

## PRODUKSI BIOETANOL TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN ISOLAT BAKTERI DARI CAGAR BIOSFER GIAM SIAK KECIL BUKIT BATU RIAU

Rosa Devitria<sup>1</sup>, Dini Fatmi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Akademi Analis Kesehatan Pekanbaru Jl. Riau Ujung No. 73 Pekanbaru

<sup>2</sup>STIKes Fort De Kock Bukittinggi, Jl. Soekarno Hatta No.11 Bukittinggi  
devitriarosa@yahoo.com



Human Care

### INFO ARTIKEL:

#### Sejarah Artikel:

Diterima: 27-10-2017

Disetujui: 28-10-2017

#### Corresponding

#### Author:

devitriarosa@yahoo.com

#### Keyword:

Bioethanol,  
Fermentation,  
GSKBB, Peatland

#### Tersedia online

#### di:

<https://ojs.fdk.ac.id/index.php/humancare>

**ABSTRAK.** Bioetanol merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang diproduksi melalui proses fermentasi dengan bantuan mikroorganisme. Produksi bioetanol dunia meningkat seiring dengan gejolak harga minyak. Minat untuk memproduksi etanol melalui fermentasi bahan baku yang murah, seperti lignoselulosa dari limbah pertanian, kehutanan, dan tanaman yang mempunyai kandungan biomassa tinggi makin meningkat. Produksi bioetanol dilakukan melalui tiga tahapan proses yaitu hidrolisis, fermentasi dan destilasi. Pada proses fermentasi, dilakukan dengan bantuan mikrob. Penelitian ini bertujuan untuk memproduksi bioetanol dari limbah tandan kosong kelapa sawit dengan bantuan bakteri yang diisolasi dari tanah gambut Cagar Biosfer Giam Siak Kecil Bukit Batu Riau. Dari hasil penelitian diperoleh kadar bioetanol didapatkan sebesar 0,642% pada fermentasi selama 4 hari dan 5,61% pada fermentasi selama 6 hari.

**ABSTRACT.** Bioethanol is one of the alternative fuels produced through fermentation process with the help of microorganisms. Global bioethanol production increases with oil price fluctuations. Interest in producing ethanol through the fermentation of cheap feedstocks, such as lignocellulose from agricultural waste, forestry, and plants with high biomass content is increasing. The production of bioethanol is carried out through three processes: hydrolysis, fermentation and distillation. In the fermentation process, carried out with the help of microb. This study aims to produce bioethanol from waste oil palm empty bunches with the help of bacteria isolated from peat soil Biosphere Reserves Giam Siak Kecil Bukit Batu Riau. From the research result, the increase of bioethanol content by 0,642% in fermentation for 4 days and 5,61% in fermentation for 6 days.

Copyright © 2018 Published by LPPM STIKes Fort De Kock, ISSN: 2528-66510

### PENDAHULUAN

Bioetanol merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang diproduksi melalui proses fermentasi dengan bantuan mikroorganisme. Produksi bioetanol dunia meningkat seiring dengan gejolak harga minyak. Minat untuk memproduksi etanol melalui fermentasi bahan baku yang murah, seperti lignoselulosa dari limbah

pertanian, kehutanan, dan tanaman yang mempunyai kandungan biomassa tinggi makin meningkat. Namun, pengembangan bioetanol masih memiliki banyak kendala diantaranya harga yang tidak kompetitif, ketersediaan bahan baku, dan kualitas bioetanol (Anata, 2014).

Produksi bioetanol dilakukan melalui tiga tahapan proses yaitu hidrolisis, fermentasi dan destilasi. Pada proses

fermentasi, dilakukan dengan bantuan mikrob. Mikrob yang telah berhasil menghasilkan bioetanol diantaranya *Saccharomyces cerevisiae* dan *Zymomonas mobilis* (Hermawati, *et.al*, 2010). Khaira (2015) telah berhasil memproduksi bioetanol dengan mikrob *Aspergillus niger*, ia mendapatkan bioetanol dengan kadar 8% dengan penambahan 11% enzim selulose.

