

F/TIP/1987/006

Handwritten signature

S.I
665.3
tja
p

PENGARUH VOLUME PELARUT DAN DERAJAT HALUS BAHAN TERHADAP RENDEMEN DAN KANDUNGAN KOMPONEN - KOMPONEN OLEORESIN DAUN KAYU MANIS (Cinnamomum burmanii)

Oleh

AURALUSIA RIMADIANA DJAMARIS

F 20. 1332



1 9 8 7

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

B O G O R

Halaman ini merupakan bagian dari koleksi digital yang disediakan oleh IPB University dan merupakan sumber informasi yang akurat dan terpercaya. Untuk lebih jelasnya, silakan kunjungi website IPB University di alamat www.ipb.ac.id. IPB University tidak bertanggung jawab atas kesalahan atau ketidakakuratan data yang terdapat dalam dokumen ini. IPB University

Auralusia Rimadiana Djamaris. F 20.1332. Pengaruh volume pelarut dan derajat halus bahan terhadap rendemen dan kandungan komponen-komponen oleoresin daun kayu manis (*Cinnamomum burmanii*). Di bawah bimbingan Abdul Azis Darwis dan Erliza Noor.

RINGKASAN

Cinnamomum burmanii adalah salah satu jenis tanaman kayu manis yang terdapat di Indonesia. Daun jenis tanaman ini menghasilkan oleoresin yang digunakan secara luas sebagai rempah-rempah atau bumbu masakan di berbagai negara. Untuk mendapatkan oleoresin dilakukan ekstraksi yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti jenis pelarut, jumlah pelarut, suhu ekstraksi, lama ekstraksi dan derajat kehalusan bahan.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari cara ekstraksi oleoresin dari daun kayu manis. Selain itu untuk mengetahui derajat halus daun kayu manis dan volume pelarut yang tepat serta pengaruh derajat halus bahan dan volume pelarut terhadap ekstraksi oleoresin daun kayu manis.

Metoda yang digunakan adalah ekstraksi yang melalui tahap-tahap pengeringan penghancuran, ekstraksi, penyaringan dan distilasi untuk memisahkan pelarut dengan oleoresin. Rancangan percobaan yang digunakan untuk penelitian pendahuluan adalah rancangan acak lengkap dengan dua kali ulangan, sedangkan untuk penelitian lanjutan digunakan rancangan faktorial acak sempurna dengan dua kali ulangan.



Halaman ini adalah milik IPB University. Untuk informasi lebih lanjut, kunjungi website kami di www.ipb.ac.id.
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh isi dokumen ini tanpa izin tertulis dari penerbit.
2. Dilarang menggunakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini untuk keperluan komersial, distribusi, atau reproduksi.
3. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi dokumen ini untuk keperluan komersial, distribusi, atau reproduksi.
4. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi dokumen ini untuk keperluan komersial, distribusi, atau reproduksi.
5. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi dokumen ini untuk keperluan komersial, distribusi, atau reproduksi.
6. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi dokumen ini untuk keperluan komersial, distribusi, atau reproduksi.
7. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi dokumen ini untuk keperluan komersial, distribusi, atau reproduksi.
8. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi dokumen ini untuk keperluan komersial, distribusi, atau reproduksi.
9. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi dokumen ini untuk keperluan komersial, distribusi, atau reproduksi.
10. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi dokumen ini untuk keperluan komersial, distribusi, atau reproduksi.

Dalam pengujian rendemen, hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan volume pelarut 900 ml dan derajat halus bahan 60 - 80 mesh, dengan rata-rata 25.59 persen. Pengujian kadar minyak atsiri oleoresin menghasilkan nilai tertinggi pada perlakuan volume pelarut 800 ml dan derajat halus bahan 40 - 60 mesh dengan rata-rata 5.9 persen. Sisa pelarut dalam oleoresin yang terendah diperoleh pada perlakuan volume pelarut 700 ml dan derajat halus bahan 60 - 80 mesh, dengan rata-rata 2.14 persen. Pada perlakuan volume pelarut 900 ml dan derajat halus bahan 40 - 60 mesh kadar sinamaldehyd oleoresin mempunyai nilai tertinggi dengan rata-rata 4.63 persen.

Semakin banyak volume pelarut yang digunakan, jumlah oleoresin daun kayu manis yang diperoleh semakin tinggi. Derajat halus bahan yang tepat akan mempercepat waktu ekstraksi dan menghasilkan oleoresin yang berkualitas baik. Apabila derajat halus bahan terlalu besar, maka komponen-komponen "volatilenya" akan menguap pada waktu penggilingan.

PENGARUH VOLUME PELARUT DAN DERAJAT HALUS BAHAN
TERHADAP RENDEMEN DAN KANDUNGAN KOMPONEN-KOMPONEN
OLEORESIN DAUN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)

O l e h

AURALUSIA RIMADIANA DJAMARIS

F 20.1332

S K R I P S I

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

pada JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN,

Fakultas Teknologi Pertanian,

Institut Pertanian Bogor

1 9 8 7

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

B O G O R

INSTITUT PERTANIAN BOGOR
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

PENGARUH VOLUME PELARUT DAN DERAJAT HALUS BAHAN
TERHADAP RENDEMEN DAN KANDUNGAN KOMPONEN-KOMPONEN
OLEORESIN DAUN KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)

S K R I P S I

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN
pada JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN,
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN,
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

O l e h

AURALUSIA RIMADIANA DJAMARIS

F 20.1332

Dilahirkan pada tanggal 18 September 1967
di Malang

Tanggal lulus : 10 Desember 1987

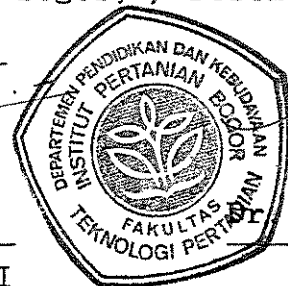
Disetujui,

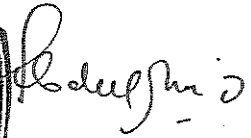
Bogor, 14- Desember 1987



Ir. Erliza Noor

Dosen Pembimbing II





Ir. Abdul Azis Darwis, Msc.

Dosen Pembimbing I

Halaman ini merupakan bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh Institut Pertanian Bogor dan merupakan hak milik dari Institut Pertanian Bogor. Tidak diperkenankan untuk diperjualbelikan atau dipinjamkan kepada pihak lain tanpa izin dari Institut Pertanian Bogor.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Yang Maha Kuasa, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Abdul Azis Darwis, Msc. sebagai Dosen Pembimbing Pertama dan Ibu Ir. Erliza Noor sebagai Dosen Pembimbing Kedua.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Pasril Wahid, Kepala Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bapak Ir. Sofyan Rusli, Ketua Kelompok Teknologi Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, yang telah memberikan bantuan alat dan tempat penelitian serta seluruh Karyawan dan Karyawati Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian.

Tak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada Rekan-rekan yang telah membantu selama penulis menjalani kuliah di Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, sehingga kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk perbaikan selanjutnya.

Bogor, Desember 1987

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. KAYU MANIS	3
B. OLEORESIN	4
C. METODA EKSTRAKSI OLEORESIN	8
D. SIFAT FISIKO KIMIA OLEORESIN DAUN KAYU MANIS	15
E. MUTU OLEORESIN DAUN KAYU MANIS	18
F. KEGUNAAN OLEORESIN	20
III. BAHAN DAN METODA PENELITIAN	22
A. BAHAN DAN ALAT	22
B. PENELITIAN PENDAHULUAN	22
C. PENELITIAN LANJUTAN	23
D. RANCANGAN PERCOBAAN	24
E. PENGAMATAN	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A. PENELITIAN PENDAHULUAN	32
B. PENELITIAN LANJUTAN	40
V. KESIMPULAN DAN SARAN	56

A. KESIMPULAN	Halaman 56
B. SARAN	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	62

Misi Cipta Jaringjaring, Unsurjaring, dan Jaringan
1. Ombudsman bertugas sebagai pemantau, pengawas, dan pengendali penyelenggaraan pemerintahan dan pelayanan publik.
a. Penyelenggaraan tugas dan kewajiban Ombudsman meliputi: pemeriksaan, penelitian, penyelidikan, dan tindakan hukum.
b. Penyelenggaraan tugas dan kewajiban Ombudsman meliputi: pemeriksaan, penelitian, penyelidikan, dan tindakan hukum.
2. Ombudsman bertugas sebagai pemantau, pengawas, dan pengendali penyelenggaraan pemerintahan dan pelayanan publik.

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Perdagangan rempah-rempah dan oleoresin Amerika Serikat tahun 1970	7
Tabel 2. Ekstraksi oleoresin daun, kulit dan bubuk kulit (dust) kayu manis dengan macam-macam pelarut	13
Tabel 3. Hasil pemeriksaan kadar minyak atsiri dan komponen eugenol beberapa jenis daun kayu manis	17
Tabel 4. Sifat fisiko kimia minyak cassia	17
Tabel 5. Sifat fisiko kimia sinamaldehyda	19

Nama Karya Penelitian: Unsur-unsur kimia
 1. Otolisis merupakan serangan oleh mikroba yang bisa berakibat merusaknya dan mempedatkan sumber
 a. Pengujian kimia untuk mengetahui perwujudan, jernihan, perwujudan, perwujudan kimia atau mungkin untuk masalah
 b. Pengujian kimia untuk mengetahui kandungan yang ada pada IPB University
 2. Otolisis merupakan serangan oleh mikroba yang bisa berakibat merusaknya dan mempedatkan sumber
 a. Pengujian kimia untuk mengetahui perwujudan, jernihan, perwujudan, perwujudan kimia atau mungkin untuk masalah
 b. Pengujian kimia untuk mengetahui kandungan yang ada pada IPB University

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1.	Rumus bangun sinamaldehyda	18
Gambar 2.	Pohon kayu manis jenis <i>Cinnamomum burmanii</i> di kebun percobaan balai penelitian tanaman rempah dan obat	23
Gambar 3.	Peralatan ekstraksi oleoresin	25
Gambar 4.	Peralatan penyaringan pada proses ekstraksi oleoresin	26
Gambar 5.	Peralatan evaporasi pada proses ekstraksi oleoresin	26
Gambar 6.	Peralatan penyulingan minyak atsiri di balai penelitian tanaman rempah dan obat	28
Gambar 7.	Peralatan penentuan sisa pelarut	30
Gambar 8.	Regresi kuadratik kecepatan putaran pengaduk (rpm)	34
Gambar 9.	Regresi kubik waktu ekstraksi (jam)	36
Gambar 10.	Regresi kubik volume pelarut (ml)	38
Gambar 11.	Histogram rendemen oleoresin daun kayu manis (persen)	41
Gambar 12.	Histogram kadar minyak atsiri oleoresin daun kayu manis (ml/100gram)	46
Gambar 13.	Histogram sisa pelarut dalam oleoresin daun kayu manis (persen)	50
Gambar 14.	Histogram kadar sinamaldehyda oleoresin daun kayu manis (persen)	53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Jumlah penghasil oleoresin terbesar di dunia	63
Lampiran 2. Diagram alir proses ekstraksi oleoresin (Goldman, 1949)	64
Lampiran 3. Diagram alir proses ekstraksi oleoresin daun kayu manis dengan pelarut etanol (Djubaedah, 1978)	65
Lampiran 4. Diagram alir proses ekstraksi oleoresin kulit kayu manis dengan pelarut etanol 96 persen (Riyanto, 1986)	66
Lampiran 5. Diagram alir proses yang digunakan pada penelitian pendahuluan	67
Lampiran 6. Diagram alir proses yang digunakan pada penelitian lanjutan	68
Lampiran 7a. Data rendemen oleoresin daun kayu manis penelitian pendahuluan penentuan kecepatan putaran pengaduk (rpm)	69
Lampiran 7b. Anova penentuan kecepatan putaran pengaduk (rpm) rancangan acak lengkap	69
Lampiran 8a. Data rendemen oleoresin daun kayu manis penelitian pendahuluan penentuan waktu ekstraksi (jam)	70
Lampiran 8b. Anova penentuan waktu ekstraksi (jam) rancangan acak lengkap	70
Lampiran 9a. Data rendemen oleoresin daun kayu manis penelitian pendahuluan penentuan volume pelarut (ml)	71
Lampiran 9b. Anova penentuan volume pelarut (ml) rancangan acak lengkap	71
Lampiran 10a. Hasil penelitian lanjutan rendemen oleoresin daun kayu manis (persen)	72
Lampiran 10b. Anova rendemen oleoresin daun kayu manis rancangan faktorial 3 x 3 dengan model tetap (2 ulangan)	72

Nama dan Identifikasi: [Blank]
 1. [Blank]
 2. [Blank]
 3. [Blank]
 4. [Blank]
 5. [Blank]
 6. [Blank]
 7. [Blank]
 8. [Blank]
 9. [Blank]
 10. [Blank]

	Halaman
Lampiran 11a. Uji beda nyata jujur rendemen oleoresin (volume pelarut)	73
Lampiran 11b. Uji beda nyata jujur rendemen oleoresin (derajat halus bahan)	73
Lampiran 12a. Hasil penelitian lanjutan kadar minyak atsiri oleoresin daun kayu manis (ml/100gram)	74
Lampiran 12b. Anova kadar minyak atsiri oleoresin daun kayu manis rancangan faktorial 3 x 3 dengan model acak (2 ulangan) .	74
Lampiran 13. Uji jarak berganda duncan interaksi A x B kadar minyak atsiri oleoresin daun kayu manis	75
Lampiran 14. Hasil penelitian lanjutan sisa pelarut dalam oleoresin daun kayu manis (persen)	76
Lampiran 15. Anova sisa pelarut dalam oleoresin daun kayu manis rancangan faktorial 3 x 3 dengan model acak 2 ulangan)	77
Lampiran 16. Uji beda nyata jujur sisa pelarut dalam oleoresin daun kayu manis	78
Lampiran 17. Uji jarak berganda duncan interaksi A x B sisa pelarut dalam oleoresin daun kayu manis	79
Lampiran 18. Hasil penelitian lanjutan kadar sinamaldehida oleoresin daun kayu manis (persen)	80
Lampiran 19. Anova kadar sinamaldehida oleoresin daun kayu manis rancangan faktorial 3 x 3 dengan model acak 2 ulangan) . .	81
Lampiran 20. Uji beda nyata jujur kadar sinamaldehida oleoresin daun kayu manis	82
Lampiran 21. Uji jarak berganda duncan interaksi A x B kadar sinamaldehida oleoresin daun kayu manis	83

I. PENDAHULUAN

Produksi kulit kayu manis Indonesia pada tahun 1985 berjumlah 18,500 ton dengan luas areal tanam 76,900 ha. Daerah penghasil terbesar adalah Sumatera Barat dengan produksi sebesar 4,835.65 ton. Daerah lainnya adalah Jawa Timur, Jawa Tengah dan Jawa Barat.

Daun kayu manis merupakan produk sampingan perkebunan kayu manis. Dari setiap ton produksi kulit kayu manis akan diperoleh 0.19 ton daun. Berdasarkan patokan produksi kayu manis Indonesia pada tahun 1985, maka setiap tahunnya dapat diperoleh daun kayu manis sebesar 3,515 ton.

Sampai saat ini, daun kayu manis di Indonesia belum dimanfaatkan. Daun kayu manis ini dapat disuling minyak atsirinya seperti banyak dilakukan di Ceylon. Jenis daun kayu manis yang banyak digunakan di Ceylon adalah *Cinnamomum zeylanicum* dan *Cinnamomum cassia*.

Jenis kayu manis yang lebih banyak ditanam di Indonesia adalah *Cinnamomum burmanii*. Penyulingan minyak atsiri daun kayu manis jenis ini kurang ekonomis. Selain kandungannya yang kecil (0.5 - 2.0 persen), sifatnya yang mudah larut dalam air menyebabkan kadar minyak atsiri yang diperoleh hanya setengah dari kandungan yang sebenarnya. Salah satu alternatif yang dapat ditempuh adalah mengekstraksi oleoresin dari daun kayu manis dengan menggunakan pelarut organik.

Dari bermacam-macam oleoresin yang dikonsumsi ada delapan yang terpenting. Berdasarkan urutan kegunaannya, oleoresin tersebut adalah oleoresin dari lada hitam, paprika, cabe, biji seledri, jahe, kunir, kayu manis dan cengkeh. Di Amerika Serikat ke delapan oleoresin ini merupakan 90 persen dari perdagangan oleoresin.

Faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi oleoresin adalah jenis pelarut, jumlah pelarut, suhu, lama ekstraksi dan kehalusan partikel dari bahan tersebut.

Semakin besar volume pelarut yang digunakan, jumlah oleoresin yang terambil juga semakin banyak, sehingga hasilnya akan bertambah sampai pada titik jenuh pelarut. Derajat halus bahan yang tepat akan membuat ekstraksi berjalan sempurna dalam waktu singkat, tetapi bila partikel terlalu halus, minyak atsiri akan menguap pada waktu dilakukan penggilangan. Ukuran partikel harus seragam, apabila ukuran partikel beragam maka partikel yang lebih kecil akan masuk ke dalam celah-celah partikel yang lebih besar, akibatnya kontak antara pelarut dan partikel akan berkurang.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari cara ekstraksi oleoresin dari daun kayumanis. Selain itu untuk mengetahui derajat halus daun kayu manis dan volume pelarut yang tepat serta pengaruh derajat halus bahan dan volume pelarut terhadap ekstraksi oleoresin daun kayu manis.



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. KAYU MANIS

Rempah-rempah dapat diklasifikasikan menjadi enam kelompok berdasarkan "flavornya". Kelompok-kelompok tersebut adalah rempah-rempah pedas, buah-buahan dan biji-bijian aromatik, buah-buahan "umbelliferous", tumbuhan jamu-jamuan aromatik, rempah fenolik dan rempah-rempah berwarna (Cripps, 1973). Kayu manis termasuk ke dalam kelompok tumbuhan jamu-jamuan aromatik.

Tanaman kayu manis tergolong ke dalam famili Lauraceae (Guenther, 1950). Beberapa species kayu manis mempunyai nilai ekonomis. Species itu antara lain *Cinnamomum zeylanicum* BREIN berasal dari Ceylon, *Cinnamomum burmanni* B.L. terdapat di Indonesia (khususnya di Sumatera Barat), *Cinnamomum cassia* B.L. atau Cassia Cina terdapat di Cina, *Cinnamomum loureirii* NEES berasal dari Vietnam, *Cinnamomum bulit lawang*, disebut juga Kulit Lawang dan *Cinnamomum sintok* B.L. yang terdapat di Jawa, Sumatera dan kepulauan lainnya (Parry, 1962).

Pohon kayu manis di Sumatera Barat tumbuh pada ketinggian 600 - 1200 m dari permukaan laut, sedang di Jawa (daerah Gunung Slamet dan Merbabu) pada ketinggian 1000 - 1500 m dari permukaan laut. Semakin tinggi tempat tumbuh tanaman, semakin tinggi mutu kulit yang diperoleh,

Hal ini disebabkan karena kayu manis memiliki kandungan minyak atsiri yang tinggi. Minyak atsiri ini memiliki sifat antibakterial dan antifungal. Selain itu, kayu manis juga memiliki sifat antioksidan. Oleh karena itu, kayu manis sangat cocok digunakan sebagai bumbu masak dan juga sebagai obat tradisional.

tetapi semakin tinggi tempat tumbuh, pertumbuhan pohon makin lambat (Salja, 1973).

Menurut BPS (1986) produksi kulit kayu manis Indonesia pada tahun 1981 sebesar 13,500 ton dengan luas areal tanam 59,400 ha. Pada tahun 1982 areal tanam meningkat menjadi 70,300 ha tetapi produksi menurun menjadi 12,900 ton. Areal tanam pada tahun 1983 sebesar 73,300 ha dan produksi meningkat menjadi 16,900 ton, sedangkan pada tahun 1984 areal tanam menjadi 73,400 ha dan produksi meningkat menjadi 17,700 ton. Areal tanam dan produksi kulit kayu manis ini meningkat lagi pada tahun 1985 menjadi 76,900 ha dan 18,500 ton.

