

PROSES PENGAMBILAN MINYAK DARI LIMBAH PADAT BIJI KARET DENGAN METODE EKSTRAKSI BERPENGADUK

Achmad Wildan^{1*}, Devina Ingrid A.², Indah Hartati³, Widayat⁴

^{1,2} Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi “Yayasan Pharmasi” Semarang

Jl. Sarwo Edhie Wibowo Km. 1 Plamongsari, Pucanggading Semarang

³ Universitas Wahid Hasyim Jl. Menoreh Tengah X/22 Semarang

⁴ Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang

Jl. Prof. Sudharto SH Tembalang Semarang

*abahundip@yahoo.com

Abstrak

Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) merupakan salah satu komoditas pertanian yang penting untuk Indonesia dan lingkup Internasional. Indonesia adalah negara produsen karet alam terbesar ke dua di dunia setelah Thailand, karet merupakan salah satu hasil pertanian yang banyak menunjang perekonomian Negara. Selain menghasilkan lateks, perkebunan karet juga menghasilkan biji karet. Biji karet mempunyai kandungan minyak yang sangat tinggi. Pada metode mekanik atau pengepresan, diperoleh rendemen minyak biji karet sekitar 20 hingga 30%. Padahal kandungan minyak dalam biji karet adalah sekitar 50 – 60%. Dengan demikian kandungan minyak yang tersisa dalam limbah padat biji karet masih banyak. Proses pengambilan minyak dari limbah padat biji karet dapat dilakukan dengan metode ekstraksi berpengaduk. Tujuan penelitian ini adalah penggunaan beberapa variabel proses untuk mendapatkan jumlah rendemen minyak limbah padat biji karet yang optimum dengan beberapa pelarut menggunakan metode ekstraksi berpengaduk serta analisa sifat fisika kimia dari minyak limbah padat biji karet tersebut dan komposisi asam lemak bebas dalam minyak tersebut. Penelitian ini menggunakan pelarut n-heksana, dietil eter dan etanol. Variabel yang digunakan adalah jumlah sirkulasi serta perbandingan bahan dan pelarut. Hasil penelitian kadar optimum rendemen minyak dari limbah padat biji karet diperoleh 27,94 % dengan menggunakan pelarut n-heksana, dengan jumlah sirkulasi 30 kali dan perbandingan bahan dan pelarut = 1 : 20 dan ukuran partikel 1mm. Hasil analisa fisika kimia untuk minyak dengan kondisi optimum tersebut diperoleh antara lain viskositas 43,4480 cp, bobot jenis 0,9325, indeks bias 1,469, bilangan iod 145,6379 mg/g, bilangan penyabunan 189,7314 mg KOH/g, bilangan asam 40,0097 mg/g. Komposisi kandungan asam lemak bebas yang dianalisa menggunakan alat GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectroscopy) antara lain Asam linoleat, Asam Oleat, Asam Palmitat dan Asam Stearat.

Katakunci : ekstraksi, limbah padat biji karet, minyak biji karet, ekstraksi berpengaduk, tanaman karet

PENDAHULUAN

Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) merupakan salah satu komoditas pertanian yang penting untuk Indonesia dan lingkup Internasional. Indonesia adalah negara produsen karet alam terbesar ke dua di dunia setelah Thailand, karet merupakan salah satu hasil pertanian yang banyak menunjang perekonomian Negara. Selain menghasilkan lateks, perkebunan karet juga menghasilkan biji karet yang belum memanfaatkan secara optimum dengan melihat tingginya kandungan minyak di dalam daging biji karet yakni sebesar 50% maka minyak tersebut sangat potensial untuk dimanfaatkan. Seiring perkembangan kebutuhan terhadap bahan bakar, pemanfaatan minyak biji karet semakin banyak diteliti. Komposisi minyak biji karet mengandung

asam-asam lemak yang mempunyai manfaat dan bernilai ekonomi tinggi, seperti asam palmitat, stearat, oleat, linoleat, dan linolenat (Ketaren, 1986). Minyak biji karet diambil dengan metode pengepresan menggunakan mesin *press hidrolik*. Penarikan minyak biji karet dari biji karet menggunakan proses pengepresan akan menghasilkan limbah berupa ampas biji karet, sedangkan limbah dari ampas biji karet tersebut sampai saat ini belum dikembangkan untuk pemanfaatannya.

