

PEMANFAATAN LIMBAH KERTAS SEBAGAI SUMBER ETANOL MENGGUNAKAN ENZIM XILASE

Yurike Kin Fatimala, Hestri Parenrengi, Sumiana Ambari
F.MIPA Universitas Islam Makassar

ABSTRAK

Kertas memiliki urgensi yang sangat tinggi. Penggunaan kertas yang banyak di masyarakat, menimbulkan produksi kertas meningkat. Selulosa merupakan komposisi terbesar dari kertas. Selulosa dapat dikonversi menjadi alkohol melalui beberapa tahapan. Dalam penelitian ini, metode yang dilakukan adalah pengolahan sampel, pemisahan tinta dari kertas menggunakan enzim xilase, hidrolisis dengan H_2SO_4 , uji kadar glukosa, fermentasi, destilasi, pengukuran kadar alkohol, dan analisis gugus OH. Melalui tahapan tersebut dihasilkan etanol yang dapat digunakan sebagai antiseptik, desinfektan, dan bahan laboratorium.

Kata Kunci : Etanol, Kertas, dan Selulosa.

PENDAHULUAN

Kertas memiliki urgensi yang sangat tinggi, apalagi sebagai mahasiswa farmasi yang mengerjakan laporan atas setiap percobaan yang dilakukan. Hal ini membuat pemakaian kertas setiap harinya berjumlah cukup besar. Kebutuhan kertas yang berjumlah besar itu selain mendorong produksi industri kertas, hal ini memicu timbulnya masalah-masalah lain seperti masalah lingkungan, yang didalamnya mencakup masalah-masalah penebangan pohon di hutan, sampah, pencemaran air, dan udara.

Banyaknya limbah kertas yang berserakan membuat pemerintah membuat suatu program yang ikonik seperti Makassar Tidak Rantasa (MTR). MTR merupakan program yang diterapkan di kota Makassar untuk menanggulangi banyaknya sampah

yang berserakan. Slogan MTR, diharapkan membangun motivasi dan kesadaran diri pada masyarakat untuk tidak membuang sampah sembarangan.

Berdasarkan uraian diatas, dapat dilihat bahwa masalah limbah kertas memberi dampak yang cukup serius bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Salah satu bentuk pengolahan limbah kertas selain mendaur ulangnya yaitu dengan mengkonversi selulosa pada limbah kertas menjadi etanol. Sehingga etanol ini dapat digunakan sebagai antiseptic dan desinfektan.

Permasalahan inilah yang memicu munculnya pemikiran untuk memanfaatkan limbah kertas yang akan disintesis menjadi produk etanol yang akan digunakan sebagai antiseptic dan desinfektan. Hal ini juga dapat

mendukung program yang dijalankan pemerintah Makassar yaitu MTR. Sintesis ini didukung oleh adanya kandungan selulosa pada kertas. Limbah kertas akan melalui proses hidrolisis, fermentasi, dan destilasi untuk mendapatkan derivat etanol.

METODE PENELITIAN

Sampel

Sampel yang digunakan adalah kertas bekas yang diperoleh dari laporan mahasiswa farmasi Universitas Islam Makassar.

Alat dan Bahan yang digunakan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah etanolmeter, batang pengaduk, Erlenmeyer, gelas kimia, gelas ukur, mesh 40, ose bulat, ose lurus, pipet skala, pipet tetes, tabung reaksi.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah kertas, H₂SO₄ (0,1 M; 0,3 M; dan 0,5 M), etanol standar, ammonium sulfat (ZA) 0,9 gr (sebagai nutrisi), urea 0,48 gram (sebagai nutrisi), aquadest, *Saccharomyces cerevisiae*, PDA (*Potato Dextrose Agar*), PDB (*Potato Dextrose Broth*), NaOH, reagen *luff school*, H₂SO₄ 25%, indikator amilum, KI 10%, Na₂S₂O₃ 0,1 N.

Pemisahan Tinta dari Limbah kertas

Pada tahap ini digunakan metode Deinking, dimana metode Deinking merupakan metode

pemisahan tinta dari limbah kertas. Digunakan enzim Xilase dimana enzim ini akan mengurai tinta dari limbah kertas. Hal ini bertujuan agar kertas yang akan di sintesis akan bebas dari tinta-tinta.

Pembiakan *Saccharomyces cerevisiae* dengan media agar

Langkah-langkah yang dilakukan yaitu memasukkan 30 mL aquades kedalam gelas kimia. Ditambahkan PDA(*Potato Dextrose Agar*) sebanyak 1,08 g. Dipanaskan sambil diaduk setelah mendidih diangkat. Kemudian disiapkan 5 buah tabung reaksi. Kemudian memasukkan PDA(*Potato Dextrose Agar*) yang telah mendidih ke dalam masing-masing tabung reaksi sebanyak 6 mL untuk setiap tabung. Setelah itu ditutup dengan kapas danaluminium foil. Tabung dimiringkan. Setelah PDA (*Potato Dextrose Agar*) padat, gores dengan menggunakan jarum ose yang telah di celupkan kedalam PDB (*Potato Dextrose Broth*) yang telah dibiakan *Saccharomyces cerevisiae* selama 2 hari. *Saccharomyces cerevisiae* diinkubasi selama 7 hari.

