



JURNAL TEKNIK KIMIA UNIVERSITAS SRIWIJAYA

ISSN 0853 - 0963

Nomor 4, Volume 16, Desember 2009

PEMANFAATAN BIJI KARET SEBAGAI SEMI DRYING OIL DENGAN METODE EKSTRAKSI MENGGUNAKAN PELARUT N-HEKSANA Novia, Haerani Yuliyati, Riska Yuliandhika	1
PENGARUH KONDISI, PERLAKUAN DAN BERAT SAMPEL TERHADAP EKSTRAKSI ANTOSIANIN DARI KELOPAK BUNGAN ROSELA DENGAN PELARUT AQUADEST DAN ETANOL Rosdiana Moeksin, Stevanus Ronald Hp	11
TINJAUAN TEORITAS PERANCANGAN KOLOM DISTILASI UNTUK PRA-RENCANA PABRIK SKALA INDUSTRI Leily Nurul Koamariah, A. F. Ramdja, Nicky Leonard	19
PENGARUH PERLAKUAN PENDAHULUAN BIJI JARAK PAGAR TERHADAP PERSEN YIELD DAN MUTU MINYAK Siti Miskah, Enasty Pratiwi Wulandari, Ibnu Adam	28
PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN ETANOL, TEMPERATUR DAN WAKTU PEMASAKAN PADA PEMBUATAN PULP ECENG GONDOK MELALUI PROSES ORGANOSOLV Pamilia Coniwanti, Santi Novalina, Indah Kurnia Putri	34
EKSTRAKSI PEKTIN DARI KULIT MANGGA Prasetyowati, Karina Permata Sari, Healty Pesantri	42
PEMANFAATAN GLISERIN SEBAGAI PRODUK SAMPING DARI BIODIESEL MENJADI SABUN TRANSPARAN Susila Arita, Tuti Emilia Agustina, Dina Patrica, Lena Rahmawati	50

DITERBITKAN OLEH JURUSAN TEKNIK KIMIA BEKERJASAMA
DENGAN IKATAN ALUMNI TEKNIK KIMIA UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PEMANFAATAN BIJI KARET SEBAGAI SEMI DRYING OIL DENGAN METODE EKSTRAKSI MENGGUNAKAN PELARUT N-HEKSANA

Novia, Haerani Yuliyati, Riska Yuliandhika

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya

Abstrak

Tanaman karet merupakan komoditi perkebunan penting bagi Indonesia. Pengolahan hasil tanaman karet yang hanya dititik beratkan pada lateks dan batang saja mengakibatkan produk lain seperti biji karet belum mendapat perhatian lebih. Selama ini, pemanfaatan biji karet hanya sebagai benih generatif pohon karet sehingga biji karet hampir tidak mempunyai nilai ekonomis. Kenyataannya, biji karet mengandung minyak nabati yang dapat dimanfaatkan pada berbagai industri.

Pada penelitian ini, minyak biji karet diperoleh dengan menggunakan metode ekstraksi. Biji karet diekstraksi menggunakan pelarut n-heksana dengan kondisi operasi berbeda pada temperatur, volume pelarut dan ukuran partikel untuk waktu 1 sampai 5 jam. Dari hasil penelitian, didapatkan kondisi operasi yang optimum untuk ekstraksi minyak biji karet dengan massa bubuk biji karet yang sama.

Kata kunci: Biji Karet, Ekstraksi, N-Heksana

Rubber plant is an important plantation commodity in Indonesia. Currently, the treatment of rubber plants' products has focused only on the latex and the rod. Meanwhile, other products such as the seed gains not enough interest yet. At present, the use of these seeds has limited only as the rubber trees' generative seeds so that they almost have no economic value. Actually, the rubber seed contains vegetable oil that can be used for some industries.

In this research, the rubber seed oil is obtained by extraction method. Rubber seed is extracted using n-hexane solvent which operating condition varies on the temperature, solvent volume and particle size for 1 to 5 hours. From the research result, it can be obtained the optimum operating condition for the rubber seed oil extraction for the exact mass of rubber seed powder.

Keywords: Rubber seed, Extraction, N-Hexane

I. PENDAHULUAN

Tanaman karet berasal dari bahasa latin bernama *Havea brasiliensis* yang berasal dari Negara Brazil. Tanaman ini merupakan sumber utama bahan tanaman karet alam dunia. Indonesia merupakan negara penghasil karet kedua terbesar dunia. Berdasarkan data statistik, Indonesia memiliki areal perkebunan karet terluas di dunia yaitu sekitar 3,4 juta ha pada tahun 2008 dengan produksi mencapai 2,76 juta ton (Dirjen Perkebunan, 2008).

Sampai saat ini hasil tanaman karet hanya dititik beratkan pada pengolahan lateks dan batangnya saja, sedangkan produk lainnya seperti bijinya belum

mendapat perhatian yang lebih. Biji karet merupakan produk samping dari perkebunan karet yang tersebar luas di Indonesia. Selama ini biji karet hampir tidak mempunyai nilai ekonomis sama sekali dan hanya dimanfaatkan sebagai benih generatif pohon karet. Kenyataannya biji karet mengandung minyak nabati yang dapat dimanfaatkan sebagai input yang berharga pada berbagai industri.