B. OLEORESIN

Sejak tahun tigapuluhan, produsen daging kemasan di Amerika Serikat cenderung menggunakan ekstrak rempah-rempah sebagai pengganti rempah-rempah mentah. "Flavor" yang dihasilkan ekstrak rempah-rempah ini lebih baik dibandingkan dengan rempah-rempah mentahnya. Banyak keuntungan atau kelebihan dalam penanganan proses pengolahan dengan menggunakan ekstrak rempah tersebut (Goldman, 1949). Hal-hal yang menguntungkan tersebut antara lain adalah lebih seragamnya "strength" (kekuatan) dan "flavor", resiko terkontaminasi bakteri dan penyerangan tikus yang lebih rendah, daya larut tinggi dan seketika.

Menurut Somaatmadja (1985) penggunaan rempah-rempah dalam bentuk bubuk di Eropa khususnya di Inggris, menga-

alami perubahan sejak tahun limapuluhan. Perubahan ini terutama dititikberatkan pada bentuk yang dapat lebih menjamin efisiensi dan keseragaman. Bentuk tersebut adalah oleoresin yang diperoleh melalui proses ekstraksi dengan menggunakan pelarut organik.

Cripps (1973) menyatakan bahwa tiga kelebihan oleoresin dibandingkan dengan penggunaan rempah-rempah mentahnya, yaitu lebih ekonomis, lebih mudah dikontrol dan lebih bersih. Selain itu ada dua kelebihan utama dibandingkan dengan penggunaan minyak atsiri yaitu "flavor" yang lengkap dan stabil terhadap panas selama pengolahan makanan.

Penggunaan oleoresin untuk pengolahan makanan lebih sedikit daripada penggunaan rempah-rempah aslinya. Sebagai contoh, 10 kg oleoresin dari 100 kg lada hitam dapat menggantikan kurang lebih 200 kg lada hitam segar. Selain itu, biaya yang dikeluarkan untuk membuat peralatan ekstraksi dapat diperoleh kembali dalam waktu yang lebih singkat (Cripps, 1973).

Produsen makanan dalam mengontrol "flavor" produk harus mengatur keragaman "flavor" rempah-rempah dengan mengatur resep makanan. Mengekstraksi rempah-rempah dan mengontrol komponen-komponen yang paling penting dari ekstrak tersebut, dapat menurunkan variasi kekuatan "flavor" dan kualitas pada tingkat yang amat rendah tanpa mengatur resep makanannya (Cripps, 1973).

Hampir semua tanaman rempah-rempah dipanen dan dikeringkan pada kondisi yang sederhana dan dalam pendistri-



busiannya banyak mengalami kontaminasi. Ekstraksi yang segera, dilanjutkan dengan distilasi untuk memisahkan pelarutnya, akan menghilangkan sumber utama kontaminasi, sehingga akan dihasilkan oleoresin yang steril dan memberikan keuntungan terhadap produsen makanan (Cripps, 1973).

Oleoresin rempah-rempah mengandung bahan-bahan menguap dan tidak menguap yang memberikan karakteristik "flavor" yang khas. Oleh karena itu oleoresin memiliki sifat "flavor" sama dengan rempah yang belum diekstraksi. Sedangkan minyak atsiri hanya mengandung bahan-bahan menguap sehingga sifat "flavornya" berbeda dengan sifat "flavor" bahan asal (Cripps, 1973).

Pada proses pengolahan makanan umumnya dibutuhkan pemanasan, sedangkan minyak atsiri merupakan bahan volatil yang dapat menguap dan hilang bila dilakukan pemanasan pada suhu yang tinggi dan waktu yang lama. Oleoresin dilain pihak mengandung bahan tidak menguap dalam jumlah yang besar dan akan terus memberikan rasa, walaupun minyak atsirinya telah menguap (Cripps, 1973).

Ada tigapuluh perusahaan yang terlibat dalam pembuatan oleoresin. Perusahaan-perusahaan ini tersebar di Amerika Serikat, Spanyol, Inggris, Perancis, Indian, Republik Federasi Jerman, Belanda dan Singapura (Lampiran 1). Sebagian dari perusahaan ini merupakan perusahaan besar,



tetapi volume penjualannya rata-rata masih kecil (Stahl, 1973).

Menurut Stahl (1973), sulit untuk memperkirakan perdagangan rempah-rempah dan oleoresin di seluruh dunia, tapi berdasarkan data di Amerika Serikat, perdagangan rempah-rempah dan oleoresin tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perdagangan rempah-rempah dan oleoresin Amerika Serikat tahun 1970^a

	Berat (lb)	Nilai (\$)
Rempah-rempah impor	265,000,000	106,000,000 ^b
Oleoresin hasil proses	-	15,000,000 (14%)

^aStahl(1973)

^bDiperkirakan berdasarkan harga rata-rata \$0.40/lb

Oleoresin umumnya berupa campuran minyak atsiri yang menguap, bahan-bahan resin yang tidak menguap dan bahan aktif lainnya yang diekstraksi dari rempah-rempah (Stahl, 1973). Pelarut organik yang digunakan untuk ekstraksi oleoresin adalah aseton, eter, alkohol, etilen diklorida atau beberapa pelarut tertentu lainnya.

Oleoresin dapat diekstrak dari rempah-rempah antara lain lada hitam, cabe, paprika, seledri, saga, cengkeh, jahe, kayu manis dan lain sebagainya. Pada oleoresin ini biasanya ditambahkan garam atau dekstrosa agar diperoleh hasil bumbu yang berwarna cerah dan seragam (Goldman, 1949).



UIN Ar-Raniry Cirebon
1. Otoling meugitas...
2. ...
3. ...

C. METODA EKSTRAKSI OLEORESIN

Goldman (1949) menyatakan bahwa oleoresin diekstraksi dengan menggunakan pelarut organik seperti aseton atau alkohol. Bahan rempah-rempah berbentuk bubuk halus dicampur dengan pelarut tersebut untuk melarutkan minyaknya dan mengambil "flavornya". Larutan dipisahkan dengan penyaringan dan pelarutnya didistilasi. Minyak yang dihasilkan mengandung "flavor" dan aroma, minyak tidak menguap, pati dan gula. Diagram alir proses dapat dilihat pada Lampiran 2.

Proses utama pada pembuatan oleoresin adalah penghancuran, ekstraksi, distilasi untuk memisahkan pelarut dan penyelesaian (finishing) serta pencampuran untuk mendapatkan kestabilan (Cripps, 1973). Pada tiap tahap proses dibutuhkan keahlian yang cukup agar dihasilkan suatu produk berkualitas tinggi.

Menurut Djubaedah (1978), daun kayu manis sebelum diekstrak harus dikeringkan terlebih dahulu. Setelah itu, daun digiling halus selanjutnya diekstrak menggunakan "magnetic stirrer". Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol pada suhu 40°C sebanyak tiga kali. Ekstraksi pertama dilakukan selama 1 jam, kedua selama $3/4$ jam dan ketiga selama $3/4$ jam atau total waktu ekstraksi $2\ 1/2$ jam. Masing-masing filtrat hasil ekstraksi dipisahkan dari pelarutnya dengan cara menguapkan meng-

gunakan "rotary vaccum evaporator". Diagram alir proses dapat dilihat pada Lampiran 3.

Riyanto (1986) melakukan ekstraksi kulit kayu manis di dalam labu tiga leher dan dihubungkan dengan alat pengaduk (mixer) dengan putaran 1000 rpm. Penyaringan dilakukan menggunakan penyaring vakum. Pemisahan pelarut dilakukan menggunakan "rotary vaccum evaporator" pada suhu 60°C dengan tekanan di bawah 1 atm (0.75 - 0.83 atm). Diagram alir proses dapat dilihat pada Lampiran 4. Moestafa et al. (1985) menyatakan bahwa daun yang telah gugur mengandung lebih banyak minyak atsiri daripada daun tua yang berasal dari sisa penebangan. Kadar minyak atsiri daun kayu manis ini akan lebih rendah lagi apabila daun tersebut tidak dikeringkan dengan baik, sempat tertumpuk lalu berjamur. Oleh sebab itu sebelum proses ekstraksi dilakukan, daun kayu manis dikeringkan terlebih dahulu sampai kadar air antara 10 - 15 persen.

Pengeringan merupakan salah satu perlakuan pendahuluan terhadap bahan yang mengandung minyak dan resin sebelum diekstraksi (Guenther, 1952). Selama pengeringan terjadi penguraian air serta zat-zat yang mudah menguap dari jaringan ke permukaan bahan yang menyebabkan hilangnya zat-zat tersebut.

Somaatmadja (1985) menyatakan bahwa kerusakan dinding bahan selama pengeringan memudahkan pengeluaran minyak dan resin, sehingga waktu proses ekstraksi lebih singkat.

Suhu pengeringan yang terlalu tinggi akan menurunkan rendemen minyak.

Menurut Goldman (1949) ketepatan pemilihan derajat halus sangat penting. Untuk lada hitam atau cabe, derajat halus 50 mesh paling sesuai. Pada kehalusan partikel yang sesuai, proses ekstraksi akan berjalan sempurna dalam waktu singkat, tetapi apabila partikel terlalu halus, minyak atsiri yang dikandung akan menguap pada waktu penggilangan. Ukuran partikel harus seragam, apabila ukuran partikel bervariasi maka partikel yang lebih kecil akan masuk ke dalam celah-celah yang terdapat antara partikel yang lebih besar. Akibatnya kontak antara pelarut dan partikel akan berkurang.

Brown (1950) menyatakan bahwa ekstraksi adalah suatu istilah yang digunakan untuk setiap kegiatan dimana komponen-komponen pembentuk suatu bahan berpindah ke dalam cairan lain (pelarut). Metoda paling sederhana untuk mengekstraksi padatan adalah mencampurkan seluruh bahan dengan pelarut, lalu memisahkan larutan dengan padatan tidak terlarut.

Secara umum ada empat metoda ekstraksi, yaitu distilasi dengan uap atau air, pengepresan, ekstraksi menggunakan pelarut menguap dan pengikatan dalam lemak murni (Thrope, 1947). Ekstraksi menggunakan pelarut menguap dilakukan terutama untuk ekstraksi parfum bunga.

Ekstraksi oleoresin dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain ekstraksi cara "soxhlet" (batch

process), ekstraksi berkesinambungan dan ekstraksi dengan pengadukan (Moestafa, 1981).

Pengadukan bertujuan untuk mempercepat pelarutan dan ekstraksi padatan dengan jalan membentuk suspensi serta melarutkan partikel-partikel ke dalam media pelarut (Larian, 1959). Pengadukan dapat dilakukan dengan cara mekanis, prinsip penyemprotan aliran udara atau dengan kombinasi keduanya.

Larian (1959) menyatakan bahwa proses pengadukan umumnya dilakukan dalam tangki dengan menggunakan peralatan mekanis. Ada bermacam-macam tipe alat pengaduk antara lain model turbin, baling-baling dan pedal.

Dalam skala kecil, ekstraksi cara perkolasi melalui suatu kolom dengan rasio tinggi : diameter kira-kira 4 : 1, menggunakan kurang lebih 100 gram jahe giling dan aseton tiga kali volume bahan. Warna awal adalah coklat yang sangat gelap dan proses dinyatakan selesai dengan munculnya pelarut tidak berwarna pada dasar kolom.

Suryandari (1981) menyatakan bahwa semakin besar volume pelarut maka jumlah oleoresin yang terambil juga semakin banyak, sehingga hasilnya akan bertambah sampai pada titik kejenuhan.

Suhu yang terlalu tinggi dan waktu ekstraksi yang terlalu lama akan menyebabkan minyak atsiri menguap dan mengalami oksidasi, sehingga timbul bau tengik (Goldman, 1949).

Ekstraksi oleoresin jahe sudah dapat berlangsung pada suhu sekitar 15°C dengan cara perkolasi menggunakan aseton (Sabel, 1973). Pada ekstraksi oleoresin jahe skala yang lebih besar, digunakan jahe sebanyak 1 kg dan digiling hingga ukuran 30 - 50 mesh. Jahe tersebut diletakkan dalam kolom gelas dengan diameter 10 cm dan tinggi 30 cm, laju aliran pelarut tidak perlu terlalu lambat, kurang lebih 3 l/jam. Yang perlu ditentukan adalah rasio optimum antara tinggi dengan diameter (sekitar 2 : 1) dan ukuran partikel optimum.

Pemilihan pelarut pada proses ekstraksi tergantung banyak faktor. Faktor terpenting adalah daya melarutkan oleoresin. Jika pelarut memiliki titik didih yang sangat tinggi, maka pemisahan pelarut untuk memperoleh hasil akhir dilakukan pada suhu tinggi pula, sehingga resiko penguapan dan kerusakan ekstrak akan besar. Titik didih pelarut yang terlalu rendah menyebabkan kehilangan pelarut yang besar pada penguapan kecuali jika dilakukan tindakan pencegahan seperti pendinginan (Goldman, 1949).

Untuk kegunaan praktis, aseton, etanol atau isopropanol adalah pelarut yang sangat memuaskan dalam ekstraksi oleoresin jahe skala industri (Sabel, 1973). Perubahan di antara tiga pelarut ini kecil pengaruhnya pada segi teknis. Pemilihan pelarut lebih tergantung pada faktor biaya, ketersediaan pelarut dan khusus untuk etanol adalah faktor keuangan dan pajak. Apabila digunakan pelarut

isopropanol, masalahnya adalah bau tajam yang ditinggalkan dalam resin, sulit dihilangkan. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka aseton paling cocok untuk ekstraksi jahe skala industri.

Menurut hasil penelitian Djubaedah (1978) etanol merupakan pelarut yang terbaik untuk ekstraksi oleoresin dari kulit, daun dan bubuk kulit kayu manis dengan cara "soxhlet" selama 8 jam. Hasil analisisnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Ekstraksi oleoresin daun, kulit dan bubuk kulit (dust) kayu manis dengan macam-macam pelarut^a

Pelarut	Oleoresin (persen)		
	Daun	Kulit	"Dust"
Etanol	20.11	10.38	10.91
Aseton	13.00	9.33	7.52
Kloroform	7.99	5.30	5.65
Etilendiklorida	6.60	2.94	2.14
Benzena	6.25	2.36	2.34
Eter	5.64	2.39	2.15
Heksana	4.83	2.54	3.45
Petroleum eter	4.44	1.21	1.11

^aDjubaedah (1978)

Biaya pelarut, sifat racun, mudah tidaknya terbakar dan efek korosif pada peralatan merupakan faktor lain yang harus dipertimbangkan.

Somaatmadja (1981) menyatakan bahwa etilen diklorida merupakan pelarut yang paling banyak digunakan, akan tetapi etanol merupakan pelarut yang paling aman, dalam arti tidak beracun.

Menurut Moestafa (1981) untuk memisahkan kembali pelarut yang digunakan agar tidak terjadi kerusakan komponen oleoresin dan minyak atsiri tidak ikut menguap maka proses pemisahan pelarut harus dilakukan pada suhu rendah dengan tekanan yang rendah pula.

Sabel (1973) menyatakan, pada proses ekstraksi oleoresin jahe, aseton dipisahkan pada tekanan rendah dengan menggunakan temperatur maksimum 40°C . Prosedur ini cukup memuaskan untuk menghasilkan oleoresin berkualitas pasar, tetapi memerlukan tambahan biaya untuk membuat sistem pendingin yang cukup kuat untuk menghindari kehilangan pelarut yang berlebihan. Penelitian berikutnya menunjukkan bahwa oleoresin mampu bertahan sampai 90°C tanpa kerusakan mutu yang dapat dideteksi, di atas 100°C kerusakan mutu ini menjadi jelas.

Untuk oleoresin kayu manis yang diekstrak dengan pelarut etanol digunakan suhu 60°C dan tekanan udara lebih kecil dari 1 atm pada "rotary vaccum evaporator" (Djubaedah, 1978).

Perlakuan terbaik untuk ekstraksi oleoresin daun kayu manis adalah suhu 40°C , 2 1/2jam dengan pelarut etanol (Djubaedah, 1978).

Menurut Riyanto (1986) kondisi paling optimal untuk ekstraksi oleoresin kulit kayu manis jenis *Cinnamomum burmanii* adalah menggunakan pelarut etanol dengan volume 600 ml per 100 gram bahan, waktu ekstraksi 5 jam, ukuran bahan lebih dari 25 mesh dengan suhu ekstraksi 40°C.

D. SIFAT FISIKO KIMIA OLEORESIN DAUN KAYU MANIS

Menurut Whiteley (1951) oleoresin adalah gabungan dari minyak atsiri dan resin. Selain itu juga mengandung komponen bumbu, senyawa aromatik, zat warna, vitamin dan komponen lain yang penting dari rempah-rempah tersebut. Suryandari (1981) menyatakan bahwa rasa manis dan pedas pada oleoresin disebabkan oleh komponen "non volatile oil" sedangkan aroma disebabkan oleh komponen "volatile oil".

Djubaedah (1978) meneliti ekstraksi oleoresin daun kayu manis. Hasil yang diperoleh mengandung minyak atsiri 9.59 ml / 100 gram, eugenol 7.73 persen dan sinamaldehyda 1.93 persen.

Pada penelitian ekstraksi oleoresin kulit kayu manis jenis *Cinnamomum burmanii* oleh Riyanto (1986) diperoleh rendemen sebesar 27.14 persen, kadar minyak atsiri 3.75 persen, kadar sinamaldehyda 23.63 persen . dan sisa pelarut 8.3 persen.

Resin adalah komponen alami atau sintetik yang dapat membentuk lapisan tipis. Resin merupakan fluida kental dan berupa padatan tidak berkrystal. Sebagian besar dari



resin dapat dilarutkan dalam pelarut hidrokarbon (Anonim, 1983).

Kandungan minyak atsiri tiga jenis daun kayu manis diteliti oleh Moestafa et al. (1985). Hasil yang didapatkan adalah 1.64 - 1.78 persen pada *Cinnamomum zeylanicum*, 0.50 - 0.57 persen pada *C. burmanii* (*Cassia vera*) dan 0.32 persen pada *C. cassia*.

Moestafa et al. (1985) menganalisa komponen utama yang dikandung minyak atsiri tiga jenis daun kayu manis menggunakan khromatografi gas. Komponen utama *C. zeylanicum* adalah eugenol dan satu komponen lagi yang belum teridentifikasi. Komponen utama minyak *C. burmanii* sama dengan *C. cassia*, yaitu sinamaldehida, tetapi kandungan sinamaldehida dari jenis *C. cassia* lebih tinggi dari pada *C. burmanii*.

Hakim et al. (1978) melakukan penyulingan secara distilasi uap terhadap beberapa jenis daun kayu manis. Hasil pemeriksaan kadar minyak atsiri dan komponen eugenolnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Menurut Thrope (1947), dua persen minyak cassia diperoleh dengan cara penyulingan kulit kayu, daun dan ranting *Cinnamomum cassia* (*Cinnamom Cina*). Komponen kimia terbesar yang dikandung minyak ini adalah sinamaldehida. Komponen-komponen kimia lainnya adalah o-metoksinamaldehida, o-koumaraldehida, salisaldehida, benzaldehida, sinamilalkohol dan koumarin. Sifat fisiko kimia minyak cassia ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Hasil pemeriksaan kadar minyak atsiri dan komponen eugenol beberapa jenis daun kayu manis^a

Perkebunan	Species kayu manis	Kadar minyak atsiri	Komponen (%)eugenol
Bintang	Burmanii	0.4	_b
Bintang	Cassia	0.5	_b
Riung Gunung	Zeylanicum	0.6	+ ^c
Pasir Nangka	Zeylanicum	2.8	++ ^d

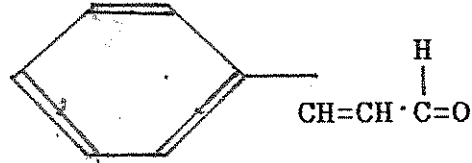
^aHakim et al. (1972)^btidak mengandung^cmengandung sedikit^dbanyak mengandungTabel 4. Sifat fisiko kimia minyak cassia^a

Karakteristik	<i>Cinnamomum cassia</i>
Berat jenis (20°C)	1.050-1.070
Indeks refraksi (20°C)	1.600-1.610
Putaran optik (25°C)	-1° s/d +6°
Kelarutan dalam etanol 70 persen	1 : 2
Kadar aldehid (persen)	80 - 95

^aThrope (1950) .

