

SKRIPSI

PENGARUH JENIS LEMAK DAN FREKUENSI PENGGANTIAN

BUNGA PADA PROSES ENFLEURASI TERHADAP

RENDEMEN DAN MUTU MINYAK MELATI

(Jasminum sambac)

Oleh

IFRI HANDY LUBIS

F 31.0036



1999

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**SENYUMAN ADALAH SESUATU YANG KECIL, TAPI DAPAT MEMPRODUKSI
HASIL YANG BESAR
(GILANG 1999)**



KUPERSEMBAHKAN KARYA INI KHUSUS BUAT :
**PAPA, YANG MEMBERIKAN RASA KEJUJURAN,
SEMANGAT DAN PERCAYA DIRI.**
**MAMA, YANG MEMBERIKAN RASA TANGGUNG
JAWAB, KEMANDIRIAN DAN KEBAHAGIAN.**
**KAK IKE, ADIK ILFA DAN ISMIRANDA YANG SELALU
MEMBERIKAN KESENANGAN .**
**SERTA ORANG-ORANG YANG KUSAYANG
(ATUK, NENEK, OPUNG, WARGA YYZ, TIN 15
DAN SUNNY)**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IFRI HANDY F 31.0036. Pengaruh Jenis Lemak dan Frekuensi Penggantian Bunga pada Proses *Enfleurasi* Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Melati (*Jasminum sambac*). Di bawah bimbingan M. Zein Nasution dan Sulusi Prabawati.

RINGKASAN

Nilai ekspor minyak atsiri menurut BPS (1998) pada tahun 1997 mencapai US\$ 89.203.860 dari total ekspor non migas yang mencapai US\$ 41,821milyar. Padahal dari 150-200 species tanaman yang dapat menghasilkan minyak atsiri, sekitar 40 species tanaman terdapat di Indonesia dan diantaranya adalah tanaman melati. Bunga melati di Indonesia dimanfaatkan sebagai bunga rangkaian, bunga tabur, pewangi teh, sebagai bahan obat tradisional dan minyak wangi melati.

Permintaan terhadap minyak melati murni dunia diperkirakan mencapai 4.000 kg per tahun dengan harga mencapai US\$ 5.000 per kg (Sinar Tani *edisi* Agustus 1999) dan hal ini merupakan peluang bagi Indonesia, yang merupakan salah satu negara penghasil melati di kawasan Asia Tenggara.

Metode yang sesuai untuk mengekstraksi bunga melati antara lain menggunakan pelarut menguap atau ekstraksi dengan lemak dingin (*enfleurasi*). Penelitian ini bertujuan untuk mengekstraksi minyak atsiri dari bunga melati (*Jasminum sambac*) dengan metode *enfleurasi* terhadap rendemen dan mutu minyak melati.

Bunga melati yang masih segar disebar di atas lemak. Dengan cara tersebut maka aroma yang keluar dari bunga akan diserap oleh lemak. Bunga yang tidak lagi mengeluarkan bau wangi diganti dengan bunga yang masih segar selama 3 hari, 6 hari dan 9 hari. Kemudian lemak yang telah menyerap aroma tersebut dilarutkan dengan alkohol dan dilanjutkan dengan destilasi vakum untuk mendapatkan minyak bunga yang pekat (*absolut*). Analisis yang dilakukan meliputi rendemen, indeks bias dan analisis kromatografi gas.

Pada penelitian ini digunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan dua kali ulangan. Faktor pertama adalah pengaruh jenis lemak, terdiri dari tiga taraf yaitu jenis lemak Pusaka (A1), Snow White (A2) dan Australia (A3). Faktor kedua adalah frekuensi penggantian bunga, terdiri dari tiga taraf yaitu 3 hari (B1), 6 hari (B2) dan 9 hari (B3).

Perlakuan jenis lemak Australia dengan waktu *enfleurasi* 3 hari (A3B1) tidak memberikan hasil yang beda nyata terhadap indeks bias, total *oxygenated hydrocarbon* dan jumlah komponen pada perlakuan A3B3. Rendemen A3B1 sebesar 0,232 persen merupakan rendemen keempat yang terbesar dari seluruh perlakuan. Dilihat dari rendemen dan mutu dipilih perlakuan A3B1 adalah perlakuan yang terbaik. Namun karena lemak Australia merupakan produk impor, dipilih lemak Snow White (A2B1) dengan rendemen 0,235 persen dan total *oxygenated hydrocarbon* 26,510 persen.



**PENGARUH JENIS LEMAK DAN FREKUENSI PENGGANTIAN
BUNGA PADA PROSES ENFLEURASI TERHADAP
RENDEMEN DAN MUTU MINYAK MELATI**

(Jasminum sambac)

Oleh

IFRI HANDY LUBIS

F 31.0036

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN
pada Jurusan Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian Bogor

1999

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



INSTITUT PERTANIAN BOGOR
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

PENGARUH JENIS LEMAK DAN FREKUENSI PENGGANTIAN BUNGA
PADA PROSES *ENFLEURASI* TERHADAP RENDEMEN DAN MUTU MINYAK
MELATI (*Jasminum sambac*)

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN
pada Jurusan Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian Bogor

Oleh

IFRI HANDY LUBIS

F 31.0036

Dilahirkan di Medan, 24 Juni 1976




Ir. M. Zein Nasution, M.App.Sc.

Dosen Pembimbing I


Ir. Sulusi Prabawati, M.S.

Dosen Pembimbing II

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan hidayah-Nya maka penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. M.Zein Nasution, M.App.Sc. dan Ir. Sulusi Prabawati M.S. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis.
2. Ibu Suyanti, B.Sc., selaku pembimbing teknis dalam melaksanakan penelitian ini.
3. Bapak Drs. Chilwan Pandji, Apt. M.Sc. selaku dosen penguji yang berkenan menguji dan memberikan saran dan bimbingan kepada penulis.
4. Kedua Orang Tua, Kak Ike serta Ifa dan Ismiranda atas doa, kasih sayang dan dukungannya baik moral maupun material.
5. Keluarga Ibu Suyanti di Tegal, yaitu Mbah Marjo, Mbah Siwak, Bapak dan Ibu Lis, Diny, Angga, Wulan dan Lubnah atas bantuannya selama melakukan penelitian.
6. Seluruh staf laboratorium Biokimia dan Enzimatik, Balitbio (Pak Asep, Ssi., Pak Eman, Pak Danu, Bu Heti) yang telah membantu kelancaran penelitian hingga penulis dapat menyelesaikan penelitian.
7. Teman-teman sepenelitian seperti Riza Nopalas, Sri, Romi dan Eva di Balai Penelitian Tanaman Hias.



8. Bima, Elda, Wiwi', Diny, Selly, Slamet, Chandra, Hanu, Erika M., Winy, Linda, Dina, Inty, Diah *Unyil*, Erika Sari, Deasy R., Sherly, Dala *Cantik*, Nur *Konak*, Ade *Galing*, Novy, Icha, Sylvie, Adit, Akrie, Rini, Ade *Gin*, Nita serta **ZOOM crue** dan rekan-rekan **TIN-15** atas hiburan, semangat dan permainan baik selama kuliah maupun pelaksanaan penelitian ini.
9. Widyastuti Prawoto, STP dan Saudara Iqbal yang telah banyak membantu penulis.
10. Teman-teman seperjuangan di **YYZ Ent. old and new** seperti Iqbal Mahyudan, Musolini, Nawi Purba, Briant *Kriting*, Irwan, Eko dan rekan-rekan **YYZ Ent. old and new** lain yang selalu memberikan semangat dan kasih sayangnya.
11. Sunny atas perhatian, dorongan dan kepercayaannya pada penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih belum sempurna, karena itu saran dan kritik yang membangun dari semua pihak sangat penulis harapkan. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Bogor, Agustus 1999

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR TABEL	iv
I. PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. TUJUAN PENELITIAN	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. BUNGA MELATI	3
B. MINYAK BUNGA ALAMIAH	7
C. KOMPOSISI KIMIA	9
D. ENFLEURASI	10
E. LEMAK	11
III. METODOLOGI PENELITIAN	13
A. BAHAN	13
B. ALAT	13
C. METODE PENELITIAN	13
D. METODE ANALISIS	14
E. RANCANGAN PERCOBAAN	19



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. PROSES ENFLEURASI	22
B. RENDEMEN ABSOLUT	26
C. INDEKS BIAS	30
D. KOMPOSISI KIMIA MINYAK MELATI	33
E. ANALISIS BIAYA PROSES PRODUKSI	45
V. KESIMPULAN DAN SARAN	47
A. KESIMPULAN	47
B. SARAN	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	52

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman Melati Jasminum sambac	6
Gambar 2. Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Absolute</i> Melati	21
Gambar 3. Penampang Chasis pada Saat Penaburan Bunga Melati	25
Gambar 4. Grafik Rendemen Absolut Melati	29
Gambar 5. Grafik Indeks Bias Minyak Melati	31
Gambar 6. Hubungan Interaksi Jenis Lemak dan Waktu Enfleurasi terhadap Konsentrasi Indol	36
Gambar 7. Hubungan Interaksi Jenis Lemak dan Waktu Enfleurasi terhadap Konsentrasi Linalool	37
Gambar 8. Hubungan Interaksi Jenis Lemak dan Waktu Enfleurasi terhadap Konsentrasi Metil Anthranilat	39
Gambar 9. Hubungan Interaksi Jenis Lemak dan Waktu Enfleurasi terhadap Konsentrasi Benzil Asetat	40
Gambar 10. Hubungan Interaksi Jenis Lemak dan Waktu Enfleurasi terhadap Konsentrasi Benzil Alkohol	41
Gambar 11. Hubungan Interaksi Jenis Lemak dan Waktu Enfleurasi terhadap Konsentrasi Cis Jasmon	42
Gambar 12. Hubungan Interaksi Jenis Lemak dan Waktu Enfleurasi terhadap Konsentrasi Linalil Asetat	43
Gambar 13. Hubungan Interaksi Jenis Lemak dan Waktu Enfleurasi terhadap Konsentrasi Fenol	45

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Sifat Fisiko Concrete Melati	8
Tabel 2. Sifat Fisiko – Kimia Absolut Melati	8
Tabel 3. Komposisi Kimia Minyak Melati	9
Tabel 4. Sifat Fisiko – Kimia Lemak yang Digunakan	22
Tabel 5. Pengaruh Jenis Lemak (A) dan Waktu <i>Enfleurasi</i> (B) terhadap Rendemen <i>Absolute</i> Melati	26
Tabel 6. Interaksi Antar Perlakuan terhadap Rendemen <i>Absolute</i> Melati	28
Tabel 7. Rataan Indeks Bias Minyak Melati	32
Tabel 8. Rataan Kadar Komponen Minyak Melati Berdasarkan Interaksi Antar Perlakuan	34

Hak Cipta milik IPI-University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

I. PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan salah satu negara pengekspor minyak atsiri selain negara Perancis, India, Thailand, Haiti, Pulau Reunion, Srilanka dan Brasil. Usaha dibidang minyak atsiri yang sudah berlangsung puluhan tahun di Indonesia ini melibatkan banyak tenaga kerja mulai dari penanaman, pengumpulan bahan baku, pengangkutan, pengolahan sampai dengan ekspor hasilnya. Pada saat ini sumbangan minyak atsiri Indonesia terhadap dunia, baru mencapai 0,5 persen. Menurut BPS (1998) ekspor minyak atsiri Indonesia pada tahun 1997 baru mencapai nilai US\$ 89.203.860 dari total ekspor non migas yang mencapai US\$ 41,821 milyar.

Saat ini minyak atsiri digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai industri, misalnya pada industri parfum, kosmetik, *essence*, industri farmasi dan bahan penyedap (*flavoring agent*). Dalam pembuatan parfum dan wangi-wangian, minyak atsiri tersebut berfungsi sebagai pewangi, terutama minyak atsiri yang berasal dari bunga dan jenis hewan tertentu. Hal ini merupakan tantangan bagi Indonesia untuk dapat menggali potensi sumber-sumber atsiri dari bunga yang banyak tersebar di seluruh pelosok tanah air yang belum terjangkau penanganannya baik dalam hal budidaya maupun teknologi pengolahannya.

Permintaan terhadap minyak melati murni dunia diperkirakan mencapai 4.000 kg per tahun dengan harga mencapai US\$ 5.000 per kg (Sinar Tani edisi Agustus 1999) dan hal ini merupakan peluang bagi Indonesia, yang merupakan salah satu negara penghasil melati di kawasan Asia Tenggara.

Ekstraksi bunga melati tidak bisa dilakukan dengan cara penyulingan dengan air atau uap, karena minyak yang dihasilkan bisa terurai sehingga didapat produk yang tidak berbau sesuai dengan bunganya. Bisa juga terjadi bagian-bagian minyak tersebut larut dalam air sehingga diperoleh produk yang mempunyai komposisi yang berbeda dengan bunganya. Metode yang sesuai untuk bunga melati antara lain dengan menggunakan pelarut menguap atau ekstraksi dengan lemak dingin (*enfleurasi*).

Proses *enfleurasi* telah dikenal di Perancis, dengan menggunakan campuran lemak babi dan lemak domba sebagai medianya. Proses *enfleurasi* dengan menggunakan lemak babi ini tidak bisa direkomendasikan di Indonesia yang mayoritas muslim, walaupun rendemen yang dihasilkannya cukup tinggi. Penelitian perlu dilakukan untuk mencari lemak yang mempunyai komposisi dan sifat yang mendekati lemak babi sebagai pengganti agar dapat dikembangkan di Indonesia.

B. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh jenis lemak dan frekuensi penggantian bunga segar terhadap rendemen dan sifat fisiko-kimia minyak melati yang dihasilkan dengan metode *enfleurasi*.



II. TINJAUAN PUSTAKA

A. BUNGA MELATI

Tanaman melati diklasifikasikan dalam ordo *Oleales*, famili *Oleaceae*, dan genus *Jasminum*. Terdapat sekitar 200 jenis melati yang telah diketahui namanya diseluruh dunia, baik yang tumbuh di daerah tropis maupun sub tropis, masing-masing jenis dapat dibedakan berdasarkan perbedaan bentuk tanaman dan warna bunga (Pizzetti dan Cocker, 1968).

Data iklim yang diperoleh menunjukkan bahwa sentra produksi melati memiliki curah hujan rata-rata 122-199 cm dan hari hujan 6-9 hari per bulan dengan suhu rata-rata pada siang hari antara 28-36 °C dan malam hari 24-30 °C dengan 2-3 bulan kering. Tanaman melati ini tumbuh dan berproduksi baik pada pH 5-7,3 dengan kandungan bahan organik dalam C/N yaitu 11-14. Tekstur tanahnya mulai dari berpasir sampai dengan bertekstur liat (Soejono dan Badriah, 1993).

Sampai saat ini jenis-jenis melati hasil inventarisasi Sub Balai Penelitian Hortikultura Cipanas terdiri dari : *Jasminum sambac* varietas (emprit, kebo, menor, *Maid of Orleans*, *Grand Duke of Tuscany*, rosa pikake, mini), *Jasminum multiflorum* (*star jasmine*), dan *Jasminum officinale* (Wuryaningsih, 1993).

1. *Jasminum sambac*

Menurut Soedjono dan Badriah (1993), ciri khusus dari *Jasminum sambac* adalah sebagai berikut :

a. *Jasminum sambac* var. *emprit*

Tinggi tanaman ini berkisar antara 54-73,2 cm, warna bunga putih, petal tersusun satu lapis dengan jumlah petal 7 helai, setiap kelompok bunga dapat mencapai kuntum, bentuk bunga runcing seperti paruh burung dengan diameter 1,5-2,0 cm.

b. *Jasminum sambac* var. *kebo*

Tinggi tanaman mencapai 63,8 – 76,0 cm, warna bunga putih, petal tersusun satu lapis dengan jumlah petal 7 helai, setiap kelompok bunga dapat mencapai 3 kuntum, kuncup bunganya bundar dengan diameter bunga 3,0 – 3,5 cm.

c. *Jasminum sambac* var. *Maid of Orleans*

Bunga tanaman ini berwarna putih bersih, tunggal, dengan mahkota terbuka, muncul dalam kelompok yang masing-masing berjumlah 12 kuntum. Tanamannya berupa perdu yang menjalar sampai setinggi 50 cm. Waktu masih muda merupakan tanaman tegak, batangnya berbentuk segi empat, daunnya oval atau elips dengan permukaan atas berwarna hijau mengkilap.

d. *Jasminum sambac* var. *Grand Duke of Tuscany*

Bunga tanaman ini besar, bertumpuk, berwarna putih bersih, harumnya lebih tajam dibandingkan *Jasminum sambac* var. *Maid of Orleans*, mahkota bunga berlapis-lapis dan muncul secara tunggal, besarnya hampir sama dengan bunga mawar mini. Di Indonesia melati ini dikenal dengan melati bangkok.

e. *Jasminum sambac* var. *rosa pikake*

Tinggi tanaman ini berkisar antara 76-86,5 cm, mahkota bunganya bertumpuk atau berlapis-lapis dan muncul secara tunggal hampir sama dengan *Jasminum sambac* var. *Grand Duke of Tuscany*. Bentuk kuntum bunga bundar dan berwarna putih.



f. *Jasminum sambac* var. *Menur*

Bunga tanaman ini berwarna putih, diameter bunga berkisar antara 2-3 cm, waktu mekar bunga selama 2 hari, petal selanjutnya berubah warna menjadi ungu kebiruan, bentuk petalnya bertumpuk dan bentuk kuncupnya bundar, tergolong kurang rajin membentuk bunga. Tinggi tanaman ini mencapai 2 meter.

g. *Jasminum sambac* var. *Mini*

Tanaman ini mempunyai ciri khusus yaitu petalnya tunggal, bentuk batang dan daunnya mirip *Jasminum sambac* var. *Maid of Orleans*.

2. *Jasminum multiflorum* (*Star Jasmine*)

Menurut Soedjono dan Badriah (1993), ciri khusus *Jasminum multiflorum* adalah bunganya menggerombol, umumnya tumbuh di ujung tanaman yang terdiri dari 3-15 kuntum setiap tangkai, sejak kuncup sampai mekar berwarna putih. Bentuk bunga seperti bintang dengan jumlah petal 7-9, kuntumnya tunggal. Diameter bunga berukuran 3-3,5 cm. Tanaman tumbuh merambat sepanjang 2-10 m, tinggi tanaman 80,5 – 123,8 cm, batang dan daunnya ada yang berbulu ada yang tidak, bentuk daun bulat telur dengan lebar 2-5 cm dan panjang 2-6,5 cm. Sampai saat ini telah diinventarisasi tiga jenis melati yang termasuk *Jasminum multiflorum* ini yaitu bentuk tepinya meruncing, bentuk tepi petalnya bundar namun lebih tipis dari dua jenis pertama.



B. MINYAK BUNGA ALAMIAH

Minyak atsiri atau disebut dengan minyak eteris adalah minyak yang mudah menguap, yang diperoleh dari tanaman, terdiri dari campuran zat yang mudah menguap, dengan komposisi dan titik didih yang berbeda-beda (Guenther, 1988).