Minyak biji karet dapat diperoleh dengan berbagai macam cara diantaranya dengan metode ekstraksi langsung. Metode ekstraksi merupakan metode yang paling efektif untuk

memperoleh minyak dari biji karet. Ekstraksi adalah pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan dengan menggunakan bantuan pelarut. Proses pemisahan berdasarkan kemampuan larut yang berbeda dari komponen – komponen yang ada dalam campuran. Minyak yang diperoleh dari metode ekstraksi memiliki kemurnian lebih tinggi dibandingkan dengan metode lainnya, karena selektivitas pelarut yang digunakan.

Minyak biji karet (*Rubber Seed Oil*) digolongkan sebagai *semidrying oil* yang dapat digunakan untuk memenuhi berbagai kebutuhan dalam industri. Minyak biji karet dapat digunakan dalam industri cat, alkil resin, biodiesel dan bahan bantu dalam pembuatan genteng, industri baja, cor beton, keramik dan lain-lain. Selain itu pengolahan biji karet juga memungkinkan untuk menghasilkan produk samping yaitu bungkil biji karet sebagai pakan ternak dan tempurung biji untuk bahan baku arang aktif. Melihat banyaknya manfaat yang dapat diperoleh dari pengolahan biji karet ini maka perlu dilakukan suatu upaya untuk meningkatkan produktifitasnya.

Pada penelitian ini, minyak biji karet diperoleh dengan menggunakan metode ekstraksi. Biji karet diekstraksi menggunakan pelarut n-heksana dengan kondisi operasi berbeda pada temperatur, volume pelarut dan ukuran partikel untuk waktu 1 sampai 5 jam.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Karet

Tanaman Karet (*Hevea Brasiliensis*) merupakan tanaman berupa pohon besar yang banyak terdapat di negara – negara tropis yang subur.

Tanaman karet merupakan pohon yang tumbuh tinggi dan berbatang cukup besar. Tinggi pohon dewasa mencapai 15-25 meter. Batang tanaman biasanya tumbuh lurus dan memiliki percabangan yang tinggi di atas. Batang tanaman ini mengandung getah yang dikenal dengan nama lateks. Daun karet terdiri dari tangkai daun utama dan tangkai anak daun. Panjang tangkai daun utama 3-20 cm. Panjang tangkai anak daun sekitar 3-10 cm dan pada ujungnya terdapat kelenjar. Biasanya ada tiga anak daun yang terdapat pada sehelai daun karet. Anak daun berbentuk eliptis, memanjang dengan ujung meruncing, tepinya rata dan gundul. Biji karet terdapat dalam setiap ruang buah. Jadi, jumlah biji biasanya ada tiga kadang enam sesuai dengan jumlah ruang serta ukuran bijinya besar dengan kulit keras. Warnanya coklat kehitaman dengan bercak-bercak berpola yang khas.

2.1.1 Manfaat Tanaman Karet

Tanaman karet sengaja dibudidayakan untuk dimanfaatkan dalam berbagai keperluan industri. Manfaat tanaman karet diantaranya:

1. Sebagai tanaman penghasil getah karet untuk berbagai keperluan industri.
2. Batangnya dapat dijadikan sebagai kayu bakar dan kayu olahan.
3. Menghasilkan biji karet yang dapat menghasilkan minyak untuk industri serta dapat dijadikan bahan pangan dan keperluan lainnya.

2.2 Biji Karet

Ciri-ciri yang membedakan setiap jenis biji dilihat dari sifat buah (dari bentuk, warna kulit dan jenis inti bijinya). Dari sejumlah jenis biji karet hanya ada beberapa varietas biji karet yang digemari orang dan dibudidayakan dengan memilih nilai ekonomis relatif tinggi, diantaranya:

- Biji karet jenis GT (Gondang Tapen)
- Biji karet bulat kuning
- Biji karet hitam ceper
- Biji karet jenis PR (Proefstate voor Rubber)

Biji karet dapat digunakan untuk berbagai keperluan diantaranya: diolah menjadi makanan, sebagai campuran makanan ternak, sebagai mainan anak-anak, menghasilkan minyak untuk industri seperti, alkil resin, vernis, tinta cetak, minyak pelumas, dan sebagainya. Komposisi biji karet dapat dilihat pada tabel 2.1.

Biji yang baik adalah yang tampak mengkilap luarnya sedangkan biji yang keriput dinilai kurang baik. Penilaian kesegaran ditentukan atas dasar warna belahan biji. Kriteria baik buruknya biji karet dengan cara pembelahan adalah sebagai berikut (Sinum, 2007):

- Belahan biji yang putih murni dinilai sangat baik.
- Belahan biji yang agak kekuningan dinilai baik.
- Belahan biji yang kekuningan bercampur kehijauan dinilai baik.
- Belahan biji yang agak kekuningan berminyak dinilai jelek.
- Belahan biji yang agak kekuningan gelap dinilai jelek.

- Belahan biji yang kecoklatan sampai hitam dinilai busuk.

Tabel 2.1 Komposisi kimia biji karet (%berat kering)

Komponen Kimia	Konsentrasi
Air	14,5
Protein Kasar	22,5
Serat Kasar	3,8
Lemak Kasar	49,5
Abu	3,5
Ca	0,48
P	0,64

Sumber : Bahasan, 1984 (dalam suwardin, 1991)

Yang menjadi penghambat dalam pemanfaatan biji karet adalah terdapatnya kandungan racun sianida dalam biji karet. Kandungan asam sianida dari minyak yang didapat adalah $16,29 \times 10^{-3}$ mg/0,25 ml (Zulkarnain, 1993).

