Cokroaminoto Journal of Chemical Science
Volume 4 Nomor 2 Halaman 5-8

PENGARUH HIDROLISIS TERHADAP PRODUKSI BIOETANOL DARI LIMBAH KULIT JERUK DAN DAUN JAMBU BIJI

Muhammad Nur Alam[1], Sartika Suardi[2], Ilmiati Illing[3]
[1]Universitas Megarezky Makassar, Jl. Antang Raya Kec. Manggala Kota Makassar
[2]Universitas Cokroaminoto Palopo, Jl.Latamacelling No.19 Kota Palopo
[3]Universitas Cokroaminoto Palopo, Jl.Latamacelling No.19 Kota Palopo
Email korespondensi: alam.unm@gmail.com

Abstrak

Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan bertambahnya sarana transportasi dan industri yang berakibat pada tingginya kebutuhan dan konsumsi bahan bakar minyak (BBM). Maka dari itu diperlukan sumber energi alternatif yang terbarukan. Alternatif tersebut salah satunya adalah bioetanol dari limbah kulit jeruk (Citrus x sinensis) dan daun jambu biji (Psidium Guajava). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui cara pembuatan bioetanol dari limbah kulit jeruk manis dan daun jambu biji serta mengetahui jumlah etanol yang dihasilkan. Kulit jeruk (Sitrus xsinensis) dan daun jambu biji (Psidium guajava) banyak dijumpai di berbagai daerah terkhusus di daerah Kabupaten Luwu dan Luwu Utara yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif. Metode pada penelitian ini meliputi pembuatan tepung, hidrolisis (untuk sampel A1). Penambahan aquades tanpa hidrolisis (untuk sampel A2), fermentasi dan destilasi sehingga menghasilkan 4 ml etanol pada sampel A1.Kekurangan dari penelitian ini adalah pada sampel A2 tidak menghasilkan etanol dikarenakan fermentasi yang berlangsung terlalu lama sehingga alkohol berubah menjadi senyawa ester.

Kata kunci: Kulit Jeruk, Daun Jambu, Bioetanol

Abstract

The increase in population causes an increase in transportation and industrial facilities which results in high demand and consumption of fuel oil (BBM). Therefore, alternative renewable energy sources are needed. One of the alternatives is bioethanol from orange peel waste (Citrus x sinensis) and guava leaves (Psidium Guajava). This study aims to determine how to make bioethanol from sweet orange peel waste and guava leaves and to determine the amount of ethanol produced. Orange peels (Sitrus xsinensis) and guava leaves (Psidium guajava) are commonly found in various areas, especially in Luwu and North Luwu regencies which can be used as alternative fuels. The methods in this study include the manufacture of flour, hydrolysis (for sample A1). The addition of distilled water without hydrolysis (for sample A2), fermentation and distillation to produce 4 ml of ethanol in sample A1. The drawback of this study is that sample A2 does not produce ethanol because the fermentation lasts too long so that the alcohol turns into ester compounds.

Keyword: Orange Peel, Guava Leaf, Bioethanol

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi bahan bakar yang berasal dari bahan fosil terus meningkat seiring dengan bertambahnya pertumbuhan industri dan ekonomi. Hal tersebut dapat dijadikan masalah besar oleh ketika negara belum bisa mengurangi ketergantungan terhadap bahan bakar fosil atau bahan bakar minyak (BBM), sedangkan cadangan sumber energi semakin terbatas. Naik turunnya suplai dan harga minyak bumi yang terjadi seharusnya membuat kita sadar bahwa jumlah cadangan minyak bumi semakin berkurang [1].

Ketersediaan energi fosil bahan bakar minyak dalam negeri menjadi semakin menipis, bahkan di beberapa tempat terpencil mengalami kelangkaan pasokan. Oleh karena itu, sudah saatnya negara kita mencari alternatif lain untuk menanggulangi permasalahan ini salah satunya adalah beralih ke sumber energi bahan baku yang mengandung karbohidrat yang sifatnya terbarukan. Sebagai negara agraris dan tropis, Indonesia memiliki kekayaan alam yang melimpah yang dapat digunakan sebagai bioenergi. Selain merupakan solusi untuk menghadapi kelangkaan energi fosil bahan bakar minyak pada masa mendatang, bioenergi juga bersifat ramah lingkungan, dapat diperbaharui (renewable), serta terjangkau oleh masyarakat [2].

