

**PRODUKSI OLEORESIN BERBAHAN BAKU LIMBAH DESTILASI
KAYU MANIS(*Cinnamomum burmannii*)**

**Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
guna memperoleh derajat Sarjana Teknologi Pertanian
di Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret**

Jurusan/Program Studi Teknologi Hasil Pertanian



Oleh :

Dimas NurcahyoAdi

H 0607050

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2012

commit to user

**PRODUKSI OLEORESIN BERBAHAN BAKU LIMBAH DESTILASI
KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

DIMAS NURCAHYO ADI

H 0607050

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal: 27 Desember 2011
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Dewan Penguji

Ketua

Lia Umi Khasanah, ST., MT.
NIP. 198007312008012012

Anggota I

R. Baskara Katri A., S.TP., MP
NIP. 198007312008012012

Anggota II

Ir. Windi Atmaka, MP
NIP. 19610831 198803 1 001

Surakarta, Desember 2011

Mengetahui

Universitas Sebelas Maret

Fakultas Pertanian

Dekan



Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, MS.
NIP. 195602251986011001

commit to user

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Produksi Oleoresin Berbahan Baku Limbah Destilasi Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*)**”. Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi oleh mahasiswa untuk mencapai gelar Sarjana Stratum Satu (S-1) pada program studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, MS. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Ir. Bambang Sigit A, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.
3. Lia Umi Khasanah, S.T, M.T selaku Pembimbing Utama Skripsi yang selalu memberi masukan dan nasehat kepada saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. R. Baskara Katri A., S.TP., M.P, selaku Pembimbing Pendamping Skripsi yang telah memberikan masukan kepada saya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Ir. Windi Atmaka, MP selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah cermat dalam memperbaiki skripsi saya. Tanpa bantuan Bapak, kiranya skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan.
6. Alm Prof. Dr. Ir. Sri Handayani M. selaku Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi kepada saya.
7. Sri Liswardani, S.TP, Pak Slameto, Pak Giyo, Pak Joko, terima kasih banyak atas segala bantuannya.
8. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh staf Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta atas segala bantuan selama masa perkuliahan penulis.

commit to user

9. Skripsi ini, saya persembahkan kepada orang tua saya papa dan mama yang telah banyak berjasa kepada saya dalam mendidik, merawat dan menyekolahkan saya sehingga saya dapat lulus menjadi Sarjana (S1), “kasihmu dan jasmu akan selalu aku kenang sampai akhir hayatku”. Semoga papa dan mama bahagia di surga.
10. Buat mantan terimakasih sudah memberi warna dalam hidupku.
11. Kakakku beserta keluarga yang selalu memberi semangat. Terimakasih cicik.
12. Teman-teman satu jurusan, satu angkatan, ivan, fuki, iskandar, feri, eli, dan teman-teman lain yang belum sempat tertulis namanya yang banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi. Terimakasih teman, kita untuk selamanya.
13. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini dan memberi dukungan, doa serta semangat bagi penulis untuk terus berjuang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Surakarta, Januari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
1. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1. Tujuan Penelitian	3
2. Manfaat Penelitian	3
2. LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	4
1. Kayu Manis	4
2. Oleoresin	6
3. Pelarut	7
4. Sinamaldehyd	8
4. Ekstraksi Oleoresin	9
B. Kerangka Berpikir	11
C. Hipotesis	12
3. METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu Penelitian	13
B. Bahan dan Alat	13
1. Bahan	13

2. Alat	13
C. Tahap Penelitian	14
1. Penepungan dan Pengayakan.....	14
2. Ekstraksi.....	14
3. Penyaringan.....	14
4. Evaporasi.....	14
5. Analisa.....	15
D. Perancangan Percobaan.....	17
E. Pengamatan Parameter.....	18
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Optimasi Rendemen Oleoresin Kayu Manis.....	20
1. Pengaruh Ukuran dan Suhu Terhadap Rendemen Oleoresin Kayu Manis	22
2. Pengaruh Ukuran dan Waktu Ekstraksi terhadap Oleoresin Kayu Manis.....	24
3. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Rendemen Oleoresin Kayu Manis.....	25
B. Karakteristik Mutu Oleoresin Kayu Manis.....	24
1. Kadar Sinamaldehid Oleoresin Kayu Manis.....	28
2. Kadar Minyak Atsiri Oleoresin Kayu Manis	30
3. Sisa Pelarut Oleoresin Kayu Manis (Kadar Metanol).....	31
5. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	34
B. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Karakteristik Tumbuhan Kayu Manis	5
Tabel 2.2 Sifat-sifat Sinamaldehyd	9
Tabel 3.1 Kode dan Tak kode untuk Kombinasi RSM	17
Tabel 3.2 Desain Penelitian Box-Behnken	17
Tabel 3.3 Metode Analisa	18
Tabel 4.1 Hasil Analisis Kadar Air Bubuk Kulit Kayu manis.....	20
Tabel 4.2 Hasil Analisis Rendemen Oleoresin Kulit Kayu Manis.....	21
Tabel 4.3 Analisis Nilai Eigen Value.....	23
Tabel 4.4 Analisis Nilai Eigen Value.....	25
Tabel 4.5 Analisis Nilai Eigen Value.....	27
Tabel 4.6 Senyawa pada Oleoresin Kayu Manis Hasil GC MS.....	30
Tabel 4.7 Hasil Analisis Kadar Minyak Atsiri Oleoresin Kayu Manis.....	29
Tabel 4.8 Hasil Analisis Kadar Metanol Oleoresin Kayu Manis	30
Tabel 4.9 Hasil Analisa Kadar Metanol Oleoresin Kayu Manis	32

DAFTAR GAMBAR

commit to user

	Halaman
Gambar 2.1 Kulit Kayu Manis.....	5
Gambar 2.2 Struktur Sinamaldehid	9
Gambar 3.1 Diagram Alir Rencana Penelitian	16
Gambar 4.1 Grafik 3D Optimasi Rendemen Oleoresin Kayu Manis Terhadap Ukuran dan Suhu	22
Gambar 4.2 Grafik 3D Optimasi Rendemen Oleoresin Kayu Manis Terhadap Ukuran dan Waktu.....	24
Gambar 4.3 Grafik 3D Optimasi Rendemen Oleoresin Kayu Manis Terhadap Suhu dan Waktu.....	26
Gambar 4.4 Kromatogram GC Oleoresin Kayu Manis.....	29

KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*)

DIMAS NURCAHYO ADI
H 060750

RINGKASAN

Kulit kayumanis Indonesia mempunyai pengaruh yang besar dalam pasar dunia. Sebanyak 94,1 % pasareksportkulit kayumanis dunia didominasi oleh *cinnamomum burmannii* dari Indonesia. Namun Indonesia masih memperdagangkankayumanis dalam bentuk gulungan. Terdapat banyakolahkayumanis diantaranya oleoresin kayumanis. Oleoresin dihasilkan dari ekstraksi kulit kayumanis, oleoresin memiliki beberapa kelebihan dibandingkan minyak atsiri maupun bahan mentahnya.

Pada penelitian ini kulit kayumanis yang akan digunakan untuk proses ekstraksi, terlebih dahulu diperlakukan destilasi untuk memisahkan minyak atsirinya, hal tersebut dilakukan untuk menyesuaikan terhadap permintaan pasar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rendemen optimum dalam proses produksi oleoresin limbah destilasi kulit kayumanis pada berbagai variasi ukuran partikel, suhu dan waktu kontak selama proses ekstraksi masing-masing dan mengetahui karakteristik mutu oleoresin limbah destilasi kulit kayumanis yang meliputi kadar sinamaldehid, kadar minyak atsiri, dan kadar sisa pelarut (kadar metanol). Penelitian ini menggunakan variasi ukuran bahan (20, 50, dan 80 mesh), suhu ekstraksi (45, 55, 65°), waktu kontak (2, 4, 6 jam).

Pengolahan data menggunakan Response Surface Methodology (RSM) diketahui persamaan optimasi rendemen oleoresin limbah destilasi kayumanis yaitu : $Y = 11,1756 + 0,2344X_1 + 0,5271X_2 + 0,0453X_3 + 1,2718 X_1^2 + 0,9178X_2^2 - 0,2200X_3^2 + 0,1600X_1X_2 - 0,6858X_1X_3 - 0,5947 X_2X_3$. Rendemen optimum oleoresin yang diperoleh sebesar 11,137 % yang didapat pada ukuran partikel sebesar 50,267 mesh, suhu ekstraksi 53,199 °C, dan waktu ekstraksi 4,6652 jam. Karakteristik mutu oleoresin limbah destilasi kayu manis pada rendemen optimum adalah kadar sinamaldehid 12,22%, kadar minyak atsiri 7,554 % dan kadar sisa pelarut (kadar metanol) 1,66 ppm.

Kata kunci : Kulit kayumanis, Oleoresin limbah destilasi Kulit kayumanis, optimasi rendemen, karakteristik mutu oleoresin limbah destilasi kulit kayumanis.

OLEORESIN PRODUCTION MADE FROM RAW SEWAGE DISTILLATION of CINNAMON (*Cinnamomum burmannii*)

DIMAS NURCAHYO ADI

H 060750

SUMMARY

Abstract

Indonesian cinnamon bark has considerable contribution to the world market. Cassia vera much as 94.1% in world trade comes from *Cinnamomum burmannii* originating from Indonesia. But, Indonesia still traded cinnamon in the form of roll. There were many processed cinnamon, for example cinnamon oleoresin. This oleoresin was the advantages compared with use of its raw spice and essential oil.

In this research, cinnamon bark to be used for the extraction process, first treated to separate the essential oil with distillation, it is done to adjust to market demand.

This research aimed to find out the condition of optimum yield in the process of producing raw sewage distillation of cinnamon oleoresin in the variations of material size, temperature, and contact time during maceration extraction process and to find out the characteristics of cinnamon oleoresin including cinnamaldehyde, cinnamon oil content, and solvent residue (methanol) levels. This research used the variations of material size (20, 50, and 80 mesh), extraction temperature (45, 55, and 65°C), and extraction time (2, 4, 6 hours).