Berdasarkan hasil penelitian ternyata dengan memberi perlakuan pendahuluan yang meliputi perendaman dengan air, pengeringan, pemanasan dengan uap dapat mengurangi kandungan sianida sampai dibawah dosis *lethal* (Adam, 1970).

2.3 Minyak Biji Karet

Pada umumnya minyak tersusun atas tiga molekul asam lemak yang bersenyawa dengan satu molekul gliserin, sehingga sering disebut dengan trigliserida. Suatu trigliserida dapat mengandung hanya satu macam asam lemak atau dua sampai tiga macam asam lemak. Minyak dapat berasal dari hewan dan tumbuhan, minyak yang diambil dari tumbuhan dinamakan minyak nabati. Pada daun hijau tumbuhan, asam lemak diproduksi di kloroplas. Proses esterifikasi (pengikatan menjadi lipida) umumnya terjadi pada sitoplasma, dan minyak (atau lemak) disimpan pada oleosom. Banyak spesies tanaman menyimpan lemak pada bijinya (biasanya pada bagian kotiledon) yang ditransfer dari daun dan organ berkloroplas lain.

Biji karet masak terdiri dari 70% kulit buah dan 30% biji karet. Biji karet terdiri dari \pm 40% tempurung dan 60% tempurung daging biji, dimana variasi proporsi kulit dan daging buah tergantung pada kesegaran biji. Biji karet yang segar memiliki kadar minyak yang tinggi dan kandungan air yang rendah. Akan tetapi biji karet yang terlalu lama

disimpan akan mengandung kadar air yang tinggi sehingga menghasilkan minyak dengan mutu yang kurang baik. Biji segar terdiri dari 34,1% kulit, 41,2% isi dan 24,4% air, sedangkan pada biji karet yang telah dijemur selama dua hari terdiri dari 41,6% kulit, 8% air, 15,3% minyak dan 35,1% bahan kering. Biji karet mengandung 40% sampai 50% minyak yang terdiri dari 17% sampai dengan 22% asam lemak jenuh dan 77% sampai dengan 82% asam lemak tak jenuh (Swern, 1964).

Kandungan asam lemak tak jenuh menentukan kemampuan suatu minyak untuk menjadi minyak pengering. Jika kandungan asam linoleat suatu minyak mendekati 35%, maka minyak tersebut lebih bersifat sebagai minyak pengering. Minyak biji karet mempunyai kandungan asam linoleat sebesar 21% sampai dengan 24%, ini menunjukkan bahwa minyak biji karet mempunyai sifat sebagai *semi drying oil*.

2.3.1 Manfaat Minyak Biji Karet

Biji karet mengandung minyak nabati yang dapat dimanfaatkan menjadi input yang berharga pada berbagai industri. Minyak biji karet termasuk *semi drying oil* dan mudah teroksidasi. Minyak dari biji karet bersifat tidak ekonomis apabila diolah menjadi minyak makan dan sangat baik digunakan sebagai bahan industri seperti: alkil resin, linoleum, vernis, tinta cetak, *cutting oils*, minyak lumas dan gemuk (Swern, 1964).

2.3.2 Faktor yang Mempengaruhi Mutu Minyak

Mutu minyak yang berasal dari biji-bijian khususnya biji karet dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu (Edison et. al., 1982):

1. Kualitas dan kemurnian bahan baku. Adanya bahan asing atau biji yang berkualitas jelek yang tercampur dalam bahan baku pada proses, akan menyebabkan minyak cepat rusak dan berbau.
2. Usia biji. Biji karet yang usianya cukup tua akan menghasilkan minyak yang lebih baik kuantitas dan kualitasnya dibanding dengan biji karet yang lebih muda.
3. Kadar air yang terkandung dalam biji karet. Biji karet yang terlalu lama disimpan akan mengandung kadar air

yang tinggi, sehingga dapat menghasilkan minyak dengan mutu yang kurang baik.

4. Perilaku terhadap bahan baku pada saat proses dan pasca-proses (misalnya: halusnya hasil pencacahan yang dilakukan, pemilihan jenis pelarut, penyimpanan minyak hasil proses, dan sebagainya).

2.4 Metode Pengambilan Minyak

Minyak biji karet dapat diperoleh dengan berbagai macam cara. Metode yang dapat dilakukan dalam pengambilan minyak dari biji karet, yaitu:

1. Metode *Rendering* (Krengseng)
Merupakan metode tradisional yang dilakukan dengan cara memanaskan biji karet sampai minyaknya keluar. Metode ini terdiri dari dua cara, yaitu krengseng kering dan krengseng basah. Metode ini tidak efektif karena hasil minyak masih banyak mengandung *impurities*.
2. Metode *Press* (Penekanan)
Merupakan metode dengan penekanan atau pengempaan biji karet hingga hancur dan mengeluarkan minyak. Sebelum biji karet ditekan, terlebih dahulu dibuang kulitnya. Ada dua cara pengepresan, yaitu pengepresan pada suhu rendah atau *cold pressing* dan pengepresan dengan pemanasan atau *hot pressing*. Pemanasan ini berfungsi untuk memecahkan sel-sel pelindung minyak serta mengurangi mikroorganisme dan enzim pengotor. Metode ini juga menghasilkan minyak yang masih cukup banyak mengandung *impurities*.
3. Metode Ekstraksi
Merupakan metode yang paling efektif untuk memperoleh minyak dari biji karet. Metode ini dilakukan dengan cara memasukkan biji karet ke dalam suatu larutan zat kimia. Sehingga minyak yang terkandung dalam biji karet akan terpisahkan dari ampasnya. Pemisahan minyak ini berdasarkan perbedaan antara kelarutan minyak dan bahan-bahan lainnya yang terkandung di dalam biji karet terhadap pelarutnya. Kemudian dengan cara menguapkan pelarutnya maka didapat minyak murni. Minyak yang diperoleh memiliki kemurnian yang tinggi dibandingkan dua metode sebelumnya, karena selektivitas dari pelarut yang digunakan

