

EBT 01

Bioethanol dari Ampas Umbi Dahlia Sebagai Antiseptik

Munas Martynis, Elmi Sundari, Erti Praputri

Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang
Jl. Gajah Mada 19 Gunung Pangilun Padang
martynismunas@yahoo.co.id

Abstrak

Bioetanol (C_2H_5OH) adalah cairan tidak berwarna yang merupakan hasil proses fermentasi gula dari sumber karbohidrat dengan menggunakan bantuan mikroorganisme. Kegunaan bioetanol selain sebagai bahan bakar juga dapat digunakan sebagai antiseptik. Jenis alkohol antipsetik adalah etanol (60 – 90%). Produksi bioetanol membutuhkan bahan baku biomassa yang memiliki kandungan karbohidrat seperti glukosa, pati, selulosa dan lignoselulosa. Salah satu contoh sumber lignoselulosa untuk bahan baku bioetanol tersebut adalah ampas umbi dahlia. Selama ini umbi dahlia yang dimanfaatkan adalah patinya sebagai tepung untuk membuat makanan, dan bahan baku untuk pengambilan inulinnya. Sedangkan ampasnya yang berjumlah sekitar 25% berat belum dimanfaatkan.

Pada penelitian ini, metode yang dilakukan ada tiga tahap yaitu, pretreatmen, hidrolisis dan fermentasi. Pretreatmen untuk mendegradasi lignin menggunakan NaOH 4%, setelah itu hidrolisis dengan asam asetat (CH_3COOH) 2%, 3% dan 4% selama 30 menit, dan hasil hidrolisis difermentasi dengan ragi *Saccharomyces cerevisiae* 4%, 5% dan 6% selama 5 hari. Kemudian, memisahkan dengan distilasi sebagai pemurnian untuk memperoleh konsentrasi yang tinggi pada suhu $80^{\circ}C$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bioetanol yang digunakan untuk antiseptik diperoleh paling banyak pada penambahan asam asetat 3%, *Saccharomyces cerevisiae* 6%, yaitu sebesar 67,5% dengan densitas $0,875\text{ g/cm}^3$. Hasil penelitian menunjukkan, konsentrasi ragi yang digunakan dapat mempengaruhi konsentrasi bioetanol yang dihasilkan, sedangkan besarnya nilai gula terfermentasi tidak menjamin bahwa konsentrasi bioetanol yang dihasilkan akan tinggi.

Kata kunci: *Umbi Dahlia, Bioetanol, Antiseptik, Saccharomyces cerevisiae.*

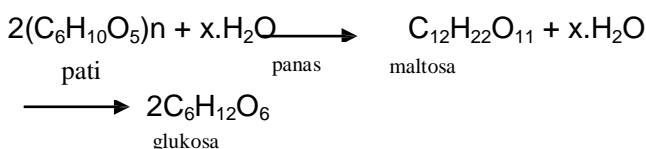
1.0 PENDAHULUAN

Bioetanol adalah etanol yang diproduksi dari biomassa (Taherzadeh, 2007). Bioetanol dapat diproduksi dari tanaman yang memiliki kadar gula dan karbohidrat tinggi, seperti: tebu, nira, sorgum, ubi kayu, garut, ubi jalar, sagu, jagung, pisang, jerami, bonggol jagung, dan kayu (Yurida, 2011) diproduksi dari bahan bergula, berpati dan berserat. Bioetanol dapat digunakan sebagai bahan bakar, dan bahan aditif pada industri kosmetik, dan farmasi. Dalam dunia farmasi, etanol digunakan sebagai antiseptik. Jenis alkohol antipsetik adalah etanol (60 – 90%). Proses pembuatan etanol dari serat terdiri dari dua tahap yaitu proses hidrolisis (mengubah serat menjadi glukosa) dengan bantuan katalis asam dan proses fermentasi (mengubah glukosa menjadi bioetanol) dengan menggunakan ragi (*Saccharomyces cerevisiae*). salah satu bahan serat yang akan digunakan pada penelitian ini

adalah ampas umbi dahlia. Ampas ini diperoleh dari sisa umbi dahlia yang telah diambil patinya untuk pembuatan inulin.

Sundari E., dkk (2014). meneliti tentang inulin dari umbi dahlia menyatakan bahwa setiap kg umbi dahlia menghasilkan 250 gram ampas (25% berat). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bermaksud menggunakan ampas umbi dahlia sebagai bahan baku pembuatan bioetanol. Dengan demikian tidak ada sisa umbi dahlia yang terbuang.

