

## PEMBUATAN BIOETANOL DARI LIMBAH TONGKOL JAGUNG

NURMEIZON SALEH<sup>1</sup>, NELVIDAWATI<sup>2</sup>, SRI HARTUTI<sup>3</sup>, VINA AZATRI<sup>4</sup>

Program Studi Teknik Lingkungan Institut Teknologi Padang<sup>1,2,3,4</sup>

e-mail: nurmeizon@itp.ac.id<sup>1</sup>

**Abstract:** Pemanfaatan jagung hanya banyak pada pengolahan dagingnya saja, sementara tongkol jagung belum begitu dimanfaatkan dengan baik, sehingga tongkol jagung yang memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi ini dibuang begitu saja yang berpotensi menjadi limbah organik. Kandungan selulosa pada tongkol jagung yang cukup tinggi ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuat bioetanol. Proses pembuatan bioetanol dari tongkol jagung melewati beberapa tahap proses, tahapan proses hidrolisis menggunakan asam sulfat, lalu tahapan proses fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*, kemudian tahapan untuk mendapatkan bioetanol murni melalui tahapan proses destilasi. Pada penelitian ini didapatkan hasil bioetanol dengan lama fermentasi 3 hari sebanyak 2,03%, 5 hari fermentasi kadar bioetanol yang dihasilkan 5,16% sama dengan fermentasi selama 7 hari bioetanol yang dihasilkan sebanyak 5,16%.

**Kata kunci;** tongkol jagung, bioetanol, fermentasi

### A. Pendahuluan

Jumlah penduduk yang semakin bertambah seiring berjalannya waktu dan meningkatnya kebutuhan manusia, salah satunya kebutuhan akan energi bahan bakar. Energi yang digunakan saat ini sebagian besar berasal dari fosil. Penggunaan bahan bakar dari fosil masih banyak penggunaannya di Indonesia dan selalu mengalami peningkatan. Terutama bidang transportasi. Meningkatnya konsumsi energi bahan bakar dapat dilihat dengan panjangnya antrian untuk mengisi bahan bakar, penyebab utamanya karena meningkatnya jumlah kendaraan roda dua dan roda empat yang mengkonsumsi bahan bakar berjenis pertalit dan pertamax.

Satuan Kerja Khusus Pelaksana Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi (SKK Migas) mengungkapkan bahwa cadangan minyak RI berdasarkan data Februari 2024 tercatat sebesar 4,7 miliar barel. Sedangkan cadangan untuk gas sebesar 55,76 triliun kaki kubik (TCF). Kepala SKK Migas Dwi Soetjipto mengatakan dengan asumsi recovery sekitar 40-50%, maka cadangan minyak diproyeksikan akan habis dalam waktu 12 tahun ke depan. Sementara untuk gas yakni sekitar 22 tahun (CNBC Indonesia, 2024).

Minyak bumi merupakan sumber daya alam yang berbentuk cairan yang berwarna coklat pekat atau kehijauan yang berada di bawah permukaan bumi. Pemanfaatan minyak bumi sebagai bahan bakar, bahan baku industri, dan bahan membuat perabotan rumah tangga. Minyak bumi yang digunakan sebagai bahan bakar sebelumnya mejalan proses penyulingan, asap yang terbetuk dari proses pembakaran mesin dari bahan bakar fosil mengandung karbon monoksida (CO), gas ini akan membentuk ozon yang akan menjadi polusi udara, dan menjadi penyebab munculnya efek rumah kaca, sehingga bahan bakar fosil termasuk kategori bahan bakar yang tidak ramah lingkungan.

Salah satu langkah yang bisa diambil untuk mengurangi penggunaan BBM oleh masyarakat adalah dengan memanfaatkan sumber energi alternatif yang dapat diperbarui dan dengan melakukan efisiensi energi (Widyastuti, 2019). Energi alternatif yang ramah lingkungan diantaranya Bioetanol. Bioetanol adalah etanol yang didapatkan dari proses fermentasi bahan organik.