2.4.1 Ekstraksi

Minyak merupakan salah satu kelompok yang termasuk golongan lipida. Salah satu sifat yang khas dan mencirikan golongan lipida adalah daya larutnya dalam pelarut organik (misalnya eter, benzena, dan

kloroform) atau sebaliknya ketidak larutannya dalam pelarut air.

Sebagai senyawa hidrokarbon, minyak pada umumnya tidak larut dalam air tetapi larut dalam bahan pelarut organik. Pemilihan bahan pelarut yang paling sesuai untuk ekstraksi lipida adalah dengan menentukan derajat polaritasnya. Karena polaritas lipida *berbeda-beda maka tidak ada bahan pelarut umum (universal)* untuk semua macam lipida. Contohnya, senyawa trigliserida yang bersifat non-polar akan mudah diekstraksi dengan pelarut-pelarut non-polar misalnya heksana atau petroleum eter.

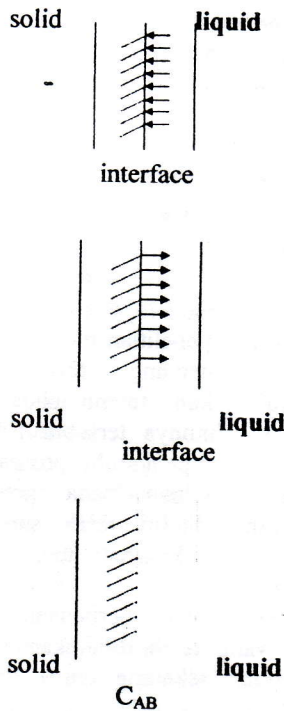
Kadar air yang tinggi dalam bahan menyebabkan lipida sukar diekstraksi dengan pelarut non-polar (eter) karena bahan pelarut sukar masuk ke dalam jaringan yang basah dan menyebabkan bahan pelarut menjadi jenuh dengan air sehingga kurang efisien untuk ekstraksi. Pemanasan bahan yang terlalu tinggi juga tidak baik karena dapat menyebabkan sebagian minyak akan terikat dengan protein dan karbohidrat yang ada terkandung di dalam bahan sehingga menjadi sulit diekstraksi.

Ekstraksi adalah pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan dengan menggunakan bantuan pelarut. Pemisahan terjadi atas dasar kemampuan larut yang berbeda dari komponen-komponen dalam campuran. Suatu proses ekstraksi biasanya melibatkan tahap-tahap berikut:

- a. Pencampuran bahan ekstraksi dengan pelarut dan membiarkannya saling kontak. Dalam hal ini terjadi perpindahan massa secara difusi pada bidang antar muka bahan ekstraksi dengan pelarutnya. Dengan demikian terjadi pelarutan ekstrak.
- b. Memisahkan larutan ekstrak dari rafinat.
- c. Mengisolasi ekstrak dari larutan ekstrak dan mendapatkan kembali pelarut. umumnya dilakukan dengan menguapkan pelarut. Dalam hal-hal tertentu larutan ekstrak dapat langsung diolah lebih lanjut atau diolah setelah dipekatkan.

Pelarutan merupakan peristiwa penguraian suatu zat menjadi komponennya, baik berupa molekul-molekul, atom-atom ataupun ion-ion, karena pengaruh pelarut yang melingkupinya. Partikel-partikel yang terlarut ini berkumpul di permukaan antarmuka (*interface*) padatan dan pelarut. Bila peristiwa

pelarutan masih terus berlangsung, maka akan terjadi difusi partikel-partikel zat terlarut dari lapisan antara fase menembus lapisan permukaan pelarut dan masuk badan pelarut dimana zat terlarut didistribusikan merata. Jadi, difusi terjadi di fase padat diikuti difusi di fase cairan. Peristiwa ini terus berlangsung sehingga keadaan seimbang tercapai (Bird et al., 1976).



Gambar 2.1 Peristiwa Difusi Solid – Liquid

Peristiwa difusi yang terjadi dapat dinyatakan dengan Hukum Fick's I (Treyball, 1979) dengan persamaan sebagai berikut ;

$$A = -D_{AB} \frac{\partial C_A}{\partial z}$$

Keterangan:

- A = Fluks molar partikel A
- D = Koefisien difusi antara zat A ke zat B
- $\frac{\partial C_A}{\partial z}$ = Gradien konsentrasi arah z

Faktor-faktor yang mempengaruhi operasi solid-liquid antara lain:

1. Faktor Jumlah Pelarut

Semakin banyak jumlah pelarut yang digunakan, maka semakin banyak pula hasil yang didapatkan, sebab :

- Distribusi partikel dalam pelarut semakin menyebar, sehingga memperluas permukaan kontak
- Perbedaan konsentrasi solut dalam pelarut dan padatan semakin besar sehingga fraksi molar bertambah.

