

PROSES EKSTRAKSI MINYAK DARI LIMBAH PADAT BIJI KARET BERBANTU GELOMBANG MIKRO

Achmad Wildan^{1*}, Indah Hartati², dan Widayat³

¹ Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi “Yayasan Pharmasi” Semarang
Jl. Sarwo Edhie Wibowo Km. 1 Plamongansari, Pucanggading Semarang

² Universitas Wahid Hasyim

Jl. Menoreh Tengah X/22 Semarang

³ 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 hasil pertanian yang banyak menunjang perekonomian Negara. Selain menghasilkan lateks, perkebunan karet juga menghasilkan biji karet. Biji karet mempunyai kandungan minyak yang sangat tinggi. Minyak biji karet mengandung asam lemak yang bermanfaat dan bernilai ekonomi tinggi seperti stearat, oleat, linoleat dan linolenat. 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 berbantu gelombang mikro. 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 berbantu gelombang mikro serta analisa sifat fisika kimia dari minyak limbah padat biji karet tersebut. Penelitian ini menggunakan pelarut n-heksana, etil asetat 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 38, 98 % 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 56,4261 cp, bobot jenis 0,9298, indeks bias 1,468, bilangan iod 148,5670 mg/g, bilangan penyabunan 178,0487 mg KOH/g, bilangan asam 38,6246 mg/g.

Keyword : ekstraksi, biji karet, gelombang mikro, limbah padat

PENDAHULUAN

Karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) merupakan salah satu hasil pertanian yang banyak menunjang perekonomian Negara. Selain menghasilkan lateks, perkebunan karet juga menghasilkan biji karet yang belum dimanfaatkan secara optimum. Dengan melihat tingginya kandungan minyak di dalam daging biji karet yakni sebesar 45.63% (Yuliani, 2013) 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 hidrolis*. 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 pemanfaatannya belum dikembangkan.

Ampas biji karet yang merupakan limbah pada proses pengepresan biji karet masih mengandung sisa minyak. 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, cairan atau padatan.

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).

Gelombang mikro adalah radiasi elektromagnetik dengan frekuensi berkisar antara 300 MHz hingga 300 GHz. Kisaran tersebut merupakan batas yang diperbolehkan guna memposisikan gelombang mikro dalam spektrum elektromagnetik, yakni diantara spektrum RF dan IR (Mandal dkk, 2007).

Prinsip pemanasan menggunakan gelombang mikro berdasarkan tumbukan langsung dengan material polar atau pelarut dan diatur oleh dua fenomena yaitu konduksi ionik dan rotasi dipol. Ekstraksi berbantu gelombang mikro dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah jenis pelarut, volume pelarut, daya dan waktu ekstraksi. Pemilihan pelarut didasarkan pada kelarutan senyawa target, interaksi antara pelarut dengan matriks bahan serta sifat atau kemampuan pelarut dalam menyerap energi gelombang mikro (Mandall, 2007).

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 : *Microwave extractor, magnetic stirrer*, alat gelas, *vaccum rotary evaporator*, neraca analitik, *waterbath*, buret, piknometer, viskosimeter *ostwald*, refraktometer, alat gelas, klem, statif, corong pisah.