Pemanfaatan bioetanol sebagai bahan bakar memiliki potensi mengurangi ketergantungan pada impor minyak asing dan juga berpotensi mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan (Cahyaningtyas, 2021).

Bioetanol merupakan bahan bakar alternatif yang dihasilkan dari biomassa yang mengandung selulosa, pati, atau komponen gula. Selulosa merupakan salah satu polimer alami yang memiliki ketersediaan melimpah di permukaan bumi. Sumber utamanya berasal dari kayu seperti belian, bengkirai, jati, dan meranti, serta dari bahan non-kayu seperti jerami (jagung,

gandum, dan padi), sisal, rami, abaka, daun nanas, kenaf, sabut kelapa, serat rumput, dan sebagainya (Nor P.Y., Sunardi, & Utami I., 2021)

Tongkol jagung dan ampas tebu memiliki kandungan selulosa yang tinggi. Pada ampas tebu, terdapat potensi substrat lignoselulostik yang signifikan karena memiliki kandungan gula yang tinggi (Nugroho, 2020). Selulosa merupakan karbon yang dapat digunakan mikroorganisme sebagai dalam proses fermentasi untuk menghasilkan produk yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi (D. A. W. Aaf Aji Pangestu, 2019)

Pada tahun 2022, produksi jagung di Indonesia mencapai 16.527.273 ton, mengalami peningkatan sebesar 18,83% dari tahun sebelumnya yang hanya mencapai 13.414.922 ton. Produksi jagung ini tersebar di hampir seluruh wilayah Indonesia, khususnya di Pulau Jawa (Badan Pusat Statistik, 2022)

Pembuatan bioetanol dari tongkol jagung dengan melalui proses fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*.

## B. Metode Penelitian

### Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan bahan-bahan yaitu tongkol jagung, pupuk ZA dan NPK,  $H_2SO_4$ , NaOH, *Saccharomyces cerevisiae*, aquadest. Alat-alat yang digunakan yaitu seperangkat alat destilasi, erlenmeyer, timbangan analitis, gelas ukur, thermometer, gelas piala, pH meter.

### Persiapan Bahan Baku

Tongkol jagung disuci bersih kemudian dikeringkan, setelah benar-benar kering tongkol jagung digiling halus kemudian di *screening*.

### Pembuatan Starter

Panaskan air sebanyak 100 ml hingga suhu 30 °C lalu tambahkan gula sebanyak 10 gram lalu aduk hingga rata kemudian tambahkan pupuk ZA 0,12 gram dan pupuk NPK 0,032 gram lalu aduk agar semua campuran agar menjadi rata. Setelah semuanya campuran teraduk rata lalu tambahkan ragi sebanyak 0,2 gram kemudian inkubasikan selama 4 jam.

### Proses Hidrolisis

Timbang tongkol jagung yang telah dihaluskan sebanyak 30 gram masukkan dalam labu kemudian tambahkan 250 ml  $H_2SO_4$  0,3 M, setelah semua tercampur panaskan pada suhu 100 °C selama 120 menit.

### Proses Fermentasi

Uji kadar gula dan pH (4-5) menggunakan larutan NaOH terhadap larutan yang sudah dihidrolisis, lalu tambahkan starter sebanyak 10% dari volume larutan hidrolisis kemudian diaduk sampai rata, kemudian tutup botol yang telah dipasangkan selang, pada bagian ujung keluaran selang dimasukkan kedalam air bersih. Biarkan selama 3, 5, 7 hari pada kondisi anaerob.

### Proses Distilasi

Hasil fermentasi kemudian disaring menggunakan kertas saring, hasil saringan dilakukan proses distilasi pada suhu 75 °C-80 °C

## C. Hasil dan Pembahasan

Bioetanol yang dihasilkan dari proses fermentasi masih bercampur dengan air, maka dilakukan proses destilasi untuk memisahkan kedua larutan, antara air dan etanol, pemisahan dilakukan berdasarkan perbedaan titik didih larutan tersebut.