Juga dapat dipilih pelarut yang mudah dipisahkan dari zat terlarut untuk dapat digunakan kembali. Oleh karena itu, pelarut biasanya dipilih bertitik didih rendah tetapi tetap diatas temperatur operasi ekstraksi (Mc Cabe, 1983).

2. Faktor Temperatur Operasi

Hubungan kecepatan pelarutan dengan temperatur ditunjukkan dengan persamaan Arrhenius (Smith, 1981)

$$K = Ae^{-E_a/RT}$$

Harga E_a , energi aktivasi pelarut, selalu positif, sehingga kecepatan pelarut selalu bertambah dengan naiknya temperatur (Treyball, 1979)

3. Faktor Ukuran Partikel

Operasi ekstraksi solid-liquid akan berlangsung dengan lebih baik bila diameter partikel diperkecil. Pengecilan ukuran ini akan memperluas permukaan kontak. Begitu pula hambatan difusinya menjadi kecil sehingga laju difusinya bertambah (Treyball, 1979). Pengecilan ukuran ini juga bertujuan menghancurkan matriks inert pengotor yang melingkupi zat terlarut. Namun demikian, tidak dikehendaki ukuran partikel terlalu halus karena semakin halus padatan partikel maka akan semakin mahal biaya operasi dan semakin sulit dalam pemisahan sehingga sulit untuk diperoleh larutan ekstrak yang murni (Mc Cabe, 1983).

4. Faktor Waktu Kontak

Waktu kontak antara zat pelarut dengan partikel-partikel solid pada operasi ekstraksi solid-liquid dipengaruhi temperatur operasi, jenis pelarut dan ukuran partikel. Semakin lama waktu kontak yang terjadi antara solven dan solut dalam ekstraksi akan menghasilkan larutan ekstrak yang lebih banyak (Treyball, 1979).

2.5 Pelarut

2.5.1 Pemilihan Pelarut

Dalam proses ekstraksi, pemilihan pelarut memegang peranan yang penting untuk menentukan berhasil tidaknya proses ekstraksi tersebut. Pemilihan pelarut umumnya dipengaruhi faktor-faktor berikut (Guenther et al., 1947):

1. Selektivitas

Pelarut hanya boleh melarutkan ekstrak yang diinginkan. Pada ekstraksi bahan-bahan alami, sering juga bahan lain (misal minyak dan resin) ikut dibebaskan- bersama-sama dengan ekstrak yang diinginkan. Oleh karena itu larutan ekstrak harus dibersihkan, misalnya dengan diekstraksi lagi menggunakan pelarut kedua.

2. Kelarutan

Pelarut sedapat mungkin memiliki kemampuan melarutkan ekstrak yang besar, sehingga jumlah pelarut dapat lebih sedikit.

3. Kemampuan tidak saling bercampur

Pelarut tidak boleh larut dalam air. Pada ekstraksi cair-cair pelarut tidak boleh larut dalam bahan ekstraksi.

4. Kerapatan

Pada proses ekstraksi, terutama pada ekstraksi cair-cair, sebaiknya terdapat perbedaan kerapatan yang besar antara pelarut dan bahan ekstraksi. Hal ini bertujuan agar kedua fase dapat dengan mudah dipisahkan kembali setelah terjadinya pencampuran. Apabila perbedaan kerapatan kecil, seringkali pemisahan harus dilakukan dengan menggunakan gaya sentrifugal (misalnya dengan ekstraktor sentrifugal).

5. Reaktivitas

Pada umumnya pelarut tidak boleh sampai menyebabkan perubahan secara kimia pada komponen-komponen bahan ekstraksi. Sebaliknya dalam hal-hal tertentu diperlukan adanya reaksi kimia (misalnya pembentukan garam) untuk mendapatkan selektivitas yang tinggi.

6. Titik Didih

Pemisahan hasil ekstrak dan pelarut biasanya dilakukan dengan penguapan, destilasi atau rektifikasi. Oleh karena itu titik didih kedua bahan tidak boleh terlalu dekat.

7. Kriteria lain-lain

Selain kriteria di atas pelarut sedapat mungkin harus:

- Murah
- Tersedia dalam jumlah yang besar
- Tidak beracun
- Tidak mudah terbakar
- Tidak korosif

- Memiliki viskositas yang rendah
- Stabil secara kimia dan termis.

2.5.2 n-Heksana

Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah n-heksana (C_6H_{14}) yang memiliki titik didih $68,7^\circ C$ dengan berat jenis $0,659$ gr/ml dan berbau menyengat. Hasil ekstraksinya akan menghasilkan minyak yang berwarna gelap dan kental karena bersifat tidak selektif terhadap pigmen tanaman. Sifat fisika dan sifat kimia dari pelarut n-heksana antara lain:

- Rumus molekul : C_6H_{14}
- Berat molekul : 86 gr/mol
- Wujud ($25^\circ C$) : Cair
- Densitas : $0,659$ gr/cm³
- Titik Didih : $68,7^\circ C$
- Warna : Bening

Beberapa penelitian mengenai ekstraksi biji karet memang telah dilakukan sebelumnya. Akan tetapi pada beberapa penelitian sebelumnya tersebut tidak semua faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi digunakan. Misalnya pada penelitian I, variabel yang diteliti tidak sama dengan penelitian II. Begitu juga penelitian selanjutnya.