Minyak atsiri hanya mengandung senyawa-senyawa yang mudah menguap (*volatil oil*) yang berasal dari bahan yang banyak mengandung zat volatil dan mempunyai aroma yang kuat (Staniforth, 1973). Tetapi aroma yang dihasilkan kurang lengkap karena hanya mengandung senyawa-senyawa yang mudah menguap, sehingga aroma yang dimiliki minyak atsiri sering berbeda dengan aroma aslinya (Heath, 1978).

Minyak bunga atau *floral oil* merupakan salah satu jenis minyak atsiri yang diperoleh dari bunga tanaman dengan cara ekstraksi dengan menggunakan pelarut atau absorpsi dengan menggunakan lemak (*enfleurasi* dan *maserasi* yaitu mengabsorpsi minyak bunga dengan menggunakan lemak panas di atas suhu ruang). Produk minyak tersebut biasanya diperdagangkan dengan menggunakan nama *absolut* atau bahan parfum alamiah. Minyak yang dihasilkan lebih baik dibandingkan dengan minyak hasil sulingan karena penggunaan panas selama penyulingan akan merusak sebagian komponen minyak sehingga mengubah sifat-sifat dan bau wangi alamiah (Guenther, 1952).

Dalam pemasaran minyak melati dikenal dua macam bentuk pemasaran yaitu bentuk *concrete* dan *absolut*. Minyak melati dalam bentuk *concrete* masih banyak mengandung lilin, zat warna dan terutama zat wangi, bentuk *concrete* ini padat dan tidak seluruhnya larut dalam alkohol. Keuntungan bentuk *concrete* ini adalah zat wanginya terikat dengan zat lilin, sehingga tidak mudah menguap dan keuntungan lainnya cara



pengolahannya lebih mudah serta lebih murah, sedangkan minyak melati dalam bentuk *absolut* lebih disukai dalam pemasaran, walaupun prosesnya lebih sulit (Guenther, 1988).

Menurut Naves dan Mazuyer (I) dan Girard (II) di dalam Guenther (1952) sifat fisiko kimia dari *concrete* dan *absolut* melati dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Sifat fisiko *concrete* melati*

Sifat fisiko kimia	I	II
Titik beku	47- 51 °F	-
Titik cair	49 - 52 °F	47 - 52 °F
Berat jenis 60o/60o	-	0,886 - 0,8987
Putaran optik	+5° - +12 °	-
Indeks bias	-	1,4640 - 1,4658
Bilangan asam	9,8 - 12,6	12,6 - 15,4
Bilangan ester	68 - 105	-

*(Naves dan Mazuyer, 1939 (I) dan Girard, 1947 (II))

Tabel 2. Sifat fisiko kimia *absolut* melati*

Sifat fisiko kimia	I	II
Bobot jenis	0,9290 - 0,9550	0,962
Putaran optik	+2°23' - +4°55'	-
Indeks bias	1,4822 - 1,4953	1,4860 - 1,4920
Bilangan asam	4,2 - 17,2	25 - 30
Bilangan ester	96,4 - 147,6	142 - 194

*(Naves dan Mazuyer, 1939 (I) dan Girard, 1947 (II))

Absolut melati bersifat lengket, jernih, berwarna kuning coklat dan mempunyai bau khas minyak melati. *Absolut* melati mudah berubah warna menjadi lebih gelap apabila mengabsorpsi udara yang akan mengakibatkan perubahan bau alamiah, minyak menjadi kental dan akhirnya membentuk resin (Guenther, 1988).

C. KOMPOSISI KIMIA

Komposisi kimia minyak melati ditentukan oleh tempat tumbuh tanaman melati, keadaan cuaca, musim dan waktu pemetikan (Musalam et al, 1986). Selanjutnya menurut Guenther (1952), komponen utama dalam minyak melati adalah benzil asetat yang kadarnya mencapai 65 persen. Komponen kimia yang menyebabkan bau wangi dalam minyak atsiri berasal dari golongan *oxygenated hidrokarbon* yang terdiri dari senyawa alkohol, aldehida, keton, fenol, eter dan ester, serta dapat pula yang berbentuk terpen. Komposisi minyak melati hasil proses *enfleurasi* menurut Guenther (1952) seperti tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi kimia minyak melati*

Komponen	Jumlah (%)
Benzil asetat	65,0
d-linalool	15,5
Linalil asetat	7,5
Benzil alkohol	6,0
Yasmon	3,0
Indol	2,5
Metil antranilat	0,5
Fenol	Sedikit

*Guenther (1952)

Komponen kimia cis-jasmone dan benzil asetat yang terdapat pada *Jasminum officinale* mempunyai konsentrasi yang lebih tinggi dari pada *Jasminum sambac*, sedangkan konsentrasi indol pada *Jasminum officinale* lebih rendah jika dibandingkan pada *Jasminum sambac*. Jasmine lactone dan metil jasmone yang merupakan faktor penting yang mempengaruhi keharuman minyak yang dihasilkan tidak terdapat pada *Jasminum sambac* tetapi hanya didapatkan pada *Jasminum officinale* (Musalam et al., 1986).

D. ENFLEURASI

Enfleurasi adalah cara pengambilan minyak bunga dengan menggunakan lemak dingin. Lemak digunakan untuk menyerap aroma yang keluar dari bunga. Kemudian lemak yang telah menyerap aroma tersebut dilarutkan dengan alkohol dan dilanjutkan dengan destilasi vakum untuk mendapatkan minyak bunga yang pekat atau disebut dengan *absolut*.

Metode *enfleurasi* hanya dilakukan di Perancis dengan menggunakan peralatan yang sederhana dan praktis dengan alat lebih kecil. Metode ini banyak diterapkan untuk mengekstraksi beberapa jenis minyak bunga (misalnya melati, sedap malan, lavender dan beberapa jenis bunga lainnya) yang masih melanjutkan kegiatan fisiologis dan masih tetap memproduksi minyak setelah dipetik sampai bunga menjadi layu.

Keberhasilan pengambilan minyak bunga melalui proses *enfleurasi* ditentukan oleh beberapa hal, antara lain kemurnian lemak, konsistensi lemak, suhu saat destilasi dan tentu saja mutu bahan baku bunganya sendiri. Absorpsi minyak bunga oleh lemak dilakukan pada suhu ruang, karena suhu yang tinggi saat *enfleurasi* mengurangi daya serap lemak. Setelah absorpsi selesai, bunga diambil secara manual dari permukaan lemak yang disebut proses *defleurasi*. Rendemen yang tinggi dari minyak bunga juga ditentukan oleh ketrampilan pengambilan bunga pada saat proses *defleurasi*, karena bila proses ini kurang terampil, akan mengakibatkan penyusutan berat lemak.

Proses *enfleurasi* telah berakhir jika lemak telah jenuh dengan minyak bunga yang disebut *pomade*, dan selanjutnya minyak bunga dalam *pomade* diekstraksi dengan menggunakan alkohol sehingga melarutkan minyak bunga yang ada dalam *pomade*. Hasil ekstraksi minyak dalam *pomade* menggunakan alkohol menghasilkan larutan minyak bunga



dalam alkohol yang disebut *ekstrait*. Alkohol yang mengandung minyak bunga didestilasi secara vakum pada suhu 47-50 °C, minyak yang didapat disebut *absolut enfleurasi*. Proses *enfleurasi* menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode lainnya. Rendemen absolut yang diperoleh dari percobaan tersebut sebanyak 0,101 % dihitung berdasarkan berat bunga termasuk tangkainya. Kualitasnya cukup baik, harum, warna merah, jernih, pekat dengan indeks bias 1,487 (Guenther, 1952).

Pomade dan *absolut enfleurasi* mudah tengik dan cenderung bersifat asam. Hal ini disebabkan adanya asam lemak bebas dari absorben dan asam organik bebas yang dihasilkan oleh bunga secara alami seperti asam fenil asetat dan adanya hidrolisis senyawa ester dari minyak bunga yang larut dalam etanol dan ikut terekstraksi pada pembuatan *absolut*. Timbulnya bau tengik dapat dicegah dengan penambahan benzoat ke dalam *absolut enfleurasi* terutama bila *pomade* tersebut diekstraksi dengan alkohol.

E. LEMAK

Lemak pada industri minyak atsiri digunakan sebagai absorben dalam proses *enfleurasi* dan proses *maserai*. Lemak yang digunakan dapat berupa lemak nabati, lemak hewani atau campuran dari keduanya.

Lemak yang digunakan untuk absorpsi minyak atsiri perlu dibersihkan dari kotoran dan zat-zat lain yang mengganggu proses penyerapan. Selain itu keberhasilan proses penyerapan minyak atsiri sangat ditentukan oleh konsistensi lemak. Sebaiknya dipilih campuran lemak yang mempunyai konsistensi sedang, tidak keras tapi juga tidak lembek.



Lemak yang keras mempunyai daya serap yang sangat rendah, sedangkan lemak yang lembek daya absorpsinya juga menurun dan menyulitkan proses *defleurasi*.

Menurut Ketaren (1985) titik cair optimum lemak yang digunakan lebih baik jika mendekati suhu badan yaitu 36-37 °C. Jika titik cair semakin rendah maka daya absorpsi lemak semakin tinggi, namun pada proses *defleurasi* akan mengalami kesulitan karena banyak lemak yang menempel pada bunga. Jika titik cair lemak lebih tinggi dari suhu badan, daya absorpsi lemak menurun walaupun proses *defleurasi* semakin mudah.

Konsistensi lemak dapat diatur dengan mencampur dua macam lemak yang titik cairnya berbeda, sehingga didapatkan lemak dengan konsistensi dan titik cair yang diinginkan. Campuran lemak yang digunakan pada proses *enfleurasi* yang terbaik adalah lemak yang berasal dari satu bagian lemak domba dan dua bagian lemak babi.

Proses *enfleurasi* ini tidak bisa direkomendasikan di Indonesia yang mayoritas muslim, karena penggunaan lemak babi dalam campuran lemaknya. Percobaan *enfleurasi* oleh Balai Penelitian Semarang (1996) menggunakan vaselin pernah dilakukan tetapi menghasilkan rendemen yang sangat sedikit, hanya 0,076 %, meskipun kualitasnya cukup baik. Penelitian perlu dilakukan untuk mencari lemak hewan yang mempunyai komposisi dan sifat yang mendekati lemak babi sebagai pengganti, ataupun campuran lemak hewani yang bertitik cair tinggi dicampur dengan lemak nabati yang bertitik cair rendah diharapkan mempunyai daya absorpsi yang tinggi.



III. METODOLOGI PENELITIAN

A. BAHAN

Bahan baku yang digunakan adalah bunga melati (*Jasminum sambac*) yang diperoleh langsung dari petani di daerah Tegal, Jawa Tengah dan bahan kimia yang digunakan adalah alkohol teknis 95 persen. Adapun lemak yang dipakai sebagai media untuk mengabsorpsi minyak bunga melati adalah mentega putih atau shortening dengan merek Australia, merek Pusaka dan merek Snow White yang ada di pasaran.

B. ALAT

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah chasis yang terbuat dari kaleng dengan alas kaca, thermometer, *vacuum rotary evaporator*, pompa vakum, gelas ukur, erlenmeyer, timbangan, pipet tetes, kain saring, kertas saring, refrigerator bersuhu -5°C , refraktometer Bausch and Lomb untuk analisa indeks bias, dan kromatografi gas Hitachi.

C. METODE PENELITIAN

Proses *enfleurasi* ekstraksi melati pada penelitian ini adalah lemak dioleskan dan diratakan di atas permukaan kaca 1 – 2 cm sebanyak 250 gram. Permukaan lemak ditoreh secara acak dengan jarum untuk memperluas permukaan lemak, sehingga aroma bunga melati secara maksimal dapat diserap.

Bunga melati yang telah disortasi ditaburkan di atas lapisan lemak sampai dua pertiga bagian dari chasis terisi oleh bunga, lalu ditutup rapat selama 24 jam pada suhu kamar. Setelah 24 jam bunga melati dikeluarkan dari chasis dan diganti dengan bunga melati segar yang baru. Penggantian bunga terus dilakukan berturut-turut sampai 3 kali, 6 kali dan 9 kali.

Lemak dikerok dari chasis setelah bunga mengalami penggantian menurut perlakuan. Lemak yang telah dikerok dilarutkan dalam alkohol 95 % dengan perbandingan satu banding dua, lalu diaduk sampai semua lemak larut.

Campuran lemak, alkohol dan minyak bunga melati didinginkan dalam refrigerator pada suhu sekitar -5°C , sampai bagian lemak beku. Filtrat yang mengandung lemak beku disaring sehingga menghasilkan *ekstrait*. Alkohol dalam *ekstrait* diuapkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator*. Cairan yang dihasilkan disebut *absolut enfleurasi*.

D. METODE ANALISIS

D.1. Analisis Minyak Atsiri

1. Rendemen

Prinsip :

Rendemen menunjukkan jumlah absolut yang didapat dari jumlah bunga melati segar.

Perhitungan :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat absolut (gram)}}{\text{Berat bahan (gram)}} \times 100 \%$$

1. Indeks Bias (Standar Perdagangan)

Prinsip :

Jika cahaya dari media kurang padat, maka cahaya tersebut dibelokkan mendekati garis normal. Penentuan indeks didasarkan pada perbandingan sinus sudut datang dengan sinus sudut bias.

Prosedur :

Prisma refraktometer dibersihkan terlebih dahulu dengan alkohol sebelum digunakan. Contoh minyak yang sudah disiapkan ditetaskan pada prisma yang telah dibersihkan dan kering. Prisma dirapatkan dan ditunggu beberapa menit sampai suhu minyak tetap. Dengan mengatur slide diperoleh garis batas yang jelas antara bidang terang dan gelap.

Nilai indeks bias dapat langsung dibaca pada skala jika garis batas tersebut berhimpit dengan titik potong dua garis yang bersimpangan. Pengukuran indeks bias biasanya dilakukan pada suhu standar 20 °C dan nilai indeks bias tersebut akan berubah dengan berubahnya suhu.

Perhitungan : $(n)_D^t = (n)_D^{t_i} + 0,00045 (t_i - t)$

Dimana :

$(n)_D^{t_i}$ = indeks bias sample pada suhu pengukuran t_i

$(n)_D^t$ = indeks bias sample pada suhu standar

t_i = suhu pada waktu pengukuran

t = suhu standar



3. Analisa Kromatografi Gas

Prinsip :

Kromatografi gas adalah suatu teknik pemisahan berdasarkan perbedaan laju gerak dari komponen yang akan dipisahkan dalam kolom yang berisi fasa diam. Perbedaan laju gerak ini terjadi akibat perbedaan berat molekul dan polaritas komponen tersebut. Analisa kromatografi gas dapat menunjukkan suatu komponen secara kuantitatif dan kualitatif.

Cara kerja alat :

Setelah senyawa disuntikkan di injektor, senyawa diubah terlebih dahulu menjadi gas. Kemudian gas dibawa oleh fasa gerak melalui fasa diam dalam suatu kolom. Fasa diam menahan sebagian komponen, sedangkan komponen yang dilepaskan kemudian menguap karena proses pemanasan. Komponen yang berat molekulnya rendah dan bertitik didih rendah lebih dahulu dibawa, sehingga lebih dahulu sampai pada detektor. Kemudian detektor mengionisasi gas tersebut dengan nyala sehingga menjadi ion. Lalu detektor mengirim sinyal yang berupa arus listrik yang diteruskan ke alat pencatat (*recorder*) sehingga dapat menggerakkan jarum. Semakin kuat arus listrik, maka jarum akan bergerak makin tinggi.

Prosedur :

Contoh minyak dilarutkan dalam alkohol pa. Dengan perbandingan 1:2, kemudian diinjeksikan sebanyak 2 μ l. Kondisi operasi yang digunakan untuk menentukan jenis dan jumlah komponen minyak melati pada *Jasminum sambac* adalah :



Instrumen	: Hitachi 263-50
Recorder	: Waters 740
Fase diam	: Carbowax 20 M, 10 %
Detektor	: FID (<i>Flame Ionization Detector</i>)
Kolom	: Kolom jejal (Packed Column) 1/8 inch, panjang 2 m
Suhu kolom	: 80 °C – 180 °C kecepatan kenaikan suhu 5 °C/ menit
Suhu injektor	230 °C
Suhu detektor	: 250 °C
Gas pembawa	: Nitrogen, 0,5 ml/menit
Tekanan H ₂	: 0,8 kgf/cm ²
Tekanan udara	: 0,5 kgf/cm ²
Tekanan	: 5 kgf/cm ²
Sensitivitas	: 64 x 10 ⁻² mV

Perhitungan yang dilakukan untuk mengetahui berapa besarnya konsentrasi murni komponen minyak melati adalah:

$$\frac{A_c}{A_s} \times C_s \times F = C$$

Dimana:

A_c = Luas area contoh

A_s = Luas area standar

C_s = Konsentrasi standar

C = Konsentrasi murni komponen kimia minyak melati

F = Faktor pengenceran



D.2. Analisis Lemak

1. Bilangan Asam (Guenther, 1987)

Prinsip analisis ini adalah menentukan jumlah mg NaOH yang dibutuhkan untuk menetralkan asam lemak bebas dalam 1 g minyak. Sebanyak 25 gram lemak dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml Ditambahkan 100 ml etanol netral kemudian diberi beberapa batu didih dan dipanaskan selama 10 menit dalam penangas air sampai larut. Larutan ini kemudian dititar dengan larutan NaOH 0,01 N dengan indikator larutan fenoftalein 1 %. Penambahan tetes alalkali yang baik sewaktu titrasi adalah kira-kira 30 tetes per menit. Isi labu harus digoyangkan terus selama titrasi berlangsung. Warna merah yang timbul pertama kali dan tidak hilang dalam 10 detik menunjukkan titik akhir titrasi.

Perhitungan :

$$\text{Bilangan asam} = \frac{40 \times \text{ml NaOH} \times \text{N NaOH}}{\text{Berat contoh (gram)}}$$

2. Uji Kekerasan

Untuk mengetahui tingkat kekerasan dari tiap lemak yang digunakan maka dilakukan uji kekerasan dengan alat penetrometer. Alat ini terdiri dari bandul pemberat dan jarum penusuk yang telah diberi beban.



Lemak yang akan diukur diletakkan di atas wadah pada alat penetrometer. Kemudian jarum penusuk yang telah diberi beban dijatuhkan ke atas permukaan lemak selama 10 detik. Jarak jarum dari atas permukaan lemak sampai jarum berhenti selama 10 detik di dalam lemak, dibaca pada alat pengukur dan satuannya dinyatakan dengan milimeter per 10 detik.