Limbah ampas biji karet hasil pengepresan biji karet masih mengandung komposisi dari biji karet yang masih dapat diambil minyaknya untuk dimanfaatkan seperti minyak biji karet hasil pengepresan. Ekstraksi ampas biji karet dapat menyari minyak dari biji karet yang masih ada pada ampas setelah proses

pengepresan. Ekstraksi akan mendapatkan hasil yang optimum bila dilakukan dengan metode serta penyari yang sesuai.

Ekstraksi/pemisahan yang digambarkan sebagai proses perpindahan satu atau lebih komponen dari satu fasa ke fasa lain (Kellner dkk., 2004). Salah satu teknik ekstraksi adalah ekstraksi berpengaduk. Proses pemisahan jenis ini selalu melibatkan dua fase. Idealnya kedua fase ini tidak saling terlarut pada saat proses ekstraksi berlangsung. Sampel bisa merupakan suatu gas, suatu cairan atau suatu padat.

Sementara itu, Vogel (1984) menjelaskan bahwa ekstraksi dengan menggunakan pelarut merupakan proses pemisahan komponen zat terlarut berdasarkan sifat distribusinya dalam dua pelarut yang tidak saling melarut. Dengan memanfaatkan perbedaan kelarutan, senyawa yang diinginkan dapat dipisahkan secara selektif. Hal ini dipertegas oleh Khopkar (1990) yang menjelaskan bahwa selektifitas antara pelarut di dalam pelarut lainnya yang berbeda kepolarannya dalam melarutkan senyawa organik akan membentuk dua lapisan yang saling memisah, dimana proses ini berdasarkan distribusi sampel diantara dua pelarut tersebut.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi. Perbedaan metode, pelarut, suhu serta waktu ekstraksi akan berpengaruh terhadap jumlah rendemen serta kualitas ekstrak yang didapatkan. Menggunakan metode, pelarut serta waktu yang sesuai akan menghasilkan rendemen serta kualitas ekstrak yang maksimal (Xiao dkk., 2010).

METODOLOGI

Bahan : Ampas biji karet, n-heksana, dietil eter, etanol, KOH, metanol, asam sulfat, asam fosfat, asetonitril, HCL, indikator PP, dietil eter, toluen, isopropanol, asam periodat, natrium tiosulfat, KI, asam asetat glasial, indikator amilum, kloroform, kalium bikromat, boron trifluoride metanol. Alat : *magnetic stirrer*, alat gelas, *vacuum rotary evaporator*, neraca analitik, waterbath, buret, piknometer, viskosimeter *ostwald*, refraktometer, alat gelas, klem, statif, corong pisah.

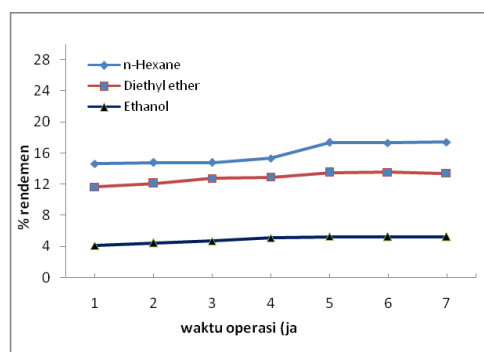
Cara Kerja : Pertama-tama limbah padat biji karet dikeringkan dan diayak dengan ukuran partikel tertentu, ditimbang sesuai dengan variasi bahan dan pelarut. Limbah padat dimasukkan dalam gelas beker, ditambah pelarut, diaduk menggunakan *Magnetic stirrer* dengan variasi waktu ekstraksi 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan 7 jam. Ekstraksi menggunakan pelarut n-