Data is processed using Response Surface Methodology (RSM) and the equation of optimum yield of cinnamon oleoresin was known as : $Y = 11.1756 + 0.2344X_1 + 0.5271X_2 + 0.0453X_3 + 1.2718X_1^2 + 0.9178X_2^2 - 0.2200X_3^2 + 0.1600X_1X_2 - 0.6858X_1X_3 - 0.5947X_2X_3$. The optimum yield of cinnamon oleoresin was found 11.137 % obtained on the condition of 50.267 mesh particle size, temperature 53.199 °C, and extraction time 4.265 hours. Cinnamon oleoresin quality characteristics at the optimum yield included levels of sinamaldehyd 12.22%, volatile oil content 7.554 % and the levels of residual solvent (methanol content) 1.66 ppm.

Keywords: cinnamon, oleoresin of cinnamon, optimization of yield, quality characteristics oleoresin of cinnamon.



**PRODUKSI OLEORESIN BERBAHAN BAKU
LIMBAH DESTILASI KAYU MANIS (*Cinnamomum
burmannii*)**

Dimas Nurcahyo Adi ¹⁾

Lia Umi Khasanah, ST., MT. ²⁾ R. Baskara Katri Anandito, S.TP, MP ³⁾

ABSTRAK

Kulit kayu manis Indonesia mempunyai pengaruh yang besar dalam pasar dunia. Sebanyak 94,1 % pasar ekspor kulit kayu manis dunia didominasi oleh *cinnamomum burmannii* dari Indonesia. Namun Indonesia masih memperdagangkan kayu manis dalam bentuk gulungan. Terdapat banyak olahan kayu manis diantaranya oleoresin kayu manis. Oleoresin dihasilkan dari ekstraksi kulit kayu manis, oleoresin memiliki beberapa kelebihan dibandingkan minyak atsiri maupun bahan mentahnya.

Pada penelitian ini kulit kayu manis yang akan digunakan untuk proses ekstraksi, terlebih dahulu diberi perlakuan destilasi untuk memisahkan minyak atsirinya, hal tersebut dilakukan untuk menyesuaikan terhadap permintaan pasar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rendemen optimum dalam proses produksi oleoresin limbah destilasi kulit kayu manis pada berbagai variasi ukuran partikel, suhu dan waktu kontak selama proses ekstraksi maserasi dan mengetahui karakteristik mutu oleoresin limbah destilasi kulit kayu manis yang meliputi kadar sinamaldehyd, kadar minyak atsiri, dan kadar sisa pelarut (kadar metanol). Penelitian ini menggunakan variasi ukuran bahan (20,50,dan 80 mesh), suhu ekstraksi (45,55,65°), waktu kontak (2,4,6 jam).

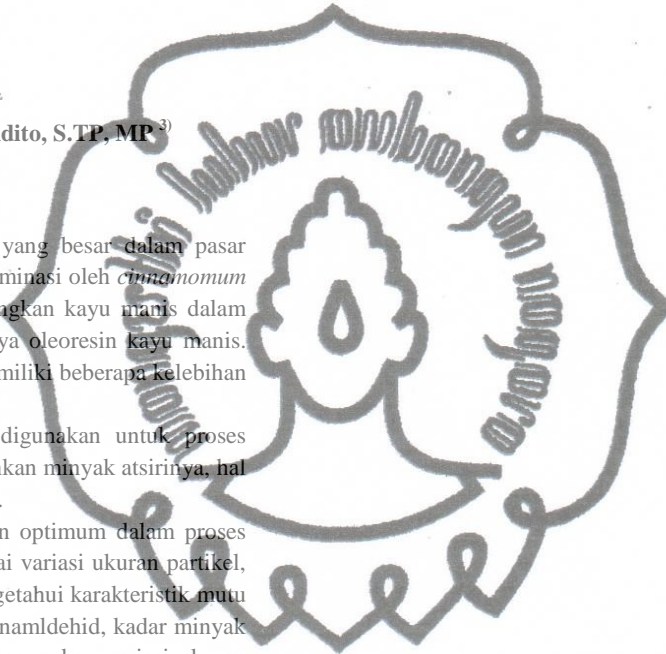
Pengolahan data menggunakan Response Surface Methodology (RSM) diketahui persamaan optimasi rendemen oleoresin limbah destilasi kayu manis yaitu : $Y = 11,1756 + 0,2344X_1 + 0,5271X_2 + 0,0453X_3 + 1,2718 X_1^2 + 0,9178X_2^2 - 0,2200X_3^2 + 0,1600X_1X_2 - 0,6858X_1X_3 - 0,5947 X_2X_3$. Rendemen optimum oleoresin yang diperoleh sebesar 11,137 % yang didapat pada ukuran partikel sebesar 50,267 mesh, suhu ekstraksi 53,199 °C, dan waktu ekstraksi 4,6652 jam. Karakteristik mutu oleoresin limbah destilasi kayu manis pada rendemen optimum adalah kadar sinamaldehyd 12,22 %, kadar minyak atsiri 7,554 % dan kadar sisa pelarut (kadar metanol) 1,66 ppm.

Kata kunci : Getuk singkong, gliserol, Pangan Semi Basah, sensoris, kadar air, aktivitas air, total asam, pH, tekstur.

1) Mahasiswa Jurusan/Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta dengan NIM H0607099

2) Pembimbing Utama

3) Pembimbing Pendamping



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kayu manis merupakan salah satu tanaman khas Indonesia dan banyak tumbuh di daerah pegunungan. Bagian tanaman yang dapat dikomersialkan terutama adalah kulit kayu (*Cassiavera*). Produk ini memiliki aroma dan rasa khas sehingga digolongkan ke dalam rempah-rempah eksotis dari timur (citarasa oriental). Dalam dunia perdagangan, menurut Purseglove *et al.* (1987); Rismunandar dan Farry (2001) dalam Wuri *et al.* (2004) ada beberapa jenis kulit kayu manis yang dikenal, diantaranya jenis *Cinnamomum verum* berasal dari Sri Lanka dan Madagaskar, *Cinnamomum cassia* dari Cina, Vietnam, India dan Nepal, *Cinnamomum camphora* dari Jepang dan Taiwan, dan juga jenis *Cinnamomum burmanni* Blume (*cassivera*) yang ada di Indonesia.

Menurut Sundari (2002), pada tahun 1991, sekitar 94,1 % *cassiavera* di dunia didominasi oleh *Cinnamomum burmannii blume* dari Indonesia sedangkan sisanya 4,2 % dari Srilanka. Tetapi selama ini Indonesia masih mengekspornya dalam bentuk gulungan kulit kayu manis (*quill*) yang mempunyai nilai ekonomi masih rendah. Teknologi pengolahan kulit kayu manis menjadi produk minyak kulit kayu manis dan oleoresin merupakan langkah yang baik dalam meningkatkan nilai ekonomis kayu manis.

Menurut Cripps, 1973 dalam Sulaswatty *et al.*, 2001 oleoresin merupakan produk yang dapat dihasilkan dari ekstraksi kulit kayu manis, dimana produk ini memiliki kelebihan dibandingkan dengan penggunaan rempah-rempah mentah dikarenakan lebih ekonomis, lebih mudah dikontrol dan lebih bersih. Selain itu, kelebihan utama dibandingkan dengan penggunaan minyak atsiri adalah flavor lengkap dan stabil terhadap panas selama pengolahan.

Komponen kimia oleoresin dipengaruhi oleh jenis bahan tanaman dan pelarut yang digunakan. Aroma dan cita rasa oleoresin ditentukan oleh senyawa mudah menguap dan senyawa yang tidak mudah menguap. Senyawa penting yang terdapat dalam oleoresin adalah *karotenoid*, *curcuminoid*, *phenolic*, *aldehid* dan lain-lain (Sundari, 2002). Oleoresin dalam industri pangan banyak digunakan sebagai pemberi cita rasa dalam produk-produk olahan daging (misalnya sosis, burger, kornet), ikan dan hasil laut lainnya, roti, kue, puding,

sirup, saus dan lain-lain. Sementara itu industri es krim, permen, biskuit dan lain-lain membutuhkan kayu manis dalam bentuk yang mudah digunakan dan lebih seragam.

Pengambilan oleoresin kayu manis menggunakan cara ekstraksi. Ekstraksi adalah metode untuk memisahkan suatu komponen dari campuran dengan menggunakan *solvent*/pelarut. Teknik ekstraksi oleoresin dalam bahan rempah-rempah adalah tehnik ekstraksi cair-cair dan ekstraksi cair-padat. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju ekstraksi, yaitu: ukuran partikel, pelarut, suhu, dan pengadukan dari fluida (campuran pelarut, solute, dan padatan).

Pada penelitian ini kulit kayu manis yang akan digunakan untuk proses ekstraksi, terlebih dahulu diberi perlakuan destilasi untuk memisahkan minyak atsirinya, hal tersebut dilakukan untuk menyesuaikan terhadap permintaan pasar. Selain daripada hal tersebut kandungan minyak atsiri dalam oleoresin yang diperoleh nantinya tentu saja harus sesuai dengan standar yang berlaku, yang termuat dalam *Food Drug Administration* (FDA) dimana menyatakan bahwa salah satu spesifikasi oleoresin adalah memiliki kandungan minyak atsiri minimal 25 %. Kemudian akan dikaji karakteristik mutu oleoresin limbah destilasi kulit kayu manis yang diperoleh dan kadar sinamaldehyd yang paling optimal dengan menggunakan variasi suhu, ukuran bahan, waktu kontak.

B. Perumusan Masalah

Permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana rendemen optimum dalam proses produksi oleoresin limbah destilasi kayu manis pada berbagai variasi ukuran partikel, suhu dan waktu kontak selama proses ekstraksi maserasi ?
2. Bagaimana karakteristik mutu oleoresin limbah destilasi kayu manis yang meliputi kadar sinamaldehyd, kadar minyak atsiri dan kadar sisa pelarut pada rendemen yang optimum ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui rendemen optimum dalam proses produksi oleoresin limbah destilasi kayu manis pada berbagai variasi ukuran partikel, suhu dan waktu kontak selama proses ekstraksi maserasi.
2. Mengetahui karakteristik mutu oleoresin limbah destilasi kayu manis yang meliputi kadar sinamaldehyd, kadar minyak atsiri, dan kadar sisa pelarut pada rendemen yang optimum.