E. RANCANGAN PERCOBAAN

Model yang digunakan adalah Rancangan Faktorial Acak Lengkap dengan dua kali ulangan. Rincian detail faktor dan taraf serta model matematikanya adalah sebagai berikut :

a. Faktor A : pengaruh jenis lemak

Taraf : Pusaka, Snow White dan Australia

b. Faktor B : pengaruh frekuensi penggantian bunga

Taraf : 3 hari, 6 hari dan 9 hari

Model yang digunakan adalah : (Sudjana 1991)

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Y_{ijk} = hasil pengamatan ke-k pada taraf ke-i dari faktor A dan taraf ke-j dari faktor B

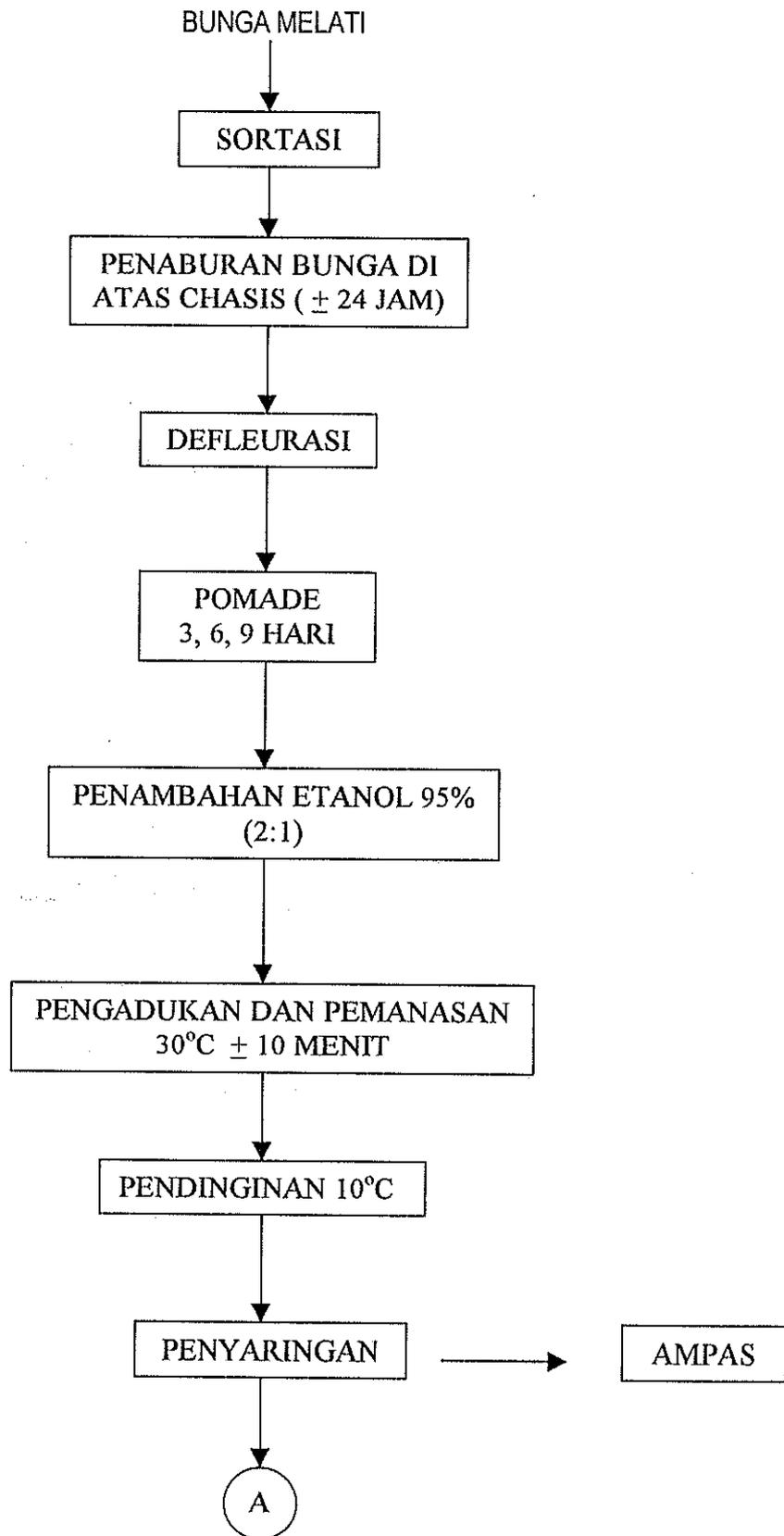
μ = rata-rata yang sesungguhnya

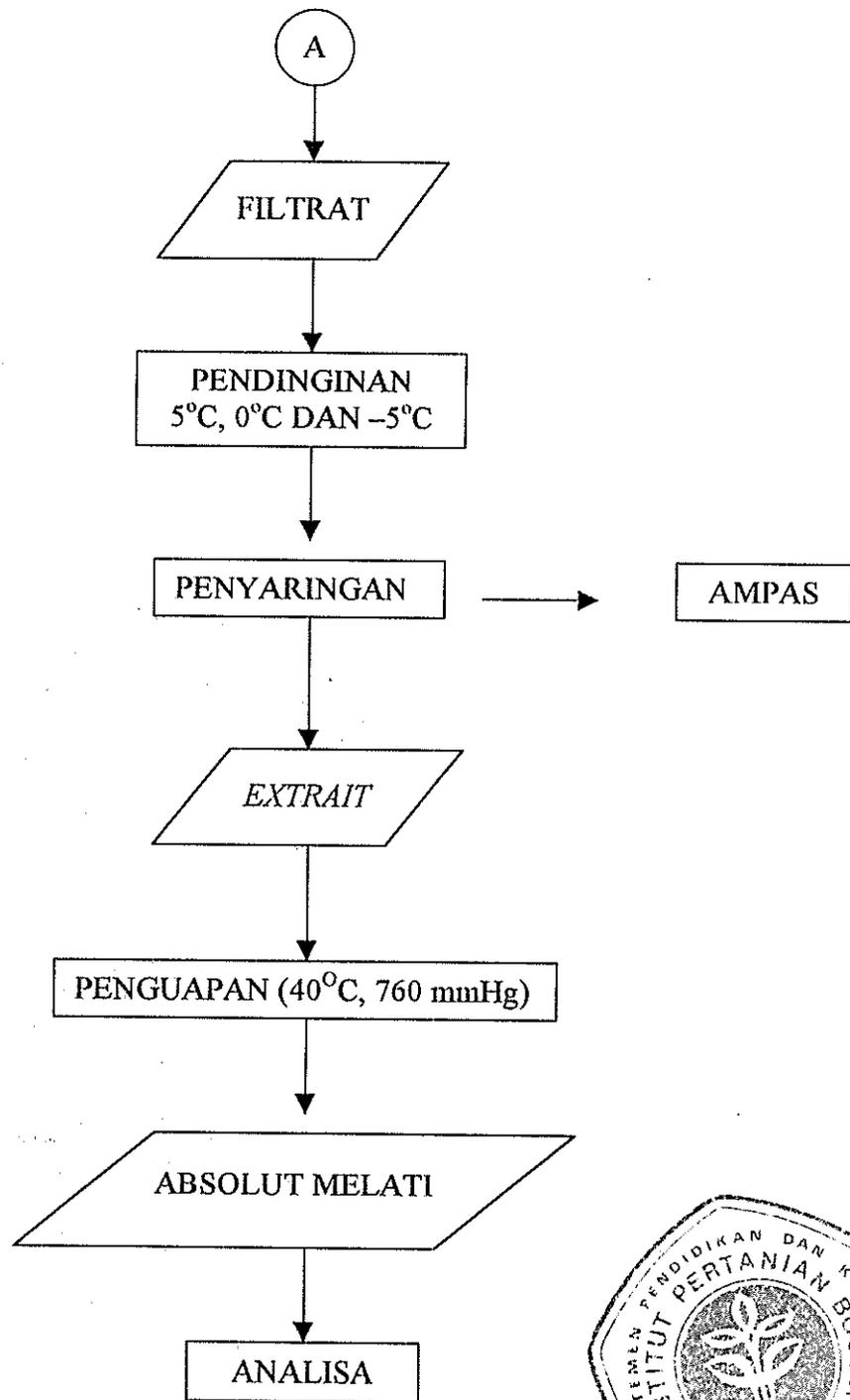
A_i = pengaruh faktor A pada taraf ke-i

B_j = pengaruh faktor B pada taraf ke-j

$(AB)_{ij}$ = pengaruh interaksi antara faktor A pada taraf ke-i dan faktor B pada taraf ke-j

ϵ_{ijk} = kekeliruan dari unit percobaan ke-k dalam kombinasi perlakuan (i,j)





Gambar 2. Diagram alir proses pembuatan absolut melati



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses *Enfleurasi*

Proses ekstraksi minyak atsiri dari bunga melati (*Jasminum sambac*) pada penelitian ini menggunakan metode *enfleurasi*. Lemak yang digunakan terdiri dari tiga jenis lemak yang merupakan *shortening* atau disebut juga mentega putih yaitu jenis Pusaka, Snow White dan jenis Australia. Mentega putih jenis Pusaka dan Snow White terbuat dari lemak nabati yang diproduksi oleh Unilever. Sedangkan jenis lemak Australia terbuat dari campuran lemak nabati dan hewani yang diimpor dari luar negeri. Pemilihan ketiga jenis lemak ini bertujuan untuk menggantikan campuran lemak sapi dan lemak babi yang mempunyai daya absorpsi yang tinggi untuk proses *enfleurasi* dilihat dari rendemen dan sudut ekonomis, karena ketiga jenis lemak tersebut mudah didapatkan di pasar dengan harga yang relatif murah.

Daya absorpsi lemak selain ditentukan oleh titik cair dan jumlah ikatan rangkapnya, ditentukan pula oleh ruangan 3 dimensi dalam molekul lemak. Adanya bahan aditif berupa zat pengawet dan antioksidan serta zat warna yang masih terikat walau dalam jumlah relatif kecil dapat mengurangi daya absorpsi lemak.

Hasil karakterisasi terhadap ketiga jenis lemak yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Sifat Fisika-Kimia lemak yang Digunakan

Jenis Lemak	Bilangan Asam	FFA (%)	Kekerasan (mm/10 s)
Pusaka (A1)	0,054	0,048	17,143
Snow White (A2)	0,044	0,040	21,282
Australia (A3)	0,043	0,039	26,854

Dari hasil pengamatan, jenis lemak Australia (A3) mempunyai bilangan asam lemak bebas terkecil (0,043) dan Pusaka (A1) mempunyai bilangan asam lemak bebas terbesar (0,054). Asam lemak bebas ini perlu diperiksa karena asam lemak bebas nantinya akan larut dalam pelarut organik dan akan tinggal di dalam *absolute* karena tidak ikut menguap dengan pelarut. Syarat lemak yang sesuai untuk proses *enfleurasi* ini seharusnya tidak mengandung asam lemak bebas. Hal ini dapat menurunkan kualitas *absolute* melati.

Pada Tabel 4. di atas, terlihat bahwa lemak jenis Australia (A3) juga mempunyai nilai kekerasan yang tertinggi yaitu sebesar 26,854 mm/10 s, selanjutnya lemak Snow White (A2) sebesar 21,282 mm/10 s dan lemak Pusaka (A1) sebesar 17,143 mm/10 s. Nilai kekerasan ini menunjukkan daya absorpsi dan tekstur dari lemak tersebut. Makin tinggi nilai kekerasannya, maka tekstur lemak makin lunak dan daya absorpsinya pun makin tinggi. Tekstur lemak yang terlalu lunak walaupun memiliki daya absorpsi yang tinggi, tetapi mempersulit proses *defleurasi*, karena terdapat lemak yang melekat pada bunga dan terbang, sehingga berpengaruh terhadap rendemen minyak yang dihasilkan.

Tekstur lemak yang berbeda dikarenakan berasal dari bahan baku penyusun yang berbeda pada tiap jenis lemak. Lemak Pusaka terbuat dari oleostearin minyak kelapa sawit dan dihidrogenasi sehingga mencapai sifat plastis. Lemak Snow White terbuat dari campuran oleostearin dengan minyak biji kipas atau minyak nabati lainnya lalu dihidrogenasi sehingga mencapai sifat plastis. Pencampuran lemak yang berbeda untuk membuat mentega putih menghasilkan sifat plastis yang diinginkan. Sedangkan lemak Australia terbuat dari beberapa campuran minyak hewani yang tidak diketahui komposisi dan jenis minyaknya. Proses hidrogenasi dilakukan pada minyak nabati sehingga diperoleh sifat



plastis yang diinginkan. Tiap jenis lemak dengan proses hidrogenasi yang berbeda menghasilkan tekstur yang berbeda pula, sehingga berpengaruh terhadap daya absorpsi.

Proses *enfleurasi* ini menggunakan bunga melati segar. Kuntum bunga melati untuk produksi parfum, biasanya dipanen pada pagi hari sebelum matahari terbit. Kuntum dipanen pada stadia kuncup menjelang mekar. Sebelum digunakan, proses yang pertama dilakukan setelah panen yaitu sortasi, memisahkan bunga yang menjelang mekar dengan bahan lain yang tidak diinginkan. Bunga melati yang digunakan adalah bunga melati yang menjelang mekar, karena menurut Puspitasari (1998), melati menjelang mekar menghasilkan rendemen yang lebih tinggi daripada melati kuncup. Pada melati menjelang mekar kegiatan bunga memproduksi minyak atsiri masih terus berlangsung sehingga kandungan minyak atsiri yang terdapat dalam sel bunga meningkat dan hal ini tentunya akan berpengaruh terhadap tinggi rendahnya rendemen minyak melati yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan penjelasan Guenther (1988), bahwa bunga melati setelah dipetik masih hidup secara fisiologis, termasuk masih menghasilkan senyawa minyak atsiri selama proses hidup. Bunga melakukan proses biosintesa terpenoid. Terpen-O merupakan komponen dominan dalam minyak atsiri bunga. Apabila bunga layu maka proses biosintesa terhenti dan tidak menghasilkan minyak atsiri.

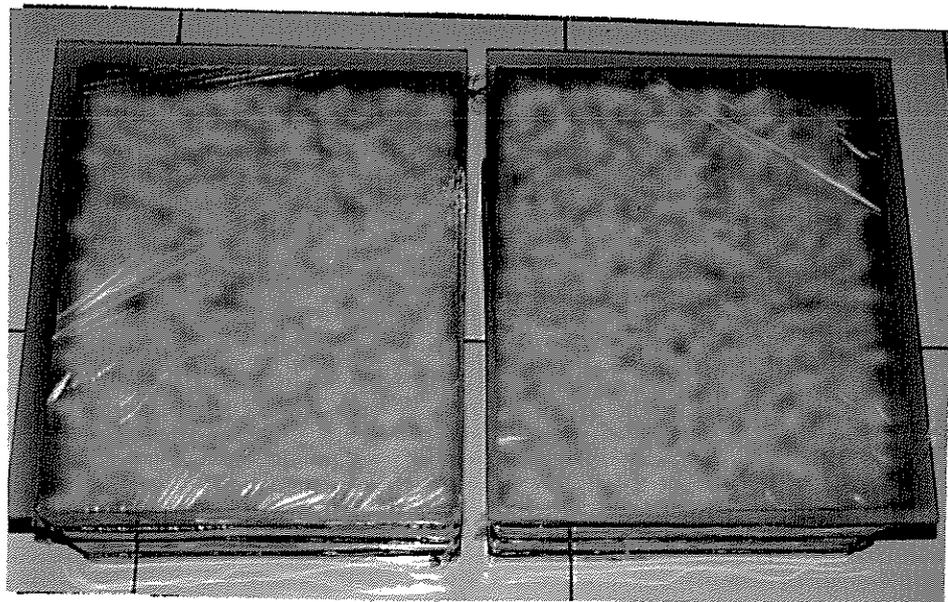
Kuntum bunga melati disebar di atas permukaan lemak yang terletak pada pelat kaca, sehingga aroma yang dikeluarkan bunga dapat kontak langsung dengan lemak yang berfungsi sebagai penyerap senyawa aromatik. Selama 24 jam, bunga melati akan mengeluarkan minyak atsiri yang mencapai maksimum setelah sore hingga malam hari. Sesudah 24 jam, sebagian besar minyak atsiri bunga telah diadsorpsi oleh lemak dan bunga mulai layu, serta berbau tidak enak. Bunga layu tersebut harus dipisahkan dari lemak dengan tangan ataupun penjepit karena dapat mencemari bau minyak melati.



Minyak atsiri yang terdapat dalam lemak dapat keluar apabila diberi pelarut etanol. Pelarut tersebut akan mengubah bentuk fisik trigliserida sehingga strukturnya terbuka dan mengurangi bahkan menghilangkan gaya interaksi antara gugus fungsi karbonil dengan minyak atsiri sehingga pelarut dapat menarik molekul minyak atsiri dari jeratan trigliserida.

Pada penelitian ini diberikan perlakuan perbandingan bunga dengan lemak dan lamanya waktu *enfleurasi* sehingga dapat diperoleh kombinasi perlakuan terbaik yang menghasilkan rendemen dan mutu minyak yang baik.

Minyak atsiri dipisahkan dari lemak (*pomade*) yang terlarut dalam etanol melalui pendinginan secara bertahap pada 10 °, 0 ° dan -5 °C, dan penyaringan sehingga didapatkan *ekstrait*. Selanjutnya ekstrait dipisahkan dengan cara menguapkan alkohol menggunakan alat *vacum rotary evaporator* dengan suhu 40 °C dan tekanan 760 mmHg, sehingga diperoleh minyak kental berwarna kuning kecoklatan, jernih, mempunyai bau harum dan bersifat lengket.



Gambar 3. Penampang chasis pada saat penaburan bunga melati



B. Rendemen *Absolute*

Absolute melati yang dihasilkan merupakan minyak kental, berwarna kuning coklat, larut sempurna dalam alkohol 95 persen, dan memiliki aroma bunga melati segar. Data pengamatan rendemen *absolute* minyak melati dapat dilihat pada Lampiran 1a. dan hasil analisis keragaman pada Lampiran 1b., menunjukkan bahwa tingkat kepercayaan 95 persen untuk semua perlakuan beserta interaksinya memberikan hasil yang berbeda nyata.

Tabel 5. Pengaruh jenis lemak (A) dan waktu *enfleurasi* (B) terhadap rendemen absolut melati

Perlakuan	Rataan rendemen (%)
A. Jenis lemak	
Australia (A3)	0,150 a
Snow White (A2)	0,160 a
Pusaka (A1)	0,260 b
B. Waktu <i>enfleurasi</i>	
3 hari (B1)	0,285 A
6 hari (B2)	0,178 B
9 hari (B3)	0,106 C

Hasil uji Duncan pada Tabel 5. untuk perlakuan jenis lemak yang digunakan yaitu lemak Pusaka (A1) menghasilkan rendemen yang tertinggi yaitu sebesar 0,260 persen, sedangkan rendemen *absolute* yang terendah pada jenis lemak Australia (A3) yaitu sebesar 0,150 persen. Rendemen *absolute* yang dihasilkan lemak Pusaka (A1) berbeda nyata dengan rendemen *absolute* yang dihasilkan oleh lemak Snow White (A2) dan Australia (A3).