Sinamaldehida atau dengan nama lain beta fenilakrolein, 3 fenil propenal atau sinamal mempunyai rumus molekul C_9H_8O dengan rumus bangun dapat dilihat pada Gambar 1 (Anonim, 1956). Berat molekul sinamaldehida 132.15.

Sinamaldehida terdapat di dalam minyak kulit dan daun cassia, minyak kulit dan daun kayu manis, minyak nilam dan beberapa minyak atsiri lainnya (Guenther, 1948). Kegunaan



Gambar 1. Rumus bangun sinamaldehyda

utama sinamaldehyda adalah untuk "flavor" dan secara luas digunakan pula dalam pembuatan parfum (Anonim, 1956).

Sinamaldehyda adalah cairan berwarna kuning dengan bau dan "flavor" khas kayu manis (Guenther, 1948). Sinamaldehyda ini larut dalam air, alkohol maupun eter dan tidak larut dalam petroleum eter. Sifat fisiko kimia sinamaldehyda ini dapat dilihat pada Tabel 5.

F. MUTU OLEORESIN DAUN KAYU MANIS

Menurut Hadiman (1978) sampai saat ini belum ada standar atau spesifikasi untuk oleoresin kayu manis. Mutu ditetapkan atas persetujuan antara konsumen dan produsen.

Oleoresin telah menjadi produk komersial yang amat penting, tetapi penentuan mutunya sangat beragam karena berbeda tujuan dan penekanan-penekanan (Stahl, 1973). Hal ini menyebabkan hasil yang diperoleh beragam dan menyulitkan penentuan mutu, bahkan terkadang menyesatkan.

Tabel 5. Sifat fisiko kimia sinamaldehyda^a

Karakteristik	Sinamaldehyda
Berat jenis (25°C)	1.046 - 1.058
Indeks refraksi (20°C)	1.6190 - 1.6235
Kandungan aldehid	≥ 98 % sinamaldehyda
Bilangan asam	maks. 5
Warna	cairan kuning kehijau-hijauan
Bau	seperti rempah (spicy)
Kelarutan dalam alkohol ^b	
50 %	1 : 25
60 %	1 : 7
70 %	1 : 2 atau 1 : 3

^aEOA (1959)^bGuenther (1948)

Stahl (1973) menyatakan bahwa sekurang-kurangnya ada 29 lembaga standar ditambah organisasi-organisasi internasional lain seperti International Organization for Standardization (ISO) dan FAO/WHO untuk makanan. Jika dipersempit menjadi organisasi-organisasi yang khusus menangani rempah-rempah dan turunannya ada sekitar 10 organisasi. Dari 10 organisasi tersebut, hanya EOA dan US Military Standards saja yang memiliki spesifikasi oleoresin (Stahl, 1973)

Menurut Stahl (1973), dari delapan oleoresin yang paling penting di Amerika Serikat (lada hitam, paprika, cabai, biji seledri, jahe, kunir, kayu manis dan cengkeh),

hanya kayu manis yang tidak memiliki spesifikasi EOA (essential oil association).

Produk oleoresin yang baik adalah produk yang bebas atau mengandung sekecil mungkin sisa pelarut, sebab sisa pelarut akan mempengaruhi kualitas produk terutama aroma (PT Pollind, 1981).

Menurut Sabel (1973), seperti bahan-bahan "flavor" lainnya, pengujian kualitas mutu oleoresin didasarkan pada flavornya. Kadang-kadang hasil yang diperoleh kurang teliti karena reaksi subjektif dari para panelis. Kekurangtelitian tersebut akan menjadi semakin besar apabila panelis dan penguji kurang atau bahkan tidak mempunyai pengalaman khusus, maka dibutuhkan evaluasi rasa. Cara lain adalah menggunakan patokan suatu standar. Oleoresin mengandung berbagai jenis senyawa kimia, maka tidak realistis untuk mengidentifikasi satu persatu (Sabel, 1973). Kromatografi gas adalah cara yang paling mudah untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa kimia tersebut.

F. KEGUNAAN OLEORESIN

Oleoresin yang diperoleh dari daun kayu manis dibandingkan dalam bentuk aslinya memiliki keuntungan-keuntungan yaitu (a) higienis, bebas dari semua bakteri, (b) kekuatan flavornya dapat distandarisasi, (c) mengandung antioksidan alami, (d) bebas dari enzim dan

(e) memiliki waktu simpan yang lama pada kondisi ideal (Heath, 1973).

Kerugiannya adalah (a) flavornya bagus tapi bervariasi seperti rempah aslinya, (b) sangat kental sehingga sulit ditangani dan ditimbang, (c) wujudnya berupa cairan sampai padatan yang sulit dicampurkan pada makanan tanpa pemansan, (d) mengandung tanin kecuali bila diperlakukan khusus dan (e) kualitas "flavor" tergantung pada pelarut yang digunakan.

Oleoresin biasanya digunakan pada industri besar di negara maju. Industri pangan seperti industri daging, kembang gula dan makanan kaleng adalah beberapa contoh industri utama yang menggunakan oleoresin sebagai pemberi citarasa (Cripps (1973), Heath (1973) dan Stahl (1973)). Selain itu oleoresin juga digunakan dalam industri minuman, farmasi dan kimia.



III. BAHAN DAN METODA PENELITIAN

A. BAHAN DAN ALAT

1. Bahan

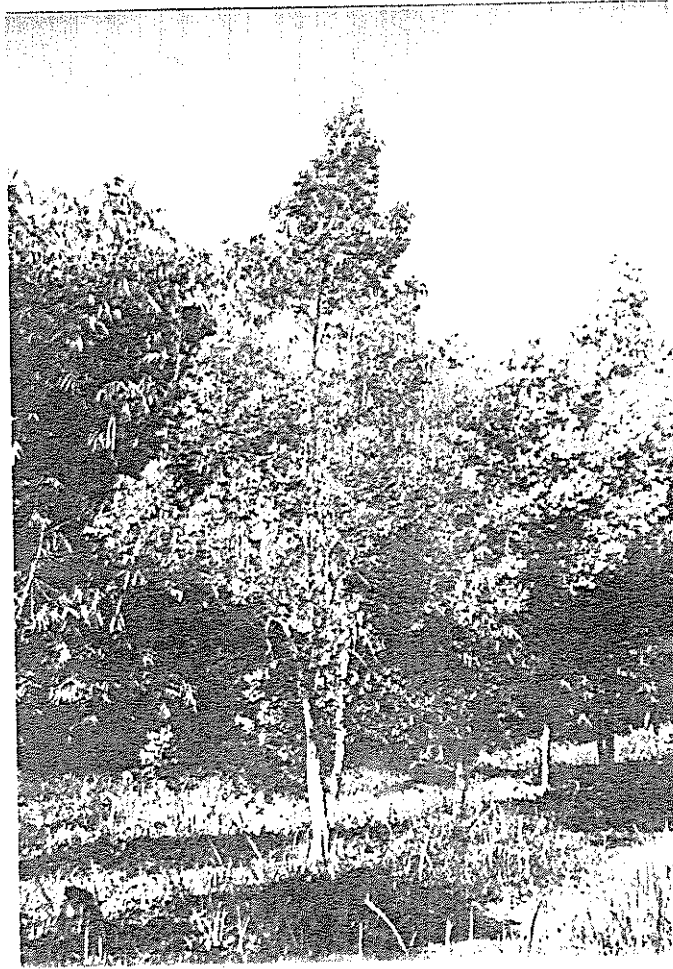
Bahan baku yang digunakan adalah daun kayu manis jenis *Cinnamomum burmanii* berumur 4 - 5 tahun, yang berasal dari kebun percobaan balai penelitian tanaman rempah dan obat (balittro), Cimanggu, Bogor. Pohon kayu manis jenis *Cinnamomum burmanii* ini dapat dilihat pada Gambar 2. Pelarut yang digunakan adalah etanol teknis 95 persen.

2. Alat

Alat-alat yang digunakan adalah mesin penggiling (grinder), pengayak, pengaduk, "water bath", erlenmeyer dua liter, penyaring vakum, "rotary vaccum evaporator" dan peralatan laboratorium lainnya.

B. PENELITIAN PENDAHULUAN

Menetapkan kecepatan putaran pengaduk (800, 900, 1000 atau 1100 rpm) dan waktu ekstraksi (2.5, 3, 3.5, 4, 4.5 atau 5 jam) untuk penelitian lanjutan. Selain itu penelitian pendahuluan ini juga bertujuan untuk menentukan volume pelarut yang akan digunakan pada perlakuan penelitian lanjutan. Suhu ekstraksi 40°C dan ukuran bahan



Gambar 2. Pohon kayu manis jenis *Cinnamomum burmannii* di kebun percobaan balai penelitian tanaman rempah dan obat

40 - 60 mesh. Tekanan udara pada proses evaporasi di bawah 1 atm dan suhu 60°C.

C. PENELITIAN LANJUTAN

Daun kayu manis dikeringkan sampai kadar air antara 10 - 15 persen, kemudian digiling halus. Hasil penggilingan diayak dengan ayakan ukuran 20, 40, 60 dan 80 mesh. Hasil ayakan ini dikelompokkan menjadi tiga,

yaitu bahan dengan ukuran 20 - 40 mesh, bahan dengan ukuran 40 - 60 mesh dan bahan dengan ukuran 60 - 80 mesh.

Hasil ayakan masing-masing ditimbang sebanyak 100 gram dan ditambah dengan pelarut etanol pada beberapa taraf volume, yaitu 700 ml, 800 ml dan 900 ml. Campuran ini diekstraksi di dalam erlenmeyer dua liter yang dihungkan dengan alat pengaduk (agitator). Erlenmeyer diletakkan di atas "water bath" dengan suhu 40°C (Gambar 3).

Hasil ekstraksi disaring menggunakan penyaring vakum sehingga didapatkan residu dan filtrat (Gambar 4). Filtrat yang didapatkan, diuapkan pelarutnya dengan menggunakan "rotary vacuum evaporator" pada suhu 60°C dan tekanan udara di bawah 1 atm (Gambar 5). Diagram alir proses ekstraksi oleoresin daun kayu manis ini dapat dilihat pada Lampiran 5 dan 6.

D. RANCANGAN PERCOBAAN

Rancangan yang digunakan berdasarkan Hicks (1982), Hubeis (1985) dan Sudjana (1985). Pada penelitian pendahuluan rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap dengan dua kali ulangan. Model matematikanya adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = u + t_i + E_{ij}, \text{ dimana}$$

$$i = 1, 2, \dots, k$$

$$j = 1, 2$$

$$Y_{ij} = \text{Variabel yang akan dianalisa, dimisalkan berdistribusi normal}$$



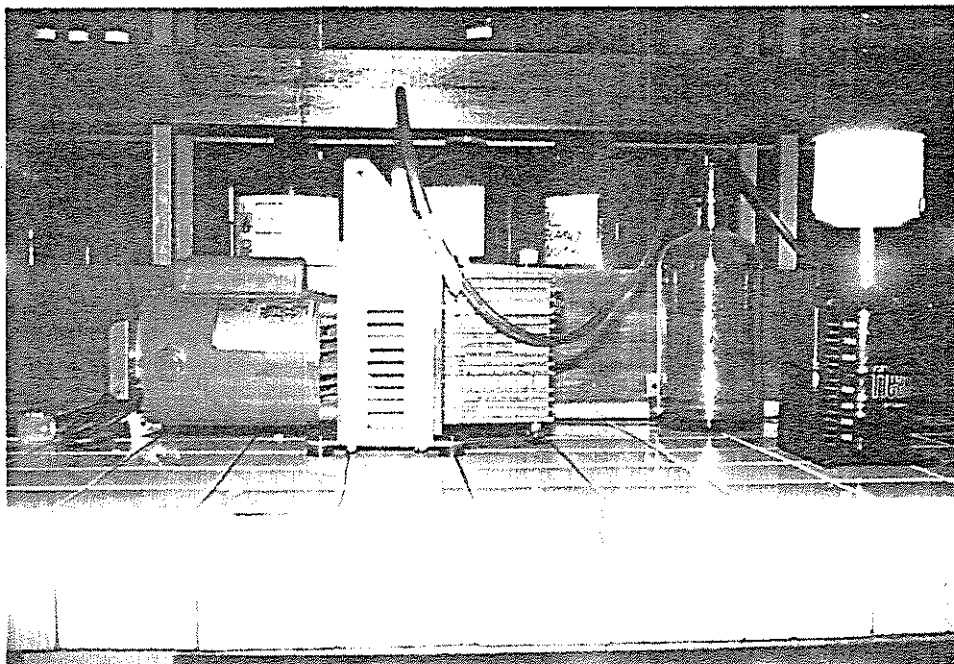
Gambar 3. Peralatan pada proses ekstraksi oleoresin daun kayu manis

u = Efek rata-rata yang sebenarnya

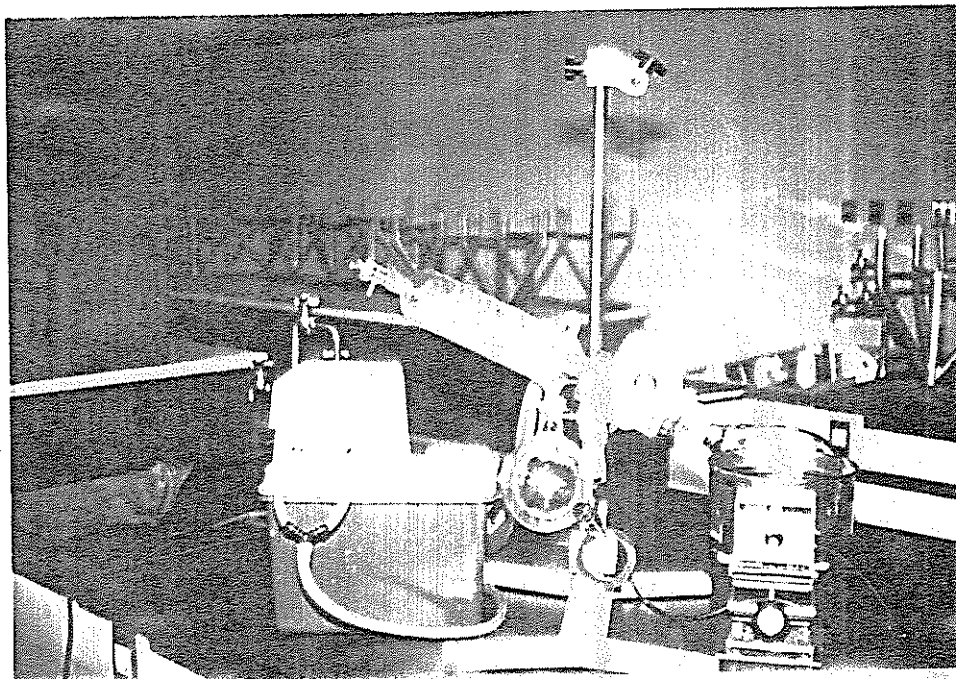
t_i = Efek yang sebenarnya daripada perlakuan ke-i

E_{ij} = Efek yang sebenarnya daripada unit eksperimen ke-j yang berasal dari perlakuan ke-i

Untuk penelitian lanjutan rancangan percobaan yang dipakai adalah rancangan faktorial dengan acak sempurna dan dilakukan dua kali ulangan. Model matematikanya adalah sebagai berikut :



Gambar 4. Peralatan proses penyaringan pada ekstraksi oleoresin daun kayu manis



Gambar 5. Peralatan penguapan (evaporasi) pada proses ekstraksi daun kayu manis

Y_{ijk}	=	$u + A_i + B_j + E_{k(ij)}$, dimana
i	=	1, 2, 3
j	=	1, 2, 3
k	=	1, 2
Y_{ijk}	=	Variabel respon karena pengaruh bersama taraf ke- i faktor A dan taraf ke- j faktor B yang terdapat pada ulangan ke- k
u	=	Efek rata-rata yang sebenarnya (berharga konstan)
A_i	=	Efek yang sebenarnya dari taraf ke- i faktor A
B_j	=	Efek yang sebenarnya dari taraf ke- j faktor B
AB_{ij}	=	Efek sebenarnya dari interaksi antara taraf ke- i faktor A dengan taraf ke- j faktor B
$E_{k(ij)}$	=	Efek sebenarnya dari unit eksperimen ke- k dalam kombinasi perlakuan (ij)

E. PENGAMATAN

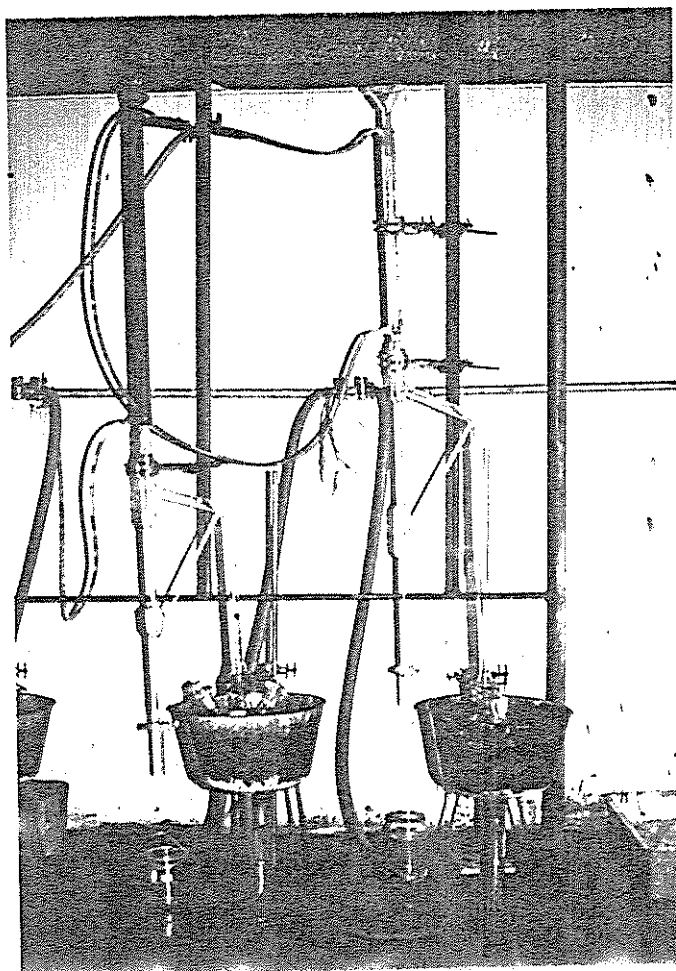
1. Rendemen Oleoresin

Rendemen oleoresin daun kayu manis ditentukan berdasarkan perbandingan bobot oleoresin yang diperoleh dengan bobot kering bahan dikalikan 100 persen.