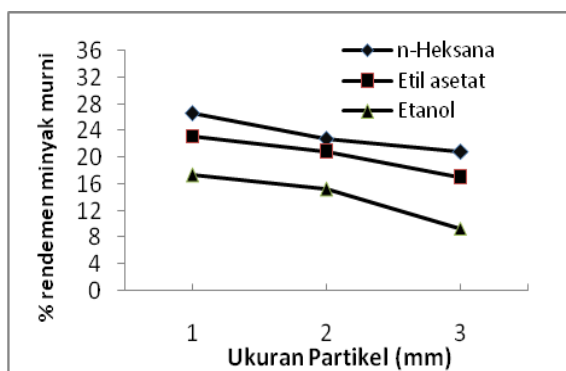
Cara Kerja : Pertama-tama ampas padat biji karet yang berasal dari proses pengepresan dengan mesin *Press Hydraulic* dikeringkan dan diayak dengan ukuran partikel tertentu, ditimbang sesuai dengan variasi bahan dan pelarut. Ampas yang diperoleh Limbah padat dimasukkan dalam labu alas bulat 1000 ml. Ekstraksi menggunakan microwave rumah tangga yang sudah dimodifikasi diberi labu alas bulat dan pendingin tegak. Ekstraksi menggunakan pelarut n-heksana, etil asetat 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 disentrifuge selama 15 menit. Dihitung kadar rendemen minyak murninya. Dari data yang diperoleh digunakan untuk variasi ukuran partikel yaitu 1mm, 2mm dan 3mm, variasi waktu 10, 20 dan 30 menit serta variasi perbandingan bahan dan pelarut yaitu 1 : 10, 1 : 15 dan 1 : 20. Hasil optimasi dilakukan uji karakteristik meliputi bilangan asam, bilangan penyabunan, uji densitas, uji viskositas dan uji bilangan iodin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini digunakan metode ekstraksi berbantu gelombang mikro. Metode ini mempunyai kelebihan antara lain kebutuhan pelarut yang lebih sedikit dibandingkan metode konvensional dengan hasil rendemen lebih banyak dan waktu kontak lebih singkat. Variabel berpengaruh yang digunakan yaitu jenis pelarut, perbandingan berat ampas kering dan pelarut, ukuran bahan dan waktu ekstraksi. Proses ekstraksi dengan 3 macam pelarut yaitu n-heksana, etil asetat dan etanol. Tujuan dari adanya perbedaan pelarut tersebut adalah untuk membandingkan jumlah rendemen yang didapat dengan adanya perbedaan polaritas pelarut. Polaritas berpengaruh pada besar kecilnya kemampuan suatu pelarut untuk menarik zat aktif berdasarkan sifat polaritas dari senyawa yang akan disari. Tahapan proses berupa proses

ekstraksi dan degumming. Proses ekstraksi dilakukan untuk memperoleh minyak dari ampas biji karet dan proses degumming bertujuan untuk memisahkan minyak dari zat pengotor seperti gum. Hasil yang diperoleh dari proses degumming berupa minyak murni.

Proses ekstraksi tahap pertama dilakukan berdasarkan perbedaan jenis pelarut dan ukuran partikel bahan ampas biji karet yaitu 1, 2, dan 3 mm dengan variabel tetap waktu ekstraksi 10 menit dan perbandingan berat ampas kering dan pelarut 1 : 20. Hasil rendemen minyak murni berdasarkan jenis pelarut dan ukuran bahan tertera pada Gambar 1.

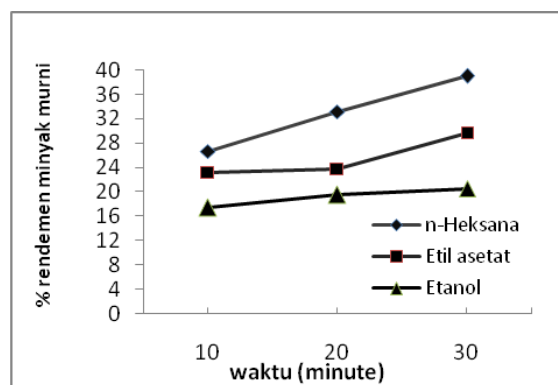


Gambar 1. Grafik hubungan antara ukuran partikel bahan ampas biji karet dengan % rendemen minyak murni

Dari hasil percobaan terlihat, rendemen terbesar diperoleh dengan pelarut n-heksana dan ukuran partikel 1 mm yaitu sebesar 26,71 %. 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. Yield terbesar diperoleh dari pelarut n - heksana . Hal ini disebabkan sifat dari minyak non - polar sehingga akan mudah diekstraksi dengan pelarut non - polar seperti n - heksana. Rendemen yang diperoleh pada metode ekstraksi berbantu gelombang mikro menunjukkan hasil yang tinggi hal ini