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai cara untuk meningkatkan nilai ekonomis kayu manis.
2. Memberikan informasi mengenai manfaat penggunaan oleoresin dalam industri.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Kayu manis

Tumbuhan Kayu manis, di Indonesia merupakan tanaman yang mudah tumbuh dan sudah dikenal luas oleh suku-suku bangsanya, sehingga setiap suku memiliki sebutan khusus untuk kayu manis antara lain: Keneel (Jawa), Holim (Melayu), modang siak-siak (Batak), Kuli manih (Minangkabau), Kiamis (Sunda), Cingar (Bali), Onte (Sasak), Kaninggu (Sumba), Kesingar (Nusa Tenggara) . Kayu manis dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 600 m sampai dengan 1500 diatas permukaan air laut, dan sangat baik tumbuh dengan curah hujan 2000 mm sampai 2500 mm per tahun . Kayu manis banyak dijumpai di wilayah sebagian besar pulau Sumatera antara lain: Jambi, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Sumatera Barat, Bengkulu, Nangroe Aceh Darusalam (Rismunandar dkk, 2001)

Taksonomi dari tumbuhan Kayu manis adalah :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Devison	: <i>Magnoliophyta</i>
Class	: <i>Magnoliopsida</i>
Orde	: <i>Lurales</i>
Family	: <i>Lauraceae</i>
Genus	: <i>Cinnamon</i>
Species	: <i>Cinnamomum burmanii</i>

(Wales, 2010)

Kayu manis (**Gambar 2.1**) merupakan salah satu tanaman yang kulit batang, cabang dan dahannya digunakan sebagai bahan rempah-rempah dan merupakan salah satu komoditas ekspor Indonesia. Dalam setiap bagian-bagian dari kayu manis memiliki karakteristik tersendiri, hal tersebut dapat terlihat dalam **Tabel 2.1**. Kulit Kayu manis dapat digunakan langsung dalam bentuk asli atau bubuk, minyak atsiri dan oleoresin. Minyaknya dapat diperoleh dari kulit batang, cabang, ranting dan daun pohon kayu manis dengan cara penyulingan. Oleoresinnya dapat diperoleh dengan cara ekstraksi kulit dengan pelarut organik (Sumangat, 2003).

Tabel 2.1 Karakteristik Tumbuhan Kayu Manis

Bagian	Karakteristik
Daun	Bentuk : Duduk berseling atau rangkaian spiral dan liat Warna : Daun muda/pucuk (kemerahan, kemudian hijau muda), daun tua (hijau tua), daun gugur (kuning)
Bunga	Bentuk : Bunga sempurna, kelopak bunga berjumlah enam helai dalam dua rangkaian, tidak bertajuk, benang sari 12 helai terangkai dalam empat kelompok, kotak sari beruang empat. Persarian berlangsung dengan bantuan serangga (lalat)
Buah	Warna : Kuning Ukuran : Kecil Warna : Buah muda (hijau tua), buah tua (ungu) Ukuran : Panjang 1,3-1,6 cm; diameter 0,35-0,75 cm; panjang biji 0,8-1,3 cm; dan diameter 0,5-1,6 cm
Batang	Bentuk : Buah buni berbiji satu dan bulat memanjang Warna : Abu-abu Ukuran : umur 10 tahun (diameter 1 m dan tinggi 15 m)

Sumber : Rismunandar, 1989

**Gambar 2.1** Kayu Manis (Anonim, 2010)

2. Oleoresin dari Kulit Kayu Manis

Oleoresin adalah campuran minyak dan resin atau gum yang diperoleh dari hasil ekstraksi, pemekatan dan standarisasi minyak atsiri (minyak essential dan komponen non volatile dari rempah-rempah. Oleoresin biasanya berbentuk cairan kental, pasta atau padat. Penggunaan oleoresin sebagai bahan baku flavor pada industri pengalengan daging, minuman segar, bahan baku obat, kosmetik, parfum, industri kembang gula dan roti. Pada skala penelitian berbagai oleoresin telah diteliti seperti: oleoresin temu putih, laos merah dan lain-lain (Widjanarko, 2008).

Oleoresin kayu manis adalah suatu cairan kental berwarna coklat kemerahan yang mengandung minyak atsiri, minyak lemak, warna, resin dan mempunyai aroma yang pedas. Senyawa aromatik yang terkandung dalam oleoresin adalah *camphene*, *linalool*, *alpha-fenchene*, *alpha-pinene*, *beta-pinene*, *camphor*, *1;8 cineole*, *alpha-terpineol*, *alpha-capene*, *cinamaldehyde*, *cinnamyl alcohol*, *cinnamic acid*, *cinnamyl acetat*, *eugenol*, *methyl eugenol*, *coumarin*, *alpha-phenyl alcohol* (Kenneth, 1985).

Komponen kimia oleoresin dipengaruhi oleh jenis bahan tanaman dan pelarut yang digunakan. Aroma dan cita rasa oleoresin ditentukan oleh senyawa yang mudah menguap dan senyawa yang tidak mudah menguap. Senyawa penting yang terdapat dalam oleoresin adalah *karotenoid*, *curcuminoid*, *phenolic*, *aldehid* dan lain-lain (Sundari, 2002).

Salah satu spesifikasi oleoresin menurut *Food Drug Administration* (FDA) adalah seperti tersebut di bawah ini :

- Minyak atsiri minimal 25 %
- Sifat fisik

Cairan kental berwarna coklat kemerah-merahan sampai hijau kekuning-kuningan dan bila didispersikan dalam garam atau gula sampai kadar 2 %, harus berwarna coklat kemerahan sampai kuning hijau muda

- Aroma dan Cita rasa

Aroma halus, berbau khas kayu manis, bau rempah, baunya menembus dan melekat, cita rasanya manis dan menyenangkan

- Kesanggupan pengganti

Oleoresin sebanyak 1 lb mampu menggantikan 40 lb kulit kayu manis yang digiling

- Bahan Aditif

Untuk mencegah terjadinya resinifikasi dari oleoresin diizinkan untuk menambahkan mono dan digliserida maupun anti oksidan yang diizinkan oleh FDA.

3. Pelarut

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan pelarut adalah :

- Selektifitas : pelarut hanya melarutkan zat terlarut yang diinginkan

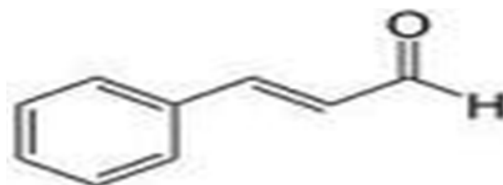
commit to user

- Kelarutan: pelarut sedapat mungkin memiliki kemampuan melarutkan zat terlarut yang besar sehingga kebutuhan pelarut lebih sedikit.
- Koefisien distribusi : fraksi zat terlarut harus lebih besar dari fraksi zat terlarut dalam rafinat.
- Densitas : perbedaan densitas pelarut dan bahan ekstraksi harus lebih besar agar kedua fase dapat mudah dipisahkan kembali
- Daur ulang : pelarut harus dapat di daur ulang untuk dapat menghemat biaya.
- Reaktivitas kimia : pelarut harus stabil secara kimia atau tidak terjadi perubahan komponen-komponen kimia dalam bahan ekstraksi.
- Kriteria lain : pelarut sedapat mungkin murah, tidak beracun, tidak korosif.

Jenis pelarut yang diizinkan untuk pembuatan oleoresin yang terdaftar dalam United States dalam *title 21 of Code of Federal Regulation (CFR)* bagian 173 adalah heksan, acetone, metanol, etanol, isopropanol dan metilen klorida. Jenis dan volume pelarut berpengaruh pada produksi oleoresin. Pelarut yang sering dijumpai di pasaran antara lain aseton, heksan, metanol, dan isopropanol. Namun metanol lebih sering digunakan jika dibandingkan dengan pelarut lainnya (Rismunandar dan Paimin, 2001). Semakin besar volume pelarut maka jumlah oleoresin yang terambil juga semakin banyak, hingga hasilnya akan bertambah sampai pada titik jenuhnya (Susmirah, 1981).

4. Sinamaldehyd

Sinamaldehyd dengan rumus molekul C_9H_8O (3 phenil 2-propenal) yang terlihat pada **Gambar 2.2** merupakan turunan dari senyawa fenol. Di dunia kedokteran, senyawa sinamaldehyd diketahui memiliki sifat anti-agregasi platelet dan sebagai *vasodilator* secara *in vitro*. Platelet adalah kolesterol yang menempel pada pembuluh darah. Agregasi (pengumpulan) platelet menyebabkan terjadinya aterosklerosis atau lemak mengeras di pembuluh arteri pada makhluk hidup (Azima, 2004).



Gambar 2.2 Struktur Sinamaldehyd (Anonim, 2007)

commit to user

Secara sintesis sinamaldehyd dihasilkan melalui reaksi kondensasi aldol antara benzaldehyd dengan asetaldehyd dilanjutkan dehidrasi secara spontan. (cross aldol condensation). Dalam suasana basa hidrogen α di abstraksi oleh nukleofil sehingga terjadi pusat nukleofil pada atom C α pada aldehyd yang segera menyerang gugus karbonil dari benzaldehyd menghasilkan alkohol yang segera mengalami dehidrasi menghasilkan diena terkonjugasi membentuk sinamaldehyd (Fessenden, 1994). Beberapa uraian tentang sifat fisika dan sifat kimia sinamaldehyd dijelaskan dalam **Tabel 2.1**

Tabel 2.1 Sifat-Sifat Sinamaldehyd

Sifat-Sifat	Data
Rumus Molekul	3 phenil 2-propenol (C ₉ H ₈ O)
Massa molekul relative	132,15
Density (25 ⁰ C)	1,048-1,052
Titik Beku	-7,5 ⁰ C
Larut baik dengan pelarut :	Alkohol, Chloroform, Ether
Titik didih pada tekanan :	
• 1 mmHg	• 76,1 ⁰ C
• 5 mmHg	• 105,8 ⁰ C
• 10 mmHg	• 120,8 ⁰ C
• 20 mmHg	• 135,7 ⁰ C
• 40 mmHg	• 152,2 ⁰ C
• 60 mmHg	• 163,7 ⁰ C
• 100 mmHg	• 177,7 ⁰ C
• 200 mmHg	• 199,3 ⁰ C
• 760 mmHg	• 246 ⁰ C

Sumber : The Merck Index dalam Nainggolan (2008)

Nilai jual minyak atsiri kayu manis ditentukan oleh tinggi-rendahnya kandungan komponen sinamaldehyd. Minyak atsiri kayu manis secara komersial sangat dipengaruhi oleh kandungan sinamaldehydnya, semakin tinggi kandungan sinamaldehyd maka nilai ekonominya juga akan semakin tinggi (Wangsa dan Sri Nuryati, 2007).