Dari hasil uji statistik dapat disimpulkan bahwa penggunaan lemak Pusaka (A1) akan dapat menghasilkan rendemen minyak melati yang tertinggi. Hal ini dapat disebabkan karena minyak melati yang dihasilkan masih mengandung lemak tersebut. Adanya kandungan lemak



tersebut disebabkan karena pada proses penyaringan dengan suhu $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ lemak di dalam alkohol tidak tampak lagi, tetapi setelah dilakukan penguapan alkohol, lemak tersebut masih tertinggal dengan minyak melati tersebut. Lemak yang tertinggal pada *absolute* melati berhubungan dengan bilangan asam lemak bebas yang tinggi pada lemak. Lemak Pusaka pada Tabel 4. memiliki bilangan asam lemak bebas terbesar, yang mengakibatkan asam lemak bebas tersebut masih tertinggal pada *absolute* melati. Hal inilah yang menyebabkan tingginya rendemen yang dihasilkan dengan menggunakan lemak Pusaka (A1).

Rendemen *absolute* minyak melati yang terendah dihasilkan dengan penggunaan lemak jenis Australia (A3). Keadaan ini dapat terjadi karena tekstur dari lemak Australia (A3) tersebut sangat lunak, sehingga pada saat *defleulasi* banyak lemak yang terbang. Hal ini mengakibatkan rendemen *absolute* minyak melati yang dihasilkan berkurang.

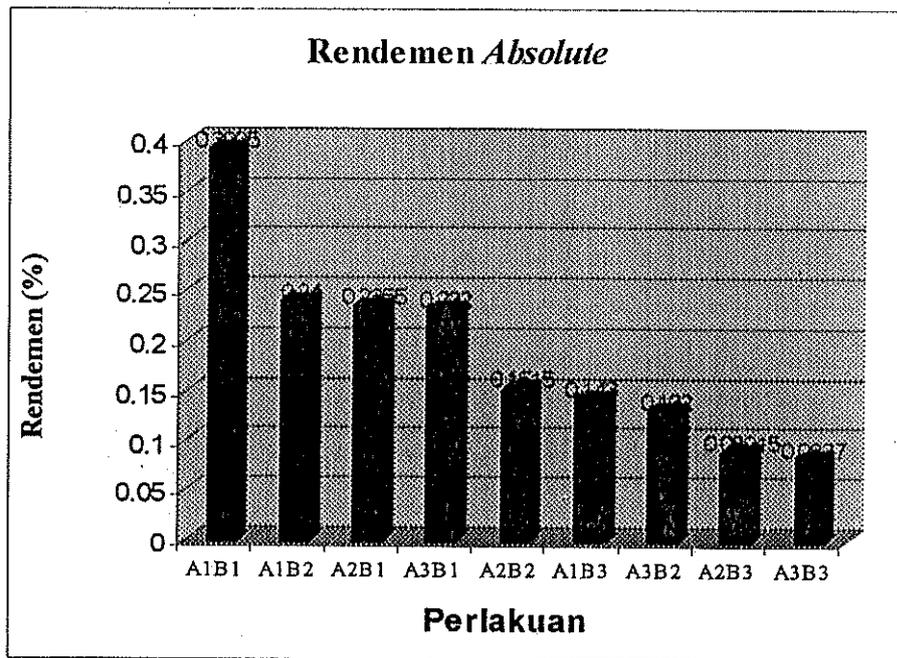
Hasil uji Duncan pada Tabel 6. diatas menunjukkan bahwa perbedaan waktu *enfleulasi* menghasilkan rendemen yang berbeda. Waktu *enfleulasi* selama 3 hari (B1) menghasilkan rendemen *absolute* yang tertinggi yaitu sebesar 0,285 persen, sedangkan yang terendah terjadi pada waktu *enfleulasi* selama 9 hari (B3) yaitu sebesar 0,106 persen. Hal ini dapat disebabkan karena makin lama waktu *enfleulasi*, maka lemak yang terbang pada proses *defleulasi* semakin banyak, dan minyak melati yang ada di dalam lemak juga ikut terbang dan pada akhirnya rendemen yang dihasilkan semakin kecil. Hasil uji Duncan juga membuktikan bahwa waktu *enfleulasi* selama 3 hari, lemak telah jenuh dengan minyak sehingga semakin lama *enfleulasi* minyak yang diperoleh semakin sedikit.



Tabel 6. Interaksi Antar Perlakuan Terhadap Rendemen *Absolute* Minyak Melati

Perlakuan	Rataan Rendemen (%)
A1B1	0,392
A1B2	0,240
A1B3	0,143
A2B1	0,235
A2B2	0,151
A2B3	0,089
A3B1	0,232
A3B2	0,132
A3B3	0,083

Interaksi antar perlakuan dengan menggunakan jenis lemak Snow White (A2) dan Australia (A3) dengan waktu *enfleurasi* tidak memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap rendemen absolut melati tetapi berbeda nyata terhadap jenis lemak Pusaka. Hal ini disebabkan tekstur lemak Snow White dan tekstur lemak Australia tidak berbeda nyata. Rendemen yang tertinggi dihasilkan dari perlakuan A1B1 (lemak Pusaka, dengan waktu *enfleurasi* 3 hari). Tingginya rendemen dari perlakuan A1B1 ini disebabkan tekstur lemak tersebut tidak cukup keras sehingga tidak banyak lemak yang terbuang pada proses *defleurasi*, tetapi rendahnya rendemen dari perlakuan A3B3 (Lemak Australia, dengan waktu *enfleurasi* selama 9 hari) yaitu sebesar 0,083 disebabkan tekstur lemak tersebut yang terlalu lunak. Lemak yang terlalu lunak mengakibatkan semakin banyak lemak yang terikut pada bunga pada proses *defleurasi*. Frekuensi penggantian bunga selama 9 kali mengakibatkan jumlah lemak yang terbuang juga semakin banyak. Hal yang sama juga terjadi pada setiap interaksi antar perlakuan lemak dengan waktu *enfleurasi* (Gambar 4.)



Keterangan : A = Jenis Lemak (A1 = Pusaka, A2 = Snow White, A3 = Australia) dan B = Waktu *Enfleurasi* (B1 = 3 hari, B2 = 6 hari, B3 = 9 hari)

Gambar 4. Grafik Rendemen *Absolute* Minyak Melati

Pada penelitian ini rata-rata rendemen *absolute* minyak melati yang dihasilkan umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan rendemen *absolute* hasil penelitian Puspitasari (1998) dengan menggunakan ekstraksi pelarut organik pada melati putih (*Jasminum sambac*) yang berkisar antara 0,043 – 0,063 persen. Hal ini dikarenakan kegiatan bunga dalam memproduksi minyak atsiri akan terhenti dan mati jika terendam dalam pelarut organik, dengan demikian pelarut hanya dapat mengekstraksi minyak yang terdapat dalam sel bunga yang terbentuk pada saat bahan tersebut kontak dengan pelarut, sedangkan minyak atsiri yang terbentuk sebelumnya sebagian telah menguap. Dengan demikian ekstraksi menggunakan pelarut menguap menghasilkan rendemen minyak yang rendah. Untuk mendapatkan rendemen minyak yang lebih tinggi, maka selama proses ekstraksi

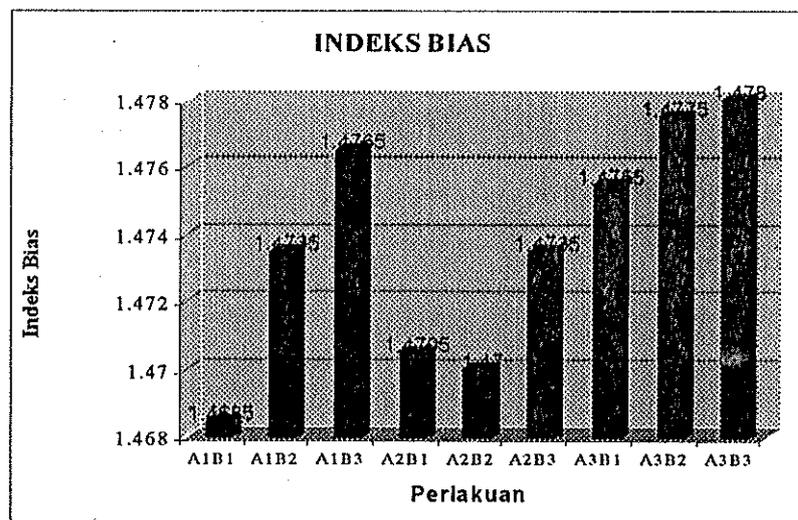
berlangsung perlu dijaga agar proses fisiologi dalam bunga tetap berlangsung selama mungkin. Hal ini dapat dilakukan dengan proses *enfleurasi*.

C. Indeks Bias

Nilai indeks bias dipengaruhi oleh kekentalan dan kerapatan minyak, semakin tinggi kerapatan minyak maka nilai indeks bias minyak tersebut makin tinggi. Komponen-komponen kimia yang terdapat dalam minyak termasuk fraksi berat akan meningkatkan kerapatan minyak, sehingga sinar yang datang akan dibiaskan mendekati garis normal (Formo et al, 1978). Hal ini disebabkan karena fraksi berat minyak yang banyak mengandung molekul-molekul yang berantai panjang.

Analisis indeks bias ini dilakukan untuk mengetahui sifat fisika-kimia minyak melati yang dihasilkan. Indeks bias pada minyak adalah nilai yang tetap untuk contoh yang murni pada kondisi, suhu dan tekanan yang tetap. Menurut Guenther (1988), nilai indeks bias akan berubah dengan perubahan suhu yang terjadi saat analisis dilakukan. Pengukuran indeks bias ini dilakukan pada suhu 28 °C, sehingga perlu dikonversi ke suhu 20 °C, karena suhu standar yang biasa digunakan untuk pengukuran indeks bias adalah suhu 20 °C.

Dari hasil pengujian indeks bias dapat dilihat pada Lampiran 2a, sedangkan hasil analisis keragamannya dapat dilihat pada Lampiran 2b., dari hasil uji statistik diperoleh bahwa indeks bias antar perlakuan memberikan hasil yang tidak berbeda nyata pada tingkat kepercayaan 95 persen. Hasil yang tidak berbeda nyata ini dapat diartikan bahwa minyak atsiri yang dihasilkan memiliki komposisi yang hampir sama. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 5.



Keterangan : A = Jenis Lemak (A1 = Pusaka, A2 = Snow White, A3 = Australia)
dan B = Waktu *Enfleurasi* (B1 = 3 hari, B2 = 6 hari, B3 = 9 hari)

Gambar 5. Grafik Indeks Bias Minyak Melati

Indeks bias minyak melati pada penelitian ini berkisar antara 1,468 – 1,478. Kualitas *absolute* melati pada penelitian ini ditinjau dari indeks biasnya memenuhi syarat sebagai minyak melati karena berada pada kisaran 1,400 – 1,810 (Guenther, 1988). Nilai indeks bias terbesar diperoleh dari perlakuan A3B3 (lemak Australia, waktu enfleurasi 9 hari) yaitu sebesar 1,478 dan indeks bias terendah diperoleh dari perlakuan A1B1 (lemak Pusaka, waktu *enfleurasi* 3 hari) yaitu sebesar 1,468. Indeks bias berhubungan dengan struktur komposisi senyawa organik di dalam suatu bahan. Nilai indeks bias yang tinggi pada perlakuan A3B3 disebabkan banyaknya komponen kimia yang dikandung minyak melati sehingga mengakibatkan semakin besar sudut bias yang dihasilkan. Indeks bias akan meningkat dengan bertambah panjangnya rantai karbon senyawa organik, tetapi peningkatan ini akan berkurang dengan bertambahnya bobot molekul (Formo *et al*, 1979).

Tabel 7. Rataan Indeks Bias Minyak Melati

Perlakuan	Indeks Bias
A1B1	1,468
A1B2	1,473
A1B3	1,476
A2B1	1,470
A2B2	1,470
A2B3	1,473
A3B1	1,475
A3B2	1,477
A3B3	1,478

Keterangan : A = Jenis Lemak (A1 = Pusaka, A2 = Snow White, A3 = Australia) dan B = Waktu *Enfleurasi* (B1 = 3 hari, B2 = 6 hari, B3 = 9 hari)

Hasil analisis keragaman pada Lampiran 2a. menunjukkan bahwa penggunaan jenis lemak untuk ekstraksi dan waktu *enfleurasi* yang digunakan berbeda nyata (pada taraf nyata $\alpha=0,05$) terhadap nilai indeks bias minyak melati yang dihasilkan. Uji rata-rata setelah analisis keragaman (Lampiran 2c.), menunjukkan bahwa pengaruh jenis lemak untuk *enfleurasi* antara Pusaka (A1) tidak berbeda nyata dengan penggunaan lemak Snow White (A2) terhadap nilai indeks bias minyak melati yang dihasilkan, tetapi berbeda nyata dengan jenis lemak Australia (A3) yang digunakan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa *absolute* dari lemak Australia (A3) mempunyai nilai indeks terbesar yaitu 1,477 (Lampiran 2c). Hal ini dikarenakan tekstur lemak Australia yang sangat lunak sehingga daya adsorbsinya yang tinggi. Daya absorpsi yang tinggi mengakibatkan jumlah dan kadar komponen bunga melati yang terserap juga semakin banyak.



D. Komposisi Kimia Minyak Melati

Metode analisis yang digunakan untuk mengetahui komposisi minyak melati pada penelitian ini adalah metode kromatografi gas. Penentuan komposisi kimia minyak melati dilakukan dengan cara membandingkan waktu retensi standar dengan waktu retensi sampel. Bila waktu retensi sama maka dapat dipastikan bahwa sampel mengandung komponen senyawa yang bersangkutan. Perbedaan nilai waktu retensi komponen-komponen tersebut kemungkinan disebabkan oleh perbedaan irama penyuntikan yang tidak sama sehingga terdapat pergeseran puncak-puncak kromatogram.

Minyak atsiri terutama terdiri dari persenyawaan kimia mudah menguap termasuk golongan hidrokarbon asiklik dan hidrokarbon isosiklik serta turunan hidrokarbon yang telah mengikat oksigen. Beberapa persenyawaan mengandung nitrogen dan belerang. Walaupun minyak atsiri mengandung bermacam-macam komponen kimia yang berbeda namun komponen tersebut dapat digolongkan ke dalam empat golongan besar yang dominan menentukan sifat minyak atsiri yaitu terpen, persenyawaan berantai lurus yang tidak mengandung rantai cabang, turunan benzena dan macam-macam persenyawaan lain termasuk fenol dan indol. Komponen minyak atsiri dengan persenyawaan yang hanya mengandung rantai lurus dan turunannya yang mengandung oksigen seperti alkohol, aldehid, keton, asam, eter dan ester adalah golongan *oxygenated hydrocarbon*. *Oxygenated hydrocarbon* merupakan persenyawaan yang menghasilkan bau wangi dalam minyak atsiri dan mempunyai nilai kelarutan yang tinggi dalam alkohol encer.

Kadar minyak atsiri dari minyak melati yang dihasilkan dari perlakuan antara jenis lemak yang digunakan dan waktu *enfleurasi* dapat dilihat pada Tabel 8. di bawah ini:



Tabel 8. Rataan Kadar Komponen Minyak Melati Berdasarkan Interaksi Antar Perlakuan

Komponen	Kadar Komponen (%)								
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3
Indol	6.55	6.55	9.86	8.68	7.82	12.52	12.24	15.18	17.81
α -linalool	6.62	5.27	9.58	8.18	7.60	11.89	15.79	12.66	14.08
Metil Antranilat	2.31	2.25	3.10	3.18	2.69	4.40	4.51	4.57	6.43
Benzil Asetat	1.48	1.12	1.99	2.57	1.89	1.09	4.34	1.88	4.30
Benzil Alkohol	0.13	0.34	0.09	0.30	1.04	0.46	0.64	0.44	0.63
Cis jasmon	0.06	0.06	0.08	0.24	0.08	0.16	0.11	0.16	0.13
Linalil Asetat	0.64	0.58	0.84	0.80	0.77	1.53	1.06	1.54	1.61
Fenol	0.05	1.06	0.06	0.06	0.05	0.07	0.06	0.07	0.09
Total Alkohol	6.75	5.61	9.67	8.48	8.64	12.35	16.43	13.10	14.71
Total Ester	4.43	4.95	5.93	6.55	5.35	7.02	9.97	7.99	12.34
Total Keton	0.06	0.06	0.08	0.24	0.11	0.16	0.11	0.16	0.13
Total Hidrokarbon- O	11.24	12.60	15.68	17.94	18.07	16.53	26.51	28.25	27.18
Fenol	0.05	0.66	0.06	0.06	0.05	0.07	0.06	0.07	0.09
Indol	6.55	6.55	4.86	8.68	7.82	12.52	12.29	15.18	17.81
Total Komponen	17.84	18.81	25.60	24.01	26.94	32.12	38.80	40.55	45.08
Jumlah	12	14	14	14	15	16	15	16	17
Komponen tidak Teridentifikasi									

Dari Tabel 8. di atas dapat dilihat bahwa *absolute* melati dengan perlakuan jenis lemak Australia dan waktu *enfleurasi* selama 9 hari (A3B3) mengandung *oxygenated hydrocarbon* terbesar yaitu sebesar 27,180 persen yang terdiri dari total alkohol sebesar 14,710, total ester 12,340 persen dan total keton sebesar 0,130 persen dan jumlah komponen yang terbanyak yaitu sekitar 17 komponen. Hal ini seperti telah diketahui bahwa kemampuan daya absorpsi lemak Australia lebih besar daripada jenis lemak Pusaka dan lemak Snow White, dilihat dari teksturnya yang lunak. *Absolute* melati dengan perlakuan jenis lemak Pusaka dan waktu *enfleurasi* selama 3 hari (A1B1) mengandung *oxygenated hydrocarbon* terkecil yaitu sebesar 11,240 persen yang terdiri dari total alkohol, ester dan

keton masing-masing sebesar 6,750, 4,430 dan 0,040 persen. Hal ini juga dikarenakan tekstur lemak Pusaka yang cukup keras sehingga kemampuannya untuk mengabsorpsi minyak atsiri kurang baik

Sementara menurut You Jia *et al* (1994), mengatakan bahwa dari hasil indikasi kromatografi gas, proses emisi aroma tergantung pada umur biologi bunga. Bunga yang belum matang memberi aroma yang sedikit, sedangkan bunga yang matang memberi banyak aroma dengan kandungan alkohol tertinggi sebesar 15,5 persen dan senyawa ester sebesar 47 persen.

Diantara komponen minyak atsiri yang dihasilkan, komponen indol merupakan salah satu komponen yang terbesar kadarnya. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Musalam *et al.* (1988), bahwa pada melati (*Jasminum sambac*), komponen indol lebih tinggi sebesar 14,07 persen dibandingkan pada melati (*Jasminum grandiflorum*) sebesar 3,78 persen.

