

PENINGKATAN KUALITAS MINYAK DAUN CENGKEH DENGAN METODE ADSORBSI

Prima Astuti Handayani, Wara Dyah Pita Rengga

Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

Abstrak. Teknik penyulingan yang dilakukan pengrajin minyak atsiri belum benar, sehingga minyak atsiri yang dihasilkan berkualitas *crude*. Minyak terlihat gelap kehijauan akibat kontaminasi logam Fe dan Cu. Adanya bahan asing akan merusak mutu minyak atsiri, menyebabkan harga jual turun. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh parameter-parameter yang mempengaruhi proses adsorbsi pada pemurnian minyak daun cengkeh. Pemurnian minyak cengkeh dengan metode adsorbsi terdiri dari 2 tahap. Tahap pertama aktivasi bentonit dengan asam sulfat selama 24 jam, kemudian disaring, dicuci dan dikeringkan. Tahap kedua adalah pemurnian minyak cengkeh *crude* dengan menambahkan bentonit teraktivasi, diaduk, dipisahkan filtrat dan rafinatnya. Dari hasil penelitian diperoleh semakin besar konsentrasi asam sulfat (0,4–2,0M) maka luas permukaan spesifik bentonit semakin meningkat dan optimum pada 1,2M. Semakin tinggi suhu pemanasan bentonit teraktivasi (100-200°C), luas muka spesifik bentonit semakin meningkat. Kesetimbangan adsorbsi dicapai pada waktu adsorbsi 1 jam dan volume minyak cengkeh dengan berat adsorbat optimum pada volume 20 ml/gram adsorben.

Kata kunci : minyak cengkeh, bentonit, pemurnian, adsorbsi

PENDAHULUAN

Teknik penyulingan minyak atsiri yang selama ini dilakukan para petani, masih dilakukan secara sederhana dan belum menggunakan teknik penyulingan secara baik dan benar. Selain itu, penanganan hasil setelah produksi belum dilakukan secara maksimal, seperti pemisahan minyak setelah penyulingan, wadah yang digunakan, penyimpanan yang tidak benar, maka akan terjadi proses-proses yang tidak diinginkan, yaitu oksidasi, hidrolisa ataupun polimerisasi. Biasanya minyak yang dihasilkan akan terlihat lebih gelap dan berwarna kehitaman atau sedikit kehijauan akibat kontaminasi dari logam Fe dan Cu. Hal ini akan berpengaruh terhadap sifat fisika kimia minyak. Kualitas atau mutu minyak atsiri ditentukan oleh karakteristik alamiah dari masing-masing minyak tersebut dan bahan-bahan asing yang tercampur di dalamnya; adanya bahan-bahan asing akan merusak mutu minyak atsiri. Komponen standar mutu minyak atsiri ditentukan oleh kualitas dari minyak itu sendiri dan kemurniannya. Kemurnian minyak bisa diperiksa dengan penetapan kelarutan uji lemak dan mineral. Selain itu, faktor yang menentukan mutu adalah sifat-sifat fisika-kimia minyak, seperti bilangan asam, bilangan ester dan komponen utama minyak, dan membandingkannya dengan standar mutu perdagangan yang ada. Bila nilainya tidak memenuhi

berarti minyak telah terkontaminasi, minyak atsiri tersebut dikatakan bermutu rendah. Minyak daun cengkeh yang diproduksi dengan alat destilasi yang dibuat dari stainless steel umumnya mempunyai kualitas yang lebih baik, akan tetapi alat ini terlalu mahal sehingga petani memilih menggunakan alat yang terbuat dari besi (Guenther, 1990; Sastrohamidjojo, 2002). Oleh karena itu perlu dikembangkan suatu cara yang murah untuk menghilangkan pengotor pada minyak daun cengkeh sehingga kualitasnya menjadi lebih baik.

Minyak atsiri daun cengkeh sangat potensi dan mempunyai prospek di pasar luar negeri, walaupun pesaingnya juga sangat kompetitif, terutama dari negara India, Nepal dan Madagaskar. Bahkan ada salah satu perusahaan yang akan mengimpor bahan baku minyak atsiri mentah, setelah diolah menjadi minyak atsiri dengan kualitas baik akan diekspor kembali. Oleh karena itu harga dan kualitas baik masih sangat berpeluang untuk dikembangkan di dalam negeri, karena pasar dalam negeri masih membutuhkan dalam jumlah besar.

