

PENGARUH JENIS HIDROLISIS DAN MASSA RAGI (*SACCHAROMYCES CEREVISIAE*) TERHADAP KADAR BIOETANOL DARI KULIT PISANG DAN NASI AKING

Syardah Ugra Al Adawiyah¹, Andi Arninda², Fitra Ramadani³

^{1,2,3} Politeknik ATI Makassar

syardah26@atim.ac.id¹, andiarninda@atim.ac.id², 19tkm407@atim.ac.id³

ABSTRAK

Kebutuhan energi dunia meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk, meningkatnya kebutuhan transportasi turut meningkatkan konsumsi bahan bakar sehingga menyebabkan kelangkaan. Salah satu alternatif yang bisa dimanfaatkan yaitu pembuatan bioetanol. Bioetanol adalah energi terbarukan yang berasal dari tumbuhan yang memiliki kadar pati tinggi yang difermentasi menjadi etanol. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan bioetanol campuran kulit pisang dan nasi aking perbandingan 7:3 dengan menggunakan hidrolisis murni dan hidrolisis asam serta variasi ragi 1,2,3,4,5, dan 6 gram selama 7 hari fermentasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui Pengaruh Jenis Hidrolisis dan Massa Ragi terhadap Kadar Bioetanol dari Kulit Pisang dan Nasi Aking. Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu tahap persiapan sampel, tahap hidrolisis dengan hidrolisis asam dan hidrolisis murni, tahap fermentasi dengan penambahan ragi (*Saccharomyces Cerevisiae*) dan tahap akhir yaitu destilasi serta pengujian kadar bioetanol menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Penelitian dilakukan di laboratorium Politeknik ATI Makassar dan laboratorium kimia Universitas Islam Negeri Makassar (UIN) sejak 13 Juni sampai 14 Juli 2022. Berdasarkan hasil pengamatan menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis, kadar bioetanol pada hidrolisis asam lebih tinggi dibanding kadar bioetanol hidrolisis murni. Penambahan ragi menyebabkan semakin tinggi kadar bioetanol, namun pada titik tertentu kadar bioetanol turun. Kadar bioetanol tertinggi pada massa ragi 4 gram yaitu 13,3541%.

Kata kunci: Hidrolisis, ragi, bioetanol, limbah.

ABSTRACT

World energy needs increase in line with population growth, increasing transportation needs also increase fuel consumption, causing scarcity. One alternative that can be utilized is the manufacture of bioethanol. Bioethanol is a renewable energy derived from plants that have a high starch content which is fermented into ethanol. In this research, bioethanol mixture of banana peel and rice aking in a ratio of 7:3 was made using pure hydrolysis and acid hydrolysis and yeast variations 1,2,3,4,5, and 6 grams for 7 days of fermentation. The purpose of this study was to determine the effect of hydrolysis type and yeast mass on bioethanol levels from banana peels and rice aking. This research was divided into several stages, namely the sample preparation stage, the hydrolysis stage with acid hydrolysis and pure hydrolysis, the fermentation stage with the addition of yeast (*Saccharomyces Cerevisiae*) and the final stage, namely distillation and testing of bioethanol levels using UV-Vis spectrophotometry. The research was conducted at the Makassar ATI Polytechnic laboratory and the Makassar State Islamic University (UIN) chemistry laboratory from June 13 to July 14, 2022. Based on observations using UV-Vis spectrophotometry, the levels of bioethanol in acid hydrolysis were higher than those of pure hydrolyzed bioethanol. The addition of yeast causes higher levels of bioethanol, but at a certain point bioethanol levels decrease. The highest bioethanol content was in the 4 gram yeast mass, which was 13.3541%.

Keywords: Hydrolysis, yeast, bioethanol, waste.

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk dunia yang cukup tinggi dari tahun ke tahun diperkirakan saat ini sudah mencapai 7,6 miliar jiwa. Pertambahan jumlah penduduk dunia ini berdampak dengan peningkatan kebutuhan sarana transportasi yang pada akhirnya mempengaruhi jumlah kebutuhan bahan bakar. Namun ketersediaan bahan bakar saat ini semakin menipis untuk digunakan di masa yang akan datang. Untuk itu pencarian sumber energi alternatif untuk bahan bakar harus dikembangkan sehingga dapat diaplikasikan untuk penggunaan massal.