Pembuatan bioetanol telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Namun belum menggunakan ampas umbi dahlia sebagai sumber glukosa. Peneliti yang telah meneliti bioetanol diantaranya Artati, (2010) telah melakukan produksi etanol dengan metode hidrolisis berbahan baku ampas tebu sebagai sumber selulosanya dan H_2SO_4 sebagai penghidrolisis. Hasil penelitian diperoleh kadar glukosa tertinggi adalah 4918 g/l pada komposisi H_2SO_4 25%. Peneliti lainnya Susmiati, (2011), meneliti tentang bioetanol dari ubi kayu. Hasil penelitian menunjukkan diperoleh kadar glukosa tertinggi 251,63 g/l pada konsentrasi H_2SO_4 0,5 N. Meskipun hasil hidrolisis asam lebih tinggi dengan menggunakan asam kuat, namun untuk aplikasi ke masyarakat sebaiknya menggunakan asam yang familiar dengan masyarakat. melalui hidrolisis asam, glukosa yang dihasilkan memiliki nilai kadar gula pereduksi yang cukup tinggi dan rendemen yang cukup baik. reaksi hidrolisis pati menjadi glukosa dapat dilihat pada skema di bawah ini.



Selain H_2SO_4 , HCl juga dapat digunakan untuk menghidrolisis. Artati (2012), melakukan penelitian hidrolisis selulosa dari pelepah pisang, diperoleh kadar glukosa tertinggi 9 g dengan konsentrasi HCl 2N.

Sementara itu hidrolisis menggunakan H_2SO_4 dan HCl harganya mahal, sulit diaplikasikan dalam masyarakat selain itu juga bersifat korosif. Oleh karena itu perlu ditemukan pelarut lain yaitu asam asetat, lebih ramah lingkungan, tidak bersifat korosif dan mudah diaplikasikan dalam masyarakat. Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh konsentrasi asam asetat terhadap perolehan glukosa dari ampas umbi dahlia dan rasio *Saccharomyces cerevisiae* terhadap perolehan etanol serta identifikasi etanol untuk antiseptik

2.0 METODOLOGI

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ampas umbi Dahlia, *Saccharomyces cerevisiae*, CH_3COOH , NaOH, Aquadest Urea dan NPK, H_2SO_4 . Peralatan pendukung penelitian antara lain autoclave, beaker gelas, neraca analitik, gelas ukur, erlenmeyer, 1 set alat destilasi, shaker, aluminium foil, batang pengaduk, blender. Perolehan bioetanol diamati melalui variasi komposisi asam asetat dan ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) terhadap sampel masing-masing 2%, 3%, 4% dan 4%, 5%, 6%. Penelitian ini dibagi dalam 3 tahap yaitu persiapan bahan baku, proses hidrolisis, dan fermentasi.

2.1 Persiapan Bahan Baku

Ampas umbi dahlia yang akan digunakan sebagai sampel diperkecil ukurannya dengan menggunakan blender. dan dikeringkan dengan memanfaatkan sinar matahari, Setelah kering, ampas ditimbang sebanyak 50 gram lalu masukkan kedalam erlenmeyer yang berukuran 500 ml. Kedalam sampel ditambahkan 100 ml NaOH pada konsentrasi 4% dan dipanaskan dalam autoclave pada suhu 121^oC selama 30 menit.

2.2 Proses hidrolisis

Ampas umbi dahlia yang telah halus didinginkan. lalu ditambahkan CH₃COOH sesuai dengan sebanyak 2%, 3%, dan 4% dari bahan. Wadah sampel ditutup dengan bahan aluminium foil dan dikocok dengan kecepatan 150 rpm selama 24 jam.

2.3 Proses fermentasi

Ampas umbi dahlia halus yang telah dihidrolisis ditambahkan urea dan NPK lalu diaduk hingga homogen. Kemudian ditambahkan *Saccharomyces cerevisiae* dan diaduk lagi sampai homogen. Untuk memastikan apakah proses fermentasi telah berlangsung dapat diamati dengan menghubungkan erlenmeyer yang berisi ampas umbi dahlia halus tersebut dengan selang karet dan ujung selang dimasukkan kedalam air agar tidak terjadi kontak langsung dengan udara. Selanjutnya proses fermentasi dilakukan selama 5 hari.