5. Ekstraksi Oleoresin

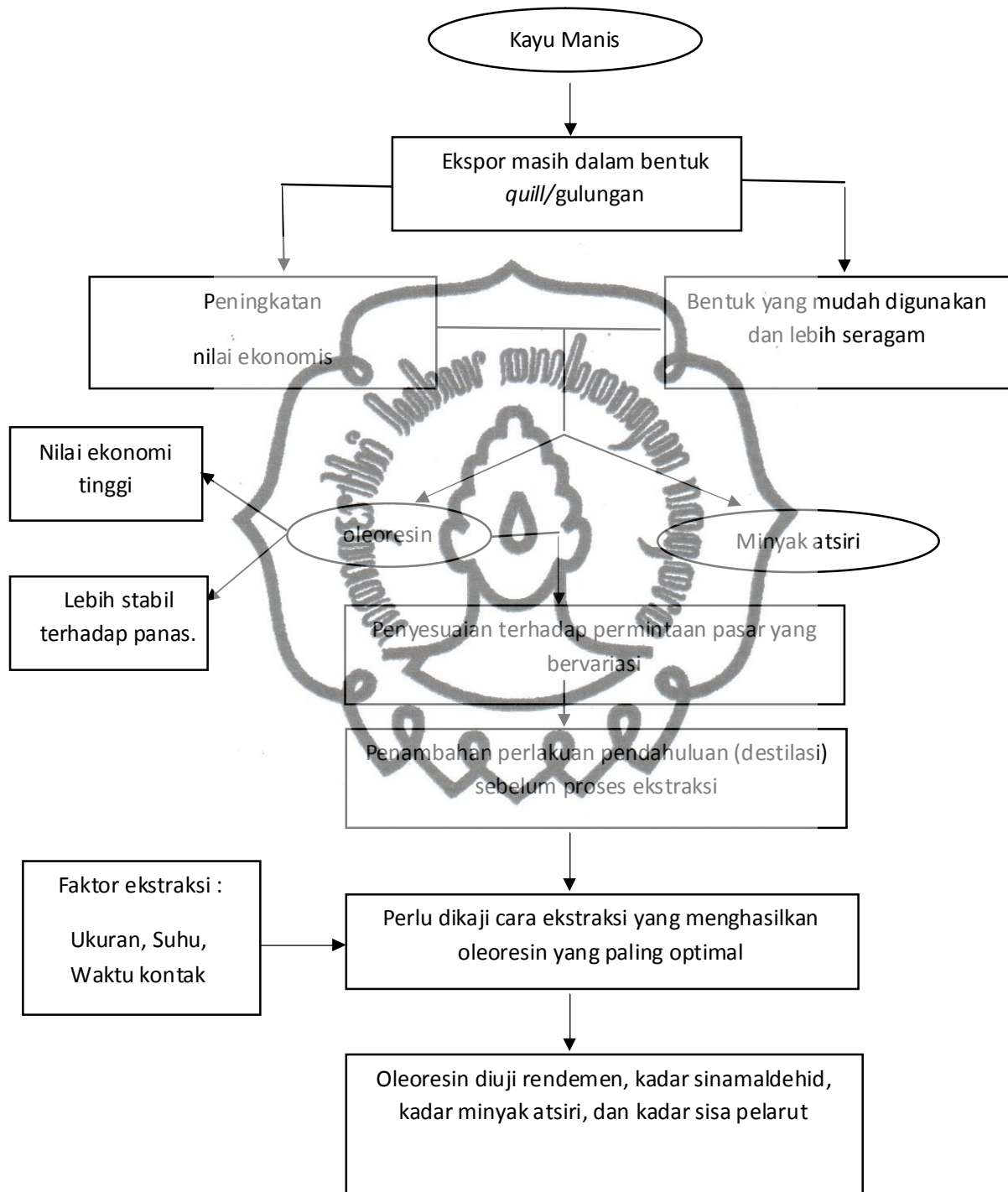
Ekstraksi adalah suatu proses pemisahan dari bahan padat maupun cair dengan bantuan pelarut. Pelarut yang digunakan harus dapat mengekstrak substansi yang diinginkan tanpa melarutkan material lainnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi laju ekstraksi adalah: tipe persiapan sampel, waktu ekstraksi, kuantitas pelarut, suhu pelarut, tipe pelarut. Minyak dapat diekstraksi dengan perkolasi, imersi, dan gabungan perkolasi-imersi. Dengan metode perkolasi, pelarut jatuh membasahi bahan tanpa merendam dan

berkontak dengan seluruh spasi diantara partikel. Sementara imersi terjadi saat bahan benar-benar terendam oleh pelarut yang bersirkulasi di dalam ekstraktor (Utami, 2009).

Metode ini dapat divariasikan dengan cara menggabungkan beberapa metode lain bertujuan mendapatkan hasil pemisahan yang lebih baik. Kebutuhan akan kualitas hasil ekstraksi yang berbeda-beda maka diperlukan pula cara yang berbeda-beda pula. Metode destilasi vakum misalnya dapat dikategorikan dalam metode khusus, karena metode ini digunakan untuk zat yang mudah mengalami peruraian pada tekanan normal pada saat mengalami penguapan (Nainggolan, 2008).

Oleoresin kayu manis umumnya dihasilkan dengan proses ekstraksi, baik ekstraksi secara langsung maupun gabungan proses destilasi dan ekstraksi. Pada ekstraksi secara langsung oleoresin diperoleh dengan cara mengekstrak kulit kayu manis dengan pelarut, sedangkan oleoresin yang diperoleh dengan gabungan destilasi dan ekstraksi adalah dengan cara mengambil minyak atsirinya terlebih dahulu melalui proses destilasi, setelah itu residu hasil destilasi diekstrak dengan menggunakan pelarut. Proses ekstraksi padat-cair dipengaruhi oleh pelarut, temperatur, ukuran bahan dan waktu pengontakan, sedangkan tekanan tidak berpengaruh (Sulaswatty *et al.*, 2001).

B. Kerangka Berpikir



C. Hipotesa

Hipotesa dari penelitian ini adalah dengan adanya pemberian perlakuan pendahuluan (Destilasi), diharapkan dapat menghasilkan oleoresin kulit kayu manis yang sesuai dengan permintaan pasar dan standar oleoresin yang berlaku, dengan penambahan berbagai variasi ukuran bahan (20;50;80 mesh), suhu (45;55;65 °C) dan waktu kontak (2;4;6 jam).



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian; Laboratorium Pangan dan Gizi Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta; Laboratorium MIPA Pusat Universitas Sebelas Maret Surakarta; dan Laboratorium Farmasi Universitas Muhamadiyah Surakarta. Penelitian ini dilaksanakan dalam jangka waktu 4 bulan mulai bulan Agustus-November 2011.

B. Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah destilasi kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) yang diperoleh dari daerah wonogiri. Dalam proses ekstraksi limbah destilasi kayu manis pelarut yang digunakan adalah pelarut metanol. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan untuk analisis antara lain analisis kadar minyak atsiri : aquadest dan xylol, dan analisis kadar sinamaldehyd menggunakan pelarut dietil eter.

2. Alat

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan oleoresin limbah destilasi kayu manis adalah cabinet dryer, mesin penepungan, ayakan 20; 50; 80 mesh, labu leher tiga, *hot plate*, pendingin balik, *rotary evaporator vacum*, pipet, corong, gelas ukur, *bekker glass*, pompa vakum, kertas saring. Sedangkan alat-alat yang digunakan untuk analisis antara lain:

- a. Analisa Rendemen: timbangan analitik, oven.
- b. Analisa Kadar Sinamaldehyd: satu set lengkap instrumen gas kromatografi (GC-MS) tipe QP 2010 yang terdiri dari:
 - 1) Tabung gas berisi gas nitrogen “HP” dengan regulatornya
 - 2) Hidrogen
 - 3) Udara
 - 4) Detektor ionisasi nyala (*flame ionization detector FID*)
 - 5) Rekorder integrator

- 6) Alat suntik dengan volume 1 mikroliter
- c. Analisa Kadar Minyak Atsiri : labu destilasi, pendingin balik, *hot plate*, pipet, dan gelas ukur, tabung elenmeyer.
- d. Analisa Kadar Sisa Pelarut : satu set lengkap instrument kromatografi gas (GC).

C. Tahapan Penelitian

1. Penepungan dan Pengayakan

Kayu manis sisa destilasi ditepungkan dengan menggunakan mesin penepung untuk menghasilkan bubuk kulit kayu manis. Selanjutnya bubuk kulit kayu manis diayak dengan menggunakan mesin pengayak. Sehingga didapatkan bubuk kulit kayu manis berukuran 20, 50 dan 80 mesh.

2. Ekstraksi

Ekstraksi bubuk limbah destilasi kulit kayu manis dilakukan dengan secara maserasi menggunakan variasi suhu (45°C , 55°C , dan 65°C) dan waktu kontak (2, 4, dan 6 jam). Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi bubuk limbah destilasi kulit kayu manis adalah metanol dengan perbandingan 1: 6 dengan berat bahan 60 gr.