Tanah gambut merupakan jenis tanah yang merupakan penumpukan sisa tumbuhan yang setengah busuk/dekomposisi yang tak sempurna dan mempunyai kandungan bahan organik yang tinggi serta memiliki pH yang rendah (asam). Cagar Biosfer Giam Siak Kecil - Bukit Batu Riau (CG-GSK-BB) merupakan salah satu dari 7 Cagar Biosfer yang ada di Indonesia. Cagar Biosfer Giam Siak Kecil-Bukit Batu (GSK-BB) merupakan kawasan gambut di Riau, yang sebagian besar terdiri dari ekosistem hutan rawa gambut dataran rendah. Ekosistem ini sangat unik karena keseimbangannya dipengaruhi oleh tiga komponen utama yaitu gambut, air dan vegetasi (Kaburuan, 2014). GSK-BB menjadi khas karena hutan rawa gambut yang tiada duanya di dunia (Bappeda, 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk memproduksi bioetanol dari limbah tandan kosong kelapa sawit yang difermentasi dengan bantuan bakteri yang diisolasi dari tanah gambut Cagar Biosfer Giam Siak Kecil Bukit Batu Riau.

## METODE PENELITIAN

### A. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi alat-alat gelas, Autoklaf 1925x (Winconsin Aluminium Foundry Co. Inc., Monitowoc). Bahan

yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tandan Kosong Kelapa Sawit; isolat bakteri dari tanah gambut Cagar Biosfer Giam Siak Kecil Bukit Batu Riau;  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ;  $KH_2PO_4$ ;  $(NH_4)_2SO_4$ .

### B. Persiapan Sampel tandan kosong kelapa sawit

TKKS dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dengan oven pada suhu  $105^{\circ}C$  sampai berat konstan (3-5 jam). Kemudian, TKKS digrinder dan disaring dengan 31 Pengerangan (T:  $105^{\circ}C$ ) sampai berat konstan ukuran 40 mesh. Sampel dengan ukuran 40 mesh lebih baik digunakan agar selulosa yang dikonversi menjadi etanol lebih optimal.

### C. Hidrolisis Selulosa Tandan Kosong Kelapa Sawit Menjadi Glukosa Serta Uji Kualitatif Glukosa

Dimasukkan 0,5002 g selulosa TKKS kedalam gelas erlenmeyer 250 mL. Ditambahkan 5 mL akuades. Ditambahkan dengan 8 mL HCl 30%. Ditutup dengan kapas dan aluminium foil. Dipanaskan dalam termostat pada suhu  $80^{\circ}C$  selama 1 jam. Didinginkan hingga suhu kamar. Ditambahkan NaOH 10% hingga pH = 4–4,5. Disaring. Dipipet 1 mL filtrat ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan 5 mL larutan Benedict. Dipanaskan dalam termostat hingga terbentuk endapan merah bata.

### D. Fermentasi Glukosa Hasil Hidrolisis Selulosa Tandan Kosong Kelapa Sawit Menjadi Bioetanol

Dimasukkan 100 mL Larutan glukosa hasil hidrolisis TKKS kedalam gelas Erlenmeyer 250 mL. Ditambahkan 0,1502 g  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ ; 0,1306 g  $KH_2PO_4$  dan 1,2021 g  $(NH_4)_2SO_4$ . Disterilisasi dengan menggunakan alat autoklaf pada suhu

121°C selama 1 jam lalu didinginkan. Ditambahkan isolat bakteri. Difermentasi selama 4 hari, 6 hari dan 8 hari.

*E. Destilasi Larutan Fermentasi Glukosa Hasil Hidrolisis Selulosa Tandan Kosong Kelapa Sawit*

Proses destilasi dilakukan untuk memisahkan etanol dari larutan hasil fermentasi dengan cara memanaskan larutan tersebut dengan menjaga suhu 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. Etanol cair yang telah dihasilkan dari proses destilasi selanjutnya dilanjutkan untuk pengukuran parameter kadar etanol dan pH (derajat keasaman).