2.4 Pemurnian etanol (distilasi)

Pemurnian etanol dilakukan untuk memisahkan .etanol dari air melalui alat distilasi. Pemisahan dilakukan pada temperature 80^oC selama 1 dan 2 jam. Hasil yang diperoleh di ukur volumenya.

2.5 Proses Analisa

a. Penentuan Kadar Glukosa

Analisa kadar glukosa digunakan metode *Luff Schoorl*. Larutan hasil fermentasi (gula invert) diambil sebanyak 10 ml dan ditambahkan 25 ml aquades. Larutan tersebut dimasukkan kedalam Erlenmeyer, dan dinetralkan sampai pH 7. Warna coklat larutan dapat dihilangkan dengan penambahan larutan Pb-asetat, penambahan bahan penjernihan ini diberikan tetes demi tetes sampai warna tersebut memudar.pemisahan larutan.Untuk menghilangkan kelebihan Pb-asetat ditambahkan Na₂CO₃ secukupnya. Kemudian ditambahkan aquadest sampai volume 100 ml lalu dikocok dan disaring. Ambil 10 ml filtrat yang telah bebas Pb-asetat dan tambahkan 15 ml larutan *Luff schoorl* ke dalam erlenmeyer. Selanjutnya dipanaskan di atas hot plate sampai mendidih, lalu diangkat dan didinginkan. Kemudian tambahkan 5 ml KI 20% dan 5 ml H₂SO₄, 3 tetes indikator amilum, lakukan titrasi dengan larutan Na₂S₂O₃ 0,1 N sampai bewarna putih susu. Mencatat volume titrasi.(A ml). dilakukan percobaan untuk blanko dengan menggunakan 25 ml larutan *Luff schoorl* dan 25 ml aquadest. Catat volume titrasi. (B ml) Hitung kadar glukosa.

b. Penentuan Kadar Etanol

Untuk menganalisa kadar etanol yang telah didapat digunakan analisa densitas. Analisa densitas ini dilakukan dengan menggunakan alat piknometer. Prosedur perhitungan densitas dengan menggunakan piknometer yaitu :

Timbang berat pikno kosong pada suhu kamar (a gr)

Timbang berat piknometer yang telah berisi aquadest penuh pada suhu kamar (b gr)
Timbang berat piknometer yang telah berisi penuh dengan sampel (etanol). Hitung volume piknometer.

[Bobotsampel]

2.6.2 Menghitung Kadar Etanol

$$\text{Volume piknometer} = \frac{b-a}{0.995797} = ml$$

$$\text{Densitas} = \frac{\text{Berat piknomet eisi zat} - \text{Berat piknomet ekosong}}{\text{Volume Piknomet er}}$$

2.7 Hasil dan Pembahasan

2.7.1 Pengaruh komposisi asam pada proses hidrolisis serat dari umbi dahlia

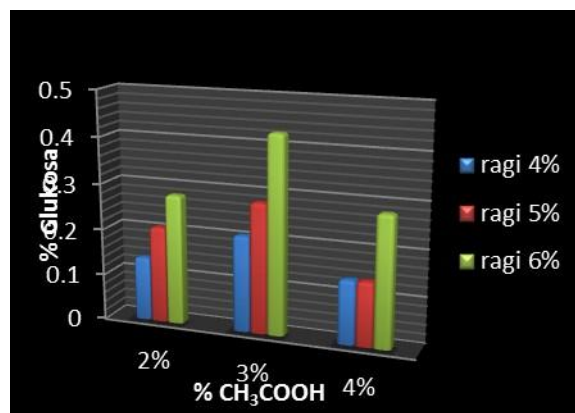
Hidrolisis selulosa dapat dilakukan secara enzimatik dan kimiawi. Hidrolisis secara enzimatik dapat dilakukan dengan menggunakan enzim selulase, sedangkan hidrolisis secara kimiawi dapat dilakukan dengan menggunakan asam, yaitu asam kuat konsentrasi rendah maupun asam lemah konsentrasi tinggi (O.Ferdin dkk, 2013). Pada penelitian ini proses hidrolisis digunakan asam lemah yaitu asam asetat (CH₃COOH). Penggunaan asam ini dimaksudkan agar dapat diaplikasi pada masyarakat umum.

Tabel 1. Pengaruh konsentrasi asam asetat dan *Saccharomyces cerevisiae* terhadap kadar glukosa dan bioetanol.