3. Penyaringan

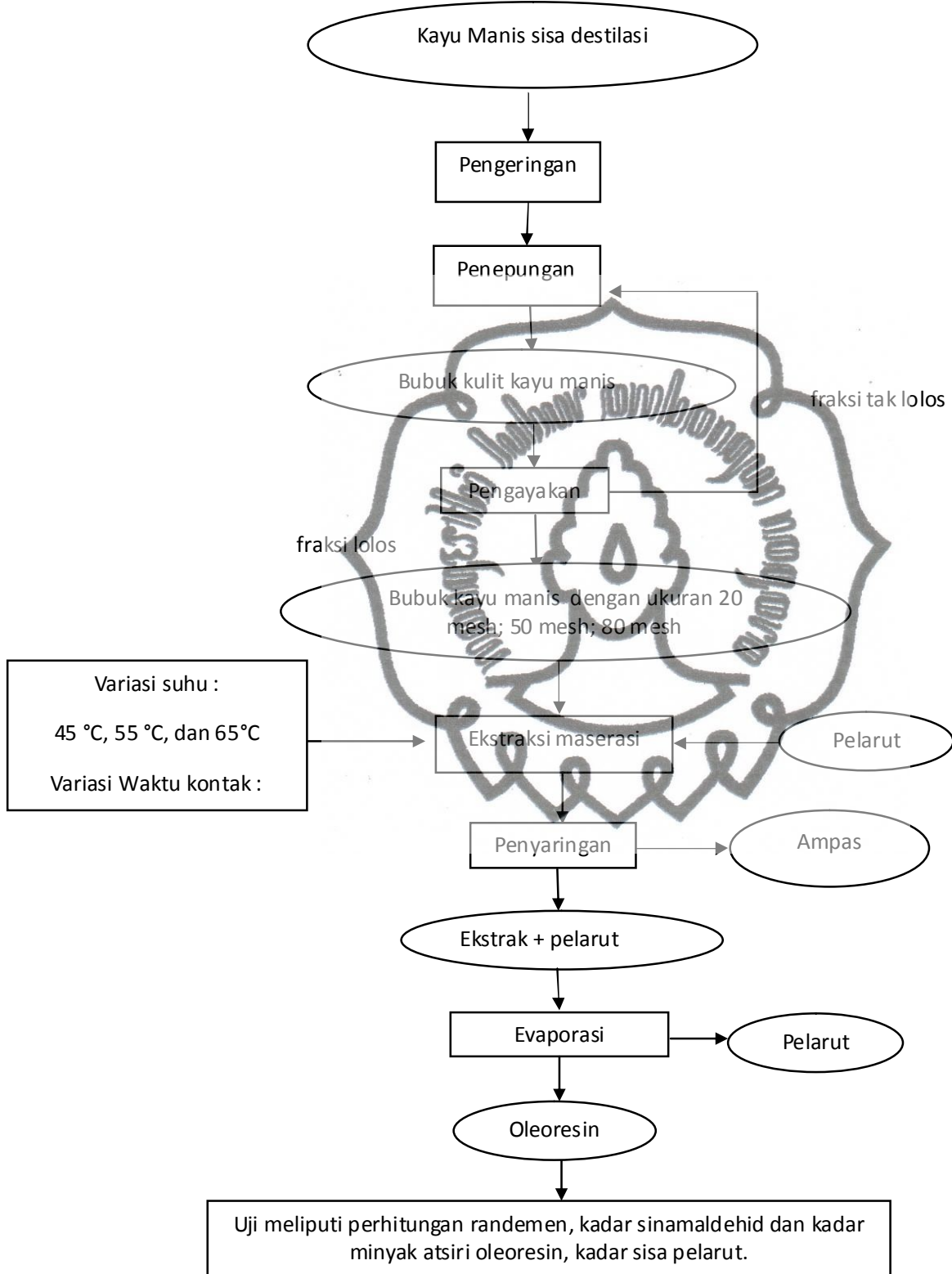
Setelah proses ekstraksi selesai kemudian dilakukan penyaringan, bertujuan untuk memisahkan antara ampas (endapan) dan filtrat. Proses penyaringan menggunakan kertas saring dan corong.

4. Evaporasi

Proses evaporasi pada dasarnya bertujuan untuk memisahkan beberapa bahan berdasarkan pada perbedaan titik didihnya. Dalam hal ini untuk memisahkan antara metanol dengan oleoresin. Salah satu alat yang dapat digunakan untuk proses evaporasi yaitu dengan menggunakan alat *rotary evaporator vacum* dimana suhu yang digunakan berkisar 55°C dengan kecepatan yang konstan (4 rpm) dan proses ini dihentikan setelah pelarut metanol teruapkan semua sehingga didapatkan oleoresin.

5. Analisa

Selain dilakukan penghitungan terhadap randemen yang dihasilkan, dilakukan juga analisa lain yang bertujuan untuk mengetahui kualitas dari oleoresin yang dihasilkan antara lain kadar sinamaldehyd dan kadar minyak atsiri oleoresin. Diagram alir jalannya penelitian dapat digambarkan pada **Gambar 3.1**



Gambar 3.1 Diagram Alir Rencana Penelitian
commit to user

D. Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian menggunakan pola *Response Surface Methodology* (RSM) dengan menggunakan 3 faktor yaitu:

- Faktor I : variasi ukuran bahan terdiri atas 3 level yaitu 20, 50, dan 80 mesh
- Faktor II : variasi suhu terdiri atas 3 level yaitu 45, 55, dan 65 °C.
- Faktor III : variasi waktu kontak terdiri atas 3 level yaitu 2, 4, dan 6 jam.

Pola pengkodean faktor I, faktor II, dan faktor III dicantumkan dalam **Tabel 3.1** serta dalam **Tabel 3.2** akan dijelaskan mengenai desain penelitian yang menggunakan pendekatan desain Box-Benhken.

Tabel 3.1 Kode dan Tak kode untuk Kombinasi RSM

Variabel	Kode (X)	Kode Level		
		-1	0	+1
		Tak Kode		
Ukuran(mesh)	X1	20	50	80
Suhu (°C)	X2	45	55	65
Waktu (jam)	X3	2	4	6

Tabel 3.2 Desain Penelitian Box-Benhken

Run	X1	X2	X3
1	-1	-1	0
2	-1	1	0
3	1	-1	0
4	1	1	0
5	-1	0	-1
6	-1	0	1
7	1	0	-1
8	1	0	1
9	0	-1	-1
10	0	-1	1
11	0	1	-1
12	0	1	1
13	0	0	0
14	0	0	0
15	0	0	0

Data yang dihasilkan selanjutnya akan dianalisis menggunakan software Matlab versi 7.0 untuk menentukan kondisi optimalnya.

E. Pengamatan Parameter

Masing-masing metode analisa dapat dilihat pada **Tabel 3.3**

Tabel 3.3 Metode Analisa

No	Macam Analisa	Metode
	Kadar Air	Thermogravimetri (Sudarmadji, 1997)
	Kadar Sinamaldehyd	Kromatografi Gas (SNI, 2008)
3	Kadar Minyak Atsiri	Destilasi (Sundari, 2002)
4	Uji kandungan metanol	Kromatografi Gas (SNI, 1999)



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Oleoresin adalah campuran minyak dan resin atau gum yang diperoleh dari hasil ekstraksi, pemekatan dan standarisasi minyak atsiri (minyak essential dan komponen *non volatile* dari rempah-rempah). Oleoresin biasanya berbentuk cairan kental, pasta atau padat. Penggunaan oleoresin sebagai bahan baku flavor pada industri pengalengan daging, minuman segar, bahan baku obat, kosmetik, parfum, industri kembang gula dan roti.

Oleoresin kulit kayu manis umumnya dihasilkan dengan proses ekstraksi, baik ekstraksi secara langsung maupun gabungan antara proses destilasi dan ekstraksi. Pada ekstraksi secara langsung oleoresin diperoleh dengan cara mengekstrak bubuk limbah destilasi kulit kayu manis dengan pelarut, sedangkan oleoresin yang diperoleh dengan gabungan proses destilasi dan ekstraksi adalah dengan cara mengambil minyak atsirinya terlebih dahulu melalui proses destilasi, kemudian residu atau ampas hasil destilasi diekstrak dengan menggunakan pelarut.

Akan tetapi sebelum diekstrak dengan menggunakan pelarut, ampas atau residu tersebut diubah kedalam bentuk bubuk terlebih dahulu yang disesuaikan dengan ukuran yang telah ditentukan. Pembuatan bubuk limbah destilasi kulit kayu manis dimulai dengan proses pengeringan ampas atau residu hasil destilasi, kemudian ampas atau residu dikeringanginkan untuk mengurangi kadar airnya sebelum dilakukan proses penepungan. Salah satu parameter utama untuk menentukan kualitas bubuk kulit kayu manis adalah dengan menentukan kadar airnya.

Penentuan kadar air dilakukan sebelum proses ekstraksi limbah destilasi kulit kayu manis yang berfungsi menyatakan kandungan zat dalam tumbuhan sebagai persen kering, mengetahui cara penyimpanan sampel yang baik, dan menghindari pengaruh mikroba. Menurut Winarno (1997), sampel yang baik disimpan dalam jangka panjang adalah yang memiliki kadar air kurang dari 10%. Kadar air serbuk kulit kayu manis adalah 8,91%. Pada **Tabel 4.1** dapat dilihat hasil analisis kadar air bubuk kulit kayu manis.

Tabel 4.1 Hasil Analisis Kadar Air Bubuk Limbah Destilasi Kulit Kayu Manis

Sampel	Kadar Air (%)	Rata-Rata Kadar Air (%)
Ulangan 1	9,085	8,912
Ulangan 2	8,745	
Ulangan 3	8,905	

Dari **Tabel 4.1** diperoleh data yang menunjukkan kadar air rata-rata bubuk kulit kayu manis adalah 8,912 %, data rata-rata tersebut diperoleh dengan melakukan pengambilan data secara berulang sebanyak tiga kali dengan menggunakan analisis termogravimetri. Sampel tersebut memenuhi karakteristik mutu bubuk kulit kayu manis yang dinyatakan dalam SNI 01-3714-1995 (Kulit Kayu Manis Bubuk) yang menunjukkan bahwa kadar air bubuk kulit kayu manis maksimal 12%. Penentuan kadar air ini penting untuk dilakukan dikarenakan air merupakan senyawa polar sehingga memungkinkan dapat mengikat senyawa polar dalam hal ini berupa senyawa sinamaldehyd, sehingga dapat menurunkan kandungan sinamaldehyd dalam oleoresin yang diperoleh, bilamana dalam bubuk limbah destilasi kulit kayu manis memiliki kandungan air yang tinggi.