Nilai ekonomis minyak atsiri di dunia tetap tinggi, namun masyarakat Indonesia belum bisa memanfaatkan secara maksimal. Para pengrajin minyak atsiri menjual minyaknya dengan kualitas yang masih rendah, sehingga harga jual minyak atsiri juga turun. Harga minyak daun cengkeh *crude* \$ 18/kg dan harga minyak daun cengkeh *purified* mencapai \$ 40/kg.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh parameter-parameter yang mempengaruhi proses adsorpsi pada pemurnian minyak daun cengkeh *crude* menjadi *purified*. Hasil penelitian diperoleh konsentrasi asam sulfat proses aktivasi bentonit yang memberikan luas permukaan spesifik tertinggi, temperatur pemanasan bentonit teraktivasi yang memberikan luas permukaan spesifik tertinggi, lama pengadukan pada proses adsorpsi dan volume minyak daun cengkeh per gram bentonit teraktivasi yang memberikan berat adsorbat tertinggi.

Minyak daun cengkeh adalah minyak atsiri yang diperoleh dari penyulingan daun dan ranting tanaman cengkeh. Minyak daun cengkeh hasil penyulingan rakyat seringkali berwarna hitam kecoklatan dan kotor, sehingga untuk meningkatkan nilai jual dari minyak tersebut, perlu dilakukan pemurnian. Dari beberapa hasil pemurnian menunjukkan bahwa minyak dapat dimurnikan dengan metoda adsorpsi dan pengkelatan. Komponen minyak daun cengkeh dapat dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama adalah senyawa fenolat dengan eugenol sebagai komponen terbesar. Kelompok kedua adalah senyawa non fenolat yaitu α -kariofeilen, α -kubeben, α -kopaen, humulen, α -kadien, dan kadina 1,3,5 trien dengan α -kariofeilen sebagai komponen terbesar. Eugenol mempunyai flavor yang kuat dengan rasa yang sangat pedas dan panas (Sastrohamidjojo, 2002).

Lempung bentonit mempunyai struktur berlapis dengan kemampuan mengembang (swelling) dan memiliki kation-kation yang dapat ditukarkan (Katti and Katti, 2001). Meskipun lempung bentonit sangat berguna untuk adsorpsi, namun kemampuan adsorpsinya terbatas. Kelemahan tersebut dapat diatasi melalui proses aktivasi menggunakan asam (HCl, H₂SO₄ dan

HNO₃) sehingga dihasilkan lempung dengan kemampuan adsorpsi yang lebih tinggi (Kumar and Jasra, 1995). Asam sulfat merupakan asam yang memiliki bilangan ekuivalen H⁺ lebih tinggi dibanding dengan asam klorida ataupun asam nitrat. Aktivasi lempung menggunakan asam akan menghasilkan lempung dengan situs aktif lebih besar dan keasamaan permukaan yang lebih besar, sehingga akan dihasilkan lempung dengan kemampuan adsorpsi yang lebih tinggi dibandingkan sebelum diaktivasi (Komadel, 2003).

Adsorpsi adalah proses difusi suatu komponen pada suatu permukaan atau antar partikel. Dalam adsorpsi terjadi proses pengikatan oleh permukaan adsorben padatan atau cairan terhadap adsorbat atom-atom, ion-ion atau molekul-molekul lainnya. Untuk proses tersebut, bisa digunakan adsorben, baik yang bersifat polar (silika, alumina dan tanah diatomae) ataupun non polar (arang aktif).

METODE

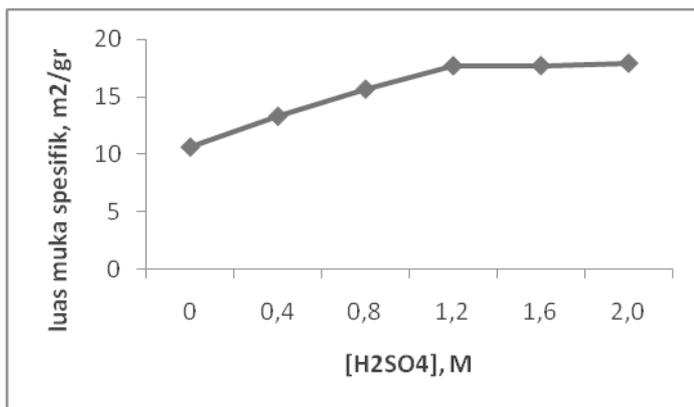
Pemurnian minyak cengkeh terdiri dari 2 tahap. Tahap pertama adalah aktivasi bentonit yaitu 1). Bentonit dengan ukuran 200 mesh ditambahkan asam sulfat dengan konsentrasi tertentu, kemudian diaduk selama 24 jam, 2). Disaring dan dicuci dengan air panas, 3). Rafinat dikeringkan pada suhu tertentu (100-150°C) selama 1 jam, 4). Digerus dan diayak dengan ukuran 100 mesh. Selanjutnya tahap kedua adalah proses pemurnian minyak daun cengkeh meliputi 1). disiapkan minyak cengkeh *crude* dengan jumlah tertentu ditambahkan ke dalam adsorben bentonit teraktivasi dengan berat tertentu, 2). Campuran diaduk selama 2 jam dengan menggunakan *stirrer*, 3). Diamkan sampai terbentuk endapan, 4). Dipisahkan filtrat dari rafinatnya, 5). Diperoleh minyak cengkeh murni.

