

PEMANFAATAN LIMBAH SABUT KELAPA MUDA (*COCOS NUCIFERA L.*) DI PANTAI PADANG SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOETANOL

Erti Praputri¹, Ainul Fitri², Nofaul³

Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, Jalan Gajah Mada No. 19, Padang, 25173, Indonesia

Email : ertipraputri@yahoo.co.id , ainulfutri801@gmail.com , nofaulnofal13@gmail.com

ABSTRAK

Bioetanol merupakan salah satu sumber energi yang bisa didapatkan dari hasil fermentasi nabati. Pembuatan bioethanol ini memanfaatkan limbah sabut kelapa muda sebagai media fermentasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi urea dan NPK (urea 3%, NPK 4%, dan urea 3% : NPK 4%) serta waktu terbaik (4, 5, dan 6 hari) dalam pembuatan bioetanol dari limbah sabut kelapa muda oleh *Saccharomyces cerevisiae*. Limbah sabut kelapa muda mengandung selulosa 43,4% dan lignin 45,84%, kandungan lignin ini perlu dihilangkan/dirusak strukturnya. Pada penelitian ini, metode yang digunakan untuk mendegradasi lignin adalah pretreatment menggunakan NaOH (8%). Setelah itu dilakukan hidrolisis asam menggunakan HCl 4M dan difermentasi dengan yeast *Saccharomyces cerevisiae*. Larutan bioetanol hasil fermentasi dipisahkan dengan distilasi. Penelitian ini bertujuan mengetahui perombakan selulosa terhadap perubahan glukosa yang dipengaruhi oleh HCl dan fermentasi serta membuat bioetanol dari limbah sabut kelapa muda dengan variasi nutrisi dan waktu fermentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis nutrisi dan waktu fermentasi yang digunakan memiliki pengaruh terhadap kadar bioethanol yang dihasilkan, kadar bioethanol tertinggi yaitu sebesar 16,4% dengan penambahan urea 3% pada hari keenam fermentasi dibandingkan dengan NPK 4% dan urea 3% : NPK 4%, dan rendemen bioethanol tertinggi yang dihasilkan yaitu 1,46% pada hari kelima proses fermentasi limbah sabut kelapa muda menggunakan mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae* dengan urea 3% sebagai nutrient.

Kata kunci : Limbah Sabut Kelapa Muda, Nutrien, Hidrolisis Asam, Fermentasi, Bioetanol

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi di Indonesia semakin meningkat seiring dengan kemajuan teknologi transportasi. Sebagian besar energi yang digunakan berasal dari gas alam dan minyak bumi yaitu sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu langkah agar sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui di Indonesia tidak menipis, yaitu dengan memanfaatkan sumber daya alam yang dapat diperbaharui. Salah satu langkah yang dapat diambil adalah mengembangkan sumber energi alternatif yang ramah lingkungan seperti pembuatan bioetanol dari tanaman yang mengandung glukosa, pati dan selulosa. Bioetanol merupakan etanol yang berasal dari bahan nabati (Zabed et al, 2017), dimana proses produksinya dengan metode fermentasi dari berbagai jenis bahan nabati.

Menurut (Dwi Ana Anggorowati, 2013) produksi bioetanol dari limbah sabut kelapa menggunakan variasi hidrolisis asam diperoleh kadar glukosa tertinggi 17,4% dengan HCl 10%, hasil hidrolisis kemudian difermentasi menggunakan ragi tape dan

(NH₄)₂HPO₄ sebagai nutrient didapatkan kadar bioetanol tertinggi 0,01289% dan proses fermentasi dilakukan secara anaerob selama 7 hari. Sedangkan berdasarkan hasil penelitian pembuatan bioetanol dari limbah sabut kelapa muda pada proses hidrolisis menggunakan variasi HCl menghasilkan glukosa terbaik sebesar 1,44% selama 90 menit dengan konsentrasi HCl 4M (Ayuni & Hastini, 2020). Menurut penelitian (Prahady Susmanto, 2020) produksi bioetanol berbahan baku biji durian menggunakan hidrolisis asam H₂SO₄ 0,3 M dan fermentasi *Saccharomyces cerevisiae* dan jenis nutrient (urea 3% dan NPK 4%) bahwa konsentrasi bioetanol tertinggi yaitu 57,14% dengan penambahan urea 3% selama 120 jam.

Berdasarkan penelitian - penelitian diatas dengan memanfaatkan *Saccharomyces cerevisiae* dan variasi jumlah nutrisi (NPK dan urea) serta waktu fermentasi dalam pembuatan bioetanol maka dilakukan penelitian dengan judul Pemanfaatan Limbah Sabut Kelapa Muda di Pantai Padang sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol. Penggunaan *Saccharomyces cerevisiae*, NPK dan urea dalam penelitian ini karena

mudah didapatkan di masyarakat, dan belum ada penelitian pembuatan bioetanol dari limbah sabut kelapa muda menggunakan variasi jumlah nutrisi dan ini sebagai langkah awal melepaskan ketergantungan dari bahan bakar fosil yang keberadaannya semakin berkurang.