A. Optimasi Rendemen Oleoresin Kayu Manis

Oleoresin limbah destilasi kulit kayu manis yang didapatkan dari proses ekstraksi secara maserasi yang kemudian dilanjutkan dengan proses evaporasi lalu dihitung rendemennya, hal ini dimaksudkan untuk membandingkan hasil yang diperoleh pada tiap-tiap sampel yang dianalisis. Rendemen merupakan kadar kandungan oleoresin di dalam rimpang yang dinyatakan dengan persen. Rendemen oleoresin dinyatakan dalam berat per berat, sehingga perhitungannya berdasarkan berat kering.

Tabel 4.2 Hasil Analisis Rendemen Oleoresin Limbah Destilasi Kulit Kayu Manis

Run	Ukuran (mesh) X ₁	Suhu(°C) X ₂	Waktu (Jam) X ₃	Rendemen (%)
1	20 (-1)	45 (-1)	4 (0)	11,508
2	20 (-1)	65 (1)	4 (0)	13,872
3	80 (1)	45 (-1)	4 (0)	12,536
4	80 (1)	65 (1)	4 (0)	15,541
5	20(-1)	55 (0)	2 (-1)	11,671
6	20 (-1)	55 (0)	6 (1)	13,193
7	80 (1)	55 (0)	2 (-1)	12,632
8	80 (1)	55 (0)	6 (1)	11,411
9	50 (0)	45 (-1)	2 (-1)	11,551
10	50(0)	45(-1)	6 (1)	12,771
11	50 (0)	65 (1)	2 (-1)	12,164
12	50 (0)	65 (1)	6 (1)	11,005
13	50 (0)	55 (0)	4 (0)	10,743
14	50 (0)	55 (0)	4 (0)	11,272
15	50 (0)	55 (0)	4 (0)	11,510

Tabel 4.2 merupakan desain penelitian yang menggunakan pendekatan desain Box-Behnken. Angka -1, 0, dan 1 merupakan simbol yang menunjukkan nilai dari variabel. Angka -1 menunjukkan nilai variabel terendah, angka 0 menunjukkan nilai variabel medium dan angka 1 menunjukkan nilai variabel tertinggi. Range antara -1,0 dan 1 harus sama.

Hasil penghitungan selanjutnya dianalisis menggunakan Matlab 7.0 untuk mengetahui rendemen optimum yang ditampilkan melalui *Response Surface Methodology* (RSM). Menurut Montgomery RSM adalah kumpulan teknik matematis dan statistik yang digunakan untuk pemodelan dan analisis masalah dalam suatu respon yang dipengaruhi oleh beberapa variabel dan tujuannya adalah untuk mengoptimasi respon tersebut.

Untuk menyelesaikan masalah metodologi respon permukaan biasanya digunakan model matematika polinomial orde satu atau orde dua. Persamaan umum untuk model matematika polinomial adalah sebagai berikut:

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n + \square \text{ (orde pertama)}$$

$$\hat{Y} = b_0 + b_1x_1 + \dots + b_nx_n + b_{11}x_1^2 + \dots + b_{nn}x_n^2 + b_{12}x_1x_2 + \dots + b_{n-1,n}x_{n-1}x_n \text{ (orde dua)}$$

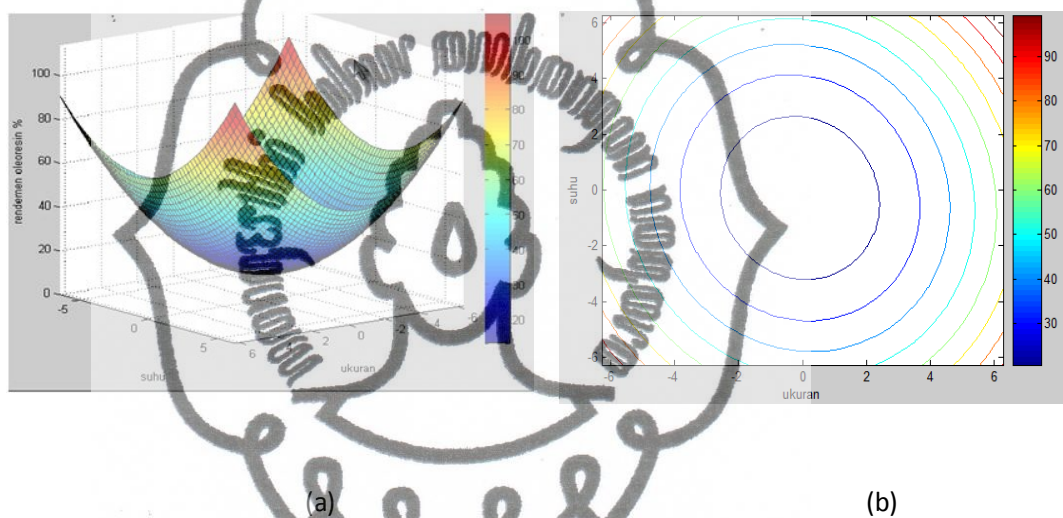
Dalam penelitian ini digunakan persamaan menggunakan orde dua dan karena menggunakan model Box-Behnken maka digunakan tiga faktor yaitu, ukuran (X₁) 20 sampai 80 mesh, suhu dari 45 sampai 65°C (X₂), dan waktu ekstraksi (X₃) dari 2 hingga 6 jam.

1. Pengaruh Ukuran dan Suhu terhadap Rendemen Oleoresin Limbah Destilasi Kayu Manis

Hasil optimasi menggunakan Matlab 7.0 yang menginteraksikan antara faktor ukuran (X_1) dan suhu (X_2) didapat fungsi respon yaitu:

$$Y = 11,1756 + 0,2344X_1 + 0,5271X_2 + 1,2718 X_1^2 + 0,9178X_2^2 + 0,1600X_1X_2$$

Persamaan tersebut menghasilkan titik stasioner (-0,0745; -0,2807; 11,0929). Berdasarkan titik stationer yang didapat, diketahui bahwa rendemen yang optimum yaitu 11,093 % yang didapat pada ukuran 47,765 mesh dan suhu 52,193 °C .



Gambar 4.1 Grafik 3D Optimasi Rendemen Oleoresin Limbah Destilasi Kayu Manis Terhadap Ukuran dan Suhu, (a) Plot *Surface*, (b) Plot *Contour*.

Hasil analisis *eigen value* seperti disajikan pada **Tabel 4.3** diperoleh nilai positif. Hal ini berarti bahwa kondisi optimum titik pusat (X_0) berada pada titik minimum di mana faktor yang berpengaruh pada rendemen oleoresin menunjukkan respon yang sama, sehingga masing-masing faktor memberikan respon yang minimum

Tabel 4.3 Analisis Nilai *Eigen Value*

Variabel	Kondisi Optimum Rendemen	Nilai Eigen
X1	-0,0745	1,289
X2	-0,2807	0,901

Berdasarkan pada **Tabel 4.3** dapat dibuat kurva dan kontur seperti disajikan dalam **Gambar 4.1**. Pada gambar tersebut terlihat bahwa semakin besar ukuran mesh atau berarti semakin kecil ukuran partikel maka rendemen oleoresin yang dihasilkan akan semakin besar. Menurut Goldman (1949), kehalusan bahan yang sesuai akan menjadikan ekstraksi berlangsung dengan sempurna. Hal ini disebabkan karena ukuran yang semakin kecil atau halus akan memiliki permukaan bahan yang semakin luas, sehingga memungkinkan oleoresin dapat terekstrak secara optimal oleh pelarut. Hal ini selaras menurut Komara dalam Samuel (2004) pengecilan ukuran akan memperluas bidang kontak antara bubuk dan pelarut sehingga semakin banyak oleoresin yang dapat diekstrak.

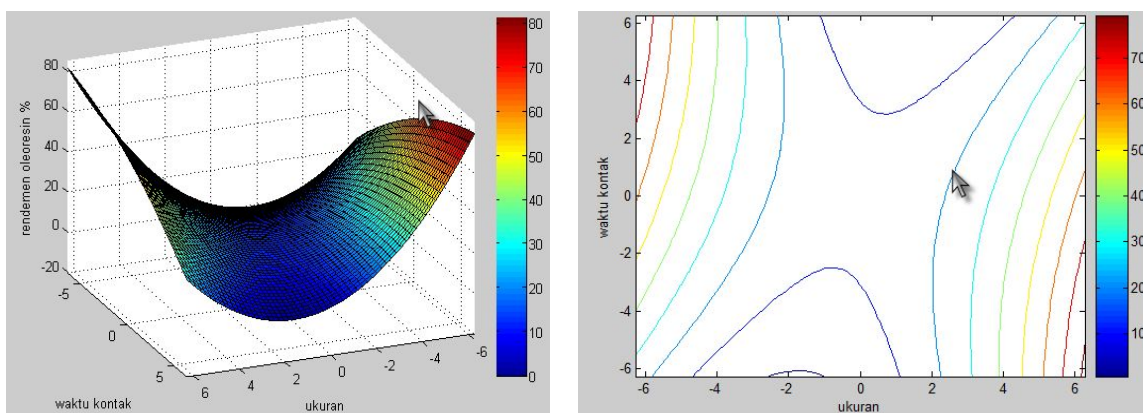
Faktor suhu juga berpengaruh terhadap rendemen oleoresin limbah destilasi kayu manis. Menurut Sujarwadi (1996) dalam Fuad Muhiedin (2008) ekstraksi akan lebih cepat dilakukan pada suhu tinggi.

2. Pengaruh Ukuran dan Waktu Ekstraksi terhadap Rendemen Oleoresin Limbah Destilasi Kayu Manis

Hasil Optimasi menggunakan Matlab 7.0 yang menginteraksikan antara faktor ukuran (X_1) dan waktu (X_2) didapatkan fungsi respon yaitu:

$$Y = 11,1756 + 0,2344X_1 + 0,0453X_2 + 1,2718 X_1^2 - 0,2200X_2^2 - 0,6858X_1X_2$$

Persamaan tersebut menghasilkan titik stasioner (-0,0453 ; 0,1736 ; 11,1742). Berdasarkan titik stationer yang didapat, diketahui bahwa rendemen yang optimum yaitu 11,1742 % yang didapat pada ukuran 48,641 mesh dan waktu 4,347 jam.