Salah satu contoh bahan bakar berbasis nabati adalah bioetanol. Biopremium merupakan campuran bioetanol dengan premium dengan kadar campuran tertentu Biopremium E-10, misalnya mengandung etanol 10% dan premium 90%. Kualitas bioetanol yang digunakan tergolong fuel grade etanol yang kadar etanol nya 99% . Oleh karena itu, sangatlah efisien jika bioetanol dapat dijadikan salah satu alternatif pensubsitusi BBM yang ramah lingkungan karena hasil pembakarannya hanya menghasilkan H_2O dan CO_2 [3]. Bioetanol dapat peroleh dari bahan yang mengandung gula sederhana, pati maupun yang berserat melalui proses fermentasi. Masing-masing bahan berbeda cara pengolahannya untuk bisa dijadikan Bioetanol. Produksi bioetanol dengan menggunakan bahan berpati harus melalui proses pemecahan pati menjadi gula sederhana atau glukosa melalui metode hidrolisis asam atau enzimatis [4].

Limbah buah jeruk dan daun jambu biji yang sudah membusuk tersusun atas bahan organk seperti glukosa 6,84%; fruktosa 5,12%; sukrosa 1,05%. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan limbah kulit jeruk dan daun jambu biji untuk dikonversi menjadi

sumber energi alternatif yaitu etanol. Selulosa merupakan suatu karbohidrat yang tersusun atas unit-unit glukosa yang dihubungkan dengan ikatan β-1,4 glikosidik. Melalui proses hidrolisis, selulosa potensial diubah menjadi glukosa yang mempunyai nilai ekonomi tinggi. Selulosa yang terdapat pada buah tersebut sebesar 0,52 gram per 50 ml. sedangkan dinding selnya mempunyai kandungan selulosa 25-35%, hemiselulosa 50-60%, pectin, protein dan lemak [5]. Perubahan selulosa menjadi glukosa adalah perubahan yang strategis karena glukosa diperlukan di berbagai keperluan. Glukosa diubah menjadi asam organik dan etanol melalui proses fermentasi. Maka dari itu berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan limbah kulit jeruk dan daun jambu biji untuk dikonversi menjadi sumber energi alternatif yaitu bioetanol

METODE PENELITIAN

A. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu leher tiga, termometer, pengaduk merkuri, pendingin balik, pengaduk kaca, gelas arloji, erlenmeyer, pipet volume, gelas ukur, kompor listrik, pipet tetes, kertas saring, gelas beaker, corong kaca, botol semprot, pipet ukur, labu ukur, waterbath, rangkaian alat distilasi.

B. Bahan

Bahan yang digunakan adalah Kulit jeruk manis dan daun jambu biji, asam klorida (HCL), natrium hidroksida (NAOH), aquadest, yeast/ragi roti (merek saf-instant).

C. Prosedur Penelitian

C.1 Pembuatan Tepung Kulit Jeruk dan Daun Jambu Biji

Kulit jeruk dan daun jambu biji dibersihkan terlebih dahulu dengan mencuci di air bersih, kemudian dikeringkan menggunakan oven selama 1 jam. Kulit jeruk dan daun jambu biji yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak untuk dijadikan tepung.

C.2 Proses Hidrolisi dengan Asam

Tepung kulit jeruk dan daun jambu biji ditimbang masing-masing 37,5 gram. Memasang rangkaian alat hidrolisis, larutan Asam Klorida 0,1 N sebanyak 750 ml dimasukkan kedalam labu leher tiga dan dipanaskan hingga mendidih, kemudian tepung kulit jeruk dan daun jambu bijidimasukkan ke dalam labu leher tiga dan diaduk menggunakan pengaduk merkuri selama 1 jam. Setelah itu, hasil hidrolisis dibiarkan dingin sampai suhu kamar, kemudian larutan hasil hidrolisis disaring.

C.3 Fermentasi

a. Proses fermentasi larutan hidrolisis

Larutan hasil hidrolisis dimasukkan kedalam wadah sebanyak 750 ml yang telah dicuci menggunakan aquades, dimasukkan saccharomyces cerevisiae (bubuk ragi) sebanyak 25 gram dan diaduk. Larutan sampel didiamkan selama 96 jam dengan menutup lubang udara agar fermentasi dapat diproses secara anaerob.

b. Proses fermentasi sampel tanpa hidrolisis menggunakan HCL 0,1 N

Tepung kulit jeruk dan daun jambu biji ditimbang masing-masing sebanyak 37,5 gram, Dimasukkan kedalam wadah yang telah dicuci menggunakan aquades. Ditambahkan aquades 750 ml dan bubuksaccharomyces cerevisiae (bubuk ragi) 25 gram kemudian diaduk dan ditutup rapat dan didiamkan selama 96 hari.