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Bobot oleoresin (gram)}}{\text{Bobot bahan - kadar air (gram)}} \times 100\%$$

2. Kadar Minyak Atsiri (DEPKES RI, 1974)

Oleoresin ditimbang sebanyak 5 - 8 gram (W), kemudian dimasukkan ke dalam labu bulat 500 ml, lalu



Gambar 6. Peralatan penyulingan minyak atsiri di balai penelitian tanaman rempah dan obat

ditambah dengan air kurang lebih 200 ml dan dihubungkan dengan alat penyuling minyak atsiri (clavenger). Secara jelas dapat dilihat pada Gambar 6. Alat penampung minyak (buret) diisi air kurang lebih setengahnya dan ditambah dengan 2 ml xylol (Vx).

Labu bulat dididihkan selama 6 jam. Setelah penyulingan selesai, alat penyuling ini dibiarkan

kurang lebih 15 menit, kemudian volume minyak yang tertampung dalam buret dicatat (V_0).

$$\text{Kadar minyak atsiri (\%)} = \frac{(V_0 - V_x)}{W} \times 100 \%$$

3. Sisa Pelarut dalam Oleoresin (Anonim, 1956)

Oleoresin ditimbang sebanyak 2 - 3 gram (a) di dalam labu "rotary vacuum evaporator" (b). "Rotary vacuum evaporator" dioperasikan pada kondisi suhu 50°C , tekanan di bawah 1 atm selama 1 jam. Setelah itu bobot labu dicatat (c). Peralatan penentuan sisa pelarut ini dapat dilihat pada Gambar 7.

$$\text{Sisa pelarut (\%)} = \frac{(b - c) \text{ gram}}{a \text{ gram}} \times 100 \%$$

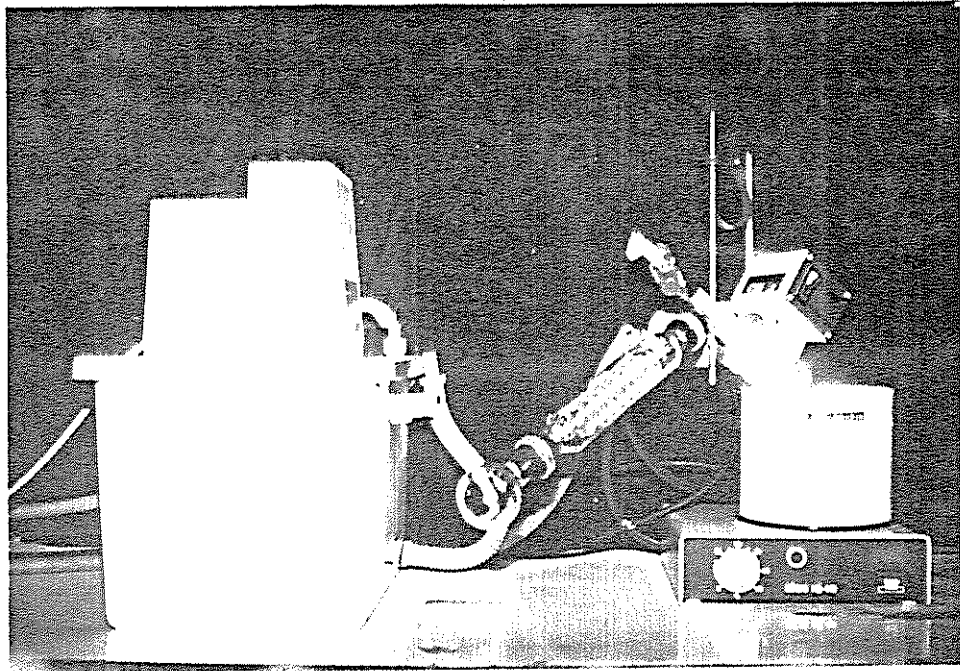
4. Kadar Sinamaldehida (Anonim, 1956)

Penentuan kadar sinamaldehida dilakukan dengan metoda hidrosilamin hidroklorida. Prinsip metode ini adalah mereaksikan aldehida dengan hidrosilamin hidroklorida.

Larutan brom phenol blue dibuat dengan cara mencampurkan brom phenol blue sebanyak 0.1 gram dengan 3 ml N/20 NaOH, kemudian dikocok sampai semua brom phenol blue larut. Ke dalam campuran ini ditambahkan kurang lebih 25 ml air suling.

Langkah selanjutnya adalah pembuatan larutan hidrosilamin hidroklorida. Hidrosilamin hidroklorida





Gambar 7. Peralatan penentuan sisa pelarut

ditimbang sebanyak 20 gram, kemudian ditambahkan 40 ml air suling. Campuran dikocok sampai semua hidroksilamin hidroklorida larut. Ke dalam campuran ini ditambahkan 400 ml alkohol bebas aldehyd. Alkohol-KOH 0.5 N sebanyak 300 ml ditambahkan ke dalam larutan tersebut sambil digoyang selama kurang lebih 30 menit. Larutan ini ditambah dengan 2.5 ml larutan brom phenol blue. Setelah itu disaring untuk memisahkan endapan yang terbentuk.

Pengujian kadar sinamaldehydanya dilakukan dengan cara menimbang 0.1 gram oleoresin (w). Ke dalam oleoresin ini ditambahkan 50 ml larutan hidroksilamin hidroklorida. Campuran selanjutnya dikocok hingga semua oleoresin larut, kemudian didiamkan selama 15 menit dalam suhu kamar. Selanjutnya campuran dititrasi dengan menggunakan HCL 0.5 N sampai berwarna kuning kehijau-hijauan. Volume HCL 0.5 N untuk titrasi dicatat sebagai a. Kemudian dilakukan blanko dan volume HCL 0.5 N yang digunakan dicatat sebagai b.

$$\text{Kadar sinamaldehyd (\%)} = \frac{(b-a) \times 0.5 \times 132.15}{W} \times 100 \%$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. PENELITIAN PENDAHULUAN

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan kecepatan putaran pengaduk dan waktu ekstraksi pada penelitian lanjutan. Selain itu untuk menetapkan selang perlakuan volume pelarut pada penelitian lanjutan.

Daun kayu manis dikeringkan sampai kadar air 10.13 persen. Kadar minyak atsiri daun kayu manis kering yang telah digiling sebesar 1.39 persen. Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah etanol teknis 95 persen.

Suhu ekstraksi yang dipakai 40°C diambil dari hasil penelitian Djubaedah (1978). Derajat halus bahan pada penelitian pendahuluan ini adalah 40 - 60 mesh. Kondisi suhu dan tekanan udara pompa vakum pada proses evaporasi adalah 60°C dan di bawah 1 atm.

1. Penentuan Kecepatan Putaran Pengaduk

Bahan yang digunakan seberat 100 gram, volume pelarut 600 ml dan waktu ekstraksi 2.5 jam. Rendemen oleoresin dapat dilihat pada Lampiran 7a.

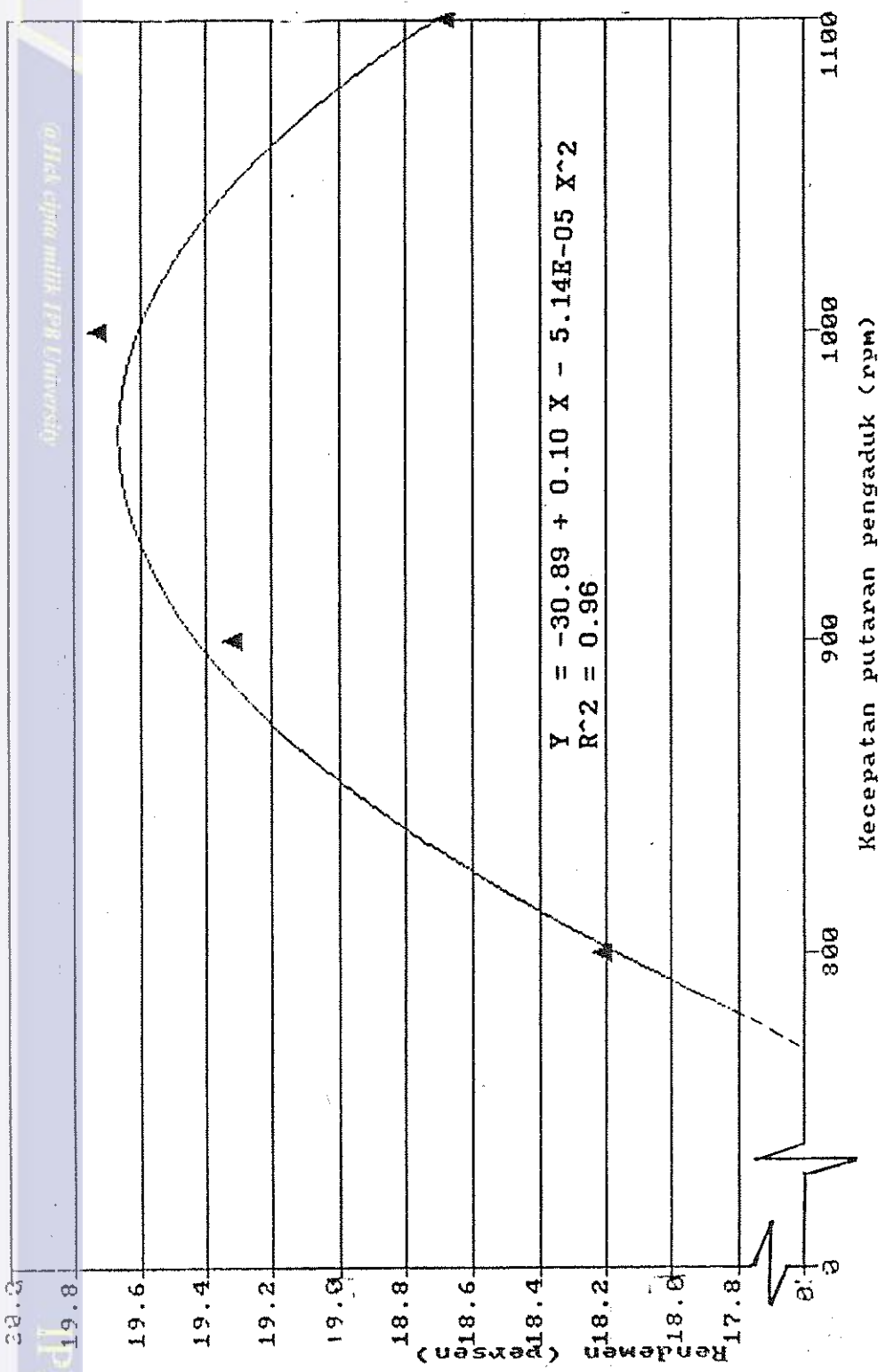
Hasil anova rancangan acak lengkap menunjukkan bahwa terdapat perbedaan sangat nyata di antara perlakuan kecepatan putaran pengaduk (Lampiran 7b). Rata-rata jumlah kuadrat (RJK) antara perlakuan kecepatan putaran pengaduk dibagi RJK kekeliruan (57.42) lebih

besar daripada F tabel pada taraf satu persen (16.69). Pada kecepatan putaran pengaduk 1000 rpm didapat hasil rendemen oleoresin daun kayu manis tertinggi, yaitu 19.72 persen.

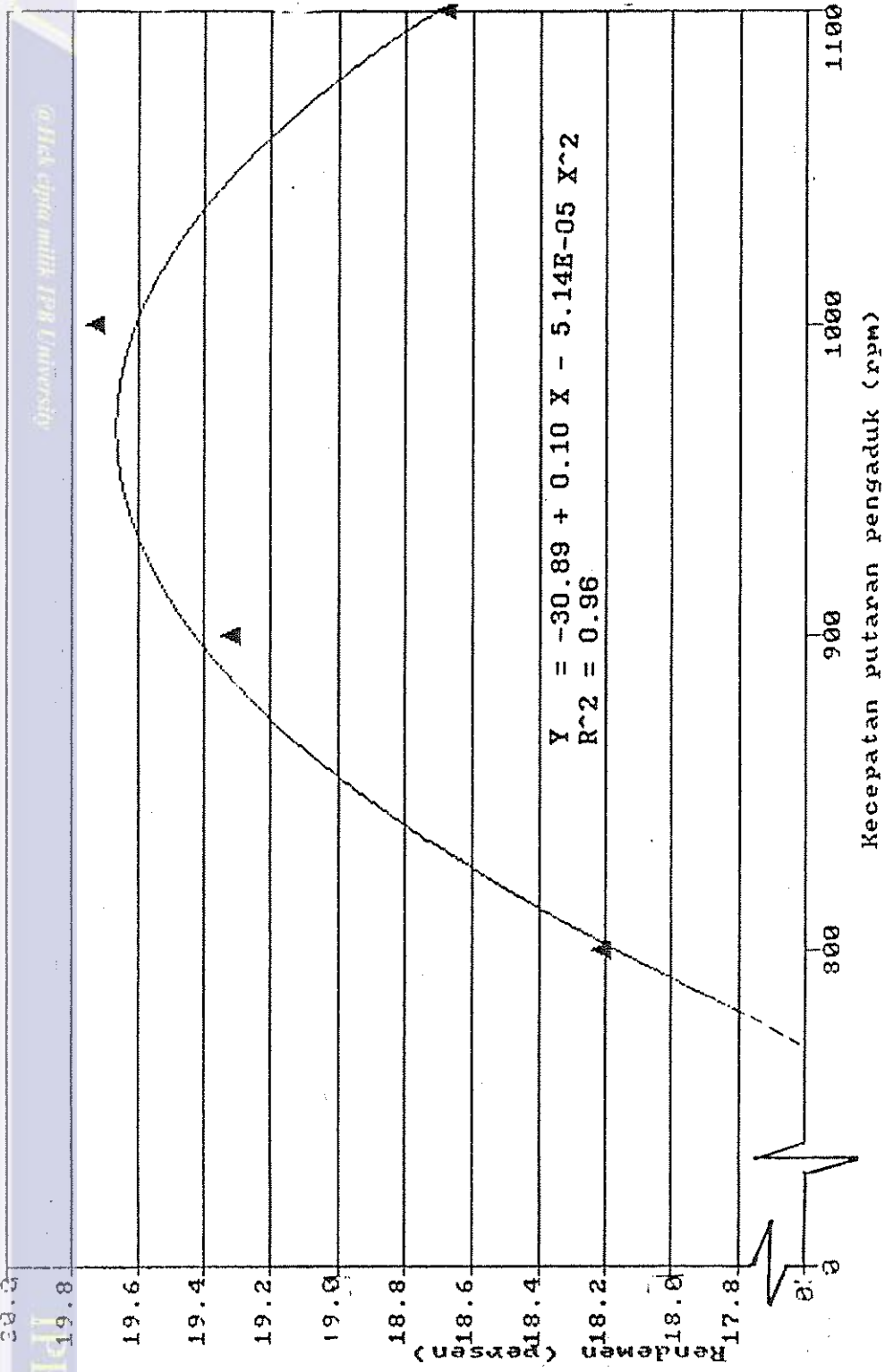
Hubungan antara kecepatan putaran pengaduk dengan rendemen diperlihatkan pada Gambar 8. Semakin cepat putaran pengaduk, semakin besar pula rendemen oleoresin dan mulai menurun setelah 1000 rpm.

Larian (1959) menyatakan bahwa pengadukan bertujuan untuk mempercepat pelarutan dan ekstraksi padatan dengan jalan pembentukan suspensi dan melarutkan partikel ke dalam media pelarut. Semakin cepat proses pengadukan, semakin cepat pula proses pelarutan dan ekstraksi padatan. Pada waktu yang sama, semakin cepat putaran pengaduk menghasilkan ekstraksi padatan lebih besar.

Menurut Mc Cabe (1976) ada tiga macam aliran akibat pengadukan yang berpengaruh terhadap setiap gerakan partikel dalam wadah ekstraksi, yaitu radial, longitudinal dan tangensial. Aliran radial tegak lurus terhadap tiang pengaduk, longitudinal sejajar terhadap tiang pengaduk dan tangensial membentuk sudut terhadap tiang pengaduk. Aliran tangensial tidak menguntungkan, karena aliran ini mengikuti jalur melingkar, mengelilingi tiang pengaduk menghasilkan "vortex" pada permukaan cairan. Jika pengaduk terlalu kuat berputar, "vortex"



Gambar 11. Regresi kuadratik kecepatan putaran pengaduk (rpm)



Gambar 11. Regresi kuadratik kecepatan putaran pengaduk (rpm)

yang terjadi dapat menyentuh baling-baling pengaduk dan gas dari atas tertarik ke dalam. Akibatnya proses ekstraksi tidak sempurna.

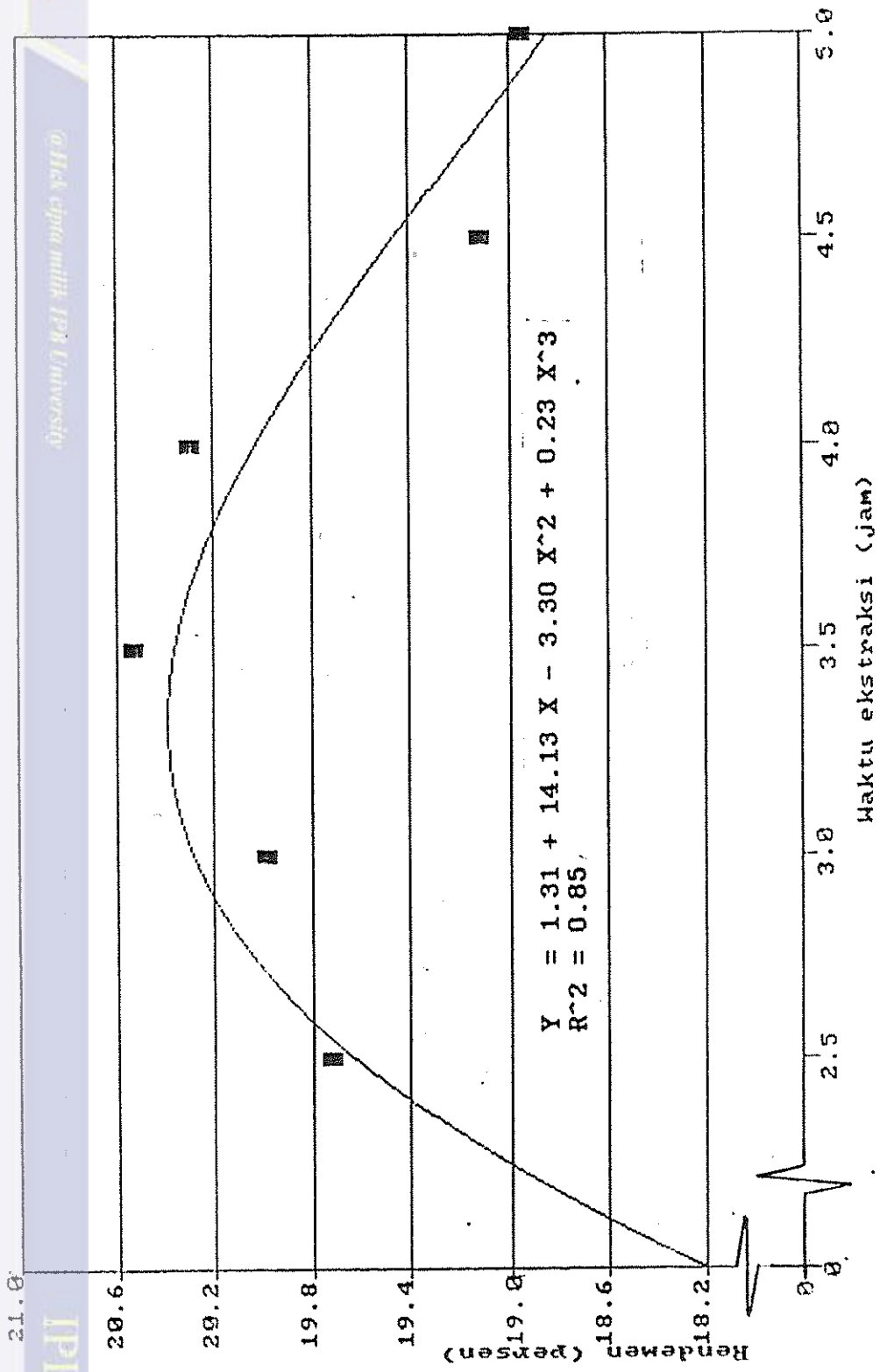
2. Penentuan Waktu Ekstraksi

Bahan yang digunakan 100 gram, volume pelarut 600 ml dan kecepatan putaran pengaduk 1000 rpm (diambil dari hasil tertinggi pada penelitian pendahuluan kecepatan putaran pengaduk). Rendemen oleoresin dapat dilihat pada Lampiran 8a.