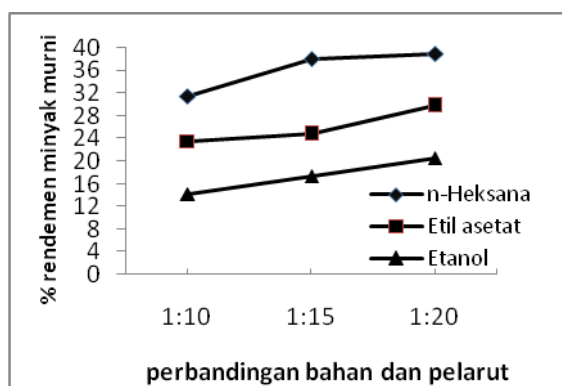
disebabkan karena dengan pemanasan terjadi kerusakan pada dinding sel, sehingga dinding sel akan mudah dipecahkan. Dengan demikian, dinding sel tersebut mudah ditembus oleh minyak atau lemak sehingga minyak akan mudah keluar.

Proses ekstraksi tahap kedua dilakukan berdasarkan perbedaan jenis pelarut dan variasi waktu yaitu 10, 20 dan 30 menit dengan variabel tetap ukuran partikel 1 mm dan perbandingan bahan dan pelarut yaitu 1 : 20. Hasil rendemen minyak murni berdasarkan jenis pelarut dan waktu operasi tertera pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik hubungan antara waktu operasi dengan % rendemen minyak murni

Berdasarkan Gambar. 2 di atas , jumlah hasil tertinggi yang diperoleh adalah dari 38.98 %. Hal ini disebabkan semakin lama waktu kontak antara pelarut dan bahan maka lebih banyak minyak diekstrak dari materi. Selanjutnya proses ekstraksi dilakukan berdasarkan jenis pelarut dan variasi perbandingan berat ampas kering dan pelarut yaitu 1 : 10, 1 : 15 dan 1 : 20 dengan variabel tetap ukuran partikel 1 mm dan waktu operasi 30 menit. Hasil rendemen minyak murni berdasarkan jenis pelarut dan perbandingan bahan dan pelarut tertera pada Gambar 3



Gambar 3. Grafik hubungan perbandingan bahan dan pelarut dengan % rendemen minyak murni

Berdasarkan Gambar 3 diatas, jumlah hasil tertinggi yang diperoleh adalah dari 38.98 %. Hal ini disebabkan meningkatnya jumlah pelarut, yang lebih banyak minyak yang dapat tertarik dari ampas padat biji karet. 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)	56,4261
2.	Bobot jenis	0,9298
3.	Indeks bias	1,468
4.	Bilangan iod (mg/gr)	148,5670
5.	Bilangan penyabunan (mg/gr)	178,0487
6.	Bilangan asam (mg/gram KOH)	38,6246

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 ekstraksi berbantu gelombang mikro 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 terpisahkan. 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.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan % rendemen minyak tertinggi diperoleh dengan metode ekstraksi berbantu gelombang mikro menggunakan pelarut n-heksana dengan waktu ekstraksi 30 menit, perbandingan bahan dan pelarut = 1: 20 dan ukuran partikel bahan 1mm. Minyak dari limbah padat biji karet mempunyai sifat fisiko kimia tertentu yang dipengaruhi oleh komposisi asam lemak bebasnya.

DAFTAR PUSTAKA

Kellner, R., J.-M. Mermet, M. Otto, M. Valcarcal, H.M. Widmer, *Analytical Chemistry: A Modern Approach to Analytical Science*, Second Edition, Wiley-VCH, 2004

- 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
- Mandal, V., Yogesh Mohan, Y., Hemalatha, S., 2007, Microwave assisted extraction - An innovative and promising extraction tool for medicinal plant research, *Pharmacognosy review*, Volume : 1 Issue : 1 Page : 7-18
- Vogel, A.I., 1984, *Anorganik kualitatif makro dan semi mikro*, PT. Kalman Media Pustaka, Jakarta
- Xiao, Q., C., Qin, L., Fan, Z., 2005, Microwave Assited Extraction of Polysaccharides from *Solanum nigrum*, *Journal of Central and South University Technology*, 12(5): 556-560
- Yuliani, F., Primasari, M., Rachmaniah, O., dan Rachimoellah, M., 2013, Pengaruh Katalis Asam (H₂SO₄) dan Suhu Reaksi pada Reaksi Esterifikasi Minyak Biji Karet (*Hevea brasiliensis*) menjadi Biodiesel, *Jurnal Kimia*