Uji sidik keragaman pada tiap-tiap komponen penyusun minyak melati adalah sebagai berikut :

1. Indol

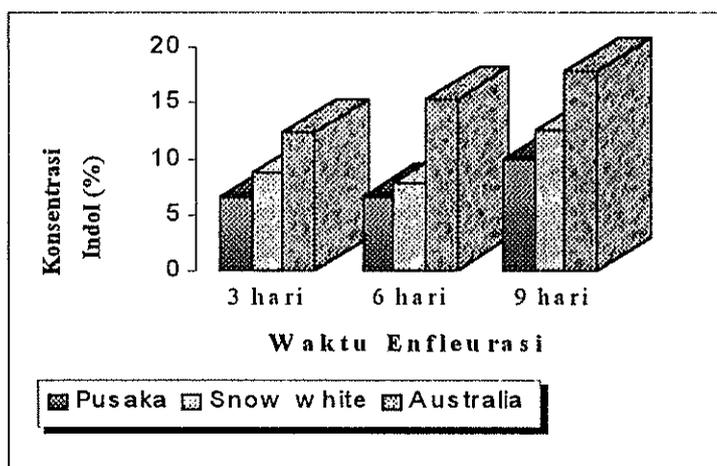
Indol adalah senyawa yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan warna pada minyak bunga melati. Konsentrasi murni indol pada penelitian ini berkisar antara 6.27 – 20.85 persen (Lampiran 3a).

Dari Tabel 8. dapat dilihat bahwa *absolute* melati dengan perlakuan jenis lemak Australia dan waktu *enfleurasi* selama 9 hari (A3B3) memberikan rata-rata konsentrasi indol yang paling tinggi yaitu sebesar 17.81 persen, sedangkan rata-rata konsentrasi indol yang



terendah terdapat pada perlakuan jenis lemak Pusaka dengan waktu *enfleurasi* 3 dan 6 hari (A1B1 dan A1B2) masing-masing sebesar 6.55 persen. Berdasarkan hasil analisis keragaman pada Lampiran 3a, dapat diketahui bahwa jenis lemak yang digunakan dan waktu *enfleurasi* berpengaruh nyata (taraf $\alpha=0.05$) terhadap konsentrasi indol, sedangkan interaksi kedua faktor tidak memberikan pengaruh nyata terhadap konsentrasi indol.

Dari hasil uji rata-rata setelah analisis keragaman (Lampiran 3c.) menunjukkan bahwa jenis lemak Pusaka (A1) dan Snow White (A2) berbeda nyata dengan jenis lemak Australia (A3) terhadap konsentrasi indol. Demikian juga halnya dengan waktu *enfleurasi*, waktu *enfleurasi* 3 hari (B1) dan 6 hari (B2) berbeda nyata dengan waktu *enfleurasi* 9 hari (B3) terhadap konsentrasi indol.



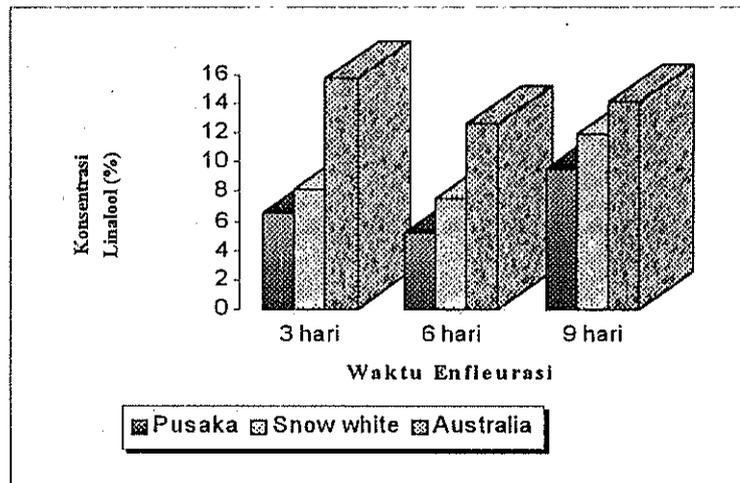
Gambar 6. Hubungan interaksi jenis lemak dan waktu *enfleurasi* terhadap konsentrasi indol

Dari Gambar 6. dapat dilihat bahwa konsentrasi indol mempunyai kecenderungan semakin meningkat dengan semakin lamanya waktu *enfleurasi* untuk masing-masing jenis lemak yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu *enfleurasi* dan lemak yang digunakan harus memiliki daya absorpsi tinggi, maka akan semakin banyak

komponen indol yang dapat terekstrak. Dengan penggunaan jenis lemak Australia (A3) dapat dihasilkan kadar komponen indol yang cukup tinggi. Keadaan ini didukung dengan sifat lemak tersebut dimana teksturnya yang lunak sehingga daya adsorbsinya pun tinggi.

2. Linalool

Linalool merupakan senyawa dari golongan alkohol alifatik. Konsentrasi murni linalool dalam absolut melati pada penelitian ini berkisar antara 5.27 – 17.97 persen (Lampiran 4a).



Gambar 7. Hubungan interaksi jenis lemak dan waktu *enflourasi* terhadap konsentrasi Linalool

Dari histogram (Gambar 7.) dapat dilihat bahwa *absolutei* melati dengan perlakuan A3B1 (jenis lemak Australia, waktu *enflourasi* selama 3 hari) memberikan rata-rata konsentrasi linalool tertinggi yaitu sebesar 15.79 persen, sedangkan konsentrasi linalool terendah diperoleh pada perlakuan A1B2 (jenis lemak Pusaka, waktu *enflourasi* selama 6 hari) sebesar 5.27 persen.

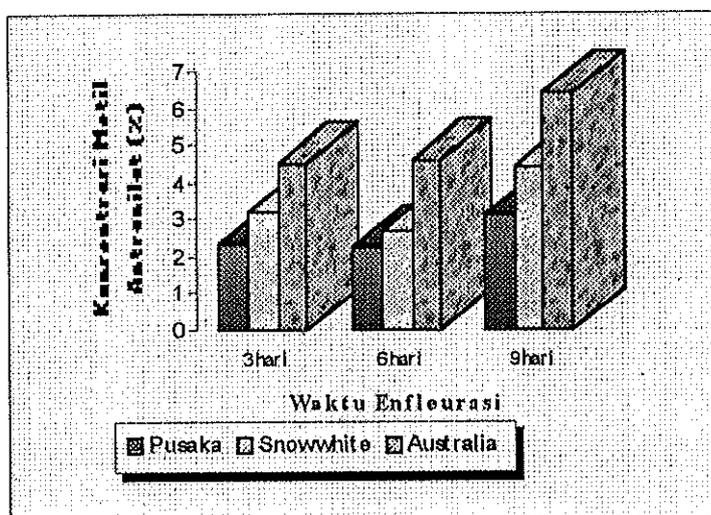
Hasil analisis keragaman pada Lampiran 4b. menunjukkan bahwa jenis lemak Pusaka (A1) dan Snow White (A2) berbeda nyata dengan lemak Australia (A3) terhadap konsentrasi linalool. Demikian juga waktu *enfleurasi* selama 3 dan 6 hari berbeda nyata dengan waktu *enfleurasi* selama 9 hari (Lampiran 4c), sedangkan interaksi kedua faktor tersebut tidak berbeda nyata terhadap konsentrasi linalool. Keadaan ini menunjukkan bahwa faktor perlakuan yang diberikan menghasilkan senyawa dengan komposisi dan struktur yang berbeda.

3. Metil Anthranilat

Metil anthranilat ($\text{NH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{COOCH}_3$) adalah senyawa golongan ester dengan titik cair $25.5\text{ }^\circ\text{C}$ dan titik didih $255\text{ }^\circ\text{C}$. Konsentrasi murni metil anthranilat dalam penelitian ini berkisar 1.90 – 7.85 persen (Lampiran 5a). dari histogram (Gambar 8.) dapat dilihat bahwa *absolute* melati dengan perlakuan A3B3 (jenis lemak Australia , waktu *enfleurasi* 9 hari) memberikan rata-rata konsentrasi tertinggi sebesar 6.43 persen, sedangkan rata-rata konsentrasi terendah diperoleh dari *absolute* melati dengan perlakuan A1B2 (jenis lemak Pusaka, waktu *enfleurasi* 6 hari) yaitu sebesar 2.25 persen.

Dari hasil analisis keragaman (Lampiran 5b) menunjukkan bahwa pengaruh jenis lemak yang digunakan dan waktu *enfleurasi* berbeda nyata terhadap konsentrasi metil anthranilat, sedangkan interaksi antar dua faktor tersebut tidak berbeda nyata terhadap konsentrasi senyawa ini.





Gambar 8. Hubungan interaksi jenis lemak dan waktu *enfleurasi* terhadap konsentrasi Metil Antranilat

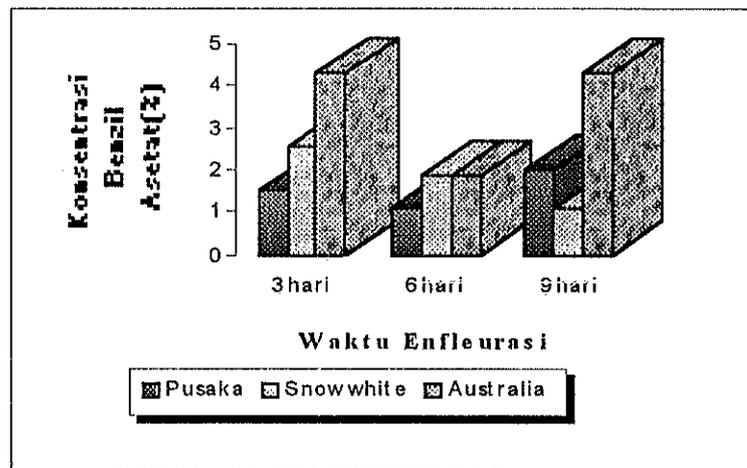
Uji rata-rata setelah analisis keragaman (Lampiran 5c.) menunjukkan bahwa jenis lemak Pusaka (A1) dan Snow White (A2) berbeda nyata dengan jenis lemak Australia (A3) terhadap konsentrasi metil antranilat. Demikian juga waktu *enfleurasi* 3 hari (B1) dan 6 hari (B2) berbeda nyata dengan waktu *enfleurasi* 9 hari (B3) terhadap konsentrasi metil antranilat.

4. Benzil Asetat

Benzil asetat ($C_9H_{10}O_2$) adalah komponen utama minyak atsiri yang termasuk dalam golongan ester, dengan titik cair $-51.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan titik didih $213.5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pada penelitian ini, konsentrasi murni benzil asetat yang diperoleh berkisar antara 0.20 sampai 5.10 persen (Lampiran 6a). Hal ini tidak berbeda jauh dengan yang dikemukakan oleh

Musallam *et al* (1988), bahwa kandungan komponen benzil asetat dalam *absolute* minyak melati dari *J. sambac* sebesar 4 persen.

Dari histogram (Gambar 9.) dapat dilihat bahwa *absolute* melati dengan perlakuan jenis lemak Australia dan waktu *enfleurasi* 3 hari (A3B1) memiliki kandungan benzil asetat terbesar yaitu 4.34 persen, sedangkan kadar benzil asetat terkecil diperoleh dengan perlakuan jenis lemak Snow White dan waktu *enfleurasi* 9 hari (A2B3) yaitu sebesar 1.09 persen.



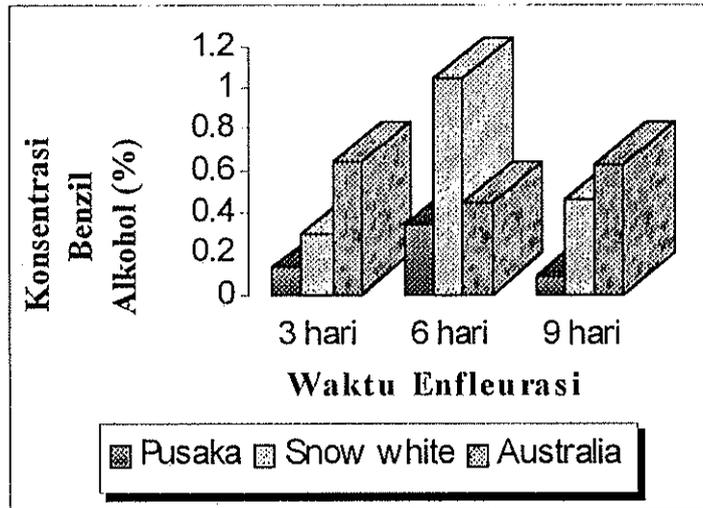
Gambar 9. Hubungan interaksi antara jenis lemak dan waktu *enfleurasi* terhadap konsentrasi benzil asetat

Dari hasil uji keragaman (Lampiran 6b) menunjukkan bahwa jenis lemak yang digunakan memberikan pengaruh beda nyata terhadap konsentrasi benzil asetat, sedangkan waktu *enfleurasi* dan interaksi antara dua faktor tersebut tidak memberikan pengaruh beda nyata terhadap konsentrasi komponen tersebut.

Dari uji rata-rata setelah analisis keragaman (Lampiran 6c) menunjukkan jenis lemak yang digunakan pada penelitian ini yaitu lemak Pusaka (A1) dan Snow White (A2) berbeda nyata dengan jenis lemak Australia (A3) pada taraf kepercayaan 95 persen.

5. Benzil Alkohol

Benzil alkohol ($C_6H_5CH_2OH$) merupakan persenyawaan golongan alkohol dengan titik cair $-15.3\text{ }^{\circ}C$ dan titik didih $205.8\text{ }^{\circ}C$. Pada penelitian ini konsentrasi murni benzil alkohol berkisar antara 0.035 – 0.51 persen (Lampiran 7a).



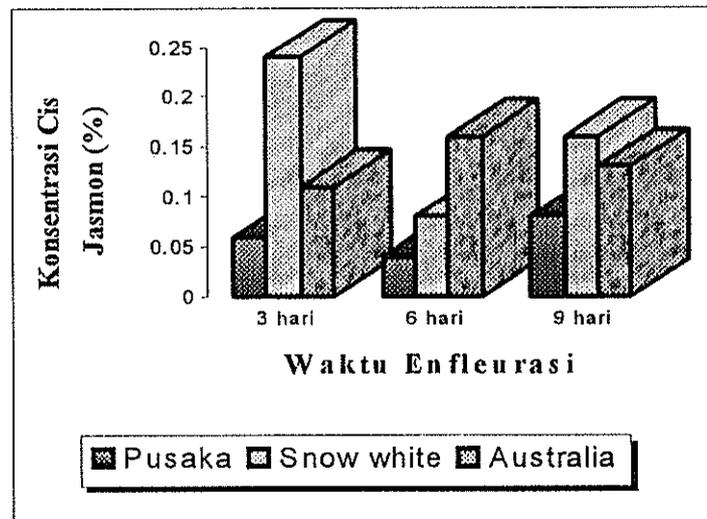
Gambar 10. Hubungan interaksi jenis lemak dan waktu *enfleurasi* terhadap konsentrasi benzil alkohol

Dari histogram (Gambar 10.) dapat dilihat bahwa *absolute* melati dengan perlakuan jenis lemak Snow White dan waktu *enfleurasi* selama 6 hari (A2B2) mempunyai konsentrasi benzil alkohol terbesar yaitu 1.04 persen, sedangkan konsentrasi benzil alkohol terkecil sebesar 0.09 persen diperoleh dari perlakuan jenis lemak Pusaka dan waktu *enfleurasi* 9 hari (A1B3). Dari histogram juga dapat dilihat bahwa semakin lama waktu *enfleurasi* maka kandungan komponen benzil alkohol semakin berkurang. Hal ini dapat disebabkan karena lemak yang digunakan telah jenuh sehingga daya absorpsinya berkurang, atau dapat juga disebabkan karena komponen tersebut banyak yang telah menguap.

Dari hasil analisis keragaman (Lampiran 7b) menunjukkan bahwa jenis lemak yang digunakan dan waktu *enfleurasi* serta interaksi kedua faktor, tidak memberikan pengaruh beda nyata (taraf $\alpha = 0.05$) terhadap konsentrasi benzil alkohol. Keadaan ini menunjukkan bahwa semua perlakuan menghasilkan senyawa dan struktur yang relatif sama.

6. Cis Jasmon

Cis jasmon merupakan senyawa dari golongan keton, dimana senyawa ini yang memberikan petunjuk terhadap tajamnya wangi *absolute* minyak melati. Dari hasil penelitian ini diperoleh konsentrasi cis jasmon sebesar 0.022 – 0.40 persen (Lampiran 8a).



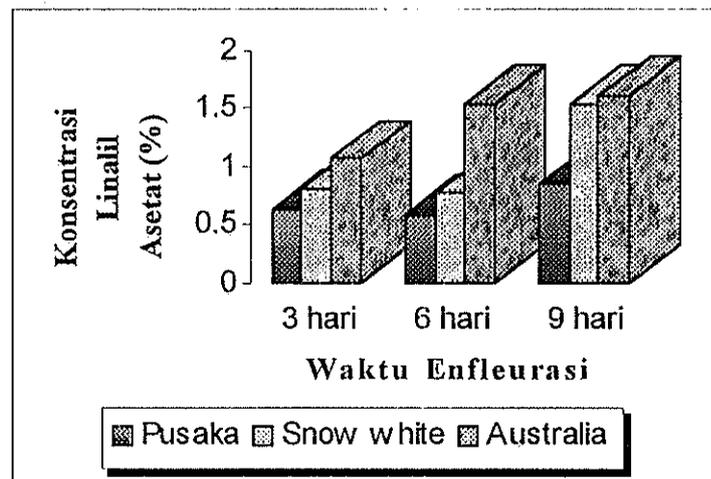
Gambar 11. Hubungan interaksi jenis lemak dan waktu *enfleurasi* terhadap konsentrasi cis jasmon

Dapat dilihat pada Gambar 11. bahwa konsentrasi cis jasmon tertinggi diperoleh dari perlakuan jenis lemak Snow White dan waktu *enfleurasi* selama 3 hari (A2B1) sebesar 0.24 persen, sedangkan konsentrasi cis jasmon terendah sebesar 0.04 persen diperoleh dari perlakuan jenis lemak Pusaka dengan waktu *enfleurasi* selama 6 hari (A1B2).

Dari hasil analisis keragaman (Lampiran 8b) menunjukkan bahwa jenis lemak yang digunakan dan waktu *enfleurasi* serta interaksi kedua faktor tidak memberikan pengaruh nyata (taraf $\alpha = 0.05$) terhadap konsentrasi cis jasmon. Hal ini menunjukkan bahwa semua perlakuan yang diberikan menghasilkan senyawa cis jasmon dengan konsentrasi yang relatif sama sehingga ketajaman wangi dari *absolute* minyak melati pun relatif sama.

7. Linalil Asetat

Linalil asetat merupakan salah satu komponen minyak atsiri yang berasal dari golongan ester. Konsentrasi murni linalil asetat yang diperoleh dari penelitian ini berkisar antara 0.44 – 2.06 persen (Lampiran 9a).