heksana, dietil eter dan etanol. Penggunaan ketiga pelarut ini didasarkan atas perbedaan polaritas dari ketiga jenis pelarut tersebut. Hasil minyak kasar tersebut kemudian dimurnikan dengan cara ditambah larutan asam fosfat 20% sebanyak 0,2-0,3%(v/b) dipanaskan pada suhu 70 °C dan diaduk selama 25 menit dan campuran didekantasi selama 15 menit. Pencucian minyak yang terpisah dengan air suhu 60 – 70 °C hingga pH netral kemudian disentrifugr selama 15menit. Dihitung kadar rendemen minyak murninya. Dari data yang diperoleh digunakan untuk variasi perbandingan bahan dan pelarut yaitu 1 : 10, 1 : 15 dan 1 : 20 dan variasi ukuran partikel yaitu 1mm, 2mm dan 3mm. Hasil optimasi dilakukan uji karakteristik meliputi bilangan asam, bilangan penyabunan, uji densitas, uji viskositas dan uji bilangan iodin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan percobaan dengan variabel yang berpengaruh yaitu jenis pelarut, perbandingan berat ampas kering dan pelarut, ukuran bahan dan waktu ekstraksi. Proses ekstraksi dengan 3 macam pelarut yaitu n-heksana, dietil eter dan etanol. Tujuan pemakaian ketiga pelarut adalah untuk mengetahui pengaruh polaritas pelarut terhadap rendemen minyak dan karakteristik minyak yang diperoleh. Tahapan proses berupa proses ekstraksi dan degumming. Proses ekstraksi dilakukan untuk memperoleh minyak dari ampas biji karet dan proses degumming bertujuan untuk memisahkan minyak dengan zat pengotor seperti gum. Hasil yang diperoleh dari proses degumming berupa minyak murni.

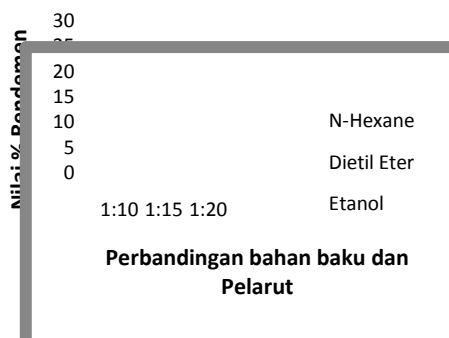
Hasil rendemen yang diperoleh dari hasil pemurnian minyak dengan metode ekstraksi berpengaduk tertera pada gambar 1



Gambar 1. Grafik hubungan antara jumlah sirkulasi proses ekstraksi berpengaduk dengan %rendemenMinyak

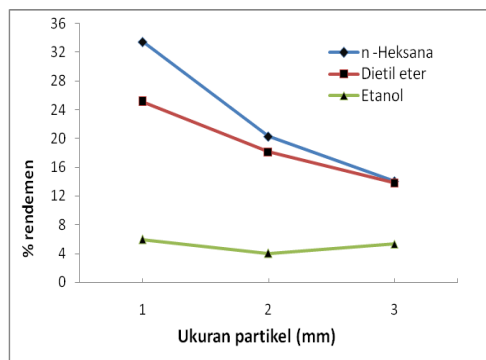
Dari hasil percobaan terlihat waktu ekstraksi optimum pada ketiga pelarut terjadi pada waktu 5 jam. Hal ini terjadi karena pada waktu tersebut seluruh minyak telah terekstraksi sehingga dengan penambahan waktu (jam) tidak menambah rendemen minyak yang terekstrak. Rendemen terbesar diperoleh dari pelarut n heksana yaitu sebesar 17,37 %. Hal ini disebabkan sifat minyak yang bersifat non polar sehingga akan mudah diekstraksi dengan pelarut yang bersifat non polar seperti n-heksana.