Salah satu sumber energi alternatif yang banyak dikembangkan saat ini adalah bioetanol. Bioetanol merupakan etanol yang dapat diproduksi melalui proses fermentasi menggunakan bahan baku nabati. Bahan baku bioetanol sendiri berasal dari bahan yang berbasis pati, gula, dan selulosa. Bahan yang mengandung pati dan selulosa seperti ubi kayu, jagung, talas, sagu, kulit pisang, kelapa, nasi aking dan lain sebagainya.

Pisang merupakan buah tropis yang banyak sekali dikembangkan di Indonesia. Pisang selain dimakan bisa diolah menjadi bahan makanan, tetapi kulitnya terbuang menjadi limbah. Seperti halnya kulit pisang, nasi aking merupakan makanan yang berasal dari nasi sisa yang tidak termakan, hal itu membuat nasi aking menjadi limbah. Menurut penelitian [2] nasi dan kulit pisang memiliki kadar karbohidrat berturut-turut 83,19% dan 18,50%. Oleh karena itu karbohidrat yang terkandung dalam kulit pisang dan nasi aking dapat diubah menjadi bioetanol melalui suatu proses hidrolisa yang kemudian difermentasi dengan menggunakan *Saccharomyces Cerevisiae* menjadi alkohol.

Untuk menghasilkan produk bioetanol maka dilakukan proses fermentasi, dimana fermentasi merupakan proses perombakan senyawa organik dalam kondisi anaerob atau aerob yang menghasilkan produk berupa asam organik, alkohol dan gas. Adapun ragi yang pada umumnya digunakan yaitu *Saccharomyces Cerevisiae*. Sebelum melakukan proses fermentasi, terlebih dahulu dilakukan proses hidrolisis untuk memecahkan atau menguraikan senyawa menggunakan katalisator tertentu.

Pada penelitian ini menggunakan proses hidrolisis asam dan hidrolisis murni. Hidrolisis dengan asam disini berfungsi sebagai katalisator untuk mengaktifkan air kadar asam yang encer dan hidrolisis murni yang menggunakan air sebagai pelarut murni. Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh jenis hidrolisis dan massa ragi terhadap kadar bioetanol dari kulit pisang dan nasi aking.

METODE PENELITIAN

Bahan yang Digunakan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit pisang kepok, nasi aking, ragi roti (Fermipan), akuades, Natrium Hidroksida (NaOH), Asam Klorida (HCl), aluminium foil.

Alat yang Digunakan

Alat yang digunakan yaitu erlenmeyer, spatula, batang pengaduk, gelas kimia, pipet tetes, hotplate, magnetic stirrer, corong kaca, labu ukur, pipet volume, blender, timbangan, bulb, statif dan klem, termometer, pH meter, botol kaca, botol semprot, saringan, rangkaian alat destilasi dan spektrofotometer UV-Vis.

Prosedur Penelitian

1. Preparasi Sampel

Penelitian ini menggunakan bahan baku limbah kulit pisang dan nasi aking. Bahan baku dicuci sampai bersih lalu di blender dengan menambahkan akuades dan dicampur kedalam gelas kimia dengan perbandingan kulit pisang dan nasi aking 7:3. Kemudian dipanaskan diatas hotplate dengan temperatur 150°C, pengadukan dengan menggunakan magnetic stirrer 150 rpm selama 1 jam hingga menjadi bubur.

2. Hidrolisis Asam dan Murni

Hidrolisis dengan asam ditambahkan HCl 7% 100 ml kedalam sampel dan dipanaskan kembali diatas hotplate selama 1 jam kemudian didinginkan dan disaring untuk memisahkan filtrat dan residunya. Diukur pH sampel dan dikondisikan hingga mencapai pH 5 dengan menggunakan NaOH. Pada hidrolisis murni penambahan air sebanyak 750 ml dan dipanaskan kembali diatas hotplate lalu disaring untuk memisahkan filtrat residunya.