Gambar 12. Hubungan interaksi antara jenis lemak dan waktu *enfleurasi* terhadap konsentrasi linalil asetat

Dari Gambar 12. dapat dilihat bahwa konsentrasi murni linalil asetat tertinggi diperoleh dari perlakuan A3B3 (jenis lemak Australia dan waktu *enfleurasi* 9 hari) sebesar 1.61 persen, sedangkan konsentrasi linalil asetat yang terendah diperoleh sebesar 0.58 persen dari perlakuan jenis lemak Pusaka dengan waktu *enfleurasi* selama 6 hari (A1B2).

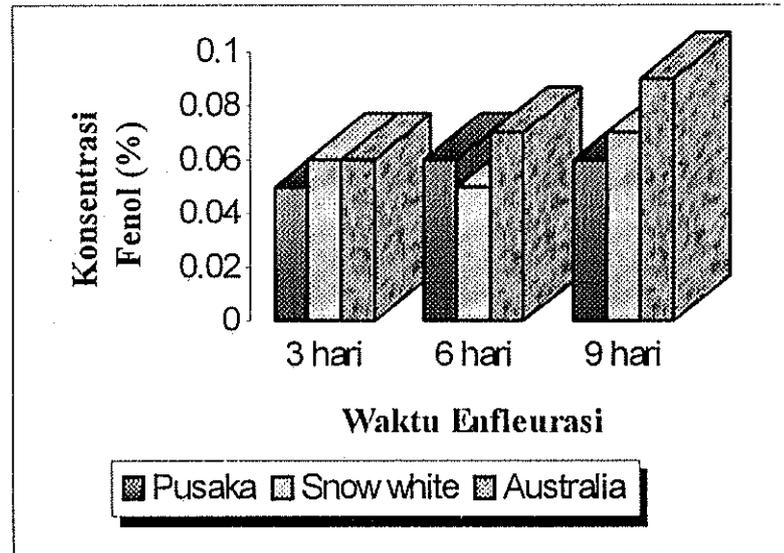
Selanjutnya hasil analisis keragaman (Lampiran 9b) menunjukkan bahwa jenis lemak yang digunakan memberikan pengaruh beda nyata terhadap konsentrasi komponen tersebut. Di lain pihak waktu *enfleurasi* dan interaksi kedua faktor tidak memberikan pengaruh beda nyata terhadap konsentrasi linalil asetat ini. Jenis lemak Pusaka (A1) dan Snow White (A2) berbeda nyata dengan jenis lemak Australia (A3) terhadap konsentrasi linalil asetat (Lampiran 9c). Hal ini dapat disebabkan karena tekstur lemak Australia (A3) lebih lunak daripada kedua jenis lemak yang lain.

8. Fenol

Pada penelitian ini konsentrasi murni fenol yang diperoleh berkisar antara 0.012 - 0.080 persen (Lampiran 10a). Dapat dilihat pada Gambar 13. bahwa konsentrasi fenol tertinggi diperoleh dari perlakuan A3B3 (jenis lemak Australia dan waktu *enfleurasi* 9 hari) yaitu sebesar 0.09 persen, sedangkan konsentrasi fenol terkecil diperoleh dari perlakuan A1B1 (jenis lemak Pusaka dan waktu *enfleurasi* 3 hari) dan A2B2 (jenis lemak Snow White dan waktu *enfleurasi* 6 hari), masing-masing sebesar 0.05 persen.

Dari hasil analisis keragaman (Lampiran 10b) menunjukkan bahwa jenis lemak yang digunakan, waktu *enfleurasi* dan interaksi antara kedua faktor tidak memberikan pengaruh beda nyata terhadap konsentrasi senyawa fenol. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa yang dihasilkan memiliki struktur dan komposisi yang relatif sama.





Gambar 13. Hubungan interaksi antara jenis lemak dan waktu *enfleurasi* terhadap konsentrasi fenol

E. Analisis Biaya Proses Produksi

Analisis biaya dilakukan untuk mengetahui biaya produksi minyak melati yang dihasilkan dengan proses *enfleurasi*. Perlakuan yang terbaik berdasarkan segi ekonomis, rendemen dan mutu dipilih jenis lemak Snow White dengan waktu *enfleurasi* 3 hari (A2B1).

Perhitungan analisis biaya ini diasumsikan bahwa untuk mendirikan industri minyak melati, semua peralatan sudah dimiliki oleh industri tersebut.

Biaya produksi proses *enfleurasi* minyak melati dengan menggunakan lemak Snow White dengan waktu *enfleurasi* 3 hari adalah sebagai berikut :

- | | |
|---|----------------|
| 1. Melati untuk 3 chasis 1800 gram @ Rp 11.000,00 / kg | = Rp 19.800,00 |
| 2. Lemak untuk 3 chasis 750 gram @ Rp 15.000,00 / kg | = Rp 11.250,00 |
| 3. Alkohol 1340 ml @ Rp 15.000,00 / liter | = Rp 20.100,00 |
| 4. Biaya pekerja 2 orang Rp 7000,00 / hari | = Rp 42.000,00 |
| 5. Biaya listrik untuk pemakaian <i>vacum rotary evaporator</i>
selama 5 jam pemakaian Rp 500,00 / jam | = Rp 2.500,00 |

Total biaya produksi

Rp 95.650,00

Biaya produksi sebesar Rp 95.650,00 menghasilkan 4,239 gram minyak melati (0,240 persen rendemen). Biaya yang dikeluarkan untuk membuat 1 gram minyak melati adalah Rp 22.562,15. Harga melati dengan mutu yang baik dapat memberikan keuntungan untuk mendirikan industri minyak melati.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Minyak melati yang diperoleh pada penelitian ini menggunakan metode *enfleurasi* yaitu ekstraksi minyak melati dengan media lemak Pusaka, Snow White dan Australia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen minyak melati yang dihasilkan berbeda untuk setiap jenis lemak yang digunakan dan lamanya waktu *enfleurasi*. Rendemen *absolute* melati yang tertinggi diperoleh dari perlakuan jenis lemak Pusaka dan waktu *enfleurasi* selama 3 hari (A1B1) sebesar 0,392 persen, sedangkan rendemen *absolute* melati yang terendah diperoleh dari perlakuan minyak dengan jenis lemak Australia dan waktu *enfleurasi* 9 hari (A3B3) sebesar 0,083 persen. Perbedaan ini disebabkan sifat lemak yang digunakan berbeda, khususnya dalam hal daya absorpsi minyak atsiri. Selama 3 hari *enfleurasi*, lemak telah jenuh dengan minyak sehingga semakin lama *enfleurasi* minyak yang diperoleh semakin sedikit.

Hasil analisis keragaman untuk indeks bias, dapat diperoleh hasil bahwa jenis lemak yang digunakan dan waktu *enfleurasi* memberikan pengaruh beda nyata (taraf $\alpha = 0,05$), sedangkan untuk interaksi antara kedua faktor tidak memberikan pengaruh beda nyata terhadap indeks bias. Rata-rata indeks bias yang dihasilkan berkisar antara 1,468 sampai 1,478. Indeks bias yang dihasilkan ini memenuhi syarat sebagai minyak karena berada pada kisaran 1,400 sampai 1,810. Indeks bias terendah diperoleh dari perlakuan jenis lemak Pusaka dan waktu *enfleurasi* 3 hari (A1B1) dan indeks bias tertinggi diperoleh dari perlakuan jenis lemak Australia dan waktu *enfleurasi* 9 hari (A3B3), masing-masing sebesar 1,468 dan 1,478.



Total komponen minyak atsiri yang dihasilkan berkisar antara 17,840 sampai 45,080 persen. Total komponen terbesar diperoleh dari perlakuan jenis lemak Australia dan waktu enflourasi 9 hari (A3B3) sebesar 45,080 persen, sedangkan total komponen terkecil diperoleh dari perlakuan jenis lemak Pusaka dan waktu *enflourasi* 3 hari (A1B1) sebesar 17,840 persen. Perbedaan total komponen minyak atsiri pada setiap perlakuan ini menunjukkan bahwa adanya pengaruh yang nyata antara jenis lemak yang digunakan dan waktu *enflourasi*.

Konsentrasi murni komponen senyawa indol, linalool, metil anthranilat, benzil asetat dan linalil asetat pada minyak melati memberikan hasil yang berbeda nyata akibat pengaruh jenis lemak yang digunakan, sedangkan untuk waktu *enflourasi* yang dilakukan memberikan pengaruh beda nyata terhadap konsentrasi komponen metil anthranilat, linalool dan indol saja. Sementara itu untuk konsentrasi komponen benzil alkohol, cis jasmon dan fenol tidak memberikan pengaruh beda nyata dari perlakuan jenis lemak dan waktu *enflourasi*.

Perlakuan jenis lemak Australia dengan waktu enflourasi 3 hari (A3B1) tidak memberikan hasil yang beda nyata terhadap indeks bias, total *oxygenated hydrocarbon* dan jumlah komponen pada perlakuan A3B3. Rendemen A3B1 sebesar 0.232 persen merupakan rendemen keempat yang terbesar dari seluruh perlakuan. Dilihat dari sudut ekonomis, rendemen dan mutu dipilih perlakuan A3B1 adalah perlakuan yang terbaik. Namun karena lemak Australia merupakan produk impor, dipilih lemak Snow White (A2B1) dengan rendemen 0,235 persen dengan total komponen 24,010 persen. Hal ini sesuai dengan anjuran pemerintah bahwa penggunaan produk lokal lebih diutamakan.



B. SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan jenis absorben yang lebih efisien dan efektif.
2. Lemak yang telah terpakai pada proses *enfleurasi*, tidak dapat digunakan kembali, untuk itu perlu dilakukan penelitian untuk mengolah sampah dari proses *enfleurasi* ini.
3. Untuk mendapatkan rendemen yang lebih tinggi, maka proses *defleurasi* harus dilakukan oleh tenaga terampil.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 1996. Laporan Penelitian Kemungkinan Pengolahan Minyak Melatidi Indonesia. Balai Penelitian Kimia, Semarang.

Biro Pusat Statistik. 1998. Statistika Perdagangan Luar Negeri Indonesia: Ekspor. 1995. Biro Pusat Statistika, Jakarta.

Formo, M.W., E. Jungermann, F.A. Norris dan N.O.V. Sonntag. 1979. Bailey's Industrial Oil and Fat Products. Vol I. John Wiley and Sons, Toronto.

Guenther, E. 1952. Essential Oil Vol V. Robert, E. Krieger Publishing Co., Connecticut.

Guenther, E. 1988. Minyak Atsiri Jilid I (terjemahan) S. Ketaren. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

Heath. 1978. Flavour Teknologi : Profile, Product, Application. AVI Publishing Co., Inc., Westport, Connecticut.

Ketaren, S. 1985. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri. Balai Pustaka, Jakarta.

Moestafa. 1981. Aspek Teknis Pengolahan Rempah-Rempah Menjadi Oleoresin dan Minyak Rempah-Rempah. BPIHP, Bogor.

Musalam, Y., Kobayashi, A. dan Yamanishi, T. 1986. Aroma of Indonesian Jasmine Tea. Di dalam : Flavou and Fragrances A Word Perspective, Proceedings of the 10 th International Congress of Essential Oils Fragrance and Flavour. Brian M. Lawrence, Braja D. Mookherjee dan Brian J. Willis (ed). Washington DC, USA, November 16-20, 1986.

Perry, R.H. dan Dongreen. 1984. Perry's Chemical Engineers Handbook. McGraw-Hill Book Co., Singapore.

Pizzeti, I. dan H. Cocker. 1968. Flowers. A Guide for Your Gardens. Harry N. Abrahams Inc., New York.

Puspitasari. 1998. Mempelajari Ekstraksi dengan Menggunakan Pelarut Menguap. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian. FATETA, IPB.

Sinar Tani. Agustus 1999. Prospek Bisnis Bunga Melati. Jakarta. Hal 10-11.

Sjaifullah, Suyanti dan Sulusi Prabawati. 1996. Potensi Keharuman dan Kandungan Atsiri Bunga Melati (*Jasminum sambac*). Laporan Penelitian Balai Penelitian Tanaman Hias 1996/1997.

Soedjono, S. dan Badriah, D.S. 1993. Inventarisasi (*Jasminum sp.*). Balai Penelitian Tanaman Hias I(l): 99-112.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Staniforth, V. 1973. Spice or Oleoresin: Choice. Di dalam. Proceeding of Conference of Spice. Trop. Prod. Inst., London.

Wuryaningsih, S. 1993. Melati. Di dalam : Toto Sutater dan S. Wuryaningsih (ed). Penelitian Tanaman Hias Pelita V, hal. A1. Sub Balitor Cipanas, Cipanas.

You Jia, G, Dai-Liang, Ren-Qing, Yang-Lan Ping. 1994. A Study on the Chemical Constituents of the Headspace Volatiles from the Flower of *Jasminum sambac* (L.) Aiton by an Adsorption-Thermal Desorption Sampling Device. Chinese Journal of Chromatography. Fujian Institute of Research on the Structure of Matter, Chinese Academy of Sciences, Fuzhou, Fujian, China. 12:2, 110-113; 3ref.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





LAMPIRAN

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 1a. Hasil analisis rendemen minyak melati (%)

Waktu Enfleurasi	Jenis Lemak		
	Pusaka (A1)	Snow White (A2)	Australia (A3)
3 hari (B1)	0.381	0.271	0.243
	0.404	0.200	0.221
6 hari (B2)	0.245	0.158	0.138
	0.235	0.145	0.126
9 hari (B3)	0.125	0.088	0.080
	0.161	0.903	0.087

Lampiran 1b. Analisis keragaman rendemen minyak melati

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung
A	2	0.044400	0.022200	57.086 *
B	2	0.096633	0.048317	124.243 *
AxB	4	0.068667	0.001717	4.414 *
Kekeliruan	9	0.035000	0.000388	
Total	17	0.151400		

Lampiran 1c. Uji Duncan jenis lemak

Perlakuan	Rata-rata	Signifikasi * $\alpha=0.05$
A3	0.15000	A
A2	0.16000	A
A1	0.26000	B

*Rata-rata signifikansi yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan

Lampiran 1d. Uji Duncan waktu enfleurasi

Perlakuan	Rata-rata	Signifikasi * $\alpha=0.05$
B3	0.1066667	A
B2	0.1783333	B
B1	0.2850000	C

Lampiran 1e. Uji Duncan interaksi antara jenis lemak dan waktu enfleurasi

Perlakuan	Rata-rata	Signifikasi $\alpha=0,05$
A1B1	0.39250	A
A1B2	0.24000	B
A2B1	0.23550	B
A3B1	0.23200	B
A2B2	0.15150	C
A1B3	0.14300	C
A3B2	0.13200	CD
A2B3	0.08915	D
A3B3	0.08370	D



Lampiran 2a. Hasil analisis indeks bias minyak melati

Waktu Enfleurasi	Jenis Lemak		
	Pusaka (A1)	Snow White (A2)	Australia (A3)
3 hari (B1)	1.469	1.469	1.478
	1.468	1.472	1.473
6 hari (B2)	1.473	1.470	1.479
	1.474	1.470	1.476
9 hari (B3)	1.475	1.473	1.481
	1.478	1.474	1.475

Lampiran 2b. Analisis keragaman indeks bias minyak melati

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung
A	2	0.00010344	0.00005172	10.231 *
B	2	0.00006078	0.00003039	6.011 *
AxB	4	0.00002589	0.00000647	1.280
Kekeliruan	9	0.00004550	0.00000506	
Total	17	0.00023561		

Lampiran 2c. Uji Duncan jenis lemak

Perlakuan	Rata-rata	Signifikasi * $\alpha=0.05$
A2	1.4713333	A
A1	1.4728333	A
A3	1.4770000	B

*Rata-rata signifikasi yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan

Lampiran 2d. Uji Duncan waktu enfleurasi

Perlakuan	Rata-rata	Signifikasi * $\alpha=0.05$
B1	1.4715000	A
B2	1.4736667	AB
B3	1.4760000	B



Lampiran 3a. Hasil analisis konsentrasi murni indol

Waktu Enfleurasi	Jenis Lemak		
	Pusaka (A1)	Snow White (A2)	Australia (A3)
3 hari (B1)	7.88	6.93	11.52
	5.22	10.43	13.06
6 hari (B2)	6.82	8.30	15.53
	6.27	7.34	14.82
9 hari (B3)	12.77	13.27	20.85
	6.94	11.77	14.76

Lampiran 3b. Analisis keragaman konsentrasi murni indol

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung
A	2	177.57551	88.787756	16.518 *
B	2	61.68124	30.840622	5.738 *
AxB	4	8.391889	2.0979722	0.390
Kekeliruan	9	48.376200	5.3751333	
Total	17	296.02484		

Lampiran 3c. Uji Duncan jenis lemak

Perlakuan	Rata-rata	Signifikasi * $\alpha=0.05$
A1	7.650000	A
A2	9.673333	A
A3	15.090000	B

*Rata-rata signifikasi yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan

Lampiran 3d. Uji Duncan waktu enfleurasi

Perlakuan	Rata-rata	Signifikasi * $\alpha=0.05$
B1	9.173333	A
B2	9.846667	A
B3	13.393333	B



Lampiran 4a. Hasil analisis konsentrasi murni α -linalool

Waktu Enfleurasi	Jenis Lemak		
	Pusaka (A1)	Snow White (A2)	Australia (A3)
3 hari (B1)	7.62	6.55	17.97
	5.61	9.81	13.60
6 hari (B2)	5.27	7.67	12.81
	5.27	7.53	12.51
9 hari (B3)	10.76	13.02	16.84
	8.40	0.77	11.32

Lampiran 4b. Analisis keragaman konsentrasi murni α -linalool

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung
A	2	156.13560	78.067800	10.742 *
B	2	33.50083	16.750417	4.021 *
AxB	4	17.465867	4.3664667	1.048
Kekeliruan	9	37.488350	4.1653722	
Total	17	244.59065		

Lampiran 4c. Uji Duncan jenis lemak

Perlakuan	Rata-rata	Signifikasi * $\alpha=0.05$
A1	7.155000	A
A2	9.225000	A
A3	14.175000	B

*Rata-rata signifikasi yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan

Lampiran 4d. Uji Duncan waktu enfleurasi

Perlakuan	Rata-rata	Signifikasi * $\alpha=0.05$
B2	8.510000	A
B1	10.193333	AB
B3	11.851667	B



Lampiran 5a. Hasil analisis konsentrasi murni metil antranilat

Waktu Enfleurasi	Jenis Lemak		
	Pusaka (A1)	Snow White (A2)	Australia (A3)
3 hari (B1)	2.72	2.30	4.40
	1.90	4.06	4.61
6 hari (B2)	2.38	2.58	4.95
	2.12	2.80	4.19
9 hari (B3)	3.80	4.25	7.85
	2.40	4.53	5.00