Pada ekstraksi dengan perbandingan bahan dan pelarut, terlihat kadar rendemen minyak ampas biji karet tertinggi terdapat pada perbandingan bahan dan pelarut yaitu 1 : 20 dengan pelarut n-heksana. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2. Grafik hubungan antara perbandingan bahan baku dan pelarut dengan % rendemen minyak

Berdasarkan gambar 2 diatas, jumlah rendemen tertinggi yang diperoleh adalah sebesar 27,94 %. hal ini disebabkan dengan semakin banyaknya pelarut maka semakin banyak minyak yang dapat tertarik oleh bahan tersebut. Selanjutnya dilakukan penelitian untuk variabel ukuran bahan 1mm, 2mm dan 3mm. Dari penelitian tersebut ukuran bahan terkecil yaitu 1mm memberikan hasil rendemen terbesar. Hal ini dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Grafik hubungan ukuran partikel bahan dengan % rendemen minyak

Berdasarkan gambar 3 diatas, jumlah rendemen tertinggi yang diperoleh adalah sebesar 27,94 %. Hal ini disebabkan dengan ukuran partikel yang lebih kecil maka pelarut akan makin mudah mengekstraksi minyak yang ada didalam bahan karena luas permukaan kontak antara bahan dan pelarut akan semakin besar, sehingga pelarut akan lebih mudah masuk ke dalam pori-pori bahan tersebut. Rendemen yang diperoleh pada metode sokhletasi menunjukkan hasil yang tinggi hal ini disebabkan karena dengan pemanasan terjadi kerusakan pada dinding sel, sehingga dinding sel akan mudah dipecahkan. Dengan demikian, dinding sel tersebut mudah ditembus oleh minyak atau lemak sehingga minyak akan mudah keluar. Selanjutnya rendemen minyak hasil proses optimasi dilakukan analisa fisikokimia seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Sifat fisikokimia minyak dari limbah padat biji karet

No	uji sifat fisikokimia	nilai
1.	Viskositas (cp)	43,4480
2.	Bobot jenis	0,9325
3.	Indeks bias	1,469
4.	Bilangan iod (mg/gr)	145,6379
5.	Bilangan penyabunan (mg /gr)	189,7314
6.	Bilangan asam (mg/gram KOH)	40,0097

Nilai viskositas, bobot jenis dan indeks bias minyak ampas biji karet yang dihasilkan menunjukkan komposisi asam lemak yang terdiri asam lemak tak jenuh dan jenuh. Bilangan iod dapat menyatakan derajat ketidakjenuhan dari minyak atau lemak. Semakin tinggi bilangan iod, maka ikatan rangkap yang terdapat dalam minyak tersebut semakin banyak. Rendahnya bilangan iod pada metode sokhletasi diduga akibat terjadinya

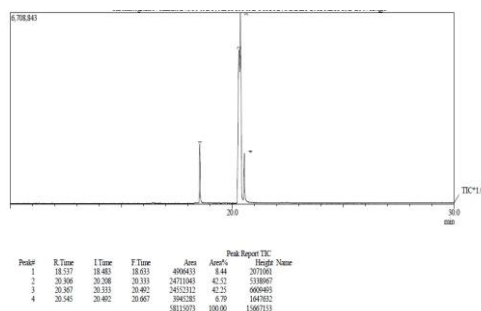
proses oksidasi pada saat pemanasan, sehingga menimbulkan terikatnya oksigen pada ikatan rangkap asam lemak tidak jenuh. Proses tersebut mengakibatkan ketidak-jenuhan minyak berkurang karena ikatan rangkap pada asam lemak menjadi ikatan tunggal sehingga nilai bilangan iodnya semakin berkurang. Semakin tinggi pemanasan yang diberikan, maka semakin banyak minyak yang teroksidasi. Proses oksidasi berlangsung karena terjadinya kontak antara oksigen dengan minyak, baik minyak yang masih terikat dalam jaringan biji maupun yang telah dipisahkan. Proses oksidasi merupakan proses utama yang berperan dalam menurunkan ketidak-jenuhan minyak. Proses ini dapat dipercepat oleh suhu yang tinggi, adanya senyawa peroksida (termasuk minyak yang teroksidasi), enzim lipoksidase, katalis logam, dan katalis Fe-organik. Pemanasan biji karet akan menyebabkan juga pemanasan komponen minyak yang terdapat dalam biji tersebut. Dengan semakin tingginya suhu dan lamanya pemanasan maka energi panas yang diterima oleh biji maupun oleh komponen minyak dalam biji akan semakin besar. Keadaan ini akan mendorong terjadinya reaksi-reaksi kimia pada komponen minyak sehingga mengakibatkan terjadi-nya beberapa perubahan pada komponen minyak tersebut. Pemanasan minyak pada suhu tinggi dengan adanya oksigen akan mengakibatkan rusaknya asam-asam lemak tidak jenuh yang terdapat dalam minyak. Salah satu indikator kerusakan minyak akibat pemanasan adalah terjadinya penurunan bilangan iod.