METODOLOGI

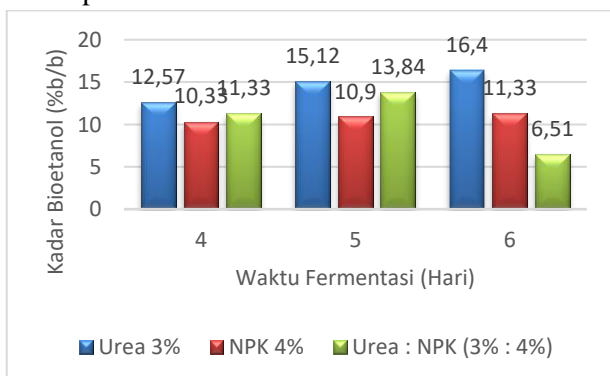
Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta. Proses penelitian ini diawali dengan persiapan bahan baku dari limbah sabut kelapa muda yang telah dijemur selama 2 hari sampai kering untuk menghilangkan kadar air dan di rajang untuk memperkecil ukuran dan memperluas permukaan kontak bahan baku. Selanjutnya sabut kelapa muda didelignifikasi menggunakan 8% (1:10) kemudian diaduk sampai tercampur rata pada suhu 80 °C selama 2 jam, lalu larutan didinginkan. Residu sabut kelapa muda hasil delignifikasi dihidrolisis menggunakan 4M sebanyak 500

ml dan diaduk sampai tercampur rata pada suhu 100 °C selama 90 menit yang kemudian dilakukan pengaturan pH 4-5 dengan penambahan sejumlah larutan NaOH. Setelah itu dilakukan proses fermentasi secara anaerob. Hasil filtrat hidrolisis dengan pH 4, ditambahkan *Saccharomyces cerevisiae* sebanyak 21 gram dan variasi jumlah urea dan NPK (urea 3%, NPK 4% dan urea : NPK (3% : 4%)) dan di aduk sampai tercampur rata, kemudian dimasukkan kedalam alat fermentasi. Lalu dilakukan proses fermentasi dengan variasi waktu yaitu 4 hari, 5 hari dan 6 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Variasi Penambahan Urea dan NPK Terhadap Kadar Bioetanol yang Dihasilkan

Hasil kadar bioethanol dari sabut kelapa muda dapat dilihat pada Gambar 4.1



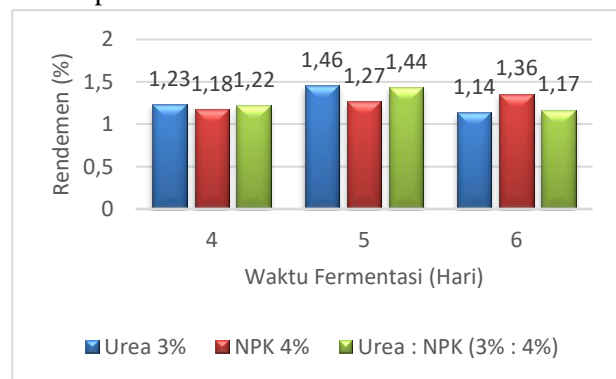
Gambar 4.1. Grafik Variasi Penambahan Urea dan NPK Terhadap Kadar Bioetanol yang Dihasilkan

Berdasarkan Gambar 4.1. diperoleh grafik kadar bioetanol dengan memanfaatkan limbah sabut kelapa muda melalui proses hidrolisis asam dan fermentasi menggunakan mikroorganisme *saccharomyces cerevisiae*. Pembuatan bioetanol dibuat dengan variasi nutrisi (urea dan NPK) dengan lama waktu fermentasi 4,5, dan 6 hari untuk menghasilkan kenaikan kadar bioetanol. Berdasarkan gambar 4.1 menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi, kadar bioetanol yang dihasilkan juga semakin meningkat Kadar etanol dalam bioethanol yang telah diperoleh dapat dihitung menggunakan tabel konversi BJ (Berat Jenis) etanol atau dengan menggunakan tabel alkoholmetrik (tabel bobot jenis dan kadar etanol). (Tuti Maryana, 2020)

Kadar bioetanol yang dihasilkan dengan penambahan urea 3% lebih tinggi daripada NPK 4% dan urea 3% : NPK 4%, dimana dalam NPK terdapat 16% nitrogen, 16% fosfat, 16% K₂O atau kalium, 0,5% MgO atau magnesium, dan 6% CaO atau kalium, yang mana kadar bioetanol yang diperoleh dari NPK cenderung lebih kecil karna selama proses fermentasi terdapat kelebihan ion logam yang menyebabkan keracunan bagi mikroba pada konsentrasi tertentu, ion-ion logam yang bersifat racun antara lain Na⁺, K⁺, Ca²⁺, dan Mg²⁺ (Gusti Safriana, 2015).