Hasil anova rancangan acak lengkap menunjukkan bahwa ada perbedaan sangat nyata di antara perlakuan waktu ekstraksi (Lampiran 8b). RJK antara perlakuan waktu ekstraksi dibagi RJK kekeliruan (24.01) lebih besar daripada F tabel pada taraf satu persen (8.75). Pada waktu ekstraksi 3.5 jam didapat hasil rendemen tertinggi, yaitu 20.53 persen.

Hubungan antara waktu ekstraksi dengan rendemen oleoresin daun kayu manis diperlihatkan pada Gambar 9. Suryandari (1981) menyatakan bahwa semakin lama waktu ekstraksi maka kesempatan bersentuhan antara bahan dan pelarut semakin besar, hingga hasilnya akan terus bertambah sampai titik jenuh pelarut. Karena pengaruh pelarut, oleoresin dalam daun kayu manis terdifusi, masuk ke dalam etanol. Proses difusi ini terus berlangsung hingga konsentrasi bahan dalam pelarut mencapai titik jenuh.





Gambar 12. Regresi kubik waktu ekstraksi (Jam)

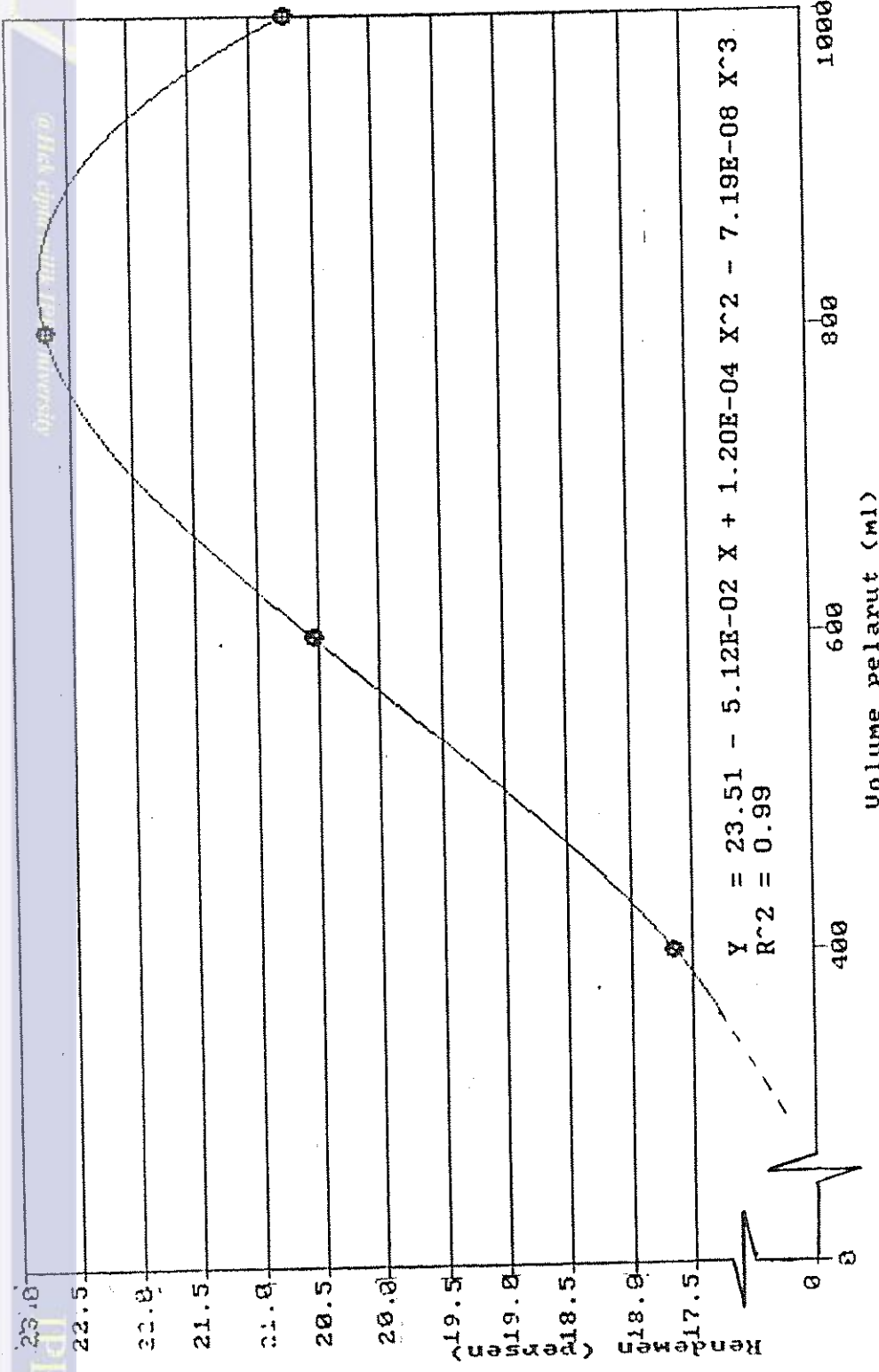
Rendemen oleoresin menurun setelah waktu ekstraksi lebih besar daripada 3.5 jam karena, semakin lama waktu ekstraksi, semakin banyak pelarut yang menguap dan bahan-bahan volatil dalam pelarut tersebut ikut menguap.

3. Penentuan Volume Pelarut

Bahan yang digunakan 100 gram dengan berbagai macam kondisi pelarut. Waktu ekstraksi 3.5 jam (diambil dari hasil tertinggi pada penelitian pendahuluan penentuan waktu ekstraksi) dan kecepatan putaran pengaduk 1000 rpm. Rendemen oleoresin secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 9a.

Hasil anova rancangan acak lengkap menunjukkan bahwa terdapat perbedaan sangat nyata di antara perlakuan volume pelarut (Lampiran 9b). RJK antara perlakuan volume pelarut dibagi RJK kekeliruan (213.44) lebih besar daripada F tabel pada taraf satu persen (16.99). Hubungan antara volume pelarut dengan rendemen oleoresin diperlihatkan pada Gambar 10. Pada volume pelarut 800 ml dihasilkan rendemen oleoresin daun kayu manis tertinggi, yaitu 22.70 persen. Jika jumlah pelarut yang digunakan di bawah volume 800 ml, titik jenuh bahan pelarut semakin cepat tercapai, sehingga oleoresin yang terekstrak belum optimum. Pada volume 800 ml oleoresin yang terekstrak telah optimum. Di atas volume 800 ml, jumlah oleoresin menurun, karena





Gambar 13. Regresi kubik volume pelarut (ml)

semakin banyak pelarut maka penguapan yang terjadi semakin besar. Oleoresin yang terdapat dalam pelarut akan ikut menguap pula.

Pada penelitian lanjutan taraf perlakuan terhadap volume yang akan digunakan adalah 700 ml, 800 ml dan 900 ml untuk mencari perlakuan terbaik.

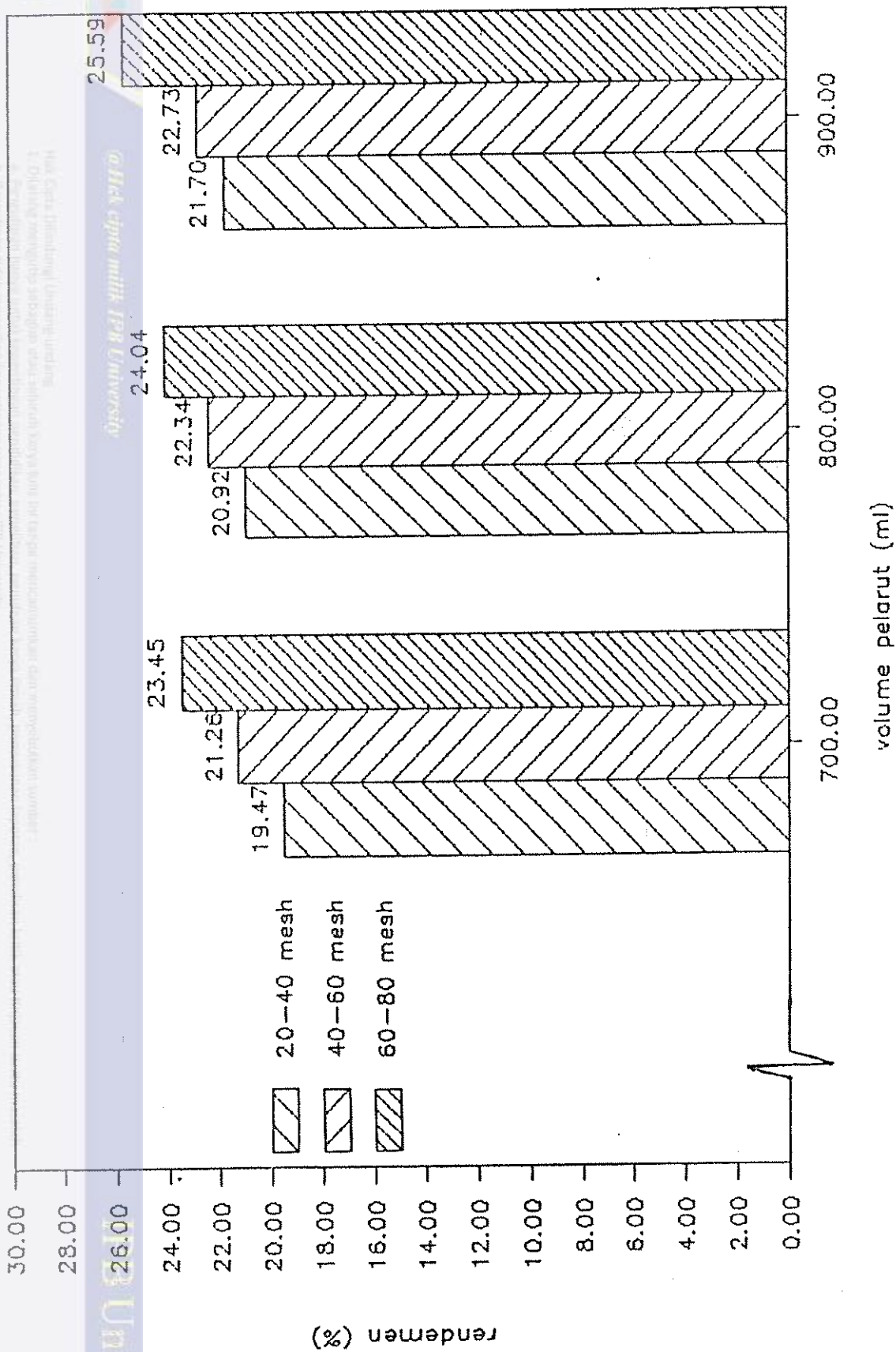
B. PENELITIAN LANJUTAN

Pada penelitian ini dilakukan perlakuan terhadap volume pelarut dan derajat halus bahan. Volume pelarut terbagi atas tiga taraf yaitu 700 ml (A1), 800 ml (A2) dan 900 ml (A3). Derajat halus bahan terbagi atas tiga taraf yaitu 20 - 40 mesh (B1), 40 - 60 mesh (B2) dan 60 - 80 mesh (B3). Masing-masing taraf perlakuan dilakukan sebanyak dua kali ulangan.

Parameter-parameter yang diamati pada penelitian ini adalah rendemen oleoresin, kadar minyak atsiri oleoresin, sisa pelarut dalam oleoresin dan kadar sinamaldehida oleoresin.

1. Rendemen Oleoresin

Rendemen yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 19.36 persen (A1B1) sampai 25.76 persen (A3B3). Rata-rata rendemen oleoresin keseluruhan adalah 22.39 persen. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 10a.



Gambar 14. Histogram rendemen oleoresin daun kayu manis (persen)

akan bertambah sampai pada titik jenuh pelarut. Dibawah volume pelarut 900 ml, titik jenuh bahan pelarut semakin cepat tercapai, sehingga oleoresin yang terekstrak belum optimum. Pada volume 900 ml kemungkinan besar oleoresin yang terekstrak telah optimum.

Uji beda nyata jujur (Lampiran 11a) terhadap faktor volume pelarut menunjukkan penggunaan jumlah volume pelarut berbeda menghasilkan rendemen sangat berbeda pula untuk perbandingan semua jumlah pelarut (900 ml terhadap 800 ml dan 700 ml serta 800 ml terhadap 700 ml).

Faktor-faktor lain yang perlu dipertimbangkan untuk menetapkan jumlah pelarut adalah biaya produksi. Semakin banyak jumlah pelarut maka semakin tinggi pula biaya produksinya.

Biaya produksi ini dapat ditekan jika semua pelarut dapat diperoleh kembali. Tetapi hal ini sulit dilakukan, karena penyebab kemungkinan kehilangan pelarut ini sangat banyak. Penyebab-penyebab tersebut adalah kebocoran alat pada saat proses, pendinginan yang tidak sempurna pada saat proses evaporasi, terikut dalam residu ekstraksi yang dibuang dan terikut dalam produk oleoresin (PT Pollind, 1981).

Dari Gambar 11 dapat juga kita lihat bahwa semakin besar derajat halus bahan atau semakin halus ukuran bahan, rendemen yang dihasilkan semakin tinggi. Menu-

rut Goldman (1949) ketepatan pemilihan derajat halus sangat penting, kehalusan partikel yang sesuai akan mengakibatkan ekstraksi berjalan sempurna dalam waktu singkat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen oleoresin masih mungkin meningkat pada ukuran bahan yang lebih kecil. Semakin halus ukuran bahan semakin luas area persentuhan antara bahan dengan pelarut, sehingga semakin banyak oleoresin dalam pelarut.

Tingginya rendemen oleoresin dapat juga disebabkan oleh lolosnya daun kayu manis halus melalui saringan. Apabila hal ini terjadi, hasil oleoresinnya menjadi kurang baik. Partikel-partikel yang tidak tersaring tersebut mengikat minyak atsiri sehingga terjadi gumpalan-gumpalan dalam oleoresin.

Semakin halus ukuran bahan, waktu penggilingan akan semakin lama. Minyak atsiri dalam daun kayu manis, yang merupakan komponen penting dari oleoresin, semakin banyak terbuang jika waktu penggilingan terlalu lama. Hal ini disebabkan karena sifat minyak atsiri yang mudah menguap terutama dalam suhu tinggi.

Uji beda nyata jujur (Lampiran 11b) terhadap faktor derajat halus bahan menunjukkan penggunaan ukuran derajat halus bahan berbeda menghasilkan rendemen sangat berbeda pula untuk perbandingan semua derajat

halus bahan (20 - 40 mesh terhadap 40 - 60 mesh dan 60 - 80 mesh serta 40 - 60 mesh terhadap 60 - 80 mesh).

Biaya produksi yang tinggi akan terjadi bila ukuran bahan semakin halus. Penyebab-penyebab biaya produksi tinggi ini adalah semakin lamanya waktu proses karena waktu penggilingan lebih lama, ongkos tenaga kerja lebih tinggi, penggunaan bahan bakar (atau listrik) lebih banyak dan kemungkinan kerusakan mesin penggiling lebih cepat.

2. Kadar Minyak Atsiri

Kadar minyak atsiri oleoresin yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 0.76 persen (A11B1) sampai 6.07 persen (A22B2). Rata-rata kadar minyak atsiri oleoresin keseluruhan sebesar 3.12 persen. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 12a.

Hasil anova rancangan faktorial model acak menunjukkan bahwa perlakuan volume pelarut dan derajat halus bahan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar minyak atsiri oleoresin daun kayu manis, tetapi interaksi antara keduanya memberikan pengaruh yang sangat nyata. RJK antara perlakuan volume pelarut dan RJK antara perlakuan derajat halus bahan dibagi RJK interaksi antara perlakuan volume pelarut dan derajat halus bahan (0.25 dan 3.55) lebih kecil daripada F tabel pada taraf lima persen (6.94) sedangkan RJK interaksi antara per-

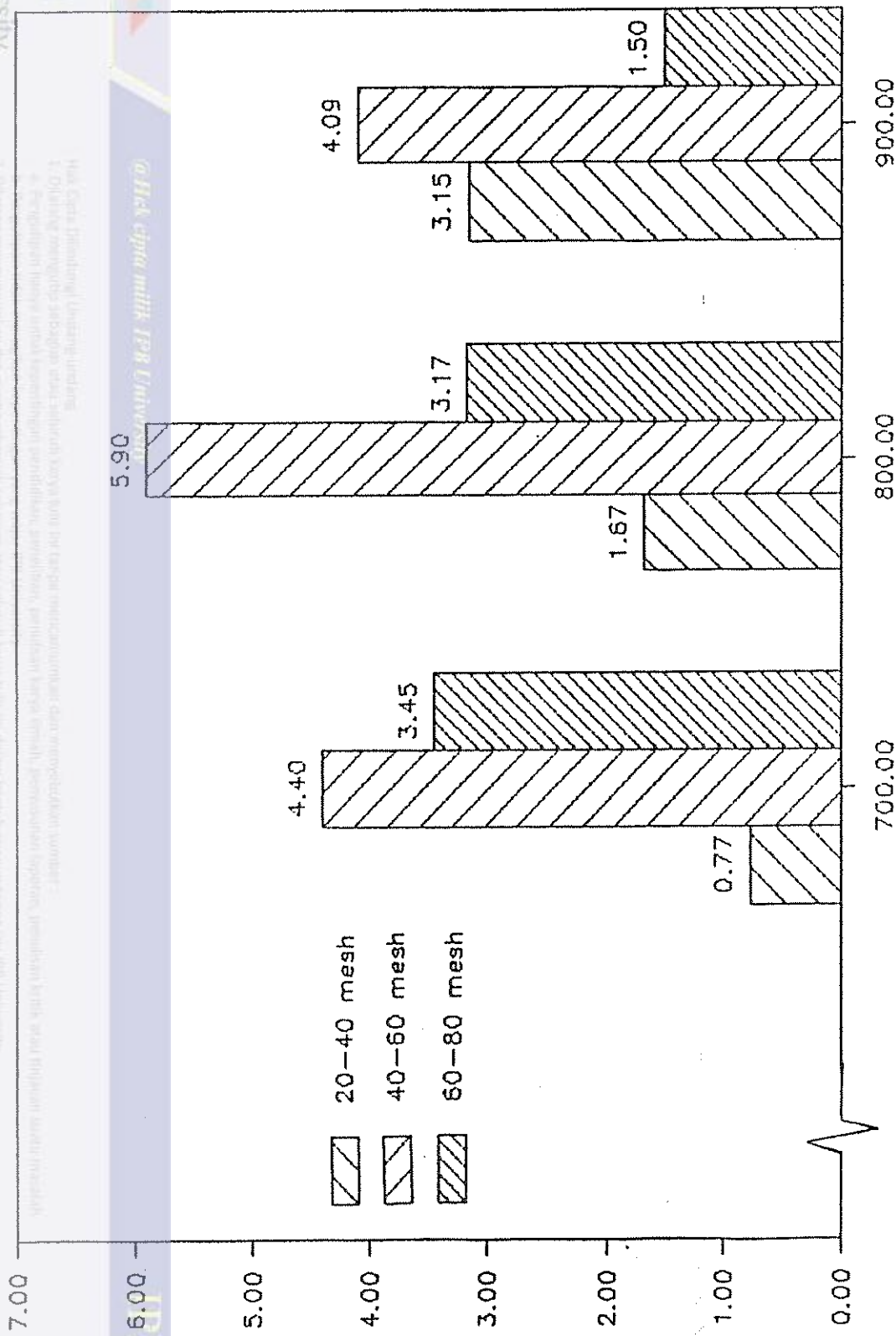
lakukan volume pelarut dan derajat halus bahan dibagi RJK kekeliruan (127.35) lebih besar daripada F tabel pada taraf satu persen (6.42). Anova kadar minyak atsiri oleoresin daun kayu manis ini dapat dilihat pada Lampiran 12b.