Tahap Hidrolisis

Langkah awal yang dilakukan menimbang limbah kertas sebanyak 100 g. Kemudian dimasukan kedalam erlenmeyer 1.000 mL. Ditambahkan 1.000 mL larutan H₂SO₄ dengan variasi

kosentrasi 0,1 ; 0,3 M ; 0,5 M. Setelah itu dihidrolisis pada suhu 100°C selama 2 jam. Kemudian disaring untuk memisahkan filtrat dan residu.

Uji Kadar Glukosa

Langkah-langkah yang dilakukan yaitu mengambil 3 mL filtrat limbah kertas yang telah dihidrolisis. Kemudian diencerkan dengan 50 mL Aquades. Diambil 10 mL larutan. Ditambahkan 25 mL reagen *luff school*, dimasukan batu didih. Setelah itu dipanaskan selama 2 menit, kemudian diangkat dan didinginkan. Kemudian ditambahkan 15 mL KI 30% dan 25 mL H₂SO₄ 25%. Setelah itu dititrasi dengan larutan Na₂S₂O₃ 0,1 N hingga terjadi perubahan warna menjadi cokelat muda. Ditambahkan 1 mL indikator amilum. Kemudian dititrasi kembali hingga larutan menjadi jernih. Dilakukan perlakuan yang sama pada blanko.

Tahap Fermentasi

Pada tahap ini, langkah-langkah yang dilakukan yaitu menambahkan 0,9 g Ammonium sulfat dan 0,48 g Urea sebagai nutrisi pada filtrat hasil hidrolisis yang memiliki kadar glukosa terbanyak dan mengatur pHnya 4-4,5. Kemudian menyiapkan 4 buah erlenmeyer. Pada masing-masing erlenmeyer masukkan 100 mL sampel. Setelah itu dimasukan kedalam *autoclave* untuk disterilisi hingga suhu mencapai 121 °C. Kemudian diangkat dan didinginkan

didalam lemari *Laminar Air Flow* selama 24 jam. Kemudian ditambahkan 2 ose *Saccharomyces cerevisiae* pada masing-masing tabung. Setelah itu sampel dimasukan kedalam inkubator selama 3hari.

Tahap Destilasi

Pada tahap ini filtrat hasil fermentasi dengan variasi waktu tertentu dimasukan kedalam labu leher tiga. Kemudian didestilasi pada suhu 78°C-80°C (suhu etanol).

Pengukuran Kadar Etanol menggunakan Etanolmeter

Untuk mengukur kadar etanol langkah awal yang dilakukan adalah mengukur kadar etanol standar. Kemudian mengukur etanol hasil destilasi dengan cara memasukkan destilat tersebut kedalam gelas ukur minimal 40 mL. Kemudian dimasukan etanolmeter kedalam gelas kimia. Didiamkan selama 5-10 menit. Dilihat skala yang terbaca pada etanolmeter.

Analisis gugus OH etanol dengan menggunakan spektrofotometer IR

Pada analisis menggunakan spektrofotometer infra merah ini beberapa langkah awal yang harus dilakukan yaitu menghidupkan alat spektrofotometer dan komputer kemudian ditunggu hingga komputer dan alat benar-benar siap untuk digunakan. Klik ganda pada aplikasi FTIR yang telah di instal pada komputer.

Kemudian akan muncul beberapa menu pada jendela komputer dan diatur sesuai dengan pengaturan yang diharapkan. Setelah itu etanol hasil destilasi dipipet dengan menggunakan pipet mikro ± 1 mL kemudian diteteskan diatas sampel holder (tempat sampel). Klik samplestart untuk memulai pengukuran. Ditunggu hingga diperoleh spektra. Hasil spektra kemudian di *print out*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Sampel kertas yang ditimbang diolah sebanyak 100g, didapatkan hasil hidrolisis sebanyak 190 mL. Kemudian hasil dari uji kadar glukosa yaitu 0,06%, Sehingga didapatkan hasil fermentasi 100mL, kemudian didestilasi hingga mendapatkan etanol sebanyak 35 mL.

KESIMPULAN DAN SARAN

Limbah kertas yang memiliki kandungan selulosa dapat diolah menjadi etanol melalui beberapa tahapan. Etanol yang didapatkan dari 100g kertas yaitu 35 mL.

KEPUSTAKAAN

APKI. (2013). Industri pulp dan kertas potensial. APKI (Asosiasi Pulp dan Kertas Indonesia), <http://koran->

sindo.com/node/342888, diakses: 29 Oktober 2017.

Dorland. W.A.N., 2002. *Kamus Kedokteran Dorland*. EGC : Jakarta.

Fessenden, Ralph J. dan Joan S. Fessenden. 1982. *Kimia Organik*. Erlangga : Jakarta.

Hasan, Alwi. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Dept. Pendidikan, Nasional Balai Pustaka : Jakarta.

Indrawan, Dian A., dkk., 2015. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* : Bogor.

Lee, Y.Y., Wang, W., & Kang, L., 2012. *Fermentation and chemical treatment of*

pulp and paper mill sludge. Publication No.US20120273413 A1.Website: <http://www.google.com/patents/US20120273413>, diakses: 29 Oktober 2017.

Sjostorm, E., 1995. *Kimia Kayu: Dasar-dasar dan Penggunaan*. Jilid 2.UGM Press : Yogyakarta.

Pratiwi, S.T., 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Erlangga : Jakarta.

Pujiani, dkk. BLOKONVERSI SELULOSA DARI TONGKOL JAGUNG MENJADI ALKOHOL .Jurusan Pendidikan Kimia. FMIPA. UNG.

LAMPIRAN



Gambar 1. Hasil Hidrolisis



Gambar 2. Hasil Fermentasi