Selengkapnya perbedaan mengenai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan penelitian sekarang dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Tabel Perbandingan Penelitian

Parameter	Penelitian I (tahun 2007)	Penelitian II (tahun 2008)	Penelitian sekarang (tahun 2009)
Pelarut	etanol	etanol dan n-heksana	n-heksana
Konsentrasi pelarut	50% dan 80%	etanol: 50; 70; 90 n-heksana: 50; 70; 90	98%
Variabel yang diteliti	Konsentrasi pelarut Berat sampel dan Waktu ekstraksi	Konsentrasi pelarut Berat sampel Waktu ekstraksi dan Volume pelarut	Volume pelarut Temperatur Ukuran partikel dan Waktu ekstraksi
Analisa	Tidak ada analisa hanya studi optimasi variabel yang paling berpengaruh	Angka penyabunan Berat jenis Indeks bias, dan Angka asam	Berat jenis Membuat software program perhitungan persen

	dengan permodelan matematis.		rendemen, densitas dan volume hasil ekstraksi.
--	------------------------------	--	--

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

- 1) Oven
- 2) Labu destilasi
- 3) Sokhlet ekstraktor
- 4) Kondensor
- 5) Heating mantle
- 6) Beker gelas
- 7) Gelas ukur
- 8) Kertas ekstraktor
- 9) Pipet tetes
- 10) Statif dan klem
- 11) Neraca analitis
- 12) Alat penghalus (blender)
- 13) Saringan
- 14) Pompa air
- 15) Selang dan ember
- 16) Botol sampel

3.1.2 Bahan

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini, adalah :

- 1) Inti biji karet dalam bentuk bubuk
- 2) n-Heksana 98%
- 3) Es batu

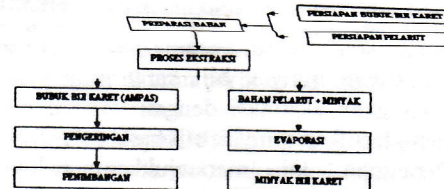
3.2 Prosedur Penelitian

Tahap prosedur penelitian yang dilakukan pada ekstraksi biji karet dengan menggunakan pelarut n-heksana adalah sebagai berikut :

- a. Tahap persiapan bahan baku
 1. Biji karet yang sudah dipilih, dipecahkan cangkangnya lalu inti biji karet dipisahkan dengan cangkangnya.
 2. Daging inti tersebut kemudian dipanaskan di dalam oven hingga kering.
 3. Daging inti yang sudah kering kemudian dihaluskan.
 4. Setelah halus, inti biji karet tersebut di saring dengan saringan. Bubuk inti biji karet yang lolos dari saringan siap untuk digunakan.
- b. Tahap percobaan
 1. Mempersiapkan bahan – bahan dan peralatan ekstraksi yang akan digunakan.
 2. Bubuk daging biji karet yang telah disaring ditimbang, dengan berat sampel 30 gram. Kemudian dimasukkan ke dalam kertas ekstraktor yang telah ditimbang terlebih dahulu beratnya.

3. Kertas ekstraktor yang berisi bubuk biji karet tadi dimasukkan ke dalam sokhlet ekstraktor, sedangkan pelarut dimasukkan ke dalam labu destilasi. Konsentrasi pelarut yang digunakan adalah 98%.
4. Proses ekstraksi dilakukan dengan memvariasikan kondisi operasi atau variabel.
5. Setelah dilakukan proses ekstraksi, ekstrak yang bercampur dengan pelarut dipisahkan dengan mengevaporasi minyak tersebut dan ditempatkan ke dalam botol sampel.
6. Bubuk biji karet yang telah diekstrak dipanaskan di dalam oven untuk menguapkan komponen pelarut yang masih terdapat dalam bubuk biji karet yang telah diekstrak.
7. Menimbang berat bubuk biji karet tersebut. Berat Bubuk biji karet sesudah diekstrak didapatkan setelah dikurang dengan berat kertas ekstraktor.

3.3 Diagram Prosedur Penelitian



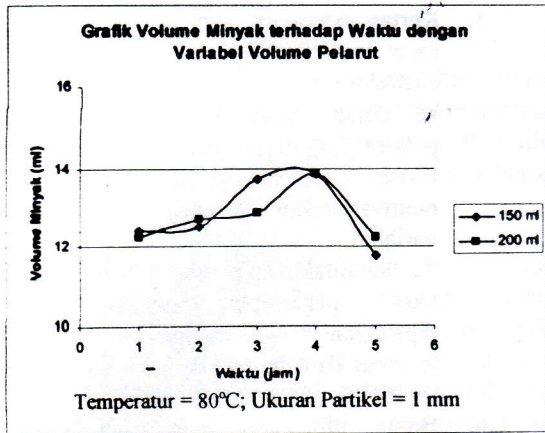
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Volume Pelarut terhadap Volume Minyak

Dengan temperatur ekstraksi 80°C dan ukuran partikel 1 mm, diperoleh data hasil penelitian sebagai berikut:

Tabel 4.1 Tabel Perbandingan Pengaruh Volume Pelarut terhadap Volume Minyak Biji Karet.