Komposisi CH ₃ COOH	Komposisi <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Kadar Glukosa (%)	Perolehan Etanol		
			Volume (ml)	Densitas (gr/cm ⁻³)	Kadar (%)
2%	4%	0,209	20,3	0,985	9
	5%	0,282	20,9	0,982	11
	6%	0,282	28	0,948	34,2
3%	4%	0,209	25,7	0,970	20,3
	5%	0,282	35	0,896	58.5
	6%	0,428	40,3	0,875	67.5
4%	4%	0,139	22	0,983	10.3
	5%	0,139	25	0,974	17.2
	6%	0,282	30	0,909	52.8

Hasil penelitian (Tabel 1 dan Gambar 1) menunjukkan bahwa kadar glukosa tertinggi diperoleh pada komposisi asam asetat 3 % dan komposisi *Saccharomyces cerevisiae* 6 %.

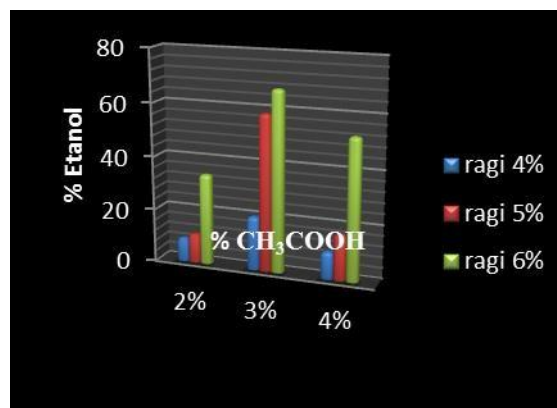
Hal ini tidak sesuai dengan hasil penelitian M. Roosdiana dkk (2014) yang menggunakan asam sulfat pada variasi komposisi asam sulfat 3 %, 4 %, 5 %, 6 %, 7% pada temperature hidrolisis 120°C selama 60 menit memperoleh kadar glukosa tertinggi pada komposisi 6% dengan yield 17,40%. Menurut Arbianti (2008) persentase hasil hidrolisis akan terus meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi katalisator, semakin besarnya konsentrasi katalis maka reaksi akan semakin cepat, namun konsentrasi katalis yang terlalu tinggi mengakibatkan terjadinya degradasi pemutusan rantai pembentukan glukosa. Perbedaan yield yang diperoleh dari asam asetat dan asam sulfat disebabkan kondisi operasi terutama temperature dan kadar serat dalam sampel awal. Pada penelitian ini, proses hidrolisis dilakukan pada suhu ruang (30°C) Meskipun demikian asam asetat dapat digunakan sebagai katalis ramah lingkungan pada proses hidrolisis serat menjadi glukosa.



Gambar 1. Pengaruh penambahan CH₃COOH terhadap perolehan glukosa

2.7.2 Pengaruh komposisi ragi terhadap perolehan etanol

Proses fermentasi dilakukan selama 120 jam (5 hari). Gambar 2 menunjukkan bahwa pada penelitian Proses fermentasi pada Pengaruh penambahan ragi terhadap perolehan etanol, dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh komposisi ragi terhadap perolehan etanol

Berdasarkan Gambar 2. dapat dilihat bahwa perolehan etanol meningkat seiring meningkatnya komposisi ragi dalam sampel. Menurut Hapsari dan Pramashinta (2013), jumlah ragi yang digunakan dalam fermentasi bioetanol berpengaruh terhadap kadar alkohol

yang dihasilkan. Semakin tinggi jumlah ragi yang digunakan, maka kadar alkohol yang dihasilkan juga akan semakin tinggi. Namun berdasarkan penelitian Komarayati et al. (2011), banyaknya jumlah ragi yang digunakan tidak selalu diikuti dengan kadar alkohol dari hasil fermentasi yang tinggi. Terdapat batasan terhadap jumlah ragi yang dapat digunakan untuk mendapatkan kadar alkohol yang optimal. Elevri dan Putra (2006) menyebutkan bahwa kelebihan ragi justru akan menghambat produksi alkohol karena glukosa lebih banyak dimanfaatkan untuk pertumbuhan mikroorganisme. Selain itu faktor yang berpengaruh dalam proses fermentasi adalah nutrisi untuk pertumbuhan mikro organisme. Dalam fermentasi bioetanol, pupuk ditambahkan sebagai tambahan nutrisi bagi pertumbuhan mikroorganisme fermentasi (Susmiati, 2011). Jumlah nutrisi yang dibutuhkan selama proses fermentasi berlangsung berbeda-beda tergantung dari jenis bahan baku bioetanol yang digunakan serta jumlah ragi yang digunakan. Hal ini dikarenakan pada bahan baku yang digunakan telah terdapat nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroorganisme fermentasi.