Tinggi rendahnya kadar minyak atsiri oleoresin sangat bergantung pada interaksi perlakuan volume pelarut dan derajat halus bahan. Dari Gambar 12 terlihat bahwa semakin banyak volume pelarut, kadar minyak atsiri oleoresin semakin meningkat pada derajat halus bahan 20 - 40 mesh. Pada derajat halus bahan 20 - 40 mesh ini, luas area kontak antara daun kayu manis dengan pelarut relatif kecil, karena ukuran bahan masih relatif besar, tetapi minyak atsiri dalam daun kayu manis dengan derajat halus bahan 20 - 40 mesh ini belum terlalu banyak yang hilang pada proses penggilingan. Pada volume 700 ml dan 800 ml, pelarut belum dapat mengekstrak seluruh minyak atsiri dalam bahan sehingga kadar minyak atsiri oleoresin masih terus meningkat sampai pemakaian pelarut sebanyak 900 ml. Pada derajat halus bahan 20 - 40 mesh belum didapat perlakuan yang menghasilkan kadar minyak atsiri tertinggi. Pada volume pelarut lebih besar dari 900 ml, kadar minyak atsiri masih mungkin meningkat. Bila proses pembuatan oleoresin dilakukan pada kondisi derajat halus bahan ini, keuntungannya adalah proses penggilingan tidak

lakukan volume pelarut dan derajat halus bahan dibagi RJK kekeliruan (127.35) lebih besar daripada F tabel pada taraf satu persen (6.42). Anova kadar minyak atsiri oleoresin daun kayu manis ini dapat dilihat pada Lampiran 12b.

Tinggi rendahnya kadar minyak atsiri oleoresin sangat bergantung pada interaksi perlakuan volume pelarut dan derajat halus bahan. Dari Gambar 12 terlihat bahwa semakin banyak volume pelarut, kadar minyak atsiri oleoresin semakin meningkat pada derajat halus bahan 20 - 40 mesh. Pada derajat halus bahan 20 - 40 mesh ini, luas area kontak antara daun kayu manis dengan pelarut relatif kecil, karena ukuran bahan masih relatif besar, tetapi minyak atsiri dalam daun kayu manis dengan derajat halus bahan 20 - 40 mesh ini belum terlalu banyak yang hilang pada proses penggilingan. Pada volume 700 ml dan 800 ml, pelarut belum dapat mengekstrak seluruh minyak atsiri dalam bahan sehingga kadar minyak atsiri oleoresin masih terus meningkat sampai pemakaian pelarut sebanyak 900 ml. Pada derajat halus bahan 20 - 40 mesh belum didapat perlakuan yang menghasilkan kadar minyak atsiri tertinggi. Pada volume pelarut lebih besar dari 900 ml, kadar minyak atsiri masih mungkin meningkat. Bila proses pembuatan oleoresin dilakukan pada kondisi derajat halus bahan ini, keuntungannya adalah proses penggilingan tidak

kadar minyak atsiri (ml/100g)



volume pelarut (ml)

Gambar 15. Histogram kadar minyak atsiri oleoresin daun kayu manis (ml/100 gram)

perlu terlalu lama. Kerugiannya adalah volume pelarut semakin besar.

Pada derajat halus bahan 40 - 60 mesh kadar minyak atsiri oleoresin cukup tinggi pada volume pelarut berapapun, tetapi mencapai puncaknya pada volume pelarut 800 ml. Pada kondisi ini minyak atsiri dalam daun kayu manis masih relatif besar karena tidak banyak mengalami penguapan pada proses penggilingan. Proses ekstraksi menggunakan volume pelarut 800 ml dapat mengekstrak hampir keseluruhan minyak atsiri dalam daun kayu manis, sehingga penggunaan volume pelarut yang lebih besar akan mengakibatkan minyak atsiri menguap kembali bersama pelarut.

Bila alat penggiling yang dimiliki dapat menggiling sampai ukuran 40 - 60 mesh, biaya yang digunakan untuk pelarut dapat dikurangi, karena pada volume pelarut 800 ml sudah didapat kadar minyak atsiri yang lebih besar dibanding dengan perlakuan pada volume pelarut 900 ml dengan derajat halus bahan 20 - 40 mesh.

Kadar minyak atsiri oleoresin pada derajat halus bahan 60 - 80 mesh menunjukkan penurunan dengan pemakaian volume pelarut yang bertambah besar. Pada volume pelarut lebih besar atau sama dengan 700 ml, pelarut telah jenuh, sehingga pada penambahan volume pelarut selanjutnya kadar minyak atsiri oleoresin cenderung turun. Bila diinginkan penghematan biaya pelarut, per-



lakukan derajat halus bahan 60 - 80 mesh baik untuk digunakan, tetapi harus dipertimbangkan komponen-komponen kimia yang tidak tahan terhadap panas.

Uji jarak berganda duncan pada Lampiran 13 menunjukkan bahwa interaksi antara volume pelarut dan derajat halus bahan memberikan hasil tidak berbeda nyata untuk perbandingan A1B2 terhadap A3B2, A3B2 terhadap A1B3, A1B3 terhadap A2B3 dan A3B1, A2B3 terhadap A3B1, A2B1 terhadap A3B3 serta A3B3 terhadap A1B1. Interaksi ini berbeda nyata pada perbandingan A3B2 terhadap A1B3, A1B3 terhadap A2B3 dan A3B1 serta A3B3 terhadap A1B1. Pada perbandingan yang lain interaksi ini sangat berbeda nyata.

3. Sisa Pelarut dalam Oleoresin

Sisa pelarut dalam oleoresin yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 1.90 persen (A121B3) sampai 3.80 persen (A322B1). Rata-rata sisa pelarut dalam oleoresin keseluruhan adalah 2.88 persen. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 14.

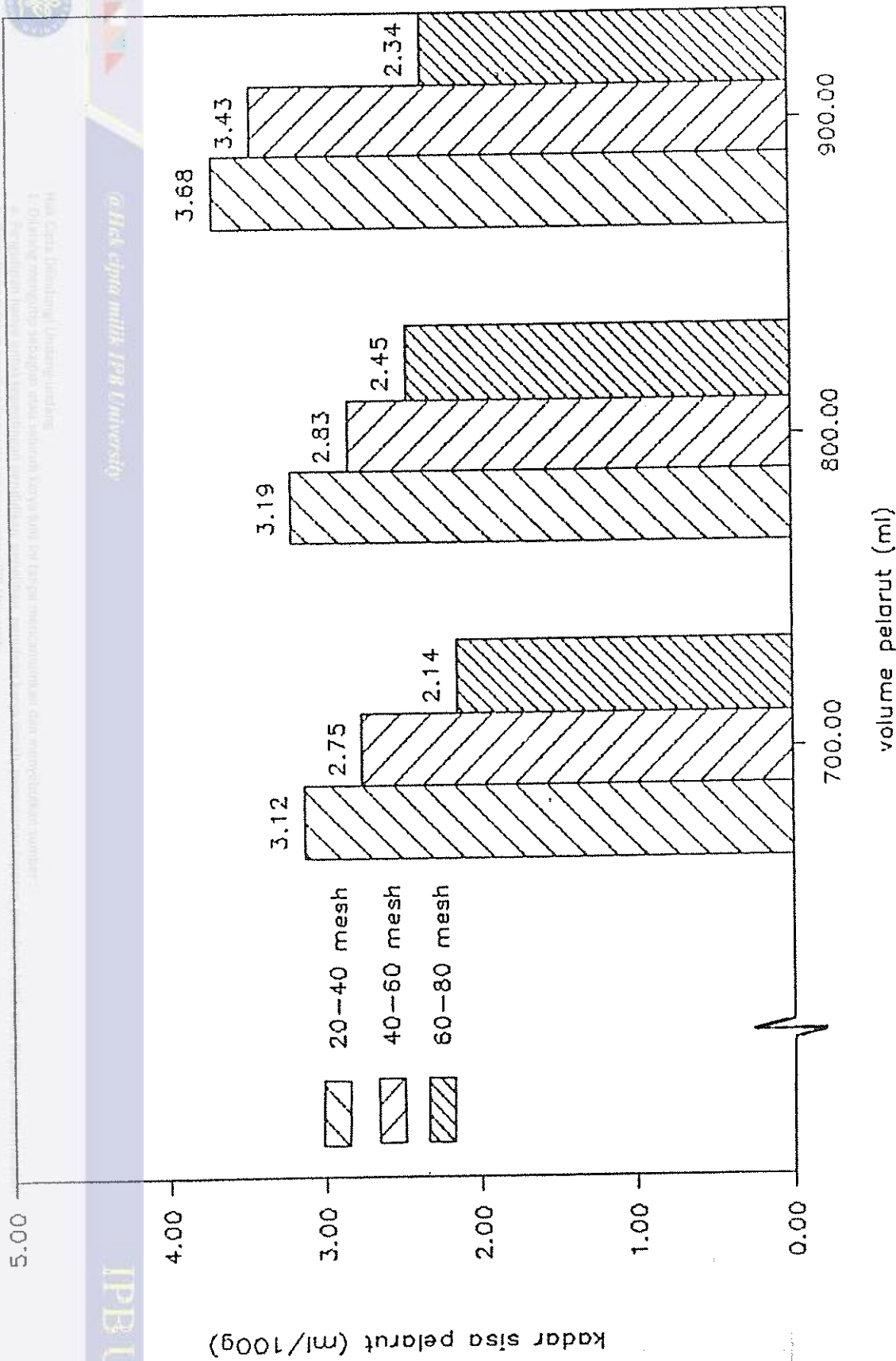
Hasil anova rancangan faktorial model acak menunjukkan bahwa derajat halus bahan dan interaksi antara volume pelarut dengan derajat halus bahan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap sisa pelarut dalam oleoresin. RJK antara perlakuan derajat halus bahan dibagi RJK interaksi antara perlakuan volume pelarut dan dera-

jat halus bahan (21.46) lebih besar daripada F tabel pada taraf satu persen (18.00) dan RJK interaksi anatar perlakuan volume pelarut dan derajat halus bahan dibagi RJK kekeliruan (6.55) lebih besar daripada F tabel pada taraf satu persen (4.11). Perlakuan volume pelarut tidak memberikan pengaruh nyata. RJK antara perlakuan volume pelarut dibagi RJK interaksi antara volume pelarut dan derajat halus bahan (4.74) lebih kecil daripada F tabel pada taraf lima persen (6.94). Anova sisa pelarut dalam oleoresin ini dapat dilihat pada Lampiran 15.

Dari Gambar 13 terlihat bahwa semakin besar derajat halus bahan, sisa pelarut dalam oleoresin semakin rendah. Semakin kecil ukuran bahan, semakin luas area kontak antara bahan dengan pelarut, sehingga pelarut yang diserap oleh bahan semakin besar. Pada saat penyaringan, pelarut yang terikut dalam residu lebih besar, sehingga pelarut banyak terbuang. Hal ini mengakibatkan waktu evaporasi lebih singkat. Penetapan waktu evaporasi yang sama untuk pelarut dengan volume sama tetapi derajat halus bahan berbeda mengakibatkan sisa pelarut dalam bahan akan lebih besar pada perlakuan derajat halus bahan yang kecil.

Hal-hal di atas dapat diperbaiki dengan memperlama waktu evaporasi untuk ekstraksi oleoresin dengan derajat halus bahan yang kecil. Bila digunakan derajat





Gambar 16. Histogram sisa pelarut dalam oleoresin daun kayu manis (persen)

halus bahan lebih besar, proses penyaringan dapat lebih diperlama Untuk mengurangi kehilangan pelarut.

Uji beda nyata jujur (Lampiran 16) terhadap faktor derajat halus bahan menunjukkan penggunaan derajat halus bahan berbeda menghasilkan rendemen sangat berbeda pula, untuk perbandingan semua derajat halus bahan (20 - 40 mesh terhadap 40 - 60 mesh dan 60 - 80 mesh serta 40 - 60 mesh terhadap 60 - 80 mesh).

Uji jarak berganda duncan terhadap interaksi antara volume pelarut dengan derajat halus bahan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata untuk perbandingan A2B1 terhadap A1B1, A2B2 terhadap A1B2, A2B3 terhadap A3B3 serta A3B3 terhadap A1B3. Interaksi ini berbeda nyata pada perbandingan A3B1 terhadap A3B2, A3B2 terhadap A2B1 dan A1B1, A1B1 terhadap A2B2, A1B2 terhadap A2B3 serta A2B3 terhadap A1B3. Untuk perbandingan lainnya interaksi ini sangat berbeda nyata. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 17.

4. Kadar Sinamaldehyda Oleoresin

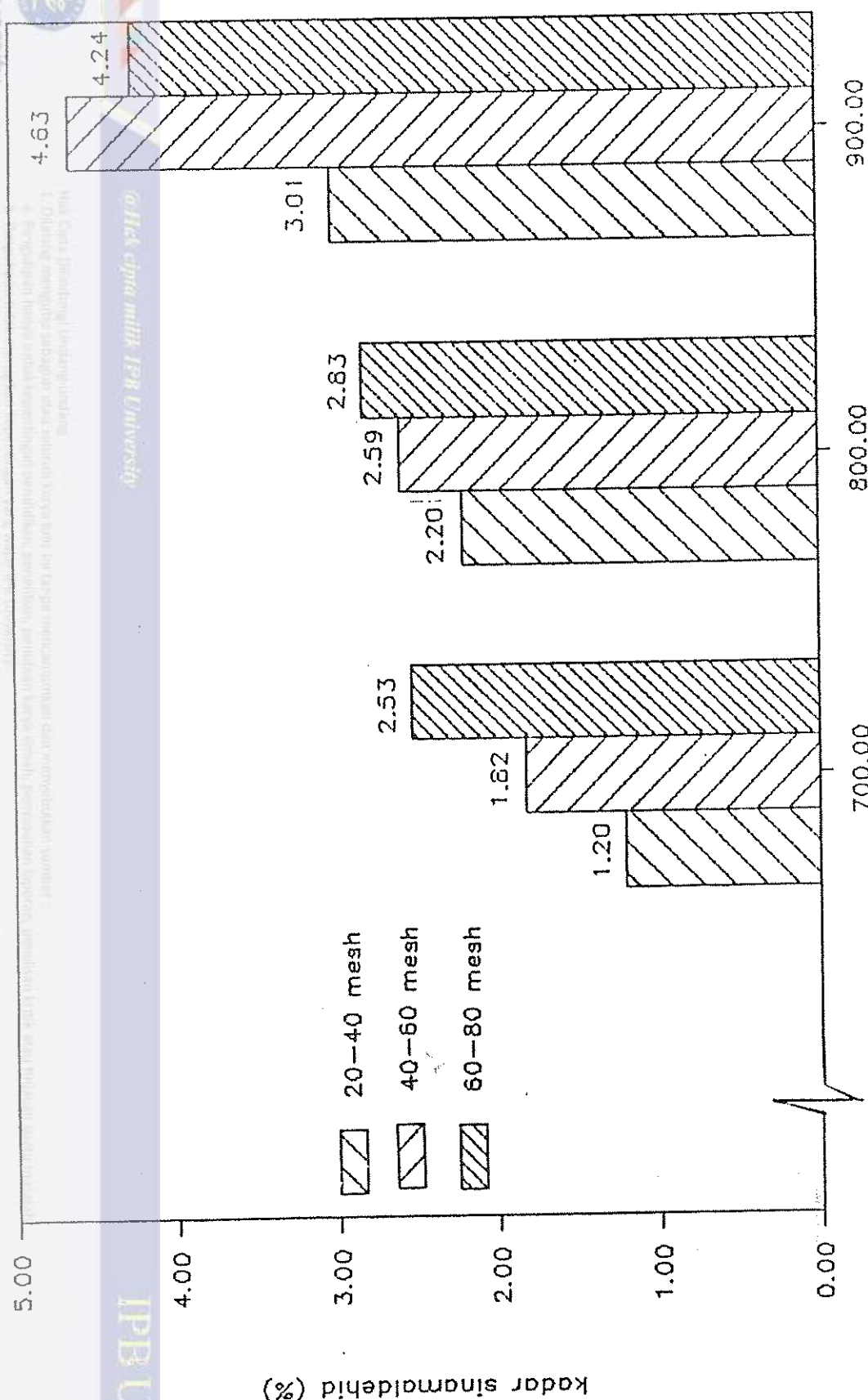
Kadar sinamaldehyda oleoresin pada penelitian ini berkisar antara 1.14 persen (A112B1) sampai 4.92 persen (A311B2). Rata-rata kadar sinamaldehyda keseluruhan adalah 2.78 persen. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 18.



Hasil anova rancangan faktorial model acak menunjukkan bahwa volume pelarut dan interaksi antara volume pelarut dengan derajat halus bahan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kadar sinamaldehyda oleoresin. RJK antara perlakuan volume pelarut dibagi RJK interaksi antara perlakuan volume pelarut dan derajat halus bahan (24.02) lebih besar daripada F tabel pada taraf satu persen (18.00) dan RJK interaksi antara perlakuan volume pelarut dan derajat halus bahan dibagi kekeliruan (26.42) lebih besar daripada F tabel pada taraf satu persen (4.11). Perlakuan derajat halus bahan tidak memberikan pengaruh nyata. RJK antara perlakuan derajat halus bahan dibagi RJK interaksi antara perlakuan volume pelarut dan derajat halus bahan (6.73) lebih kecil daripada F tabel pada taraf lima persen (6.94). Anova kadar sinamaldehyda oleoresin ini dapat dilihat pada Lampiran 19.

Dari Gambar 14 terlihat bahwa semakin banyak volume pelarut yang digunakan maka semakin tinggi kadar sinamaldehyda oleoresin. Di dalam Guenther (1952) dinyatakan bahwa sinamaldehyda larut dalam etanol. Pada konsentrasi etanol yang semakin tinggi, sinamaldehyda yang terlarut juga semakin tinggi.

Pada penelitian ini terlihat bahwa sampai volume pelarut 900 ml, kadar sinamaldehyda oleoresin masih terus meningkat. Dapat disimpulkan bahwa ada kemung-



Gambar 17. Histogram kadar sinamaldehid oleoresin daun kayu manis (persen) volume pelarut (ml)

kinan kadar sinamaldehyda oleoresin dapat diekstrak dalam jumlah lebih besar dengan penggunaan volume pelarut di atas 900 ml. Akan tetapi perlu dipertimbangkan faktor biaya yang akan meningkat dan kadar minyak atsiri oleoresin yang akan menurun bila volume pelarut lebih besar dari 800 ml pada derajat halus bahan di atas 40 mesh.

Pada volume pelarut 700 ml, kadar sinamaldehyda oleoresin belum terekstrak seluruhnya, tetapi pelarutnya sudah jenuh, begitu pula pada volume pelarut 800 ml dan 900 ml. Akan tetapi apabila volume pelarut terlalu banyak, maka penguapan pelarut lebih banyak pula, terutama pada proses evaporasi. Sinamaldehyda yang terekstrak dalam pelarut tersebut akan ikut menguap, akibatnya kadar sinamaldehyda menurun.

Uji beda nyata jujur (Lampiran 20) terhadap faktor volume pelarut ini menunjukkan penggunaan jumlah volume pelarut yang berbeda menghasilkan kadar sinamaldehyda oleoresin sangat berbeda pula untuk perbandingan semua jumlah pelarut (900 ml terhadap 800 ml dan 700 ml serta 800 ml terhadap 700 ml).