Volume Pelarut (ml)	Waktu (jam)				
	1	2	3	4	5
150	12,41 09 ml	12,48 49 ml	13,72 70 ml	13,88 03 ml	11,78 11 ml
200	12,24 38 ml	12,70 27 ml	12,85 15 ml	13,85 85 ml	12,24 45 ml



Grafik 4.1 Grafik Volume Minyak terhadap Waktu dengan Variabel Volume Pelarut

Dari Grafik 4.1 dapat dilihat bahwa volume minyak yang dihasilkan terus meningkat hingga ke waktu 4 jam. Namun pada waktu ekstraksi 5 jam, volume minyak biji karet yang dihasilkan kemudian mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa volume minyak biji karet optimal diperoleh pada waktu ekstraksi 4 jam.

Dari grafik juga dapat diketahui bahwa variasi pelarut yang dilakukan pada penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan yang berarti. Pada kondisi yang sama dengan volume pelarut sebanyak 150 ml dihasilkan minyak biji karet sebanyak 13,8803 ml sedangkan ekstraksi dengan volume pelarut 200 ml menghasilkan minyak biji karet sebanyak 13,8585 ml. Penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh perbedaan volume biji karet pada ekstraksi minyak biji karet dengan massa biji karet, temperatur ekstraksi, ukuran partikel dan waktu yang sama tidak terlalu berpengaruh terhadap volume minyak biji karet yang dihasilkan. Hal ini sedikit berbeda dengan teori yang menyatakan semakin banyak jumlah pelarut yang digunakan, maka semakin banyak pula hasil yang didapatkan yang disebabkan:

- Distribusi partikel dalam pelarut semakin menyebar, sehingga memperluas permukaan kontak
- Perbedaan konsentrasi solut dalam pelarut dan padatan semakin besar sehingga fraksi molar bertambah.

Penambahan pelarut tidak terlalu berpengaruh selama massa biji karet yang dipakai tidak ditambah, dikarenakan partikel yang didistribusi untuk jumlah pelarut yang berbeda tidak bertambah. Sementara, perbedaan konsentrasi yang memungkinkan semakin meningkatnya volume minyak yang didapat hanya berpengaruh kecil karena minyak yang dihasilkan

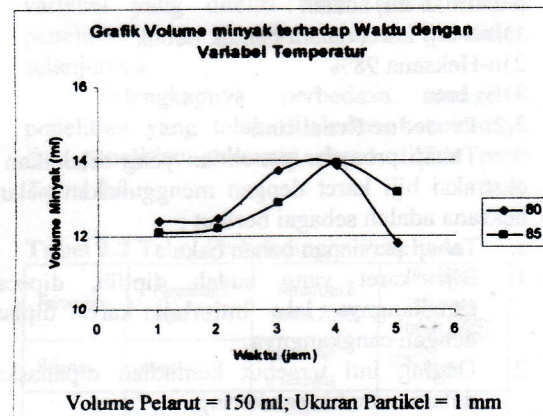
pada variabel operasi temperatur 80°C dan ukuran partikel 1 mm pada waktu ekstraksi 4 jam dengan massa biji karet 30 gram sudah optimal, maka perubahan volume pelarut dan konsentrasi tidak terlalu mempengaruhi penambahan volume minyak yang dihasilkan.

4.2 Pengaruh Temperatur Ekstraksi terhadap Volume Minyak

Dengan volume pelarut n-heksana sebanyak 150 ml dan ukuran partikel 1 mm diperoleh data hasil ekstraksi berikut:

Tabel 4.2 Tabel Perbandingan Pengaruh Temperatur Ekstraksi terhadap Volume Minyak Biji Karet.

Temperatur Ekstraksi (°C)	Waktu (jam)				
	1	2	3	4	5
80	12,41 09 ml	12,48 49 ml	13,72 70 ml	13,88 03 ml	11,78 11 ml
85	12,08 01 ml	12,18 77 ml	12,87 47 ml	13,92 62 ml	13,14 83 ml



Grafik 4.2 Grafik Volume Minyak terhadap Waktu dengan Variabel Temperatur Ekstraksi.

Grafik 4.2 juga menunjukkan bahwa volume minyak biji karet yang dihasilkan optimal pada waktu ekstraksi 4 jam. Volume minyak biji karet juga mengalami penurunan pada waktu ekstraksi 5 jam. Pada penelitian ini dilakukan variasi temperatur 80°C dan 85°C. Sama halnya dengan variasi volume pelarut, perbedaan temperatur ekstraksi juga tidak memberikan dampak yang berarti pada

ekstraksi minyak biji karet dengan kondisi massa biji karet, waktu ekstraksi, volume pelarut dan ukuran partikel yang sama. Pada ekstraksi dengan temperatur 80°C dihasilkan volume minyak biji karet sebanyak 13,8803 ml sedangkan ekstraksi minyak biji karet dengan temperatur 85°C dihasilkan volume minyak biji karet sebanyak 13,9262 ml.