Alat yang digunakan adalah *sieve test*, *hot plate stirrer*, oven, ayakan, beaker glass, labu ukur, corong, mortal

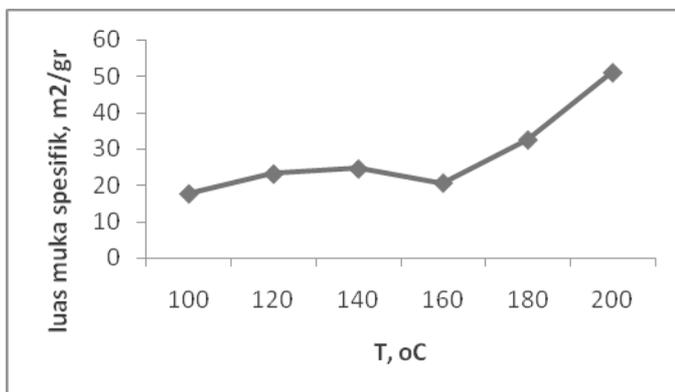
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh konsentrasi asam sulfat divariasikan pada kisaran 0,4 – 2,0 M dengan waktu aktivasi 24 jam dan kecepatan pengadukan 400 rpm, sedangkan variabel yang lain dibuat tetap yaitu suhu pemanasan setelah aktivasi 100°C. Hasil penelitian pengaruh konsentrasi asam sulfat terhadap luas permukaan spesifik adsorben disajikan pada gambar 2. Dari gambar 2. dapat dilihat bahwa dengan waktu aktivasi yang tetap, dengan semakin besar konsentrasi asam sulfat maka luas permukaan spesifik bentonit juga semakin meningkat. Kenaikan konsentrasi asam sulfat menggambarkan proses pertumbuhan situs semakin baik. Kenaikan pertumbuhan situs teramati sampai dengan konsentrasi asam sulfat 1,2 M. Setelah konsentrasi 1,2 M luas muka spesifik bentonit cenderung konstan. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan asam sulfat mulai tidak efektif membentuk situs aktif karena adanya kerusakan pada struktur bentonit.

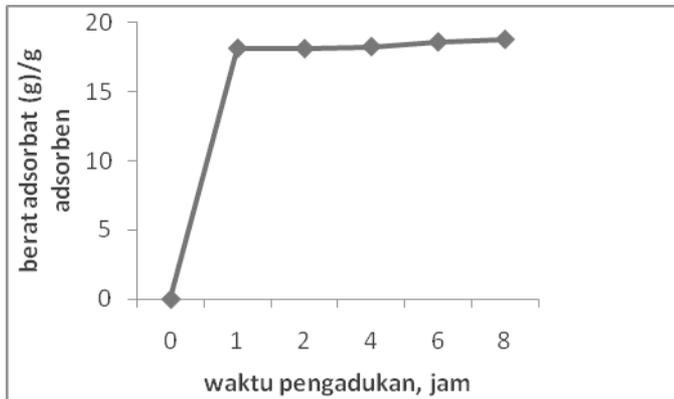
Hasil penelitian pengaruh suhu pemanasan bentonit teraktivasi terhadap luas permukaan spesifik disajikan pada gambar 3. Suhu pemanasan divariasikan pada kisaran 100 – 200°C. Konsentrasi asam sulfat dibuat tetap yaitu 1,2 M, dan waktu pengadukan proses aktivasi 24 jam dan lama waktu pemanasan 1 jam. Pada gambar 3. dapat dilihat bahwa kenaikan suhu pemanasan pada bentonit teraktivasi, mengakibatkan luas muka spesifik bentonit cenderung mengalami kenaikan. Kenaikan luas muka spesifik bentonit meningkat tajam pada suhu pemanasan 200°C. Hal ini menunjukkan pada suhu 200°C terjadi pertumbuhan situs aktif bentonit .meningkat tajam. Pemanasan sampai pada suhu 200°C hanya menguapkan air bebas saja dan pada suhu diatas 200°C akan memberikan Kapastas Tukar Kation (KTK) dan swelling menurun (Tasrif dkk, 1996). Sehingga suhu pemanasan yang memberikan luas muka spesifik tertinggi pada suhu 200°C.