Lampiran 5b. Analisis keragaman konsentrasi murni metil antranilat

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung
A	2	21.286144	10.643072	13.056 *
B	2	7.789911	3.894956	4.778 *
AxB	4	0.9335556	0.2333889	0.286
Kekeliruan	9	7.3369500	0.8152167	
Total	17	37.346561		

Lampiran 5c. Uji Duncan jenis lemak

Perlakuan	Rata-rata	Signifikasi * $\alpha=0.05$
A1	2.5516667	A
A2	3.4200000	A
A3	5.1666667	B

*Rata-rata signifikasi yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan

Lampiran 5d. Uji Duncan waktu enfleurasi

Perlakuan	Rata-rata	Signifikasi * $\alpha=0.05$
B2	3.1683333	A
B1	3.3316667	A
B3	4.6383333	B



Lampiran 6a. Hasil analisis konsentrasi murni benzil asetat

Waktu Enfleurasi	Jenis Lemak		
	Pusaka (A1)	Snow White (A2)	Australia (A3)
3 hari (B1)	1.52	1.33	4.40
	1.43	3.81	4.27
6 hari (B2)	1.43	2.14	1.95
	0.81	1.64	1.81
9 hari (B3)	3.78	0.55	5.10
	0.20	1.63	3.50

Lampiran 6b. Analisis keragaman konsentrasi murni benzil asetat

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung
A	2	13.499411	6.7497056	5.198 *
B	2	4.306711	2.1533556	1.658 *
AxB	4	6.5770222	1.6442556	1.266
Kekeliruan	9	11.686100	1.2984556	
Total	17	36.069244		

Lampiran 6c. Uji Duncan jenis lemak

Perlakuan	Rata-rata	Signifikasi * $\alpha=0.05$
A1	1.528333	A
A2	1.850000	A
A3	3.505000	B

*Rata-rata signifikasi yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Lampiran 7a. Hasil analisis konsentrasi murni benzil alkohol

Waktu Enfleurasi	Jenis Lemak		
	Pusaka (A1)	Snow White (A2)	Australia (A3)
3 hari (B1)	0.035	0.420	0.130
	0.220	0.180	1.140
6 hari (B2)	0.510	1.780	0.550
	0.170	0.300	0.320
9 hari (B3)	0.040	0.620	0.120
	0.150	0.300	1.140

Lampiran 7b. Analisis keragaman rendemen minyak melati

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung
A	2	0.7400694	0.3700347	1.470 *
B	2	0.1603694	0.0801847	0.319 *
AxB	4	0.5212222	0.1303056	0.518
Kekeliruan	9	2.2648625	0.2516514	
Total	17	3.6865236		

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 8a. Hasil analisis konsentrasi murni cis jasmon

Waktu Enfleurasi	Jenis Lemak		
	Pusaka (A1)	Snow White (A2)	Australia (A3)
3 hari (B1)	0.065	0.070	0.090
	0.061	0.040	0.120
6 hari (B2)	0.050	0.100	0.210
	0.037	0.060	0.100
9 hari (B3)	0.140	0.240	0.150
	0.022	0.070	0.110

Lampiran 8b. Analisis keragaman rendemen minyak melati

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung
A	2	0.0282694	0.0141647	0.2713
B	2	0.0054501	0.0027251	0.7537
AxB	4	0.0224902	0.0056226	0.6709
Kekeliruan	9	0.0840545	0.0093394	
Total	17	0.1402643		

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Lampiran 9a. Hasil analisis konsentrasi murni linalil asetat

Waktu Enfleurasi	Jenis Lemak		
	Pusaka (A1)	Snow White (A2)	Australia (A3)
3 hari (B1)	0.80	0.64	0.57
	0.48	0.96	1.54
6 hari (B2)	0.46	0.98	1.53
	0.70	0.55	1.54
9 hari (B3)	1.23	1.45	2.06
	0.44	1.61	1.15

Lampiran 9b. Analisis keragaman konsentrasi murni linalil asetat

Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung
A	2	1.4841333	0.7420667	4.839 *
B	2	0.7466333	0.3733167	2.434
AxB	4	0.4056333	0.1014083	0.661
Kekeliruan	9	1.3802500	0.1533611	
Total	17	4.0166500		

Lampiran 9c. Uji Duncan jenis lemak

Perlakuan	Rata-rata	Signifikasi * $\alpha=0.05$
A1	0.6850000	A
A2	1.0316667	AB
A3	1.3883333	B

*Rata-rata signifikasi yang diikuti dengan huruf sama tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan



Lampiran 10a. Hasil analisis konsentrasi murni fenol

Waktu Enfleurasi	Jenis Lemak		
	Pusaka (A1)	Snow White (A2)	Australia (A3)
3 hari (B1)	0.040	0.040	0.048
	0.012	0.070	0.077
6 hari (B2)	0.080	0.040	0.080
	0.030	0.050	0.057
9 hari (B3)	0.060	0.060	0.090
	0.060	0.080	0.080

Lampiran 10b. Analisis keragaman konsentrasi murni fenol

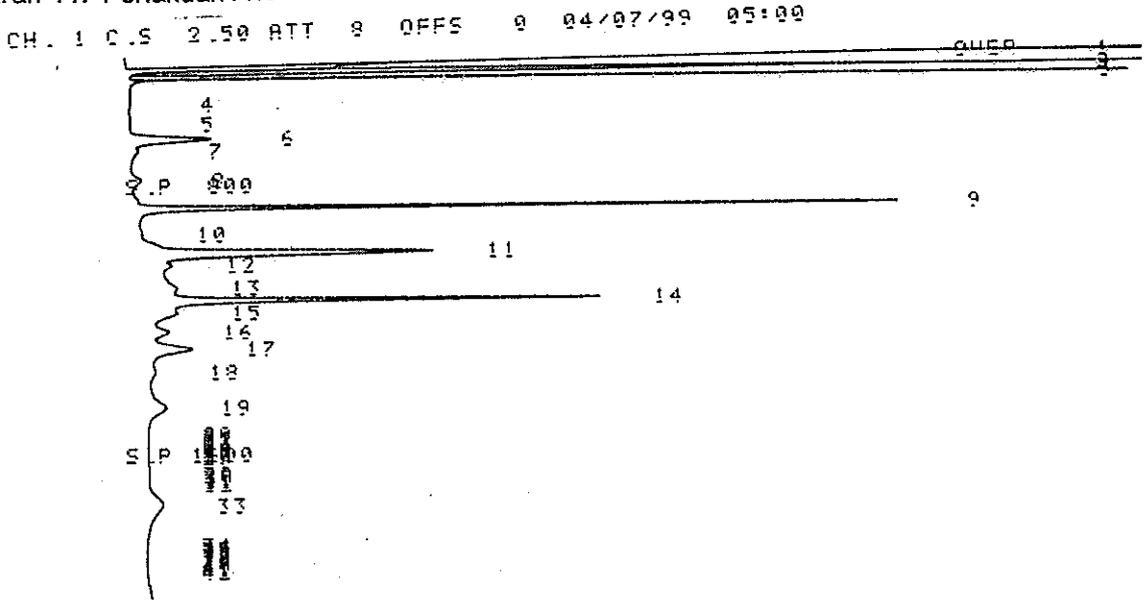
Sumber Keragaman	db	JK	KT	Fhitung
A	2	0.001907	0.00093556	2.789
B	2	0.0017554	0.00087772	2.567
AxB	4	0.0007689	0.00019222	0.562
Kekeliruan	9	0.0030770	0.00034189	
Total	17	0.0075084		

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Lampiran 11. Perlakuan A1B1



D-2500 04/07/99 05:00

METHOD: ATSI RI TAG: 6 CH: 1
 FILE: 0 CALC-METHOD: AREA% TABLE: 0 CONC: AREA

NO.	RT	AREA	100 CONC	BC
1	0.84	9177279	26.793	UU
2	1.49	2899677	8.200	UU
3	2.44	3693407	10.516	UU
4	4.35	1901	0.006	BB
5	5.61	3638	0.011	BB
6	6.84	642218	1.874	UU
7	7.69	15046	0.044	TBB
8	9.57	96319	0.281	UU
9	11.78	6953362	17.666	UU
10	13.83	89623	0.235	UU
11	15.22	3296355	9.358	UU
12	16.15	27220	0.079	TBB
13	17.69	687046	2.005	UU
14	18.79	4727427	13.797	UU
15	19.94	57067	0.167	TBB
16	21.32	395067	1.153	UU
17	22.62	1089503	3.180	UU
18	24.20	33215	0.097	TBB
19	26.58	645500	1.884	UU
20	28.31	26664	0.078	UU
21	28.59	26016	0.076	UU
22	28.84	24432	0.071	UU
23	29.07	24991	0.073	UU
24	29.31	23904	0.070	UU
25	29.56	21462	0.063	UU
26	29.83	23010	0.067	UU
27	30.11	21771	0.064	UU
28	30.38	21892	0.064	UU
29	31.36	96649	0.282	UU
30	31.60	24800	0.072	UU
31	31.84	25446	0.074	UU
32	32.00	17540	0.051	UU
33	33.50	519774	1.517	UU
34	36.16	4796	0.014	UU
35	36.43	3620	0.011	UU
36	36.70	2790	0.008	UU
37	36.96	2033	0.006	UU
38	37.20	1376	0.004	UU
TOTAL		34264027	100.000	
PEAK RET :		1000		

@Hak cipta milik IPB University

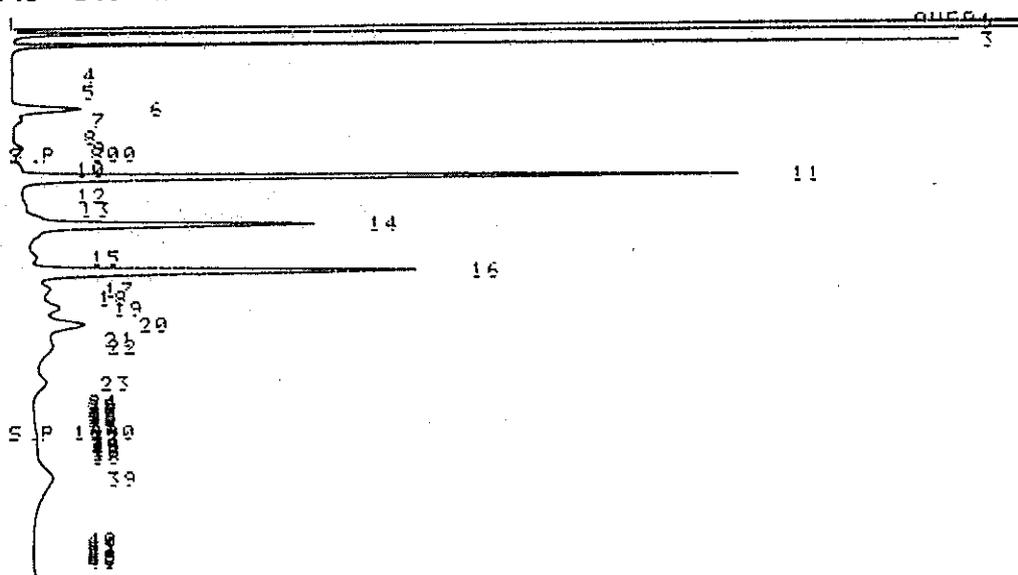
IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber ;
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 12. Perlakuan A1B2

CH. 1 C.S 2.50 ATT 8 OFFS 0 04/08/99 11:21



04/08/99 11:21

D-2500

METHOD: ATIRI TAG: 5 CH: 1

FILE: 0 CALC-METHOD: AREA TABLE: 0 CONC: AREA

NO.	RT	AREA	100 CONC	BC
1	0.01	8839513	26.779	BU
2	1.34	3250030	9.846	UU
3	2.30	3420433	10.386	UB
4	4.46	5672	0.017	BB
5	6.98	532654	1.614	BU
6	7.85	21748	0.066	TBB
7	9.61	83050	0.252	BU
10	10.93	43934	0.133	UU
11	11.70	5639447	17.057	UU
12	13.12	24000	0.073	UU
13	14.11	123910	0.375	UU
14	15.34	2750067	8.337	UU
15	17.59	243956	0.736	UU
16	18.90	3314000	10.042	UU
17	19.90	362148	1.097	UU
18	20.40	77064	0.234	UU
19	21.24	536030	1.627	UU
20	22.34	954961	2.887	UU
21	23.44	95400	0.289	UU
22	24.07	711000	2.154	UU
23	26.45	401017	1.457	UU
24	27.02	31405	0.095	UU
25	27.91	20500	0.067	UU
26	28.10	27002	0.085	UU
27	28.46	30072	0.094	UU
28	28.71	29044	0.091	UU
29	29.90	30451	0.092	UU
30	29.20	29142	0.089	UU
31	29.47	32000	0.100	UU
32	30.24	195000	0.590	UU
33	30.91	41000	0.127	UU
34	31.11	41416	0.125	UU
35	31.00	40017	0.124	UU
36	31.00	40017	0.124	UU
37	31.00	40017	0.124	UU
38	31.00	40017	0.124	UU
39	31.00	40017	0.124	UU
40	31.00	40017	0.124	UU
41	31.00	40017	0.124	UU
42	31.00	40017	0.124	UU
43	31.00	40017	0.124	UU
44	31.00	40017	0.124	UU
45	31.00	40017	0.124	UU
46	31.00	40017	0.124	UU
47	31.00	40017	0.124	UU
48	31.00	40017	0.124	UU
49	31.00	40017	0.124	UU
50	31.00	40017	0.124	UU
TOTAL		33000703	100.000	
PEAK 1		5000		

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

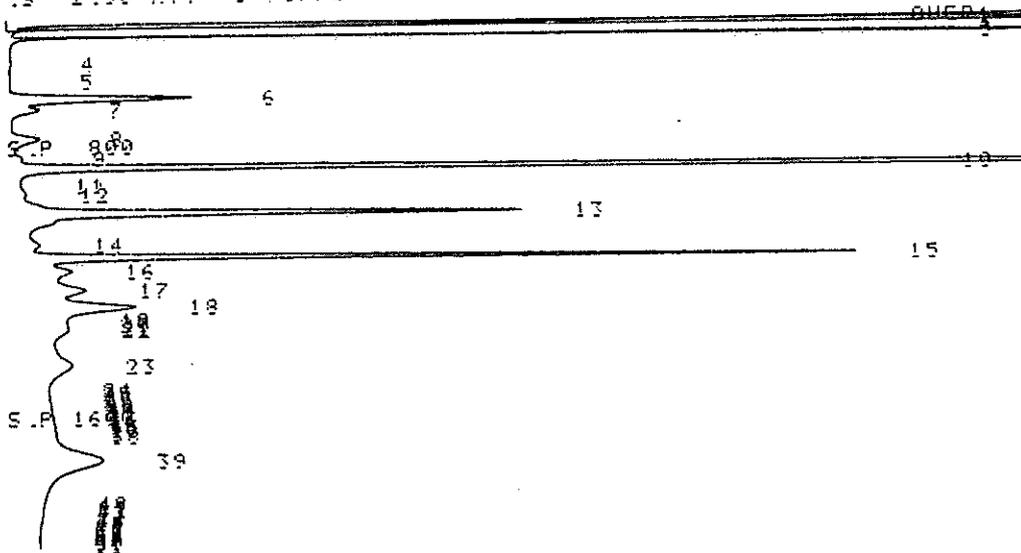


Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 13. Perlakuan A1B3

CH. 1 C.S 2.50 ATT 8 OFFS 0 04/08/99 21:26



@Hak cipta milik IPB University

D-2500

04/08/99 21:26

METHOD: ATSIPI TAG: 17 CH: 1

FILE: 0 CALC-METHOD: AREA% TABLE: 0 CONC: AREA

NO.	RT	AREA	100 CONC	BC
1	0.80	10540701	20.370	UU
2	1.37	3014302	7.371	UU
3	2.36	4560255	0.920	UU
4	4.30	7609	0.015	TBB
5	6.76	1427162	2.750	UU
7	7.54	03076	0.161	TBB
8	9.45	249904	0.493	UU
9	10.76	59972	0.114	UU
10	11.66	10570254	20.361	UU
11	14.00	15621	0.030	UU
12	13.70	07164	0.100	UU
13	15.10	4704760	0.473	UU
14	17.43	230796	0.461	UU
15	18.52	6759009	13.063	UU
16	19.74	046102	1.240	UU
17	21.03	043776	1.631	UU
18	22.10	2507614	4.846	UU
20	23.30	0102	0.016	TUU
21	23.64	23440	0.045	TUU
22	23.00	55747	0.100	TUB
23	26.10	1350140	2.613	UU
24	27.74	74705	0.144	UU
25	28.03	65976	0.127	UU
26	28.27	73006	0.143	UU
27	28.52	71626	0.130	UU
28	28.79	04030	0.164	UU
29	29.04	74960	0.145	UU
30	29.32	04077	0.164	UU
31	29.54	70001	0.152	UU
32	29.80	04521	0.163	UU
33	30.06	04656	0.103	UU
34	30.32	06312	0.106	UU
35	30.59	09347	0.173	UU
36	30.83	00044	0.103	UU
37	31.10	101693	0.197	UU
38	31.36	102440	0.190	UU
39	31.10	2249047	4.346	UU
TOTAL				
PEAK RET :		51747314	100.000	
		5000		

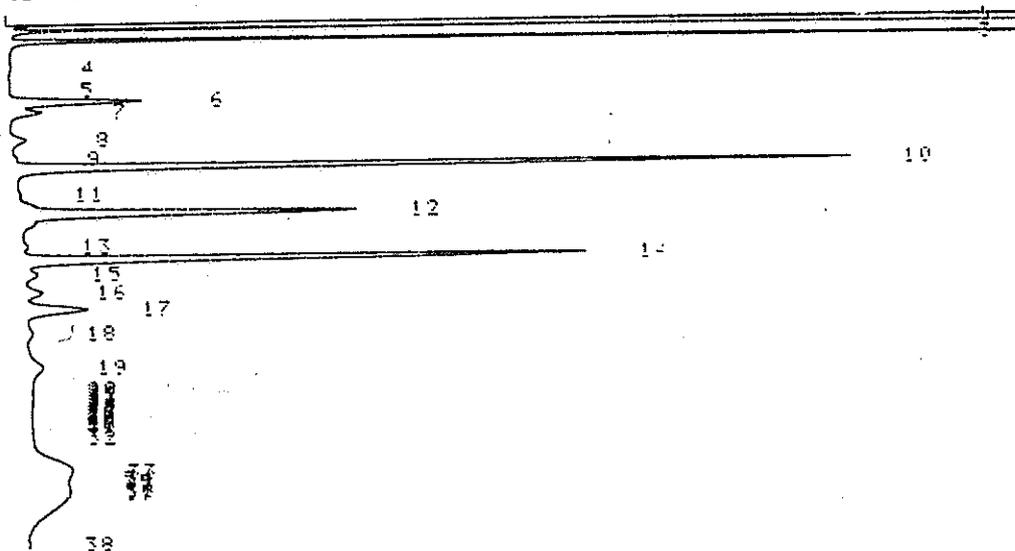
IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau hujauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 14. Perlakuan A2B1