Bilangan penyabunan dapat dipergunakan untuk menentukan berat molekul minyak dan lemak secara kasar. Angka penyabunan yang besar maka minyak tersebut tersusun oleh asam-asam lemak dengan rantai yang pendek. Bilangan penyabunan untuk minyak nabati antara 183 – 253 mg KOH/g (Xiao, 2005).

Bilangan asam merupakan salah satu parameter yang menentukan kualitas suatu minyak. Pengukuran bilangan asam ini menunjukkan seberapa banyak jumlah asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak akibat proses hidrolisis. Semakin tinggi nilai bilangan asam suatu minyak, maka akan semakin tinggi pula tingkat kerusakannya karena jumlah molekul trigliserida yang terhidrolisisnya pun lebih banyak. Dengan demikian, kualitas dari minyak tersebut akan semakin rendah.

Pembentukan asam lemak bebas pada minyak dapat terjadi karena proses pengolahan (penyiapan bahan). Proses hidrolisis dapat berlangsung pada waktu minyak masih berada dalam jaringan biji yang telah dipanen, selama pengolahan, dan penyimpanan.

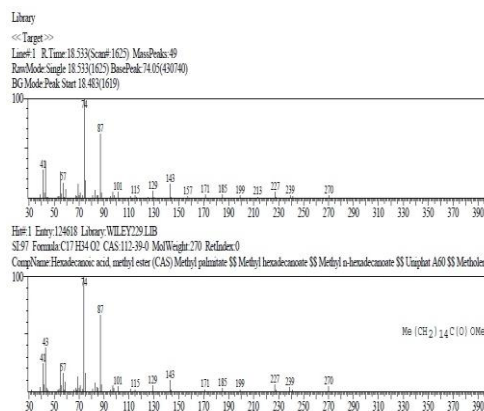
Uji Kandungan asam lemak bebas dilakukan dengan menggunakan alat Kromatografi Gas-Spektrometri Massa (GC-MS) dilakukan pada minyak ampas biji karet hasil optimasi. Hasil kromatogram dari alat kromatografi gas terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Kromatogram hasil uji kromatografi gas minyak hasil ekstraksi berpengaduk dengan pelarut n-Heksana

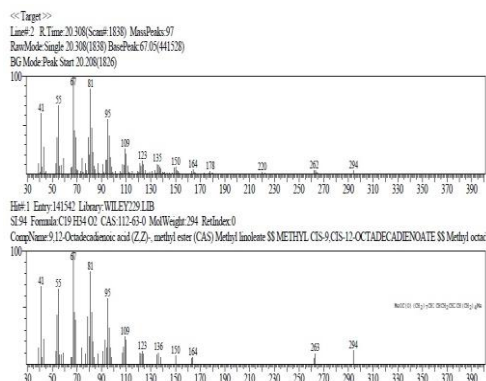
Dari hasil kromatogram diduga bahwa 2 puncak dengan kelimpahan terbesar ini merupakan asam lemak tak jenuh. 2 puncak lain juga terlihat pada spektrum kromatografi gas yang diduga sebagai asam lemak jenuh. Dengan demikian, senyawa hasil sintesis terdiri dari 2 jenis asam lemak tak jenuh dan 2 jenis asam lemak jenuh.