(a)

(b)

Gambar 4.2 Grafik 3D Optimasi Rendemen Oleoresin Kayu Manis Terhadap Ukuran dan waktu, (a) Plot *Surface*, (b) Plot *Contour*

Pada model permukaan respon tersebut dapat dilihat bahwa solusi optimasi yang dihasilkan adalah berbentuk *saddle point* atau pelana. Dikarenakan model tersebut berbentuk pelana maka tidak dapat memberikan informasi yang optimal sehingga kondisi perlakuan yang diharapkan akan menghasilkan rendemen oleoresin tertinggi tidak dapat ditentukan secara langsung. Penentuan kondisi optimum dapat dilakukan dengan menganalisa tingkat pengaruh waktu kontak dan ukuran terhadap permukaan respon rendemen.

Hasil analisis *eigen value* seperti disajikan pada **Tabel 4.4** diperoleh nilai positif dan negatif. Hal ini berarti bahwa kondisi optimum titik pusat (X_0) berada pada titik minimum dan maksimum dimana faktor yang berpengaruh pada rendemen oleoresin menunjukkan respon yang berbeda, sehingga masing-masing faktor memberikan respon yang berbeda pula.

Tabel 4.4 Analisis Nilai *Eigen Value*

Variabel	Kondisi Optimum Rendemen	Nilai Eigen
X1	-0,045	1,347
X2	0,174	-0,295

Pada ekstraksi oleoresin meningkatnya rendemen yang dihasilkan selaras dengan lamanya waktu kontak selama ekstraksi seperti yang terlihat pada **Gambar 4.2**. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu ekstraksi, mengakibatkan waktu kontak antara pelarut dan bahan baku semakin lama pula. Sehingga proses penetrasi pelarut kedalam sel bahan baku akan semakin baik, dan menyebabkan semakin banyaknya senyawa yang berdifusi keluar sel (Basalmah,2006).

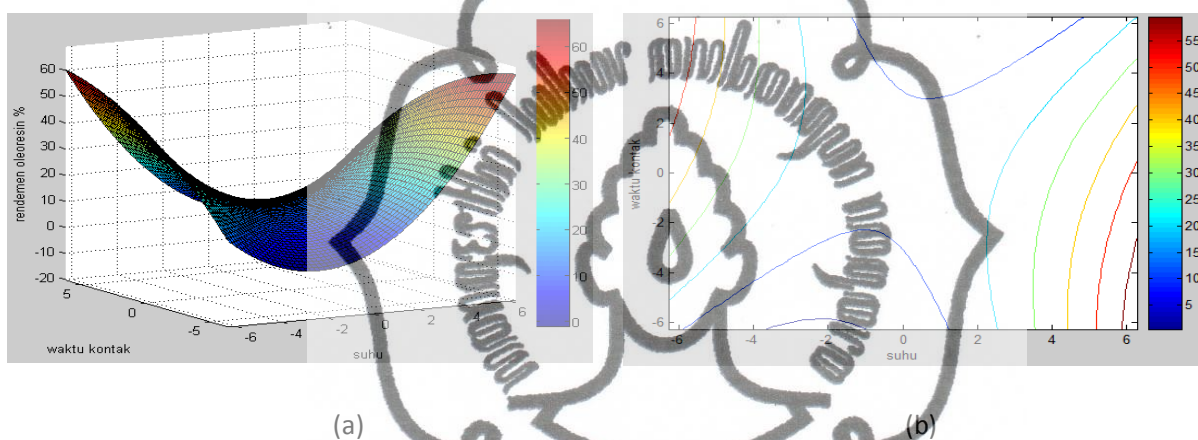
Menurut Komara dalam Samuel (2004) pengecilan ukuran akan memperluas bidang kontak antara bubuk dan pelarut sehingga semakin banyak oleoresin yang dapat diekstrak.

3. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Rendemen Oleoresin Limbah Destilasi Kayu Manis

Hasil Optimasi menggunakan Matlab 7.0 yang menginteraksikan antara faktor suhu (X_2) dan waktu (X_3) didapat fungsi respon yaitu:

$$Y = 11,1756 + 0,5271X_2 + 0,0453X_3 + 0,9178X_2^2 - 0,2200X_3^2 - 0,5947 X_2X_3$$

Persamaan tersebut menghasilkan titik stasioner (-0,1765 ; 0,3415 ; 11,137). Berdasarkan titik stationer yang didapat, diketahui bahwa rendemen yang optimum yaitu 11,137 % yang didapat pada suhu 53,235 °C dan waktu 4,683 jam (Lampiran).



Gambar 4.3 Grafik 3D Optimasi Rendemen Oleoresin Limbah Destilasi Kayu Manis Terhadap suhu dan waktu, (a) Plot *Surface*, (b) Plot *Contour*.

Pada model permukaan respon tersebut dapat dilihat bahwa solusi optimasi yang dihasilkan adalah berbentuk *saddle point* atau pelana. Dikarenakan model tersebut berbentuk pelana maka tidak dapat memberikan informasi yang optimal sehingga kondisi perlakuan yang diharapkan akan menghasilkan rendemen oleoresin tertinggi tidak dapat ditentukan secara langsung. Penentuan kondisi optimum dapat dilakukan dengan menganalisa tingkat pengaruh waktu kontak dan suhu terhadap permukaan respon rendemen.

Hasil analisis *eigen value* seperti disajikan pada **Tabel 4.5** diperoleh nilai positif dan negatif. Hal ini berarti bahwa kondisi optimum titik pusat (X_0) berada pada titik minimum dan maksimum di mana faktor yang berpengaruh pada rendemen oleoresin menunjukkan respon yang berbeda, sehingga masing-masing faktor memberikan respon yang berbeda pula.

Tabel 4.5 Analisis Nilai *Eigen Value*

Variabel	Kondisi optimum rendemen	Nilai eigen
X1	-0,177	0,991
X2	0,342	0
	11,137	-0,293

Menurut Sundari (2002) temperatur berpengaruh pada energi kinetik molekul. Semakin tinggi temperatur mengakibatkan naiknya energi kinetik oleoresin dan molekul pelarut, sehingga gaya tarik menarik antar molekul oleoresin dan molekul pelarut bertambah. Akibatnya laju difusi oleoresin ke dalam pelarut juga meningkat.

Pada ekstraksi oleoresin meningkatnya rendemen yang dihasilkan selaras dengan lamanya waktu kontak selama ekstraksi seperti yang terlihat pada **Gambar 4.3**. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu ekstraksi, mengakibatkan waktu kontak antara pelarut dan bahan baku semakin lama pula. Sehingga proses penetrasi pelarut kedalam sel bahan baku akan semakin baik, dan menyebabkan semakin banyaknya senyawa yang berdifusi keluar sel (Basalmah, 2006).

Fungsi respon yang didapat dari interaksi ketiga faktor yaitu ukuran (X_1), suhu (X_2), dan waktu (X_3) yaitu :

$$Y = 11,1756 + 0,2344X_1 + 0,5271X_2 + 0,0453X_3 + 1,2718 X_1^2 + 0,9178X_2^2 - 0,2200X_3^2 + 0,1600X_1X_2 - 0,6858X_1X_3 - 0,5947 X_2X_3.$$

Dari persamaan tersebut menghasilkan titik stationer (0,0089; -0,1801; 0,3326; 11,137). Berdasarkan titik stationer yang didapat, diketahui bahwa rendemen yang optimum yaitu 11,137 % yang didapat pada ukuran partikel sebesar 50,267 mesh, suhu ekstraksi 53,199 °C, dan waktu ekstraksi 4,6652 jam.

B. Karakteristik Mutu Oleoresin Kulit Kayu Manis

Pada optimasi rendemen oleoresin limbah destilasi kulit kayu manis dengan analisis menggunakan Matlab 7.0 diperoleh perlakuan optimum yaitu ukuran partikel 50,267 mesh, suhu ekstraksi 53,199 °C, dan waktu ekstraksi 4,6652 jam. Perlakuan itulah yang menjadi dasar pada tahap selanjutnya yang kemudian akan dilakukan pengujian terhadap karakteristik mutu daripada oleoresin kulit kayu manis.

Bubuk kulit kayu manis ukuran 50 mesh diekstrak pada suhu 55 °C selama 4 jam. Selanjutnya ekstrak bubuk limbah destilasi kulit kayu manis dievaporasi menggunakan *rotary evaporator vacuum* hingga menjadi cairan kental yang disebut oleoresin. Rendemen oleoresin limbah destilasi kulit kayu manis yang diperoleh sebesar 12,564 %. Oleoresin

limbah destilasi kulit kayu manis ini yang selanjutnya dilakukan pengujian karakteristik mutu oleoresin limbah destilasi kulit kayu manis, yang meliputi kadar minyak atsiri, kadar sinamaldehyd dan sisa pelarut (kadar metanol).

