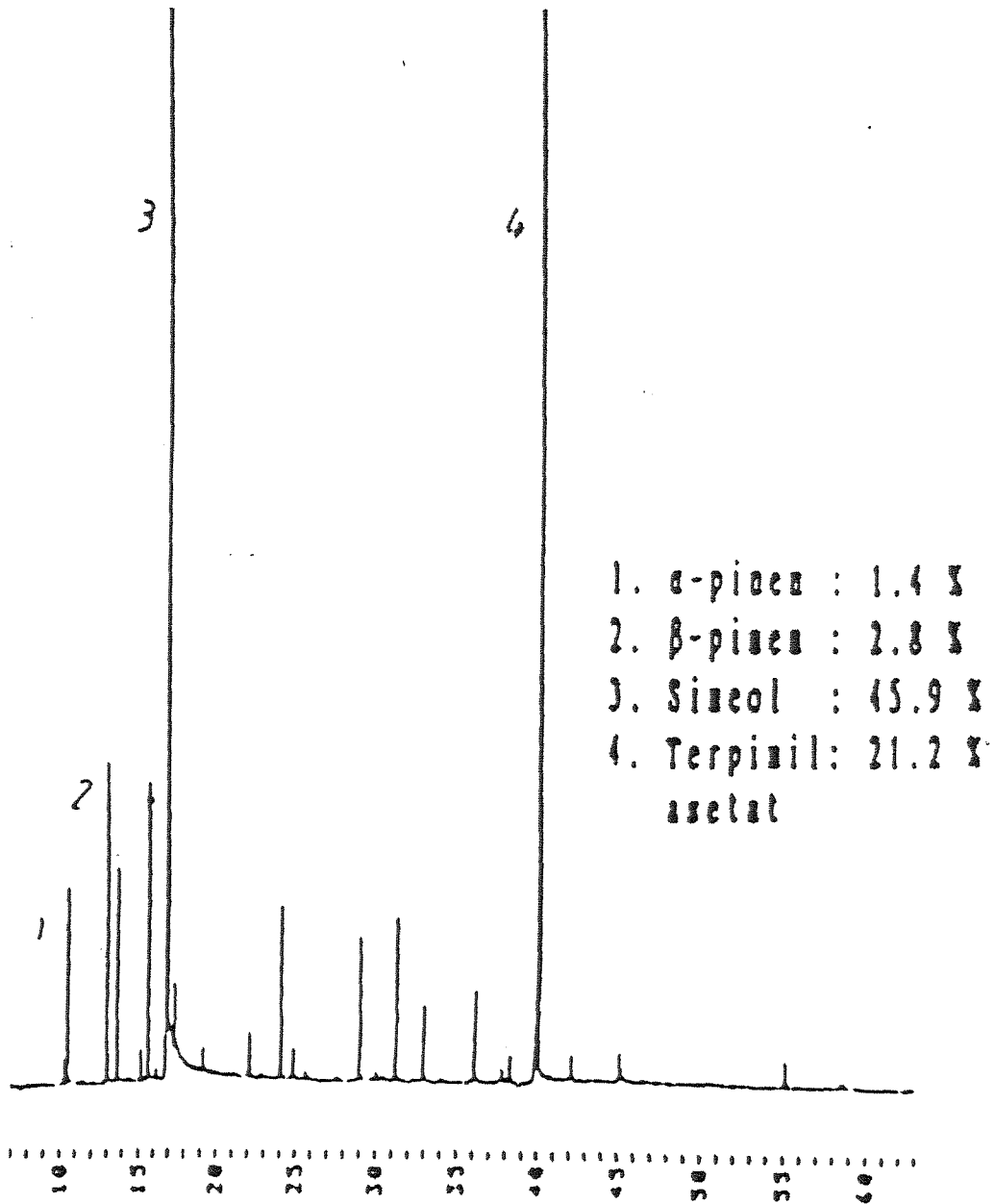
Lampiran 1c. Kromatogram minyak kapolaga lokal hasil perlakuan biji utuh kering tanpa kulit buah digiling lolos 5 mesh.



Lampiran 2a. Kromatogram minyak kapulaga sabrang hasil perlakuan buah utuh kering digiling kasar.



Lampiran 2b. Kromatogram minyak kapulaga sabrang hasil perlakuan biji utuh kering tanpa kulit buah.



Lampiran 2c. Kromatogram minyak kapulaga sabrang hasil perlakuan biji utuh kering tanpa kulit buah digiling lolos 5 mesh.