Dari analisa Spektrofotometri Massa, diperoleh hasil pada gambar 5, 6, 7 dan 8



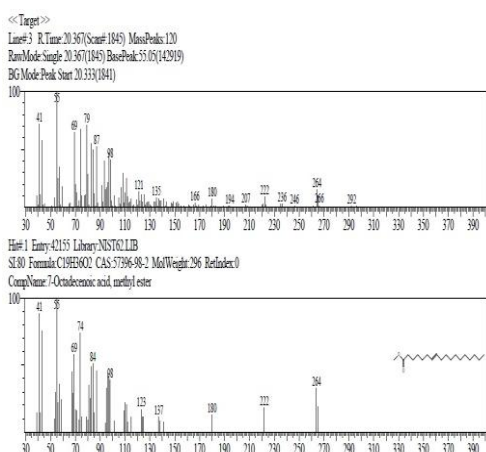
Gambar 5. Spektrum massa senyawa puncak I (m/z 270) ekstraksi berpengaduk dengan pelarut n-Heksana

Puncak (m/z 270) menunjukkan massa molekul relatif senyawa hasil ekstraksi puncak I. Senyawa ini adalah *hexadecanoic acid* atau disebut juga asam palmitat yang termasuk asam lemak jenuh.



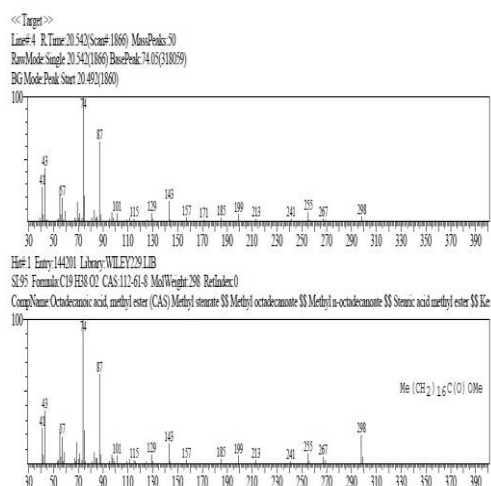
Gambar 6. Spektrum massa senyawa puncak II (m/z 294) ekstraksi berpengaduk dengan pelarut n-Heksana

Puncak (m/z 294) menunjukkan massa molekul relatif senyawa hasil ekstraksi puncak II. Senyawa ini adalah *9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)* atau disebut juga asam linoleat yang termasuk asam lemak tak jenuh.



Gambar 7. Spektrum massa senyawa puncak III (m/z 292) ekstraksi berpengaduk dengan pelarut n-Heksana

Puncak (m/z 292) menunjukkan massa molekul relatif senyawa hasil ekstraksi puncak III. Senyawa ini adalah *7-Octadecenoic acid* atau disebut juga asam oleat yang termasuk asam lemak tak jenuh.



Gambar 8. Spektrum massa senyawa puncak IV (m/z 298) ekstraksi berpengaduk dengan pelarut n-Heksana

Puncak (m/z 298) menunjukkan massa molekul relatif senyawa hasil ekstraksi puncak IV. Senyawa ini adalah *Octadecanoic acid* atau disebut juga asam stearat yang termasuk asam lemak jenuh.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan % rendemen minyak tertinggi diperoleh dengan metode sokhletasi dengan jumlah sirkulasi 30 kali, perbandingan bahan dan pelarut = 1: 20 dan ukuran partikel bahan 1mm. Minyak dari limbah padat biji karet mempunyai sifat fisika kimia tertentu yang dipengaruhi oleh komposisi asam lemak bebasnya. Komposisi kandungan asam lemak bebas yang dianalisa menggunakan alat GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectroscopy) antara lain Asam linoleat, Asam Oleat, Asam Palmitat dan Asam Stearat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ketaren, S., 1986., *Minyak dan Lemak Pangan, edisi 1*, Penerbit Universitas Indonesia (UI Press),
- Khopkar, S.M., 1990, *Konsep dasar kimia analitik*, UI-Press, Jakarta
- Vogel, A.I., 1984, *Anorganik kualitatif makro dan semi mikro*, PT. Kalman Media Pustaka, Jakarta
- Xiao, Q., C., Qin, L., Fan, Z., 2005, Microwave Assisted Extraction of Polysaccharides from *Solanum nigrum*, *Journal of Central and South University Technology*, 12(5): 556-560