Dari Gambar 14 dapat dilihat bahwa semakin besar volume pelarut dan derajat halus bahan, kadar sinamaldehyda oleoresin semakin meningkat dan mulai menurun pada perlakuan volume pelarut 900 ml dan derajat halus bahan 60 - 80 mesh (A3B3). Jadi penggunaan volume

pelarut yang tepat pada penelitian ini harus pula mempertimbangkan derajat halus bahan yang paling sesuai untuk menghasilkan kadar sinamaldehida oleoresin tertinggi.

Semakin kecil ukuran bahan, waktu penggilingan akan semakin lama, sehingga penggiling akan menjadi panas. Semakin lama waktu penggilingan, maka semakin lama pula kontak antara bahan dengan panas yang dihasilkan alat penggiling. Guenther (1948) menyatakan bahwa sinamaldehida akan menguap dengan pemanasan dan teroksidasi menjadi asam sinamat bila kontak dengan udara. Akibatnya kadar sinamaldehida yang terekstrak akan menurun.

Uji jarak berganda duncan (Lampiran 21) terhadap interaksi volume pelarut dengan derajat halus bahan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata untuk perbandingan A3B1 terhadap A2B3, A2B3 terhadap A2B2 serta A2B2 terhadap A1B3, berbeda nyata untuk perbandingan A2B2 terhadap A1B3 dan sangat berbeda nyata untuk perbandingan yang lainnya.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Rendemen oleoresin daun kayu manis tertinggi diperoleh pada volume pelarut 900 ml dan derajat halus bahan 60 - 80 mesh, yaitu 25.59 persen. Kadar minyak atsiri oleoresin daun kayu manis sebesar 5.9 persen yang diperoleh pada volume pelarut 800 ml dan derajat halus bahan 40 - 60 mesh adalah kadar minyak atsiri tertinggi dari semua perlakuan. Sisa pelarut dalam oleoresin daun kayu manis yang terendah diperoleh sebesar 2.14 persen pada volume pelarut 700 ml dan derajat halus bahan 60 - 80 mesh. Kadar sinamaldehyda oleoresin daun kayu manis tertinggi diperoleh pada volume pelarut 900 ml dan derajat halus bahan 40 - 60 mesh, yaitu 4.63 persen.

Volume pelarut berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen oleoresin dan kadar sinamaldehyda. Derajat halus bahan berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen oleoresin dan sisa pelarut. Interaksi antara volume pelarut dan derajat halus bahan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar minyak atsiri, sisa pelarut dan kadar sinamaldehyda.

Volume pelarut tidak berpengaruh nyata terhadap kadar minyak atsiri oleoresin dan sisa pelarut dalam oleoresin. Derajat halus bahan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar minyak atsiri dan kadar sinamaldehyda oleoresin.

Rendemen oleoresin daun kayu manis meningkat dengan meningkatnya volume pelarut dan menurun setelah sampai pada titik kejenuhan pelarut. Rendemen oleoresin menurun karena ikut menguap bersama pelarut yang menguap.

Derajat halus bahan meningkat mengakibatkan rendemen oleoresin meningkat. Tetapi perlu dipertimbangkan kadar minyak atsiri yang banyak menguap jika ukuran bahan terlalu halus.

Kadar minyak atsiri meningkat dengan meningkatnya interaksi antara volume pelarut dengan derajat halus bahan dan menurun setelah sampai pada titik kejenuhan pelarut. Kadar minyak atsiri ikut menguap dengan menguapnya pelarut dan pada derajat halus yang semakin halus, kandungan minyak atsiri bahan aslinya telah turun.

Sisa pelarut dalam oleoresin menurun dengan menurunnya ukuran bahan serta menurun dengan meningkatnya interaksi antara volume pelarut dengan derajat halus bahan.

Kadar sinamaldehyda oleoresin meningkat dengan meningkatnya volume pelarut dan interaksi antara volume pelarut dengan derajat halus bahan. Kadar sinamaldehyda oleoresin yang terekstrak semakin besar jika kontak antara pelarut dan bahan semakin besar dan akan mulai menurun setelah sampai pada titik kejenuhan pelarut karena sinamaldehyda ikut menguap bersama pelarut. Derajat halus bahan yang terlalu besar mengakibatkan kadar sinamaldehyda

oleoresin menurun karena sinamaldehida telah menguap atau teroksidasi oleh udara menjadi asam sinamat.

B. SARAN

Perlu dibuat standar mutu oleoresin daun kayu manis sehingga produk yang dihasilkan memiliki standar mutu yang berlaku bagi negara konsumen.

Perlu diteliti lebih lanjut optimalisasi volume pelarut dan derajat halus bahan untuk skala industri dalam mendapatkan rendemen dan kandungan komponen-komponen oleoresin daun kayu manis. Selain itu perlu pula dilakukan analisa dengan menggunakan kromatografi gas untuk menentukan kadar kandungan komponen-komponen oleoresin dari daun kayu manis ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1956. Essential Oil Association of USA. Lexington Ave., New York
- Anonim. 1983. Grolier Academic Encyclopedia. Vol. 16. Grolier International.
- BPS. 1985. Statistik Indonesia. BPS, Jakarta.
- Brown. 1950. Unit Operations. Webster School & Office Suppliers Co., Manila.
- Cripps, M.H. 1973. Spice oleoresins : the process, the market and the future. Di dalam Proceedings of the Conference on Spice. Tropical products Institute, London.
- DEPKES RI. 1974. Ekstra Farmakope Indonesia. Lembaga Farmasi Nasional, Jakarta.
- Djubaedah, E. 1978. Pemisahan oleoresin dari daun, kulit dan bubuk kulit kayu manis. Di dalam Proceedings Seminar Minyak Atsiri III, 20 - 22 April 1978. Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Goldman, A, 1949. How spice oleoresins are made. The American Perfumes and Essential Oils, 53:320.
- Guenther, E. 1948. The Essential Oils, Vol. I. D. Van Nostrands Company, Inc., New York.
- _____. 1949. The Essential Oils, Vol, II. D. Van Nostrands Company Inc., New York.
- _____. 1950. The Essential Oil, Vol. IV. Van Nostrands Company Inc., New York.
- Hadiman. 1978. Konstituen volatil dan oleoresin Cinnamon Pasir Nangka Jawa Barat. Di dalam Proceedings Seminar Minyak Atsiri III, 20 - 22 April 1978. Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Hakim, A., Hadiman dan Tatang S. 1978. Prospek daun Cinnamon sebagai sumber bahan baku eugenol. Di dalam Proceedings Seminar Minyak Atsiri III, 20 - 22 April 1978. Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Heath, H.B. 1973. Herbs and spices for food manufacture. Di dalam Proceedings of the Conference on Spices. Tropical Products Institute, London.

- Hicks, C.R. 1982. Fundamental Concepts in the Design of Experiments. CBS College Publishing, New York.
- Hubeis, M. 1985. Pengantar Statistik untuk Penganalisaan Data. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Larian, M.G. 1959. Fundamental of Chemical Engginering Operation. Maruzen Co., LTD. Tokyo, Japan.
- McCabe dan Smith. 1976. Unit Operations of Chemical Engineering. McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo, Japan.
- Moestafa. 1981. Aspek Teknis Pengolahan Rempah-rempah Menjadi Oleoresin dan Minyak Rempah-rempah. BBIHP, Bogor.
- Moestafa, A., Yasnida dan Aminah. 1985. Pengembangan Industri Minyak Cassia. Balai besar penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian, Bogor.
- Parry, J.W. 1969. Spices. Vol. 2. Chemical Publ. Co. New York.
- PT Pollind. 1981. Latar belakang usaha pendirian pabrik pengolahan oleoresin di Lampung. Makalah pada Seminar Pengembangan rempah-rempah Olahan, Februari 1981. Lampung.
- Riyanto, R. 1986. Optimalisasi Kondisi Proses Ekstraksi Oleoresin Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii* Blume). Skripsi. Fakultas teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Sabel, W. dan Warren, J.D.F. 1973. Theory and practice of oleoresin extraction. Di dalam Proceedings of the Conference on Spices. Tropical Products Institute, London.
- Somaatmadja, D. 1981. Prospek Penngembangan Industri Oleoresin di Indonesia. BBIHP, Bogor.
- Somaatmadja, D. 1985. Rempah-rempah di Indonesia. BBIHP, Bogor.
- Stahl, W.H. 1973. Oleoresin quality analysis - fact or fancy? Di dalam Proceedings of the Conference on Spices. Tropical Products Institute, London.
- Sudjana, M.A. 1985. Disain Analisis Eksperimen. Penerbit Tarsito, Bandung.
- Suryandari, S. 1981. Pengambilan Oleoresin Jahe dengan Cara "Solvent Extraction". BBIHP, Bogor.

Thrope, J. F. dan M.A. Whiteley. 1947. Thrope's Dictionary or Applied Chemistry, Vol. IV. Longmans Green and Co., London.

Whiteley, M.A., A.J.E. Welch dan L.N. Owen. 1951. Thrope's Dictionary of Applied Chemistry, Vol. V. Green and Co., London.

Call center milik IPB University

IPB University



Halaman ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University dan merupakan hak milik IPB University. Untuk informasi lebih lanjut mengenai kebijakan penggunaan, silakan kunjungi situs web IPB University.

IPB University



L A M P I R A N

Misi Cipta Inovasi, Unggul Unggul

1. Ombudsman bertugas sebagai wakil rakyat yang bertugas menegakkan dan memelihara hukum :

- a. Pergerakan harus untuk kepentingan masyarakat, kesejahteraan, pertumbuhan ekonomi, pendidikan superior, pendidikan tinggi atau program untuk masalah
- b. Pergerakan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

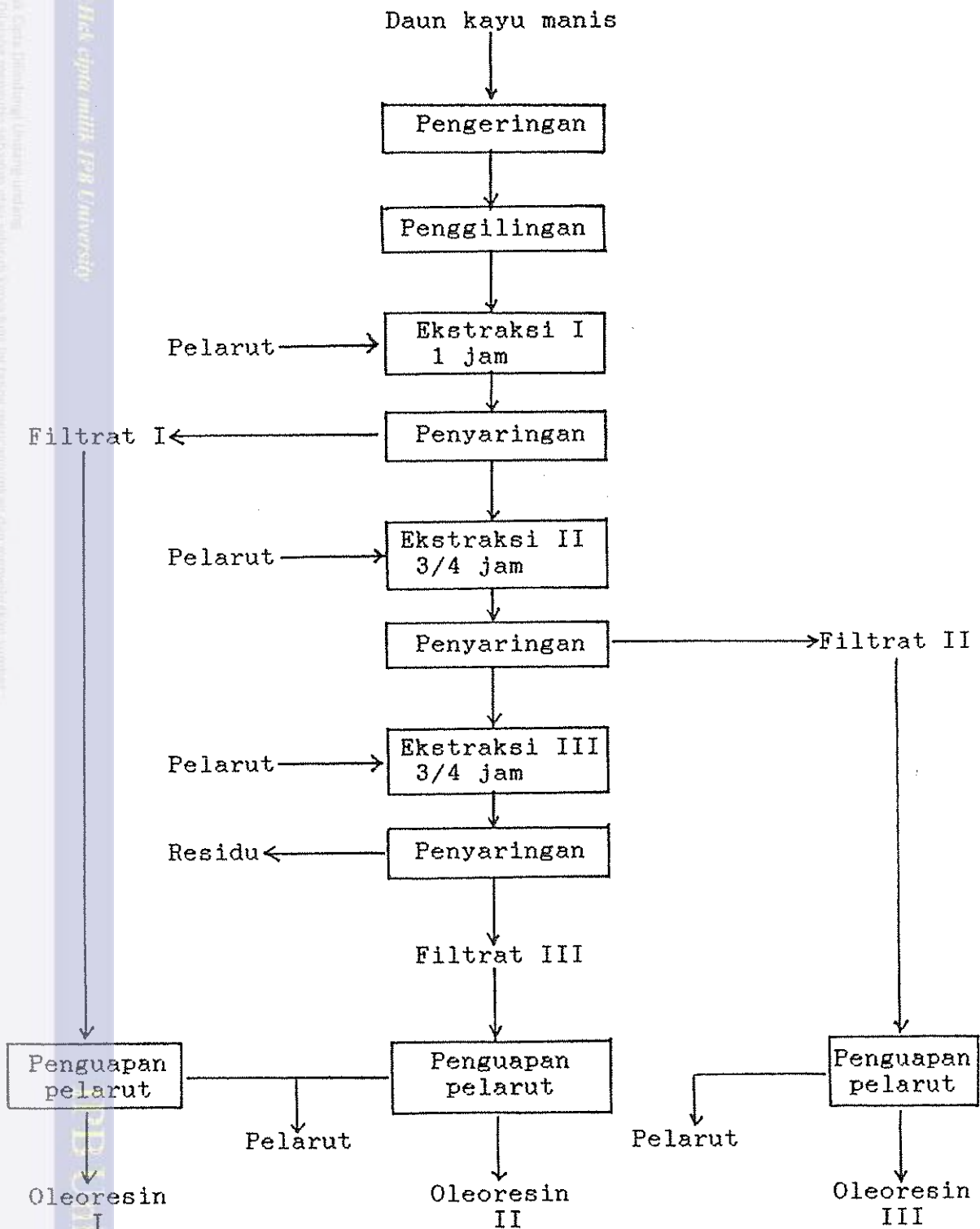
2. Ombudsman mengawasi dan menegakkan hukum yang berlaku dan bertindak sebagai wakil rakyat yang bertugas menegakkan dan memelihara hukum yang berlaku IPB University.

Lampiran 1. Jumlah penghasil oleoresin terbesar di dunia^a

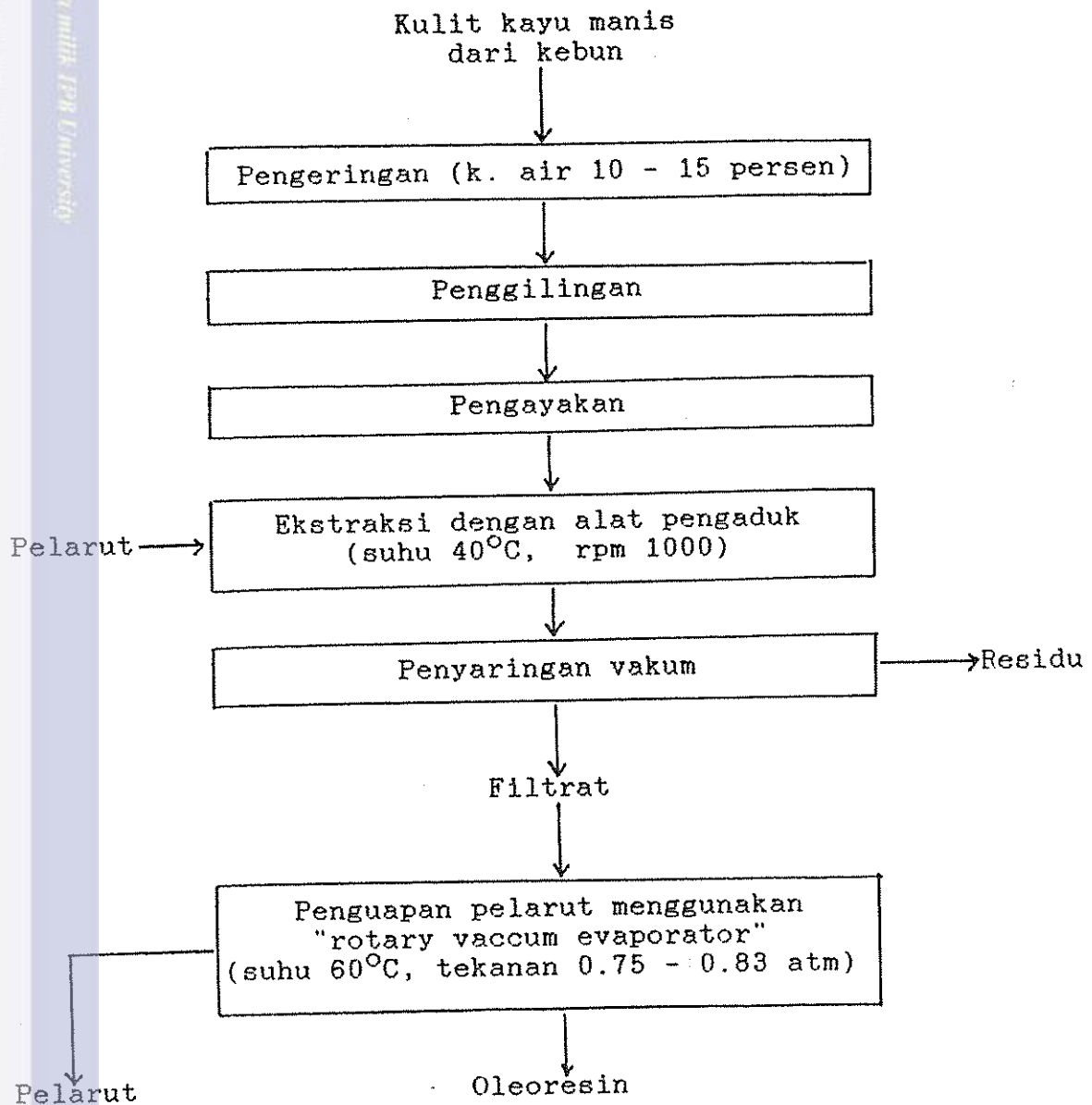
Negara	Jumlah perusahaan
Amerika Serikat	12
Spanyol	4
Inggris	3
Perancis	3
India	3
Republik Federasi Jerman	2
Belanda	2
Singapura	1
Jumlah total	30



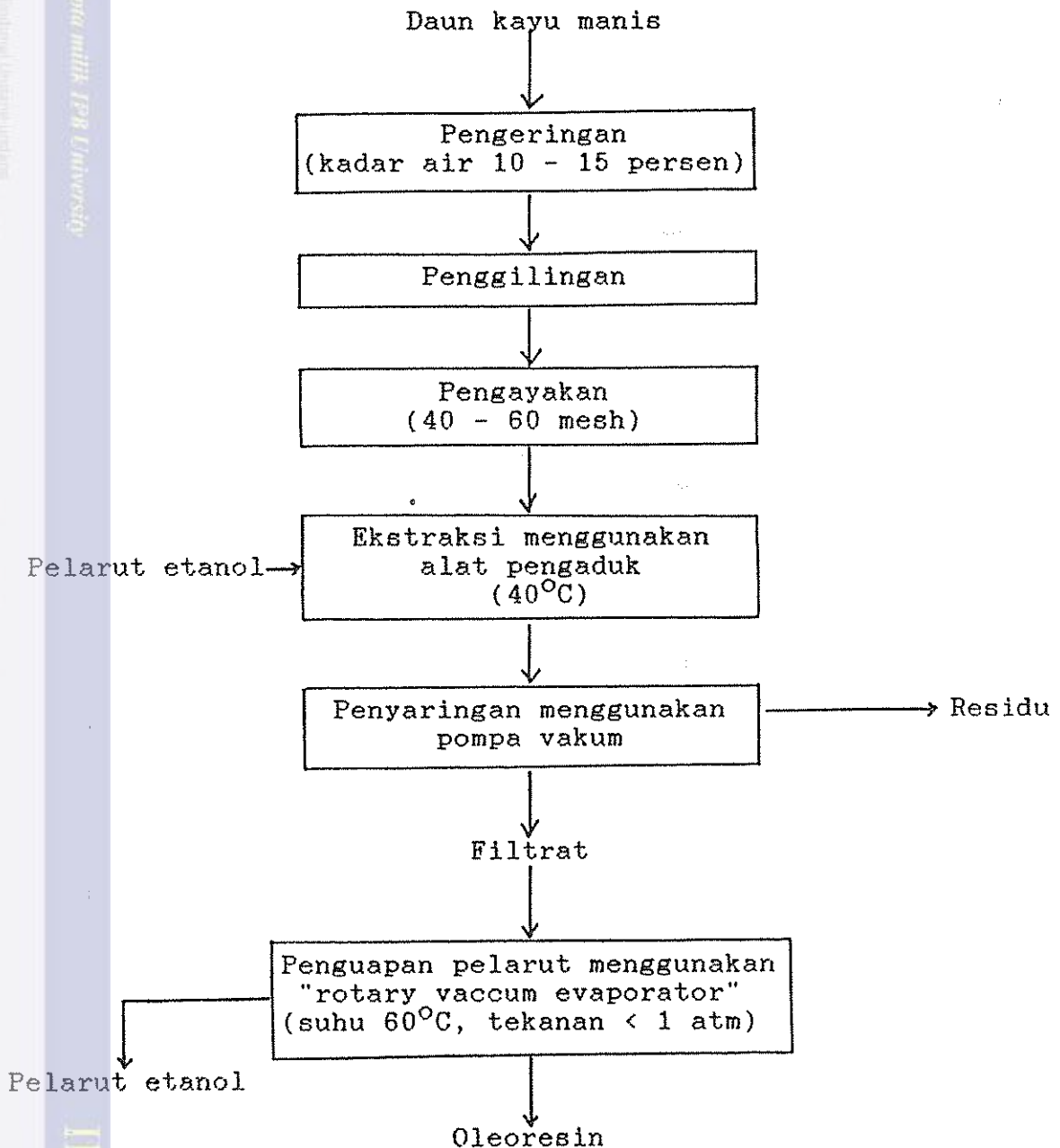
Lampiran 3. Diagram alir proses ekstraksi oleoresin daun kayu manis dengan pelarut etanol (Djubaedah, 1978)