Titik didih air berada pada suhu 100 °C sementara titik didih bioetanol berada pada 78 °C. Pemanasan dilakukan pada suhu 79 °C, maka bioetanol akan menguap terlebih dahulu. Suhu dipertahankan pada 80 °C selama proses destilasi berlangsung sampai destilat yang diinginkan tidak ada lagi yang keluar. Setelah didapatkan hasil dari proses destilasi dilakukan pengukuran bioetanol, hasil pengukuran didapatkan kadar bioetanol pada 3 hari adalah 2,03%, 5 hari hasilnya 5,16 %, 7 hari hasilnya adalah sama dengan 5 hari yaitu 5,16.

Berdasarkan hasil penelitian bioetanol limbah tongkol jagung didapatkan hasil seperti berikut.

Tabel 1. Kadar Bioetanol

Waktu Fermentasi (hari)	Kadar Bioetanol (%)
3	2,03
5	5,16
7	5,16

#### D. Penutup

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka ditarik kesimpulan bahwa kadar bioetanol yang didapatkan yang dihidrolisis dengan  $H_2SO_4$  0,3 M yaitu maksimal bioetanol yang didapatkan berada pada pada hari ke 5 pada proses fermentasi yaitu 5,16% kadar bioetanol, sedangkan fermentasi hari ke 3 menghasilkan bioetanol 2,03%.

#### Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik, 2022. Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Jagung Menurut Provinsi, 2022-2023. Jakarta Pusat: Badan Pusat Statistik Republik Indonesia
- Cahyaningtyas, A., & Sindhuwati, C. (2021). Pengaruh Penambahan Konsentrasi *Saccharomyces Cerevisiae* Pada Pembuatan Etanol Dari Air Tebu Dengan Proses Fermentasi. *Jurnal Teknologi Separasi*, 7(2), 89.
- Cnbc indonesia. <https://www.cnbcindonesia.com/news/20240607075917-4-544620/duh-ternyata-cadangan-minyak-ri-cuma-bertahan-sampai-tahun-segini#:~:text=Ternyata%20Cadangan%20Minyak%20RI%20Cuma%20Bertahan%20Sampai%20Tahun%20Segini,-Verda%20Nano%20Setiawan&text=Jakarta%2C%20CNBC%20Indonesia%20%2D%20Satuan%20Kerja,7/6/2024>.
- D. A. W. Aaf Aji Pangestu, "Vol . 12 No . 1 Agustus 2019 ISSN : 1979-8415 Vol . 12 No . 1 Agustus 2019 ISSN : 1979-8415," *Tekno. Technoscintia*, Vol. 12, No. 1, Pp. 37–48, 2019.
- M. Anwar, R. E. Prasteyo, I. F. Danasari, and D. H. Ningsih, "Identifikasi Peluang Usaha Pemanfaatan Limbah Tanaman jagung (*Zea Mays*) Di Kabupaten Lombok Timur," *Lombok Timur*, Jun. 2021.
- Nor P.Y., Sunardi, & Utami I., 2021. Synthesis And Characterization Of Alginate Based Bioplastic With The Addition Of Nanocellulose From Sago Frond As Filler. *Jurnal Sains dan Teknologi: ISSN 2620-5475* (Vol. 4, No.1, Hal. 30-39).
- Nugroho, R. M., & Subagyo, R. (2020). Analisa Variasi Waktu Fermentasi Pembuatan Bioetanol Dengan Bahan Ampas Tebu dan Kulit Pisang. *Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa Rotary*, 2(2), 220.
- Widyastuti, P. (2019). Pengolahan Limbah Kulit Singkong Sebagai Bahan Bakar Bioetanol Melalui Proses Fermentasi. *Jurnal Kompetensi Teknik*, 11(1), 41.
- Widya Fatriasari, dkk., 2019. Selulosa: karakteristik dan pemanfaatannya. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI): Pusat Penelitian Biomaterial. ISBN: 978-602-496-047-6 (e-book).
- W. Wusnah, S. Bahri, and D. Hartono, "Proses Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Pisang Kepok (*Musa Acuminata* B.C) Secara Fermentasi," *J. Teknol. Kim. Unimal*, Vol. 8, No. 1, P. 48, 2019.