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, data rerata nilai kadar etanol dan pH dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata nilai kadar alkohol dan pH

Waktu fermentasi (hari)	Kadar alkohol (%)	pH
4	6,42	3.55
6	5,61	3,33
8	4,80	3,02

Pada penelitian ini telah berhasil mendapatkan bioetanol yang difermentasi menggunakan isolat lokal dari tanah gambut Cagar Biosfer Giam Siak Kecil Bukit Batu Riau. Kadar bioetanol yang diperoleh berdasarkan Farmakope Indonesia yaitu 6,42% pada fermentasi selama 4 hari; 5,61% selama 6 hari dan 4,80% selama 8 hari. Penelitian mengenai bioetanol telah banyak dilakukan

sebelumnya dan memiliki hasil yang berbeda-beda. Sebagai contoh penelitian yang dilakukan oleh kumalasari(2011) dengan menggunakan substrat kulit nanas kemudian difermentasi dengan ragi roti (*Saccharomyces cereviseae*) selama 4 hari pada suhu 24-33°C menghasilkan kadar alkohol yang berkisar antara 4,18-5,49%. Hal ini menunjukkan bahwa, lama fermentasi belum menunjukkan waktu yang optimal.

Pengaruh waktu fermentasi dalam penelitian ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi maka kadar bioetanol semakin berkurang. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sari, *et.al* (2008) menyatakan bahwa lama fermentasi yang optimal untuk pembuatan bioetanol adalah 3 hari. Jika fermentasi dilakukan lebih dari 3 hari, justru kadar alkoholnya dapat berkurang. Berkurangnya kadar alkohol disebabkan karena alkohol telah dikonversi menjadi senyawa lain, misalnya ester.

Lama fermentasi dipengaruhi oleh faktor-faktor yang secara langsung maupun tidak langsung berpengaruh terhadap proses fermentasi. Menurut Kunaepah (2008) ada banyak faktor yang mempengaruhi fermentasi antara lain substrat, suhu, pH, Oksigen, dan Mikroba yang digunakan.

Substrat merupakan bahan baku fermentasi yang mengandung nutrient-nutrient yang dibutuhkan oleh mikroba untuk tumbuh maupun menghasilkan produk fermentasi. Nutrient yang paling dibutuhkan oleh mikroba baik untuk tumbuh maupun untuk menghasilkan produk fermentasi adalah karbohidrat. Karbohidrat merupakan sumber karbon yang berfungsi sebagai penghasil energi

bagi mikroba, sedangkan nutrient lain seperti protein dibutuhkan dalam jumlah lebih sedikit daripada karbohidrat.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, telah berhasil mendapatkan bioetanol dari tandan kosong kelapa sawit yang difermentasi menggunakan isolat bakteri lokal dari tanah gambut Cagar Biosfer Giam Siak Kecil Bukit Batu Riau.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapanterimakasih, kepada kemenristek dikti dalam pendanaan pada penelitian ini melalui program hibah penelitian dosen pemula.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anata, W. 2014. *Dinamika Pengembangan Industri Bioetanol di Indonesia*. Teknologi Bioproses. Teknik Kimia. Universitas Indonesia. Depok.
- Hermiati, E., *et.al.* 2010. Pemanfaatan biomassa Lignoselulosa Ampas Tebu untuk Produksi Bioetanol. *Jurnal litbang Pertanian* 29(4).
- Kaburuan, H., Hapsoh., Gusmawartati. 2014. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Penambat Nitrogen Non-Simbiotik Tanah gambut Cagar biosfer Giam Siak Bukit batu. *Jurnal Agroteknologi, Vol.5 No. 1: 35-39.*
- Bappeda. 2014. Cagar Biosfer Giam Siak Kecil Bukit Batu riau Indonesia. <http://www.bappeda.pekanbaru.go.id>. Diakses tanggal 23 April 2016.
- Kumalasari, I. J. 2011. Pengaruh Variasi Suhu Inkubasi terhadap Kadar Etanol Hasil Fermentasi Kulit dan Bonggol Nanas (*Ananas sativus*) Skripsi. Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang.
- Kunaepah. U. 2008. Pengaruh Lama Fermentasi dan Konsentrasi Glukosa terhadap Aktivitas Antibakteri Polifenol Total dan Mutu Kimia Kefir Susu Kacang Merah. Tesis. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sari, L M., Noverita dan Yulneriwarni. 2008. Pemanfaatan jerami padi dan alang Dalang dalam fermentasi etanol menggunakan kapang (*Trichoderma viride* dan khamir) *Saccharomycess cerevisiae*.) *Vis Vitalis*.5 (2):55D62.