Pengaruh Variasi Penambahan Urea dan NPK Terhadap Kadar Bioetanol yang Dihasilkan

Hasil kadar bioethanol dari sabut kelapa muda dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1. Grafik Variasi Penambahan Urea dan NPK Terhadap Kadar Bioetanol yang Dihasilkan

Berdasarkan gambar 4.2 menunjukkan grafik hubungan antara rendemen bioetanol yang di dapatkan dari proses fermentasi menggunakan mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae* dan penambahan variasi nutrisi (urea dan NPK) dengan lama waktu fermentasi 4,5, dan 6 hari. Rendemen bioetanol paling tinggi didapat dari penggunaan nutrisi urea 3% yaitu sebesar 1,46% pada hari kelima dan rendemen bioetanol terendah dengan bantuan nutrisi 3% sebesar 1,14% pada hari keenam proses fermentasi. Penurunan rendemen bioetanol pada hari

keenam dibandingkan pengamatan hari sebelumnya (hari kelima) dengan bantuan nutrisi urea 3% dan urea 3% : NPK 4% disebabkan karena sebagian populasi dari mikroorganisme telah banyak yang mati karena bahan nutrisi telah habis, kecepatan kematian dapat bergantung pada kondisi nutrient, lingkungan, dan jenis mikroorganisme. (Cece R, 2014). Rendemen bioetanol yang diperoleh nutrisi NPK 4% meningkat seiring bertambahnya waktu fermentasi, yang berarti jumlah nutrisi yang tersedia masih tercukupi. (Tuti Maryana, 2020)

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1.Limbah sabut kelapa muda berpotensi digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan bioetanol karena kandungan selulosa yang cukup tinggi dengan bantuan proses hidrolisis asam dan fermentasi berbagai jenis nutrisi serta lama waktu fermentasi.

2.Perbedaan jenis nutrisi dan waktu fermentasi yang digunakan memiliki pengaruh terhadap kadar bioethanol yang dihasilkan, kadar bioethanol tertinggi yaitu sebesar 16,4% dengan penambahan urea 3% pada hari keenam fermentasi dibandingkan dengan NPK 4% dan urea 3% : NPK 4%.

3.Rendemen bioethanol tertinggi yang dihasilkan yaitu 1,46% pada hari kelima proses fermentasi limbah sabut kelapa muda menggunakan mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae* dengan urea 3% sebagai nutrient.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Akhir, Y. M., Chairul, & Drastinawati. (2015). Pembuatan Bioetanol Dari Fermentasi Nira Aren (*Arenga pinnata*) Menggunakan Yeast *Saccharomyces Cerevisiae* Dengan Pengaruh Variasi Konsentrasi Nutrisi Dan Waktu Fermentasi. *Jom Fteknik*, 1-5.
- [2] Ayuni, N. P., & Hastini, P. N. (2020). Serat Sabut Kelapa Sebagai Bahan Kajian Pembuatan . *Jurnal Sains Dan Teknologi* , 102-110.
- [3] Cece R, C. Y. (2014). Pengaruh Variasi Ph Dan Waktu Pada Pembuatan Bioetanol Dari Sari Kulit Nanas Dengan Menggunakan *Zymomonas mobilis*. *Jom.Unri*, 1-7.
- [4] Dwi Ana Anggorowati, B. K. (2013). Pembuatan Bioetanol Dari Limbah Sabut Kelapa Dengan Metode Hidrolisis Asam Dan Fermentasi Dengan Menggunakan Ragi Tape. *Industri Inovatif*, 1-5.
- [5] Nadliroh, K., & Fauzi, A. S. (2021).

Optimasi Waktu Fermentasi Produksi Bioetanol Dari Sabut Kelapa . *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 124-133.

- [6] Prahady Susmanto, Y. D. (2020). Pengaruh Jenis Nutrien Dan Waktu Terhadap Efisiensi Substrat Dan Kinetika Reaksi Fermentasi Dalam Produksi Bioetanol Berbahan Baku Biji Durian. *Jurnal Integrasi Proses*, 1-8.
- [7] Tuti Maryana, D. S. (2020). Pengaruh Konsentrasi Dan Jenis Ragi Pada Produksi Bioetanol Dari Ampas Tebu (Effect Of Yeast Concentration And Type Of Starter On Bioethanol Production From Sugarcane Bagasse). *Jurnal Agroindustri*, 1-10
- [8] Yaumil Mutia Akhir, C. D. (2015). Pembuatan Bioetanol Dari Fermentasi Nira Aren (*Arenga Pinnata*) Menggunakan Yeast *Saccharomyces Cerevisiae* Dengan Pengaruh Variasi Konsentrasi Nutrisi Dan Waktu Fermentasi . *JOM FTEKNIK*, 1-5.