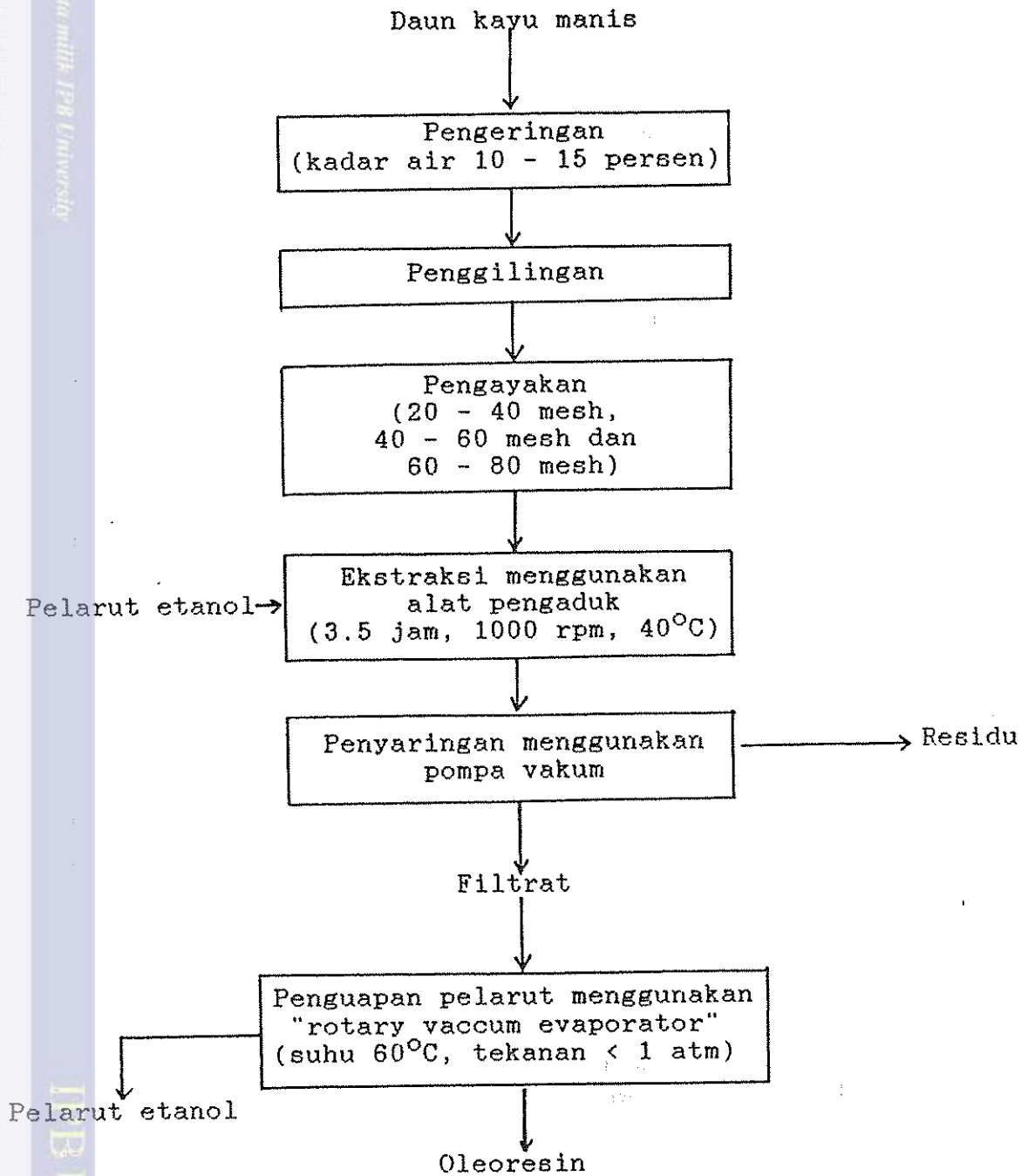
Lampiran 4. Diagram alir proses ekstraksi oleoresin kulit kayu manis dengan pelarut etanol 96 persen (Riyanto, 1986)



Lampiran 5. Diagram alir proses ekstraksi oleoresin daun kayu manis yang digunakan dalam penelitian pendahuluan



Lampiran 6. Diagram alir proses ekstraksi oleoresin daun kayu manis yang digunakan dalam penelitian lanjutan



Lampiran 8a. Data rendemen oleoresin daun kayu manis penelitian pendahuluan penentuan kecepatan putaran pengaduk (rpm)

	Kecepatan putaran pengaduk (rpm)			
	800	900	1000	1100
Rendemen (%)	18.25 18.14	19.14 19.47	19.69 19.75	18.64 18.69
Rata-rata	18.20	19.31	19.72	18.67

Lampiran 7b. Anova penentuan kecepatan putaran pengaduk (rpm) rancangan acak sempurna

Sumber variasi	dK	JK	RJK	F hit	F tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	2879.27	2879.27			
Antar perlakuan	3	2.74	0.91	57.42 **	6.59	16.69
Kekeliruan	4	0.06	0.02			
Jumlah	8	2882.07				

** = sangat berbeda nyata

Lampiran 8a. Data rendemen oleoresin daun kayu manis penelitian pendahuluan penentuan waktu ekstraksi (jam)

	Waktu ekstraksi (jam)					
	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
Rendemen (%)	19.69	19.92	20.36	20.54	19.14	18.92
	19.75	20.03	20.70	20.03	19.09	18.98
Rata-rata	19.72	19.98	20.53	20.29	19.12	18.95

Lampiran 8b. Anova penentuan waktu ekstraksi (jam) rancangan acak lengkap

Sumber variasi	dK	JK	RJK	F hit	F tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	4686.68	4686.68			
Antar perlakuan	5	3.98	0.80	24.01 **	4.39	8.75
Kekeliruan	6	0.20	0.03			

Jumlah 12 4690.85

** = sangat berbeda nyata

Lampiran 9a. Data rendemen oleoresin daun kayu manis penelitian pendahuluan penentuan volume pelarut (ml)

	Volume pelarut (ml)			
	400	600	800	1000
Rendemen (%)	17.47	20.36	22.59	20.81
	17.80	20.70	22.81	20.58
Rata-rata	17.64	20.53	22.7	20.7

Lampiran 9b. Data rendemen oleoresin daun kayu manis penelitian pendahuluan penentuan volume pelarut (ml)

Sumber variasi	dK	JK	RJK	F hit	F tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	3326.02	3326.02			
Antar perlakuan	3	26.08	8.69	213.44 **	6.59	16.69
Kekeliruan	4	0.16	0.04			
Jumlah	8	3352.26				

** = sangat berbeda nyata

Lampiran 10a. Hasil penelitian lanjutan rendemen oleoresin daun kayu manis (persen)

Volume pelarut(ml)	Derajat halus bahan (mesh)		
	20 - 40	40 - 60	60 - 80
700	19.36 19.58	20.81 21.70	23.53 23.37
Rata-rata	19.47	21.26	23.45
800	21.14 20.70	22.31 22.37	23.76 24.31
Rata-rata	20.92	22.34	24.04
900	21.98 21.42	22.48 22.98	25.76 25.42
Rata-rata	21.70	22.73	25.59

Lampiran 10b. Anova rendemen oleoresin daun kayu manis rancangan faktorial 3 x 3 dengan model tetap (2 ulangan)

Sumber variasi	dK	JK	RJK	F hit	F tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	9021.83				
Perlakuan						
- Vol. pelarut (A)	2	11.41	5.70	50.19 **	4.26	8.02
- Der. halus bahan (B)	2	40.93	20.46	180.12 **	4.26	8.02
- Intr. A x B	4	0.95	0.24	2.08	3.36	6.42
Kekeliruan	9	1.02	0.11			

Jumlah 18 9076.13

** = sangat berbeda nyata

Lampiran 11a. Uji beda nyata jujur rendemen oleoresin (volume pelarut)

Volume pelarut (ml)	Rendemen oleoresin (persen)		
	900	800	700
	23.34	22.43	21.39
900	-	0.91 **	1.95 **
800	-	-	1.04 **
700	-	-	-

BNJ 0.05 = 0.53

0.01 = 0.74

** = sangat berbeda nyata

Lampiran 11b. Uji beda nyata jujur rendemen oleoresin (derajat halus bahan)

Derajat halus bahan (mesh)	Rendemen oleoresin (persen)		
	60 - 80	40 - 60	20 - 40
	24.36	22.11	20.70
60 - 80	-	2.25 **	3.66 **
40 - 60	-	-	1.41 **
20 - 40	-	-	-

BNJ 0.05 = 0.53

0.01 = 0.747

** = sangat berbeda nyata

Lampiran 12a. Hasil penelitian lanjutan kadar minyak atsiri oleoresin daun kayu manis (ml/100g)

Volume pelarut(ml)	Derajat halus bahan (mesh)		
	20 - 40	40 - 60	60 - 80
700	0.76	4.09	3.61
	0.77	4.70	3.29
Rata-rata	0.77	4.40	3.45
800	1.74	5.73	3.14
	1.60	6.07	3.19
Rata-rata	1.67	5.90	3.17
900	3.16	3.95	1.58
	3.13	4.23	1.41
Rata-rata	3.15	4.09	1.50

Lampiran 12b. Anova kadar minyak atsiri oleoresin daun kayu manis rancangan faktorial 3 x 3 dengan model acak (2 ulangan)

Sumber variasi	dK	JK	RJK	F hit	F tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	1738.66				
Perlakuan						
- Vol. pelarut (A)	2	5.46	2.73	0.25	6.94	18.00
- Der. halus bahan (B)	2	78.85	39.43	3.55	6.94	18.00
- Intr. A x B	4	44.37	11.09	127.35 **	3.36	6.42
Kekeliruan	9	0.78	0.09			

Jumlah 18 1868.13

** = sangat berbeda nyata

Lampiran 13. Uji jarak berganda duncan interaksi A x B kadar minyak atsiri oleoresin kayu manis daun

Interaksi		Kadar minyak atsiri (persen)								
A x B	A2 x B2	A1 x B2	A3 x B2	A1 x B3	A2 x B3	A3 x B3	A3 x B1	A2 x B1	A3 x B3	A1 x B1
	5.90	4.40	4.09	3.45	3.17	3.15	1.67	1.50	0.77	
A2 x B2	-	1.50 **	1.81 **	2.45 **	2.73 **	2.75 **	4.23 **	4.40 **	5.13 **	
A1 x B2	-	-	0.31	0.95 *	1.23 **	1.25 **	2.73 **	2.90 **	3.63 **	
A3 x B2	-	-	-	0.64	0.92 *	0.94 *	2.42 **	2.59 **	3.32 **	
A1 x B3	-	-	-	-	0.28	0.30	1.78 **	1.95 **	2.68 **	
A2 x B3	-	-	-	-	-	0.02	1.50 **	1.67 **	2.40 **	
A3 x B1	-	-	-	-	-	-	1.48 **	1.65 **	2.38 **	
A2 x B1	-	-	-	-	-	-	-	0.17	0.90 *	
A3 x B3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.73	
A1 x B1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nilai wilayah distudentkan untuk uji jarak berganda Duncan										
R (Sexrs)=	0.05	0.68	0.71	0.72	0.74	0.74	0.75	0.75	0.75	0.75
	= 0.01	0.98	1.03	1.06	1.08	1.10	1.11	1.13	1.14	

* = berbeda nyata
 ** = sangat berbeda nyata

Lampiran 14. Hasil penelitian lanjutan sisa pelarut dalam oleoresin daun kayu manis (persen)

Volume pelarut (ml)	Derajat halus bahan (mesh)		
	20 - 40	40 - 60	60 - 80
700	3.12	2.66	2.19
	3.29	2.69	2.30
	3.13	2.75	1.90
	2.95	2.89	2.17
Rata-rata	3.12	2.75	2.14
800	3.10	2.74	2.50
	3.08	2.89	2.36
	3.25	2.96	2.34
	3.31	2.72	2.60
Rata-rata	3.19	2.83	2.45
900	3.72	3.27	2.24
	3.70	3.46	2.00
	3.50	3.50	2.66
	3.80	3.47	2.46
Rata-rata	3.68	3.43	2.34

Lampiran 15. Anova sisa pelarut dalam oleoresin daun kayu manis rancangan faktorial 3 x 3 dengan model acak

Sumber variasi	dK	JK	RJK	F hit	F tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	298.54				
Perlakuan						
- Vol. pelarut (A)	2	1.44	0.72	4.74	6.94	18.00
- Der. halus bahan (B)	2	6.49	3.25	21.46 **	6.94	18.00
- Intr. A x B	4	0.61	0.15	6.55 **	2.73	4.11
Kekeliruan	27	0.62	0.02			
Jumlah	36	307.70				

** = sangat berbeda nyata

Lampiran 16. Uji beda nyata jujur sisa pelarut dalam oleoresin daun kayu manis

Derajat halus (mesh)	Sisa pelarut (persen)		
	60 - 80 3.96	40 - 60 2.54	20 - 40 1.85
60 - 80	-	1.42 **	2.11 **
40 - 60	-	-	0.69 **
20 - 40	-	-	-

BNJ 0.05 = 0.14

0.01 = 0.18

** = sangat berbeda nyata



Lampiran 17. Uji jarak berganda duncan interaksi A x B sisa pelarut dalam oleoresin daun kayu manis

Interaksi		Sisa pelarut (persen)								
A x B	A3 x B1	A3 x B2	A2 x B1	A2 x B2	A1 x B1	A2 x B2	A1 x B2	A2 x B3	A3 x B3	A1 x B3
	3.68	3.43	3.19	3.12	2.83	2.75	2.45	2.34	2.14	
A3 x B1	-	0.25 *	0.49 **	0.56 **	0.85 **	0.93 **	1.23 **	1.34 **	1.54 **	
A3 x B2	-	-	0.24 *	0.31 **	0.60 **	0.68 **	0.98 **	1.09 **	1.29 **	
A2 x B1	-	-	-	0.07	0.36 **	0.44 **	0.74 **	0.85 **	1.05 **	
A1 x B1	-	-	-	-	0.29 *	0.37 **	0.67 **	0.78 **	0.98 **	
A2 x B2	-	-	-	-	-	0.08	0.38 **	0.49 **	0.69 **	
A1 x B2	-	-	-	-	-	-	0.30 *	0.41 **	0.61 **	
A2 x B3	-	-	-	-	-	-	-	0.11	0.31 *	
A3 x B3	-	-	-	-	-	-	-	-	0.20	
A1 x B3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nilai wilayah distudentkan untuk uji jarak berganda Duncan										
R (Sexrs)=	0.05	0.21	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24	**
	= 0.01	0.28	0.29	0.30	0.30	0.31	0.31	0.32	0.42	

* = berbeda nyata
 ** = sangat berbeda nyata

Lampiran 18. Hasil penelitian lanjutan kadar sinamaldehyda oleoresin daun kayu manis (persen)

Volume pelarut(ml)	Derajat halus bahan (mesh)		
	20 - 40	40 - 60	60 - 80
700	1.15	1.92	2.41
	1.14	1.56	2.35
	1.35	1.84	2.78
	1.16	1.97	2.59
	Rata-rata	1.20	1.82
800	2.02	2.59	2.84
	2.30	2.54	2.92
	2.40	2.63	2.67
	2.06	2.61	2.88
	Rata-rata	2.20	2.59
900	3.02	4.92	4.35
	3.01	4.58	4.20
	3.00	4.63	4.07
	3.01	4.38	4.35
	Rata-rata	3.01	4.63

Lampiran 19. Anova kadar sinamaldehida oleoresin daun kayu manis rancangan faktorial 3 x 3 dengan model acak (2 ulangan)

Sumber variasi	dK	JK	RJK	F hit	F tabel	
					5%	1%
Rata-rata	1	278.89				
Perlakuan						
- Vol. pelarut (A)	2	27.75	13.88	24.02 **	6.94	18.00
- Der. halus bahan (B)	2	7.78	3.89	6.73	6.94	18.00
- Intr. A x B	4	2.31	0.58	26.42 **	2.73	4.11
Kekeliruan	27	0.59	0.02			
Jumlah	36	317.32				

** = sangat berbeda nyata

Lampiran 20. Uji beda nyata jujur kadar sinamaldehida (volume pelarut)

Derajat halus (mesh)	Kadar sinamaldehida (persen)		
	20 - 40	40 - 60	60 - 80
900	-	1.42 **	2.11 **
800	-	-	0.69 **
700	-	-	-

BNJ 0.05 = 0.12

0.01 = 0.16

** = sangat berbeda nyata

Lampiran 21. Uji jarak berganda duncan interaksi A x B kadar sinamaldehyda oleoresin daun kayu manis

Interaksi A x B	Kadar sinamaldehyda (persen)								
	A3 x B2 4.63	A3 x B3 4.24	A3 x B1 3.01	A2 x B3 2.83	A2 x B2 2.59	A1 x B3 2.53	A2 x B1 2.20	A1 x B2 1.82	A1 x B1 1.20
A3 x B2	-	0.39 **	1.62 **	1.80 **	2.04 **	2.10 **	2.43 **	2.81 **	3.43 **
A3 x B3	-	-	1.23 **	1.41 **	1.65 **	1.71 **	2.04 **	2.42 **	3.04 **
A3 x B1	-	-	-	0.18	0.42 **	0.48 **	0.81 **	1.19 **	1.81 **
A2 x B3	-	-	-	-	0.24 *	0.30 *	0.63 **	1.01 **	1.63 **
A2 x B2	-	-	-	-	-	0.06	0.39 **	0.77 **	1.39 **
A1 x B3	-	-	-	-	-	-	0.33 **	0.71 **	1.33 **
A2 x B1	-	-	-	-	-	-	-	0.38 **	1.00 **
A1 x B2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.62 **
A1 x B1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nilai wilayah distudentkan untuk uji jarak berganda Duncan									
R (Sexrs)=	0.05	0.21	0.22	0.22	0.23	0.23	0.23	0.24	0.24 **
	= 0.01	0.28	0.29	0.30	0.30	0.31	0.31	0.32	0.42 *

* = berbeda nyata

** = sangat berbeda nyata