3.0 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa

- Asam asetat dapat digunakan sebagai katalis pada proses hidrolisis serat menjadi glukosa, namun harus diperhatikan kondisi operasi proses hidrolisis
- Peningkatan komposisi ragi pada proses fermentasi akan meningkatkan yield bioetanol.
- Yield bioetanol juga dipengaruhi oleh jumlah serat dalam sampel.

Daftar Pustaka

- Arbianti, R. (2008) Reaksi Hidrolisis singkong dengan Katalisator Asam sulfat, Departemen Teknik Kimia, fakultas Teknik UI.
- Badan Standar Nasional, (1992), Cara Uji Gula, SNI 01-2892, Jakarta.
- Euis Hermiati, dkk., Pemanfaatan Biomassa Lignoselulosa Ampas Tebu untuk Produksi Bioetanol, *Jurnal Litbang Pertanian*, 29 (4) : hal. 121-130.
- Fesseden dan Fessenden, 1997, kimia organik, edisi ketiga, PT Erlangga, Jakarta.
- Isroi. 2011. Produksi Bioethanol berbahan baku biomassa lignoselulosa : Pretreatment (online) (<http://isroi.wordpress.com/2008/11/21/produksibioethanolberbahan-baku-biomassaligoselulosapretreatment/> / diakses pada tanggal 11 mei 2015)
- J.D. McMillan, Enzymatic Conversion of Biomass for Fuels Production, American Chemical Society, Washington DC, 1994 p. 292–324.
- Judoamidjoyo, M. darwis, G. E. Said. 1992. Teknologi Fermentasi. Rajawali Press. Jakarta.
- M. Roosdiana, dkk, Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Dan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Bioetanol Yang Dihasilkan Dari Biji Alpukat Roosdiana Muin*, Dwi Lestari, Tri Wulan Sari *Jurnal Teknik Kimia* No. 4, Vol. 20, Desember 2014.
- O.,Ferdin, dkk Pembuatan Bioetanol Dari Batang Jarak Menggunakan Metode Hidrolisa Dengan Katalis Asam Sulfat *Jurnal Teknik Kimia* No. 2, Vol. 19, April 2013
- Paramita, Laura. 2011. Pembuatan Bioethanol dari Kulit Nenas menggunakan enzim dan yeast *Saccharomyces Cerevisiae* dengan Proses Sacharification and fermentation (SSF) terhadap Variasi konsentrasi Inokulum dan Waktu Fermentasi. Laboratorium Rekayasa Bioproses Jurusan Teknik Kimia Universitas Riau.
- Rachmaniah, Orchidea, dkk.2009. Acid Hydrolysis Pretreatment of Bagasse Lignocellulose

Material for Bioethanol Production ITS : Surabaya.

- Sebayang, Firman.2006. Pembuatan Etanol dari Molase Secara Menggunakan Sel *Saccharomyces Cerevisiae* yang pada kalsium alginate Departemen Kimia, Fakultas MIPA : Universitas Sumatera Utara. Sundari, E, Erti,P dan Martynis,M.,2014, *Mempelajari Ekstraksi Inulin Dari Umbi Dahlia Menggunakan Pelarut Etanol*, Universitas Bung Hatta.
- Sundari, E, Erti,P dan Martynis, M, 2016, *Preliminary Studies Divesification of Dahlia Tuber Waste into Lactic Acid Through a Fermentation Process Using Lactobacillus bulgaricus*, Proceeding of the 6th Annual Basic Science International Conference Published online, on June.
- Sun, Y.dan Cheng,J.J.(2005), "*Dilute Acid Pretreatmen of rye straw and bermudagrass for ethanol Production*", J. Bioresource Technology 96:1599-1606
- Susmiati Y. dkk., 2011, "*Rekayasa Proses Hidrolisis Pati dan Serat Ubi Kayu (manihot utilissima) Untuk Produksi Bioetanol*", Jurusan Teknologi Pertanian; Politeknik Negeri Jember
- Taherzadeh, M.J., and Karimi,K. (2007), "*Acid-based hydrolysis processes for ethanol from lignocellulosic materials*", Bioresources 2 (3), pp.472-499
- Yurida T. W., (2011), Pembuatan Bioetanol dari Buah Salak dengan Proses Fermentasi dan Distilasi, Tugas Akhir, Program Diploma, Universitas Diponegoro, Semarang.