Gambar 2. Hubungan luas muka spesifik adsorben dengan konsentrasi asam sulfat

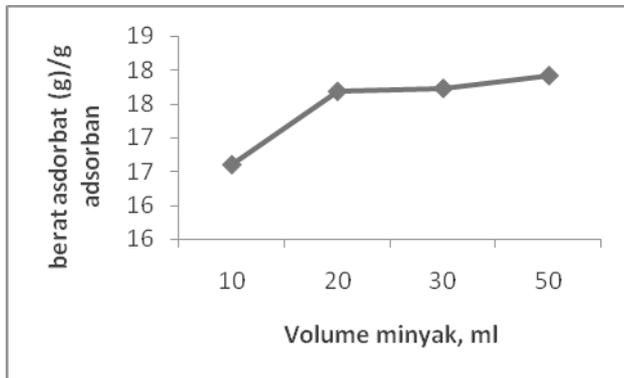


Gambar 3. Hubungan luas muka spesifik dengan suhu pemanasan bentonit teraktivasi.



Gambar 4. Hubungan berat adsorbat dengan waktu adsorpsi.

Dari gambar 4. menunjukkan bahwa kondisi kesetimbangan antara pengotor minyak daun cengkeh dengan permukaan adsorben bentonit teraktivasi diperoleh mulai waktu adsorpsi 1 jam. Setelah 1 jam adsorpsi oleh bentonit cenderung konstan, menunjukkan kesetimbangan telah tercapai. Menurut Adamson (1990), adsorpsi oleh material berpori umumnya adalah adsorpsi fisika. Setelah kesetimbangan tercapai serapannya cenderung tetap. Berat adsorbat diperoleh dengan menimbang adsorbat yang telah dipanaskan pada suhu 100°C selama 24 jam.



Gambar 5. Hubungan antara berat adsorbat dengan volume minyak

Penentuan kapasitas adsorpsi bentonit teraktivasi dilakukan untuk mengetahui banyaknya pengotor minyak daun cengkeh yang teradsorpsi secara maksimum oleh adsorben dengan mempelajari volume minyak daun cengkeh per gram adsorben. Adsorpsi dilakukan selama 2 jam dan kecepatan pengadukan dijaga tetap 400 rpm. Hasil adsorpsi untuk penentuan kapasitas adsorpsi disajikan pada gambar 5. Dari gambar 5. terlihat bahwa adanya peningkatan penyerapan pengotor minyak daun cengkeh secara signifikan dari volume 10 ml ke volume 20 ml. Hal ini

menunjukkan belum jenuhnya situs aktif adsorben oleh molekul adsorbat. Selanjutnya pada volume lebih besar dari 20 ml jumlah adsorbat yang terserap cenderung tetap, menunjukkan adanya batas adsorben dalam mengabsorpsi pengotor minyak daun cengkeh.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Semakin besar konsentrasi asam sulfat (0,4–2,0 M), luas permukaan spesifik bentonit semakin meningkat dan konsentrasi optimum dicapai pada 1,2 M
2. Semakin tinggi suhu pemanasan bentonit teraktivasi (100-200°C), luas muka spesifik adsorben semakin meningkat.
3. Kesetimbangan antara pengotor minyak daun cengkeh dengan permukaan adsorben bentonit teraktivasi dicapai pada waktu adsorpsi 1 jam.
4. Volume minyak daun cengkeh yang memberikan berat adsorbat optimum adalah pada volume 20 ml per gram adsorben.

DAFTAR PUSTAKA

Guenther, E., 1990, *Minyak Atsiri*, Jilid IV b, U.I. Press, Jakarta.

Katti, K. and Katti D., 2001, *Effect of Clay-Water Interactions on Swelling in Montmorillonite Clay*, Department of Civil Engineering and Construction North Dakota State University, Fargo.

Komadel, P., 2003, Chemically Modified Smectites, Slovak Academy of Sciences, Slovakia, *Clay Mineral*, 38, 127 -138.

Kumar, P. and Jasra, R. V., 1995, “Evolution of Porosity and Surface Acidity in Montmorillonite Clay on Acid Activation”, *Ind. Eng. Chem. Res.*, 34,1440 – 1448.

Tasrif. Isnayah Siti. Nuryanti. 1996. Pengaruh Pemanasan pada Proses Pra-aktivasi terhadap Struktur, Sifat-sifat “Swelling” dan Kapasitas Tukar Kation Bentonit. *Prosiding Pemaparan Hasil Litbang Ilmu Pengetahuan Teknik*