3. Fermentasi

Hasil filtrat sampel dimasukkan kedalam erlenmeyer sebanyak 200 ml dan ditambahkan ragi dengan variasi 1,2,3,4,5 dan 6 gram kemudian disimpan pada tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung selama 7 hari.

4. Destilasi

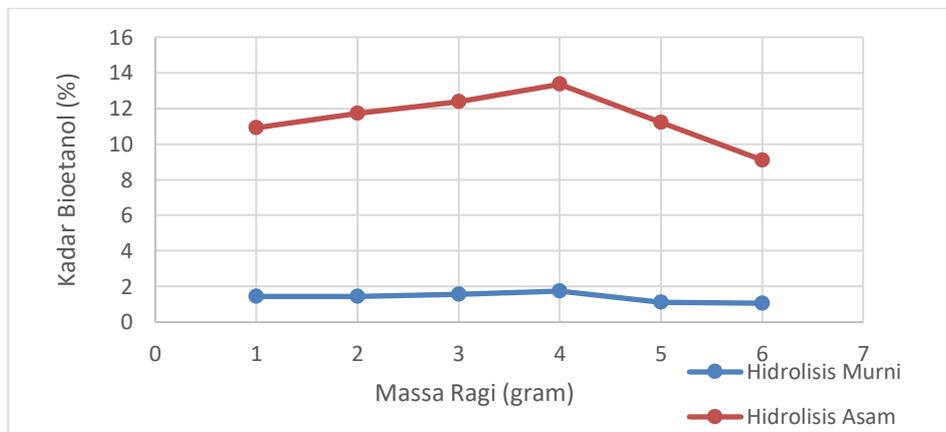
Hasil fermentasi di destilasi dan diukur kadar etanol menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan menggunakan rumus

$$y = ax - b$$
$$y = 0,0144x - 0,0073$$
$$R^2 = 0,9979$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan bioetanol dari limbah kulit pisang dan nasi aking. Bioetanol merupakan etanol yang diproduksi dengan cara fermentasi menggunakan bahan baku nabati. Bioetanol dapat dibuat dari biomassa yang mengandung gula, pati, atau selulosa yang telah diproses menjadi glukosa. Kulit pisang kepek dan nasi aking digunakan karena mengandung karbohidrat yang mana diurai terlebih dahulu melalui proses hidrolisis kemudian di fermentasi menggunakan bantuan mikroorganisme sehingga menghasilkan gula menjadi etanol, dengan bantuan proses destilasi diperoleh etanol murni.

Proses fermentasi merupakan tahap yang paling penting dari pembuatan bioetanol. Digunakan ragi roti sebagai mikroorganisme karena mengandung *Saccharomyces Cerevisiae* yang dapat mengkonversi gula menjadi etanol. Hal ini sesuai pernyataan [5] yang menyatakan bahwa *Saccharomyces Cerevisiae* merupakan jenis khamir yang memiliki kemampuan mengubah glukosa menjadi etanol dimana menghasilkan enzim invertase dan enzim zimase. Enzim invertase berfungsi untuk memecah polisakarida (pati) atau sukrosa yang belum terhidrolisis untuk diubah menjadi monomer yang lebih sederhana yaitu monosakarida (glukosa) sedangkan enzim zimase berfungsi untuk mengubah monosakarida hasil pemecahan menjadi etanol melalui proses fermentasi.



Gambar 1. Pengaruh jenis hidrolisis dan massa ragi terhadap kadar bioetanol

Berdasarkan gambar 1 dapat dilihat bahwa kadar bioetanol dengan menggunakan variasi hidrolisis asam lebih tinggi dibandingkan hidrolisis murni. Kadar bioetanol menggunakan hidrolisis asam menghasilkan kadar tertinggi sebesar 13,3541%, sedangkan menggunakan hidrolisis murni menghasilkan kadar bioetanol tertinggi sebesar 1,7430%. Hal ini sesuai pada pernyataan [4] yang menyatakan bahwa hidrolisis dengan asam mempercepat reaksi pemutusan rantai polisakarida menjadi glukosa dan menghasilkan kadar etanol yang tinggi sedangkan hidrolisis murni menggunakan air berlangsung lambat, kurang sempurna, dan membutuhkan waktu yang sangat lama.

