

PENGARUH WAKTU KONTAK DAN UKURAN ADSORBEN TERHADAP PEMURNIAN BIOETANOL DARI KULIT NANAS

Harimbi Setyawati¹, Nanik Astuti Rahman², Solekah³

^{1,2,3}Jurusan Teknk Kimia, Institut Teknologi Nasional Malang

Masuk: 2 Oktober 2011, revisi masuk : 17 Januari 2012, diterima: 29 Januari 20112

ABSTRACT

The use of food as an alternative feedstock fuels, bioethanol, can threaten food security if not done wisely in its management. To cope with that then developed the fermentation of food waste that still contain carbohydrates, in this study used pineapple rinds juice as raw material for bioethanol. Ethanol produced still contains a little ethanol, despite the rise of distilled ethanol does not increase levels of purification process that takes another alternative, namely adsorption. Adsorbent used is a synthetic zeolite. From the results showed that the adsorption process can be increased ethanol content.

Key words : pineapple rinds juice, Saccharomyces cereviceae, ethanol

INTISARI

Penggunaan bahan pangan sebagai bahan baku bahan bakar alternative, bioetanol, dapat mengancam ketersediaan pangan jika tidak dilakukan secara bijak dalam pengelolaannya. Untuk menanggulangi hal itu maka dikembangkan proses fermentasi terhadap limbah pangan yang masih mengandung karbohidrat, dalam penelitian ini digunakan limbah kulit nanas sebagai bahan baku bioetanol. Etanol yang dihasilkan masih mengandung sedikit etanol, meskipun telah dilakukan destilasi bertingkat tidak mampu meningkatkan kadar etanolnya sehingga diperlukan alternative proses pemurnian lain, yaitu adsorpsi. Adsorben yang digunakan adalah zeolit sintesis. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan proses adsorpsi kadar etanol dapat ditingkatkan.

Kata kunci : sari kulit nanas, etanol, adsorpsi

PENDAHULUAN

Bioetanol secara umum dapat digunakan sebagai bahan baku industri turunan alkohol, campuran bahan bakar untuk kendaraan. Grade bioetanol harus berbeda sesuai dengan penggunaannya. Bioetanol yang mempunyai grade 90% - 96,5% volume digunakan pada industri, grade 96% - 9,5% digunakan dalam campuran untuk minuman keras dan bahan dasar industri farmasi. Besarnya grade bioetanol yang dimanfaatkan sebagai campuran bahan bakar untuk kendaraan harus betul – betul kering dan anhydrous supaya tidak menyebabkan korosi, sehingga bioetanol harus mempunyai grade sebesar 99,5% -100% (Khairani, 2007).

Bioetanol yang digunakan sebagai bahan bakar mempunyai

beberapa kelebihan, diantaranya lebih ramah lingkungan, karena bahan bakar tersebut memiliki nilai oktan 92 lebih tinggi dari premium nilai oktan 88, dan pertamax nilai oktan 94. Hal ini menyebabkan bioetanol dapat menggantikan fungsi zat aditif yang sering ditambahkan untuk memperbesar nilai oktan. Zat aditif yang banyak digunakan seperti metal tersier butil eter dan Pb, namun zat aditif tersebut sangat tidak ramah lingkungan dan bisa bersifat toksik. Bioetanol juga merupakan bahan bakar yang tidak mengakumulasi gas karbon dioksida (CO₂) dan relatif kompetibel dengan mesin mobil berbahan bakar bensin. Kelebihan lain dari bioetanol adalah pada cara pembuatannya yang sederhana yaitu fermentasi dengan menggunakan

mikroorganisme tertentu (Mursyidin, 2007).

Bahan baku pembuatan bioetanol ini dibagi menjadi tiga kelompok yaitu bahan bersukrosa, bahan berpati, dan bahan berselulosa. Penggunaan bahan-bahan tersebut sebagai bahan baku bioetanol sudah banyak dilakukan. Diantaranya sari buah-buahan, ubi kayu, ubi jalar dan lain-lain. Penggunaan bahan pangan tersebut sebagai bahan baku bioetanol dapat mengancam ketersediaan bahan-bahan pangan jika tidak dilakukan dengan arif dan bijaksana dalam pengelolaannya. Sementara ini, untuk menghindari masalah tersebut dicari alternative lain, yaitu limbah dari bahan pangan yang masih mengandung kandungan bahan karbohidrat. Diantaranya adalah limbah kulit nanas. Menurut Thammasat Int (2001), kulit nanas mengandung 89 % air; 1,4 % glukosa; 0,5 fruktosa; 3,1 % sukrosa; sellulosa 1,8 %; hemisellulosa 2,6 %; lignin 0,4 %; dan lain-lain 1,2 %. Pada penelitian terdahulu, Setyawati (2011), berhasil mensintesa bioetanol dari kulit nanas, tetapi kadar bioetanol yang dihasilkan masih sangat rendah yaitu 3,9%. Pemurnian yang dilakukan adalah destilasi bertingkat, tetapi ini tidak juga mampu menaikkan angka kemurniannya. Untuk itu perlu adanya alternative lain pemurnian bioetanol, yaitu dengan adsorpsi.