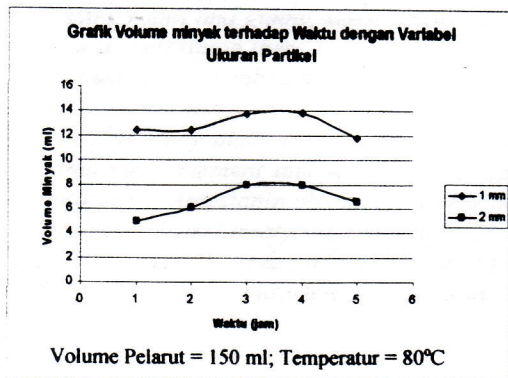
Dari teori tentang hubungan kecepatan pelarutan dengan temperatur operasi, didapat kesimpulan bahwa kecepatan pelarut akan bertambah dengan naiknya temperatur, tetapi karena massa biji karet yang dipakai ditentukan tetap pada 30 gram, maka minyak yang larut dalam solvenya tidak bertambah walaupun suhu yang dipakai divariasikan.

4.3 Pengaruh Ukuran Partikel terhadap Volume Minyak

Dengan menggunakan volume pelarut n-heksana sebanyak 150 ml dan temperatur ekstraksi 80°C diperoleh data pada hasil ekstraksi pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Tabel Perbandingan Pengaruh Ukuran Partikel terhadap Volume Minyak Biji Karet.

Ukuran Partikel (mm)	Waktu (jam)				
	1	2	3	4	5
1	12,41 09 ml	12,484 9 ml	13,727 0 ml	13,880 3 ml	11,781 1 ml
2	4,936 0 ml	6,1184 ml	7,9871 ml	7,9990 ml	6,5171 ml



Grafik 4.3 Grafik Volume Minyak terhadap Waktu dengan Variabel Ukuran Partikel.

Pada Grafik 4.3 terlihat perbedaan yang berarti untuk volume minyak biji karet yang dihasilkan dari ekstraksi. Berbeda dengan Grafik 4.1 dan Grafik 4.2

yang menunjukkan bahwa variasi volume pelarut dan temperatur pada ekstraksi minyak biji karet tidak memberikan pengaruh besar terhadap volume minyak biji karet yang dihasilkan, perbedaan ukuran partikel ternyata memberikan pengaruh besar pada ekstraksi. Volume minyak biji karet optimal diperoleh pada waktu ekstraksi 4 jam dengan ukuran partikel biji karet sebesar 1 mm sebanyak 13,8803 ml dan sebanyak 7,9990 ml untuk biji karet dengan ukuran partikel 2 mm. Dapat disimpulkan bahwa semakin kecil ukuran partikel yang digunakan dalam ekstraksi maka semakin banyak minyak yang diperoleh. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa operasi ekstraksi solid-liquid akan berlangsung dengan lebih baik bila diameter partikel diperkecil karena pengecilan ukuran ini akan memperluas permukaan kontak.

V. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini antara lain:

1. Biji karet mengandung minyak nabati yang bersifat sebagai minyak semi-pengering (*semi drying oil*).
2. Variabel operasi yang paling berpengaruh pada ekstraksi minyak biji karet penelitian ini adalah ukuran partikel bubuk biji karet yang diekstraksi.
3. Volume minyak biji karet yang dihasilkan optimum pada waktu ekstraksi 4 jam.

VI. DAFTAR SIMBOL

- A Fluks molar partikel A
 D Koefisien difusi antara zat A ke zat B
 E_a Energi aktivasi
 $\frac{\partial C_A}{\partial z}$ Gradien konsentrasi arah z

VII. DAFTAR PUSTAKA

- http://www.gapkindo.org/index.php?option=com_content&view=article&id=115&Itemid=113
<http://primatani.litbang.deptan.go.id>
<http://id.wikipedia.org/wiki/Karet>
<http://pengawasbenihtanaman.blogspot.com/2008/06/makna-dibalik-nama-klon-karet.html>
<http://www.ipard.com/infopstk/publikasi/e-jurnal/biotek/MP71-01-01.pdf>

- Swern, D. Bailey's. 1964. *Industrial Oil and Fat Product*. New York: Interscience Publ.
- Edison, et al, 1982, *Hawley's Condensed Chemical Dictionary*, 8th edition. New York: Van Nostrand.
- Bird, et al. 1976. *Transport Phenomena*. Wisconsin: Departement of Chemical Engineering University of Wisconsin.
- McCabe, Warren L. et al. 1983. *Unit Operations of Chemical Engineering*, 5th edition. Singapore: McGraw-Hill Book Co.
- Treyball, R.E. 1979. *Mass Transfer Operations*. New York: Mc Graw Hill Book Company
- Ma'ali, A.R, Abul, dkk. 1982. *Pengaruh Ukuran Partikel dan Lama Pemanasan Terhadap Rendemen Minyak*. Palembang: Dinamika Penelitian BIPA
- Guenther, Ernest. 1987. *Minyak Atsiri Jilid I*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Hanurani, Pratiwi dan Zulfika, Diah. 2008. *Pengaruh Variabel Operasi terhadap Ekstraksi Minyak dari Biji Karet dengan Pelarut Heksana dan Ethanol*. Inderalaya: Universitas Sriwijaya.

Ukuran Partikel (mm)	1	2	3	4	5
0,5 mm	1,200	1,300	1,400	1,500	1,600
1 mm	1,300	1,400	1,500	1,600	1,700
2 mm	1,400	1,500	1,600	1,700	1,800
3 mm	1,500	1,600	1,700	1,800	1,900
4 mm	1,600	1,700	1,800	1,900	2,000
5 mm	1,700	1,800	1,900	2,000	2,100