Selain itu, dari gambar 1 juga dapat dilihat bahwa penambahan massa ragi menyebabkan meningkatnya kadar bioetanol, baik untuk hidrolisis asam maupun hidrolisis murni. Kadar bioetanol tertinggi yang diperoleh dari kedua jenis hidrolisis adalah pada penambahan ragi 4 gram, dengan nilai masing-masing 13,3541% untuk hidrolisis asam dan 1,7430% untuk hidrolisis murni. Penambahan ragi dapat meningkatkan kadar bioetanol karena semakin banyaknya bakteri yang mengurai gula menjadi bioetanol. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [3]. Menurut [3] apabila semakin besar konsentrasi ragi maka nutrisi yang diperlukan ragi untuk melewati fase lag (fase adaptasi) semakin menurun dan pada akhirnya *Saccharomyces Cerevisiae* mampu dengan cepat memproduksi bioetanol dari gula dan menyebabkan pembentukan kadar bioetanol yang semakin banyak karena pemanfaatan glukosa yang optimal.

Akan tetapi, pada penambahan massa ragi 5 dan 6 gram terjadi penurunan kadar bioetanol yaitu 11,2152% dan 9,1041% untuk hidrolisis asam sedangkan untuk hidrolisis murni sebesar 1.1180 % dan 1.0625%. Hal ini dikarenakan jumlah nutrisi

yang tersedia tidak sebanding dengan jumlah *Saccharomyces Cerevisiae* yang lebih banyak, sehingga *Saccharomyces Cerevisiae* kekurangan makanan yang mengakibatkan kinerja *Saccharomyces Cerevisiae* menurun dan mengakibatkan kadar bioetanol yang dihasilkan akan menurun juga. Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh [1] yaitu konsentrasi bioetanol menurun dipengaruhi oleh konsentrasi gula pereduksi yang semakin menurun. Saat fermentasi berlangsung namun gula pereduksi yang dibutuhkan untuk dapat diubah menjadi bioetanol berjumlah sangat sedikit, maka sebagian ragi akan cenderung mengkonsumsi etanol sehingga bioetanol tersebut akan mengalami reaksi lanjutan hingga teroksidasi menjadi asam asetat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis, kadar bioetanol pada hidrolisis asam lebih tinggi dibanding kadar bioetanol hidrolisis murni. Penambahan ragi menyebabkan semakin tinggi kadar bioetanol, namun pada titik tertentu kadar bioetanol turun. Kadar bioetanol tertinggi dengan massa ragi 4 gram yaitu 13,3541%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Murniati, S. S. Bioetanol dari Limbah Biji Durian (*Durio zibethinus*). *Jurnal Pijar MIPA*. Vol. 13 No.2, 155-160. 2018.
- [2] Ni Made Sukma Sanjiwani, W. S. *Pembuatan Bioetanol dari Campuran Limbah Nasi dan Kulit Pisang*. Cakra Kimia, Volume 6 Nomor 2, 145-152. 2018.
- [3] Novia, A. Windarti, dan Rosmawati. Pembuatan Bioetanol dari Jerami Padi dengan Metode Ozonolisis-Simultaneous Saccharification and Fermentation (SSF). *Jurnal Teknik Kimia* No.3, Vol. 20, Agustus 2014, 38-48. 2014.
- [4] Rosdiana Muin, I. H. Pengaruh Waktu Fermentasi Dan Konsentrasi Enzim Terhadap Kadar Bioetanol Dalam Proses Fermentasi Nasi Aking Sebagai Substratorganik. *Jurnal Teknik Kimia* No.3, Vol.21, Agustus 2015, 56-66. 2015.
- [5] Shalma Suci Oktaviani Muhtar, A. M. Analisa Potensi Limbah Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol. *Volume 6, No. 2, Tahun 2020*, 424-429. 2020.