C.4 Destilasi

Masing –masing hasil larutan fermentasi selama 96 jam dimasukkan kedalam alat destilasi dan dipanaskan dengan menjagasuhu pemanasan pada titik didih etanol yaitu 78°C, sehingga etanol lebih dahulu menguap dan penguapan tersebut dialirkan pada pipa, terkondensasi dan kembali lagi menjadi etanol cair.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa campuran antara limbah kulit jeruk (Citrus x sinensis) dan daun jambu biji (Psidium guajava) yang telah melalui proses hidrolisis menggunakan larutan HCL 0,1 N menghasilkan bioetanol, Hal ini dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Hasil pembuatan bioetanol tepung kulit jeruk dan daun jambu biji

Sampel	Massa kulit jeruk (KJ) dan Daun Jambu(DJ) (gram)	Pelarut	Volume Bioetanol
A1 (hidrolisis)	KJ=37,5 DJ=37,5	HCl 0,1 N	4 mL
A2 (tanpa hidrolisis)	KJ=37,5 DJ=37,5	Aquades	0

B. Pembahasan

Sampel diperoleh di daerah sekitaran kota Palopo Provinsi Sulawesi. Sampel yang digunakan yaitu kulit jeruk manis (Citrus x xinensis) dan daun jambu biji (Psidium guajava) yang berwarna hijau maupun hijau kekuningan. Sampel yang diperoleh dicuci bersih dan diproses menjadi tepung. Selanjutnya, sampel dihidrolisis menggunakan larutan HCL 0.1 N dan dipanaskan diatas waterbath pada suhu 100 ^{0}C. Selanjutnya, larutan hasil hidrolisis dibiarkan dingin sampai suhu kamar, setelah dingin,larutan hasil hidrolisis disaring sehingga menghasilkan 500 ml larutan glukosa. Proses hidrolisis dilakukan bertujuan untuk mengubah polisakarida menjadi monosakarida (glukosa).

Reaksi hidrolisa :

$(C_6H_{10}O_5) + H_2O \dashrightarrow (C_6H_{12}O_6)$

Pati air glukosa

Proses fermentasi pada larutan sampel dilakukan dengan menambahkan Saccharomyces cerevisiae atau ragi roti, yang pertumbuhannya sangat cepat dan aktif untuk memfermentasi, dengan hasil terbaik pada Ph 3-6 karena jumlah mikroorganisme berpengaruh terhadap hasil etanol yang diperoleh untuk membantu proses fermentasi berlangsung yang memecah glukosa menjadi dua bentuk, yaitu alkohol dan karbon dioksida [6]. Berikut Reaksi:

$$C_6H_{12}O_6 \dashrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + \text{Energi}$$

Proses destilasi dilakukan bertujuan untuk memisahkan etanol dari larutan sampel. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini ada dua yaitu:

a. Etanol yang dihasilkan pada sampel A1 sebanyak 4 ml dan belum memiliki tingkat kemurnian yang cukup tinggi karena etanol masih hasil dari alat destilasi yang sederhana serta belum melalui proses pemurnian etanol yang lebih efektifDan kemungkinan hal ini dapat dikategorikan sebagai penyebab kurangnya produksi etanol selain dari pH, suhu, serta pengaruh lingkungan sekitar.
b. Sampel A2 tidak menghasilkan etanol, hal ini dapat disebabkan oleh penggunaan alat yang sederhana dan tidak menggunakan rangkaian alat fermentor, sehingga larutan sampel yang difermentasi mengalami beberapa masalah antara lain perubahan suhu,oksigen, perubahan pHserta faktor lingkungan lainnya [7].

Sampel A1 yang melalui proses hidrolisis menggunakan larutan HCL 0,1 N memberikan pengaruh terhadap produksi etanol. karena penambahan larutan HCL yang telah dipanaskan pada suhu 1000C menyebabkan tingkat degradasi pati terhidrolisis lebih tinggi sehingga produksi gula reduksi meningkat, karena asam kuat dari larutan HCL dapat merusak ikatan polisakarida dengan memotong molekul pati secara acak menjadi bagian yang lebih kecil, (Setiawan etal. 2006). Sedangkan sampel A2 yang tidak melalui proses hidrolisis menggunakan larutan HCL 0,1 N tidak menghasikan etanol. Hal ini dapat disebabkan oleh banyaknya faktor Seperti suhu, pH, serta oksigen [7].