CH. 1 C.S 2.50 ATT 8 OFFS 0 04/08/99 15:55



04/08/99 15:55

D-2500

METHOD: ATSIPI TAG: 10 CH: 1

FILE: 0 CALC-METHOD: AREA TABLE: 0 CONC: AREA

NO.	RT	AREA	100 CONC	PC
1	0.00	93443551	23.405	00
2	1.30	44430171	11.167	00
3	2.46	46105509	11.572	00
4	4.50	2670	0.002	T00
5	5.00	921010	2.207	00
6	7.00	234244	5.877	00
7	9.00	135166	3.409	00
8	9.50	41524	1.079	00
9	10.00	6591672	16.286	00
10	11.00	60636	1.530	00
11	13.71	3130100	7.861	00
12	15.15	163302	4.099	00
13	17.43	4706341	11.929	00
14	18.55	67070	1.70	T00
15	19.72	417551	10.795	00
16	21.02	1000401	25.26	00
17	22.23	40033	1.022	T00
18	23.04	621015	1.550	00
19	25.10	43370	1.099	00
20	27.62	42441	1.066	00
21	27.87	44441	1.11	00
22	28.12	50710	1.27	00
23	28.40	43173	1.09	00
24	28.66	44061	1.10	00
25	28.91	44702	1.12	00
26	29.10	30796	0.779	00
27	29.46	40911	1.02	00
28	29.74	42400	1.066	00
29	30.00	30300	0.766	00
30	30.27	42400	1.066	00
31	30.54	70000	1.766	00
32	31.00	11500	2.925	00
33	31.00	15000	3.801	00
34	31.00	17000	4.32	00
35	31.00	24000	6.11	00
36	31.00	34000	8.67	00
37	31.00	10200	2.557	00
TOTAL		39921204	100.000	
PEAK REI :		5000		

@Hak cipta milik IPB University

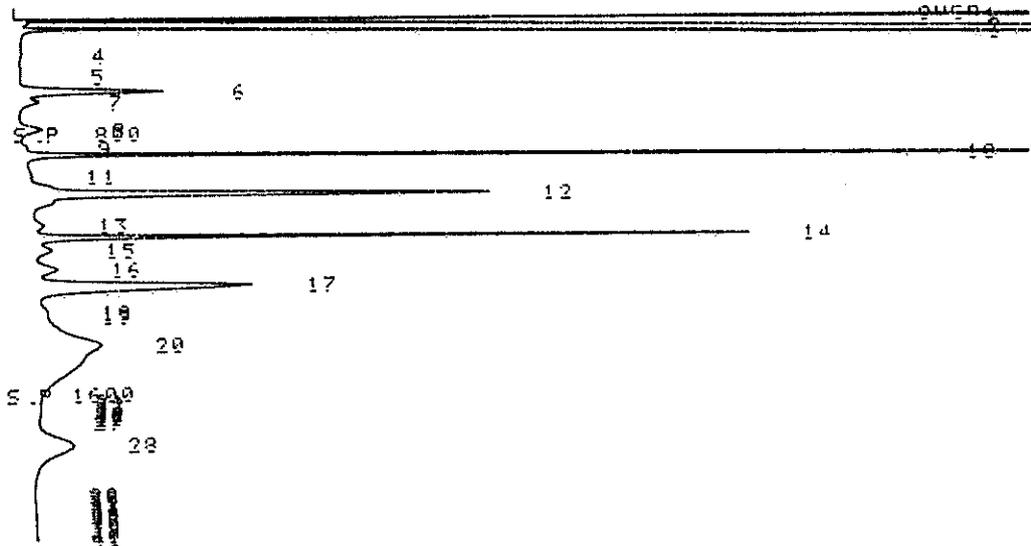
IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 15. Perlakuan A2B2

CH. 1 2.50 ATT 8 OFFS 0 04/07/99 03:21



04/07/99 03:21

D-2500

METHOD: ATSI RI TAG: 4 CH: 1

FILE: 0 CALC-METHOD: AREA% TABLE: 0 CONC: AREA

NO.	RT	AREA	CONC	BC
1	0.84	0.47	0.000	00
2	1.40	4.20	0.147	00
3	1.45	4.20	0.975	00
4	1.45	4.20	0.664	00
5	1.45	4.20	0.916	00
6	1.45	4.20	0.911	00
7	1.45	4.20	0.911	00
8	1.45	4.20	0.911	00
9	1.45	4.20	0.911	00
10	1.45	4.20	0.911	00
11	1.45	4.20	0.911	00
12	1.45	4.20	0.911	00
13	1.45	4.20	0.911	00
14	1.45	4.20	0.911	00
15	1.45	4.20	0.911	00
16	1.45	4.20	0.911	00
17	1.45	4.20	0.911	00
18	1.45	4.20	0.911	00
19	1.45	4.20	0.911	00
20	1.45	4.20	0.911	00
21	1.45	4.20	0.911	00
22	1.45	4.20	0.911	00
23	1.45	4.20	0.911	00
24	1.45	4.20	0.911	00
25	1.45	4.20	0.911	00
26	1.45	4.20	0.911	00
27	1.45	4.20	0.911	00
28	1.45	4.20	0.911	00
TOTAL		47039460	100.000	
PEAK REI :		1000		

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

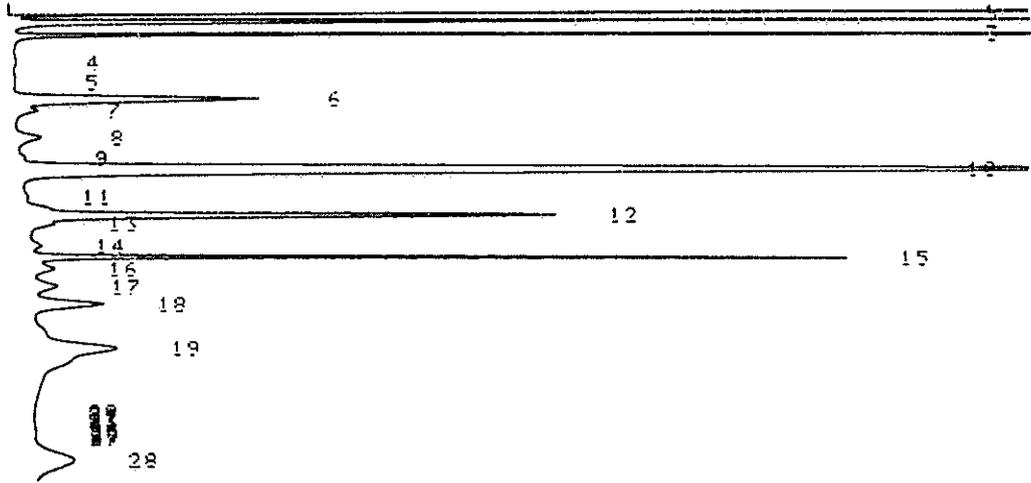


Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 16. Perlakuan A2B3

CH. 1 C.S. 2.50 ATT 8 OFFS 0 04/07/99 02:22



2500

04/07/99 02:22

METHOD: AHSIRI TAG: 3 CH: 1

FILE: 0 CALC-METHOD: AREA% TABLE: 0 CONC: AREA

NO.	RT	AREA	100 CONC	BC
1	0.84	9106676	19.975	UU
2	1.42	3404505	7.468	UU
3	2.50	4473916	9.812	UB
4	4.50	12577	0.028	BB
5	5.74	8698	0.019	BB
6	5.98	1867414	4.096	BU
7	7.92	52860	0.116	TBB
8	9.66	213609	0.469	BU
9	11.04	41957	0.092	UU
10	11.91	9711112	21.301	UU
11	13.00	91604	0.201	UU
12	15.32	5231023	11.476	UU
13	16.15	21833	0.048	TBB
14	17.74	224567	0.493	UU
15	18.00	6766114	14.841	UU
16	20.00	106002	0.233	TBB
17	21.40	369260	0.810	UU
18	22.60	862046	1.891	UU
19	25.71	2207479	5.010	UU
24	31.20	5120	0.011	UU
25	31.52	3376	0.007	UU
26	31.74	2576	0.006	UU
27	32.00	1048	0.002	UB
28	32.50	723937	1.588	BB

TOTAL 45589289 100.000

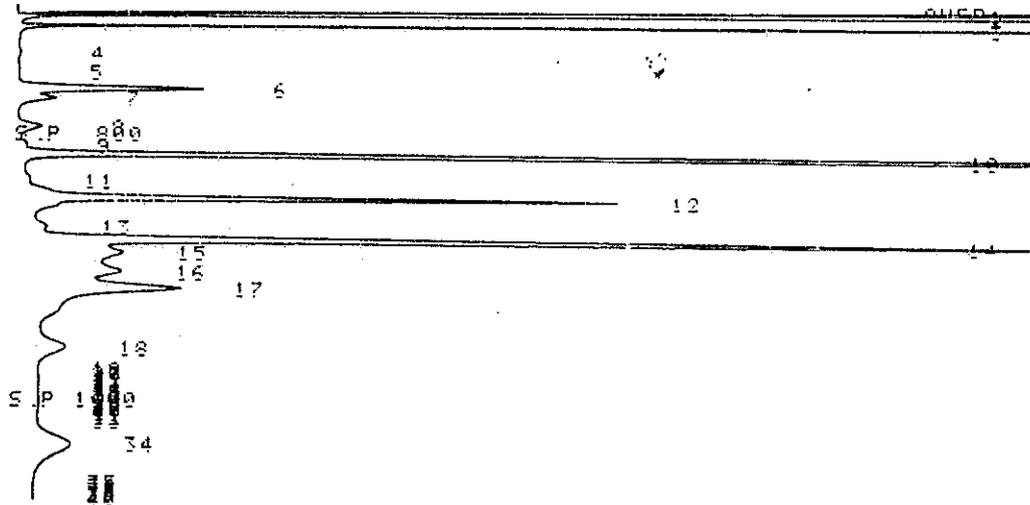
PEAK REJ : 1000

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Lampiran 17. Perlakuan A3B1

CH. 1 C.S 2.50 ATT 8 OFFS 0 04/08/99 20:40



D-2500

04/08/99 20:40

METHOD: ATRIRI TAG: 16 CH: 1

FILE: 0 CALC-METHOD: AREA TABLE: 0 CONC: AREA

NO.	RT	AREA	100 CONC	BC
1	0.00	11699497	22.060	00
2	1.33	3424707	6.463	00
3	2.36	4100776	7.745	00
4	4.40	191111	0.361	T00
5	5.50	60022	0.111	00
6	6.00	1324269	2.501	00
7	7.57	271261	0.512	00
8	9.50	132142	0.263	00
9	10.02	52471	0.099	00
10	11.71	9502199	17.946	00
11	13.06	740029	0.141	00
12	15.03	5954491	0.565	00
13	17.51	2870000	0.506	00
14	18.50	11207366	21.317	00
15	19.32	132736	0.251	T00
16	21.07	191471	0.362	T00
17	22.02	2911996	5.500	00
18	26.00	801305	1.565	00
20	28.00	37960	0.072	00
21	28.20	39697	0.075	00
22	28.55	39359	0.074	00
23	28.90	37180	0.070	00
24	29.00	36767	0.069	00
25	29.30	35216	0.067	00
26	29.64	36700	0.069	00
27	29.90	36540	0.069	00
28	30.16	39646	0.075	00
29	30.40	37200	0.070	00
30	30.70	35501	0.067	00
31	30.96	34004	0.064	00
32	31.23	32492	0.061	00
33	31.50	28939	0.055	00
34	33.12	1065004	2.012	00
TOTAL		52949176	100.000	
PEAK REF :		5000		

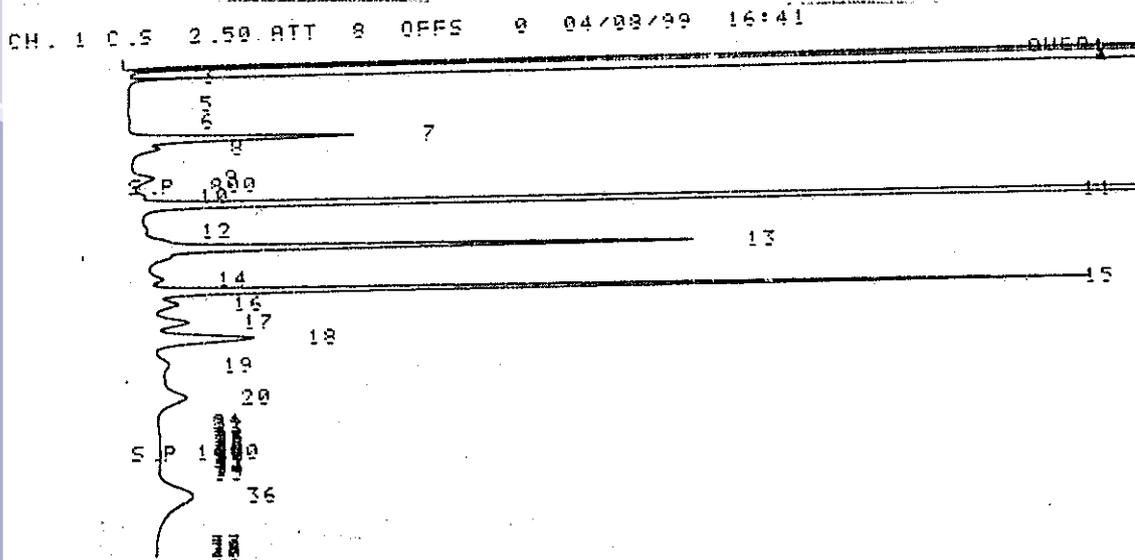
@Hak cipta milik IPB University

IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 18. Perlakuan A3B2



04/08/99 16:41

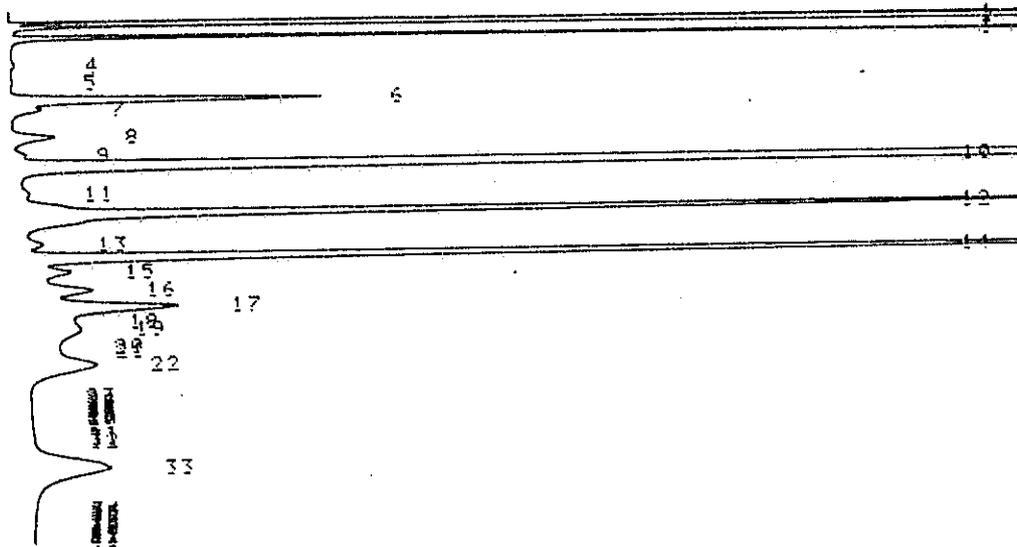
D-2500

METHOD: ATSIRI TAG: 11 CH: 1
 FILE: 0 CALC-METHOD: AREA% TABLE: 0 CONC: AREA

NO.	RT	AREA	100 CONC	BC
1	0.00	10650180	21.200	UU
2	1.00	3000077	6.500	UU
3	2.00	4701100	9.700	UU
4	4.00	5000	0.010	UU
5	5.00	8700	0.017	UU
6	6.00	1700001	3.500	UU
7	7.00	560047	1.100	TBB
8	9.00	107000	0.200	UU
9	10.00	71000	0.140	UU
10	11.00	1200000	2.400	UU
11	13.00	800000	1.700	UU
12	14.00	400000	0.800	UU
13	15.00	240000	0.400	UU
14	17.00	700000	1.400	UU
15	18.00	120000	0.200	TBB
16	19.00	500000	1.000	UU
17	21.00	120000	0.200	UU
18	22.00	440000	0.900	UU
19	23.00	90000	0.180	UU
20	25.00	30000	0.060	UU
21	27.00	37000	0.070	UU
22	28.00	30000	0.060	UU
23	29.00	30000	0.060	UU
24	30.00	30000	0.060	UU
25	31.00	30000	0.060	UU
26	32.00	40000	0.080	UU
27	33.00	40000	0.080	UU
28	34.00	40000	0.080	UU
29	35.00	40000	0.080	UU
30	36.00	40000	0.080	UU
31	37.00	40000	0.080	UU
32	38.00	40000	0.080	UU
33	39.00	40000	0.080	UU
34	40.00	40000	0.080	UU
35	41.00	40000	0.080	UU
36	42.00	40000	0.080	UU
TOTAL		5004100	100.000	
PERK REI :		5000		

Lampiran 19. Perlakuan A3B3

CH. 1 0.5 2.50 ATT 0 OFFS 0 04/08/99 18:59



@Hak cipta milik IPB University

04/08/99 18:59

D-2500

METHOD: ATSIRI TAG: 14 CH: 1

FILE: 0 CALC-METHOD: AREA TABLE: 0 CONC: AREA

NO.	RT	AREA	100 CONC	BC
1	0.00	10057000	14.923	BU
2	1.34	3014004	5.660	UU
3	2.35	4013075	7.141	UU
4	4.34	21923	0.033	TBB
5	5.42	10599	0.016	BB
6	6.69	2390097	3.547	BU
7	7.46	40020	0.072	TBB
8	9.40	360625	0.535	BU
9	10.71	00040	0.110	UU
10	11.67	17205537	25.520	UU
11	13.67	154756	0.230	UU
12	15.20	0053171	13.432	UU
13	17.40	266100	0.395	UU
14	19.55	10577943	15.605	UU
15	19.74	159452	0.237	TBB
16	21.03	915691	1.350	UU
17	22.10	3301160	5.017	UU
18	23.10	5915	0.009	TBU
19	23.70	151620	0.225	TUB
20	25.10	136240	0.202	UU
21	26.10	1400300	2.200	UU
22	20.22	16100	0.024	UU
23	20.46	19004	0.030	UU
24	20.70	19640	0.029	UU
25	20.96	10319	0.027	UU
26	20.27	20206	0.030	UU
27	20.54	19751	0.029	UU
28	20.70	19796	0.029	UU
29	20.96	19533	0.029	UU
30	21.07	02000	0.123	UU
31	21.34	23550	0.035	UU
32	21.03	2043212	3.032	UU
TOTAL		67397026	100.000	
PEAK RET :		5000		