Tahiya Johan dkk,(2010) telah melakukan penelitian tentang pemurnian bioetanol dengan adsorpsi menggunakan adsorben zeolit. Hasil yang didapatkan adalah adanya pengaruh waktu kontak dan ratio adsorben dan bioetanol. Waktu kontak terbaik antara adsorben dan bioetanol selama 30 menit dan ratio adsorben : bioetanol adalah 0,35.

Dari uraian diatas maka pada penelitian ini difokuskan pada pemurnian bioetanol dari kulit nanas menggunakan adsorben zeolit. Pada penelitian ini dipelajari pengaruh waktu kontak dan ukuran adsorben pada proses pemurnian bioetanol.

METODE

Material yang digunakan pada penelitian adalah limbah kulit nanas dari

jenis Queen, sebagai nutrisi ditambahkan urea. Sintesis bioetanol dari kulit nanas diadopsi dari penelitian yang dilakukan Setyawati dkk (2011).

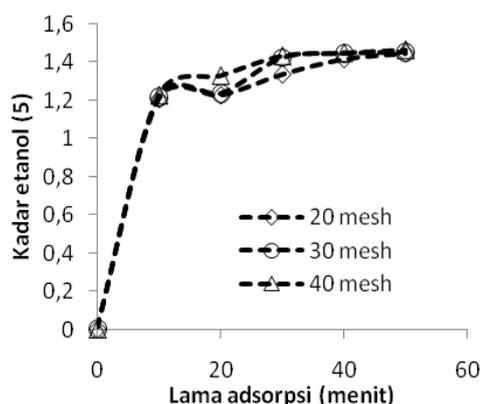
Adsorben yang digunakan adalah zeolit sintesis dengan variasi waktu kontak dan ukuran adsorben. Pada proses ini zeolit sintesis diaktivasi dengan dipanaskan pada suhu 120 °C. Proses adsorpsi berlangsung secara kontinu pada rate yang ditetapkan. Analisa dilakukan untuk sampel yang diambil pada berbagai variasi waktu kontak dan ukuran adsorben.

Hasil proses fermentasi dan proses adsorpsi dianalisa dengan menggunakan GC.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini pengukuran pH dilakukan pada awal fermentasi dan akhir fermentasi. Hasil pengukuran pH awal dan akhir fermentasi tidak ada perubahan, sehingga pada fermentasi ini tidak diperlukan pengaturan pH. Suhu fermentasi pada awal dan akhir fermentasi juga tidak mengalami perubahan, sehingga pengaturan suhu juga tidak diperlukan. Proses fermentasi dilakukan secara anaerob, yaitu proses fermentasi tanpa memerlukan oksigen. Tetapi fermentor pada penelitian kali ini memiliki ruang kosong yang cukup banyak, sehingga memungkinkan untuk ditempati oksigen. Banyaknya ruang kosong fermentor yang dapat ditempati oksigen menyebabkan bakteri-bakteri mikroba berkembangbiak sehingga fermentasi berjalan lambat. Hal inilah yang menyebabkan konversi glukosa ke etanol sangat kecil. Hasil analisa menunjukkan kadar glukosa awal sari kulit nanas sebesar 8.04%, sedangkan kadar glukosa setelah fermentasi adalah 7.56 %. Dari hasil analisa menggunakan GC didapatkan kadar etanol sebesar 1.18%, hasil ini yang kemudian akan dilakukan pemurnian dengan adsorpsi. Grafik 1, menunjukkan bahwa kadar etanol tertinggi diperoleh pada percobaan menit ke 50 pada masing-masing ukuran adsorbent dengan kadar etanol sebesar 1.445%, 1.453%, dan 1.467%. Dan hasil etanol terendah diperoleh pada percobaan menit ke 10

pada masing-masing ukuran adsorbent dengan kadar etanol sebesar 1.205%, 1.217%, dan 1.228%. Hal ini sesuai dengan teori bahwa lama waktu kontak memiliki pengaruh terhadap jumlah air yang dapat diserap oleh adsorbent.