Penelitian mengenai bioetanol telah banyak dilakukan dan menghasilkan hasil yang berbeda-beda,salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh [4],yang menggunakan substrat kulit nanas difermentasi selama 4 hari menghasilkan kadar alkohol berkisar 4,18% - 5,49%, hal ini membuktikan bahwa lama fermentasi pada penelitian ini belum mencapai waktu yang optimal. Dan dibuktikan oleh pernyataan [6], yang menyatakan bahwa lama fermentasi yang paling optimal untuk proses pembuatan bioetanol adalah 3 hari. Jika fermentasi dilakukan lebih dari 3 hari, justru kadar alkoholnya dapat berkurang. Berkurangnya kadar alkohol disebabkan karena terkonversinya alkohol menjadi senyawa lain misalnya ester.

Tidak menggunakan kultur murni Saccharomyces Cerevisiae yang dihasilkan dari laboratorium dapat menjadi faktor penyebab kurangnya produksi etanol.Saccharomyces Cerevisiae pada ragi yang digunakan untuk penelitian ini memiliki kualitas yang kurang baik bila dibandingkan dengan Saccharomyces Cerevisiae yang diperoleh dari laboratorium. Hal ini dikarenakan ragi yang digunakan pada penelitian ini sering dijumpai di pasar dengan peletakkan yang tidak steril dan tidak terkontrol, sedangkan pada kultur murni Saccharomyces Cerevisiae yang berasaldari laboratorium lebih terjaga kualitasnya kerena dikembangbiakkan dan disimpan pada media dengan suhu yang terjaga serta optimal.Hal ini dibuktikan oleh pernyataan [3] bahwa kultur murni Saccharimyces Cerevisiae yang diperoleh dari laboratorium memiliki kandungan nutrisi pada medianya yang dapat membantu khamir berkembang biak dengan baik pada saat proses fermentasi. Menurunnya kualitas dari Saccharomyces Cerevisiae dapat pula menurunkan kadar etanol yang dihasilkan.

KESIMPULAN

Kadar etanol yang dihasikan pada proses hidrolisis menggunakan larutan HCL menghasilkan etanol sebanyak 4 ml dengan pemanasan 1000C diatas waterbath selama satu jam. Sampel yang tidak melalui proses hidrolisis tidak menghasilkan etanol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada seluruh mahasiswa yang tergabung dalam tim riset, Kepala Laborstorium Bahan Alam, dan Pihak Fakultas yang senantiasa mendukung kegiatan riset ini.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Susilowati. "Pemanfaatan Tongkol Jagung Sebagai Bahan Baku Bioetanol Dengan Proses Hidrolisis H_2SO_4 Dan Fermentasi *Saccharomyces Cereviae*". Skripsi Fakultas Kimia, Semarang. 2011
[2] Hambali, "Pemanfaatan Limbah Tongkol Jagung sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol". Jurnal Distilasi, 2(1), 46-54. 2007.
[3] Azizah, "Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Aalkohol , pH, Produksi gas Pada proses fermentasi bioethanol dari whey dengan subsitusi kulit nanas", Jurnal Teknologi aplikasi Pangan. vol.2, pp. 34-39. 2021
[4] Retno, D.T ., Nuri, W. "Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Pisang", Skripsi. Jurusan Teknik Kimia FTI UPN Veteran, Yokyakarta 2011
[5] Taiz , Zeiger. "Ethanol from Cellulose: A General Review. In Trend in New Crops and New Uses", J. Jannick and A. Whipkey (eds). vol. 5, pp. 306-312. 2002.
[6] Baitie A N, "Hidrolisis Enzimatik dan Fermentasi TKKS yang Didelignifikasi dengan Asam Sulfat dan NaOH untuk Produksi Etanol". Prosiding Seminar Nasional AVoER ke-3. 451-46. 2017

[7] Kunaepah, 2008. "Pemanfaatan Limbah Kulit Ubi Kayu dan Kulit Nanas pada Produksi Bioetanol Menggunakan Aspergilus Wenti", Jurnal pembuatan Bioetanol, vol.2.pp, 12-1, 2008