1. Kadar Sinamaldehyd Oleoresin Limbah Destilasi Kayu Manis

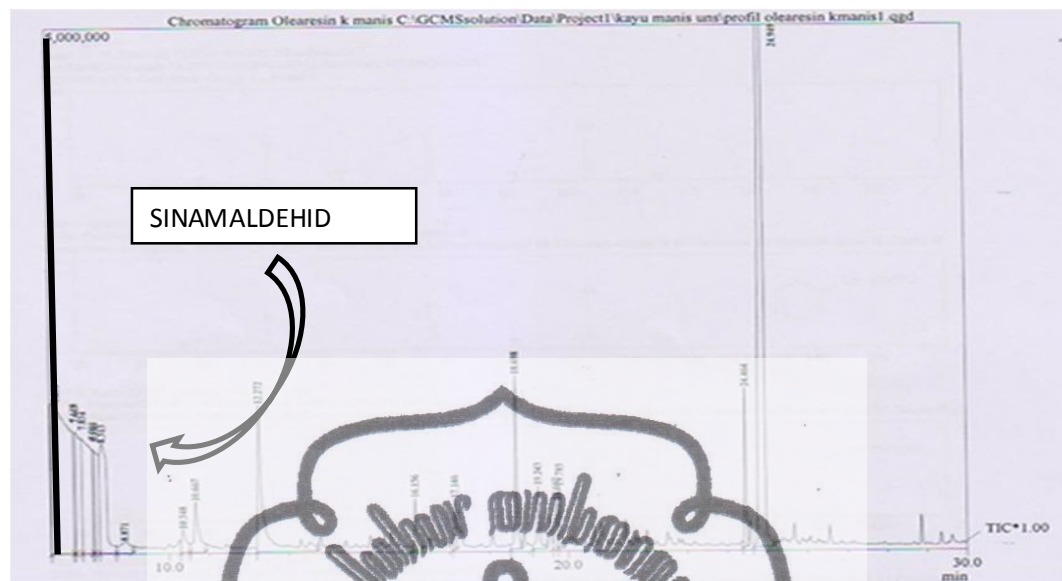
Sinamaldehyd merupakan komponen utama yang terdapat dalam minyak atsiri maupun oleoresin kulit kayu manis. Senyawa sinamaldehyd merupakan cairan berwarna kuning, mempunyai aroma khas, memiliki rasa manis dan pedas, sedikit larut dalam air, larut dalam alkohol dan eter (A.Djlsbar, 1996). Jumlah kadar sinamaldehyd hasil ekstraksi limbah destilasi kulit kayu manis dapat terlihat pada **Gambar 4.4**

Terlihat pada **Gambar 4.4** hasil analisis dengan GC-MS, diperoleh persen sinamaldehyd hanya sebesar 12,222% dimana waktu retensinya 12.272 menit dengan massa molekul 131,05. Rendahnya kandungan sinamaldehyd dikarenakan dalam oleoresin hanya mengandung sedikit kandungan minyak yaitu hanya sebesar 7,554 %. Kadar sinamaldehyd oleoresin hampir sama dengan jumlah sinamaldehyd terkandung dalam minyak, karena oleoresin yang terekstrak umumnya mengandung sejumlah minyak (Solehudin, 2001).

Pemanasan dapat menurunkan sinamaldehyd oleoresin. Hal ini disebabkan pada proses ekstraksi dengan perlakuan pemanasan sejumlah komponen volatil (termasuk sinamaldehyd) mengalami penguapan sehingga jumlah komponen sinamaldehydnya lebih rendah dibandingkan tanpa pemanasan.

Tinggi rendahnya kadar sinamaldehyd yang diperoleh dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain budidaya, tempat tumbuh dan jenis/mutu kayu manis yang digunakan serta faktor teknis saat dilakukan ekstraksi, seperti sifat pelarut yang digunakan, suhu dan lama ekstraksi yang dilakukan dan derajat kehalusan bahan (Yusmanetti, 2007).

Hasil analisa oleoresin menggunakan GC-MS ditunjukkan dalam Kromatogram pada **Gambar 4.4**



Gambar 4.4 Kromatogram GC Oleoresin Limbah Destilasi Kayu Manis.

Pada **Gambar 4.4** kromatogram GC-MS sinamaldehyd dari oleoresin, senyawa sinamaldehyd berada pada puncak ke- 3 (RT= 12.272) dengan massa molekul 131. Dari hasil analisa GC-MS didapatkan kadar sinamaldehyd sebesar 12,22%. Senyawa lainnya yang terkandung didalamnya dapat terlihat pada **Tabel 4.7**.

Tabel 4.7 Senyawa pada Oleoresin Limbah Destilasi Kayu Manis Hasil GC MS

Peak	Waktu Retensi	Area	% Area	Nama
1	10.348	1775318	1,709	Terpinene-4-ol
2	10.667	4229159	4,073	Linalyl propionate
3	12.272	12688932	12,222	Cinnamyldehyde
4	16.156	2004389	1,931	Alpha-Copaene
5	17.146	1755485	1,691	Cinnamyl acetate
6	18.698	6269293	6,038	alpha-Curcumene
7	19.243	2630724	2,534	alpha-Muurolene
8	19.697	1807539	1,741	Dodecanoic acid
9	19.785	1945133	1,873	delta-Cadinene
10	24.464	4665458	4,493	Cyclohexanol
11	24.949	64052228	61,693	Benzoic acid

2. Kadar Minyak Atsiri Oleoresin Limbah Destilasi Kayu Manis

Oleoresin kulit kayu manis adalah suatu cairan kental berwarna coklat kemerahan yang mengandung minyak atsiri, minyak lemak, warna, resin dan mempunyai aroma yang pedas. Senyawa aromatik yang terkandung dalam oleoresin adalah *camphene*, *linalool*, *alpha fenchene*, *alpha-pinene*, *beta-pinene*, *camphor*, *1;8 cineole*, *alpha-*
commit to user

terpineol, alpha-capaene, cinamaldehyde, cinnamyl alcohol, cinnamic acid, cinnamyl acetat, eugenol, methyl eugenol, coumarin, alpha-phenyl alcohol (Kenneth, 1985).

Minyak atsiri merupakan salah satu komponen yang dapat terekstrak dalam proses menghasilkan oleoresin. Minyak atsiri ini merupakan komponen volatil dari komponen yang dikandung oleh oleoresin. Kadar minyak atsiri yang dikandung oleh oleoresin hasil ekstraksi hanya sebesar 7,554 %. Hasil yang diperoleh ini jauh dari standar spesifikasi jumlah minimal minyak atsiri dalam oleoresin menurut FDA. Dalam Sundari (2002) salah satu spesifikasi oleoresin dalam *Food Drug Administration* (FDA) kadar minyak atsiri oleoresin minimal 25%.

Hal ini dikarenakan bahan baku awal oleoresin kulit kayu manis merupakan ampas proses destilasi, dimana dalam proses destilasi tersebut kandungan minyak atsiri dari kulit kayu manis sudah diambil terlebih dahulu sehingga memungkinkan kandungan minyak atsiri dalam oleoresin cenderung memberikan hasil yang rendah. Pemanasan juga mempengaruhi kandungan minyak atsiri dari oleoresin limbah destilasi kulit kayu manis. Pemanasan menyebabkan beberapa komponen minyak atsiri yang mudah menguap hilang sehingga jumlah minyak atsiri yang dikandung oleh oleoresin lebih sedikit. Selain itu pada saat proses pemisahan pelarut menggunakan *vacum evaporator* yang mana saat pompa sirkulasi tidak bekerja sesuai dengan semestinya menyebabkan kondisi kevakuman proses tidak optimum. Dengan demikian waktu proses menjadi lama dan menyebabkan hilangnya sebagian besar minyak atsiri. **Tabel 4.6** menunjukkan kadar minyak atsiri oleoresin kulit kayu manis.

Tabel 4.6 Hasil Analisis Kadar Minyak Atsiri Oleoresin Limbah Destilasi Kulit Kayu Manis

Sampel	Kadar Minyak Atsiri (%)
Oleoresin Kayu Manis	7,554 %

3. Sisa Pelarut Oleoresin Limbah Destilasi Kayu Manis (Kadar Metanol)

Sisa pelarut merupakan hal yang sangat penting dalam proses menghasilkan oleoresin, karena sisa pelarut ini akan menentukan mutu oleoresin yang dihasilkan dan penerimaan konsumen terhadap oleoresin tersebut.

Menurut Moestafa (1981) dalam Sutianik (1999) ekstraksi oleoresin harus menggunakan pelarut yang mudah menguap, sebab jika oleoresin masih terdapat pelarut yang berlebihan, maka harus diuapkan kembali sampai memenuhi standar. Pada umumnya standar yang dipakai adalah batasan sisa jumlah pelarut yang tertinggal pada bahan makanan menurut *Food and Drug Administration* (FDA).

Kadar sisa pelarut diharapkan dalam oleoresin tersebut hanya mengandung jumlah sisa pelarut yang sangat sedikit. Faktor yang mempengaruhi besar kecilnya sisa pelarut adalah proses evaporasi dalam pemisahan oleoresin dengan pelarut. Proses evaporasi ini dinyatakan selesai jika tidak ada lagi pelarut yang menetes, pada proses evaporasi ini ada kemungkinan sejumlah komponen masih menempel pada oleoresin yang dihasilkan sehingga pelarut yang masih menempel ini dinyatakan sebagai sisa pelarut. Jumlah sisa pelarut yang disarankan oleh FDA dapat terlihat dalam **Tabel 4.8**.

Tabel 4.8 Residu Beberapa Jenis Pelarut

Pelarut	Titik didih (°C)	residu (ppm)
aseton	56,5	30
metanol	64,7	50
heksan	69	25
isopropil alkohol	82,3	50
etil klorida	83,5	30

Sumber: Moestafa (1981)

Pengujian kadar metanol oleoresin kayu manis menggunakan gas kromatografi (GC). Sampel oleoresin dilarutkan menggunakan aquades, lapisan atas yang bening diambil untuk selanjutnya diinjeksi pada alat GC. Pada **Tabel 4.9** dapat dilihat hasil analisis kadar metanol oleoresin kayu manis.

Tabel 4.9 Hasil Analisis Kadar Metanol Oleoresin Limbah Destilasi Kayu Manis

Sampel	Kadar Metanol (ppm)
Oleoresin Kayu Manis	1,66

Hasil pengujian yang terlihat pada **Tabel 4.9** menunjukkan bahwa kadar metanol oleoresin kayu manis sebesar 1,66 ppm. Hal ini memenuhi standar batasan sisa jumlah pelarut metanol dalam bahan makanan menurut FDA sebesar 50 ppm.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Rendemen optimum oleoresin limbah destilasi kayu manis adalah sebesar 11,137 % yang didapatkan pada kondisi ukuran partikel 50,267 mesh, suhu ekstraksi 53,199 °C, dan waktu ekstraksi 4,6652 jam.
2. Karakteristik mutu oleoresin limbah destilasi kayu manis pada rendemen optimum adalah kadar sinamaldehyd 12,22 %, kadar minyak atsiri 7,554 % dan kadar sisa pelarut (kadar metanol) 1,66 ppm.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis dapat memberikan saran antara lain :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penambahan bahan tambahan pada oleoresin limbah destilasi kulit kayu manis untuk mencegah terjadinya resinifikasi selama masa penyimpanan.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antioksidan oleoresin limbah destilasi kayu manis dan aplikasinya dalam bahan makanan.
3. Penelitian ini masih perlu disempurnakan dengan penelitian lebih lanjut tentang mikroenkapsulasi oleoresin limbah destilasi kayu manis untuk dijadikan bahan tambahan makanan.