Gambar 1. Hubungan lama adsorpsi terhadap kadar etanol yang dihasilkan

Menurut literatur semakin lama waktu kontak, maka semakin banyak air yang diserap. Hal ini karena waktu kontak yang terjadi semakin lama, sehingga proses transfer massa air ke dalam adsorbent juga semakin banyak. Tetapi ketika mencapai titik jenuhnya, laju adsorpsi akan menurun seiring bertambahnya waktu (Putro, dkk, 2010).

Gambar 1 juga menunjukkan bahwa kadar etanol tertinggi diperoleh pada percobaan mesh 40 dengan waktu adsorpsi 50 menit dengan kadar etanol 1.467%, dan kadar etanol terendah diperoleh pada percobaan mesh 20 dengan waktu 10 menit dengan kadar etanol sebesar 1,205%. Hal ini sesuai dengan teori bahwa ukuran partikel adsorbent sangat berpengaruh terhadap kemurnian etanol. Menurut literature semakin kecil ukuran partikel adsorbent maka semakin luas permukaan adsorbent. Karena semakin banyak luas permukaan maka kontak etanol dengan adsorbent semakin banyak, sehingga air banyak yang terserap dan adsorpsi dapat berjalan dengan optimal. Selain itu, semakin kecil ukuran partikel adsorbent, maka semakin besar kecepatan adsorpsinya (Prayitno, dkk., 2009).

Pada penelitian kali ini etanol yang dihasilkan sangat kecil. Hal ini disebabkan karena kadar gula dari nanas hanya 8,043% dan tidak memenuhi standar untuk fermentasi bahan etanol. Menurut Judoamidjojo dkk (1992), konsentrasi gula yang umumnya dibuat dalam pembuatan etanol yakni sekitar 14% - 18%.

Pemurnian etanol dengan zeolit digunakan untuk proses dehidrasi adsorpsi. Proses dehidrasi adsorpsi merupakan proses lanjutan dari proses destilasi. Dimana pada proses destilasi kemurnian etanol yang diperoleh 96% dan tidak bisa meningkat lagi, karena titik azeotrop campuran air – etanol 96%. Pada kondisi azeotrop campuran air – etanol sulit dipisahkan dengan metode destilasi. Untuk mencapai bioetanol feul grade (>99%) harus dilakukan pemurnian lanjutan yaitu dengan proses dehidrasi adsorpsi (dehidrasi *molekular sieve*) karena proses ini dapat menghilangkan air hingga kadar etanol menjadi 99,5% dan dihasilkan etanol absolute (Sjahrul Bustman, 2010).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa ukuran adsorbent dan waktu kontak berpengaruh terhadap kualitas etanol yang dihasilkan dari sari kulit nanas. Kadar etanol tertinggi diperoleh pada percobaan 40 mesh dengan waktu kontak 50 menit sebesar 1.467%. Sehingga belum dapat digunakan sebagai campuran bahan bakar, karena kandungan etanolnya sangat kecil tidak memenuhi syarat bahan bakar yaitu > 99%.

DAFTAR PUSTAKA

- Bustaman, Sjahrul, 2010, *Kebijakan Pengembangan Bahan Bakar Nabati (bioetanol) Di Maluku*, Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Indonesia Center of Agricultural Technology Assesment and Development, Bogor.

- Harimbi S, NA Rahman, 2011, *Sintesa Ethanol Dari Kulit Nanas Dengan Variasi Massa Ragi dan Waktu Fermentasi*, Jurnal Teknik Kimia, Vol. 6. No.1 (2011) UPNV Jatim.
- Judoamidjojo, M., Abdul A.D., Endang G.S. 1992. *Teknologi Fermentasi*. Jakarta: Rajawali Press
- Prayitno, Umi S, 2009, *Penentuan Kecepatan Adsorpsi Boron Dalam Larutan Zirkonium Dengan Zeolit*, Prosiding Seminar Nasional V SDM Teknologi Nuklir, STTN BATAN, Yogyakarta, ISSN 1978 – 0176.
- Putra, ANH, Sherviena A.A, 2010, *Proses Pengambilan Kembali Bioetanol Dengan Metode Adsorpsi Hidrofobik*, Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro, Semarang.
- Tahiya, Johan, 2010, *Pemurnian Etanol Berbahan Baku Sopi Mayang (Arenga piñata Merr) Dengan Metode Adsorpsi Menggunakan Molekular Sieves Zeolit 3A*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Thammasat Int. J. Sc. Tech. 2001. *Mesophilic and Thermophilic Anaerobic Digestion of Pineapple Cannery Wastes*. Tersedia pada http://www.tijsat.tu.ac.th/issues/2001/no2/2001_V6_No2_1.PDF (April 2011)