

SINTESA BIOETANOL DARI BIJI BUAH NANGKA MENGUNAKAN ALCOTEC TURBO YEAST 48

Mu'tasim Billah^{1)*}, Titi Susilowati²⁾, Nanda Ayu Arifiyanti³⁾, Dewi Nafisatul Aqilah Kartini⁴⁾

¹⁾ Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya, email: tasimbillah60@gmail.com

²⁾ Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya, email: titis.tk@upnjatim.ac.id

³⁾ Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya, email: nandaayu039@gmail.com

⁴⁾ Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya, email: dewiaqliyah1@gmail.com

Jalan Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya Jawa Timur 60294, Telp. (031) 8782179

* Penulis Korespondensi: E-mail: tasimbillah60@gmail.com

Abstrak

Perkembangan kebutuhan energi yang dinamis ditengah terbatasnya cadangan energi fosil, menyebabkan perhatian terhadap energi terbarukan semakin meningkat terutama terhadap sumber energi terbarukan dari sektor pertanian. Biji nangka menjadi alternatif pembuatan bioetanol melalui proses fermentasi dengan bantuan bakteri. Penelitian ini menguji kandungan etanol pada biji nangka yang telah di fermentasi. Substrat biji buah nangka ditambahkan aquades sebanyak 500 ml kemudian dipanaskan pada suhu 90°C selama 2 jam dan ditambahkan enzim α -amilase sejumlah (ml) = (20 ; 30 ; 40 ; 50 ; 60) pada suhu 80°C selama 1 jam. Selanjutnya, dilakukan penambahan enzim gluco-amilase dengan volume (ml) = (20 ; 30 ; 40 ; 50 ; 60) pada suhu 60°C selama 1 jam. Proses Fermentasi dilakukan dengan menambahkan yeast Alcotec Turbo Yeast 48 sebanyak 1/100 % v/v pada masing – masing substrat dalam waktu (jam) = (24 ; 36 ; 48 ; 60 ; dan 72). Hasil penelitian ini, diperoleh kadar glukosa yang relatif baik adalah sebesar 14 % pada volume enzim α -amilase dan gluco-amilase sebanyak 60 ml. Pada proses fermentasi menggunakan bakteri TurboYeast 48 diperoleh kadar alkohol sebesar 40 % dengan lama fermentasi 60 jam.

Kata kunci : Biji Buah Nangka , Fermentasi , Turbo Yeast 48, Bioetanol

SYNTHESIS OF BIOETHANOL FROM JACKFRUIT SEEDS USING ALCOTEC TURBO YEAST 48

Abstract

The development of dynamic energy demand that dynamic in the middle of its limited fossils's energy resources, causing increased attention toward renewable energy, especially from the agricultural sector. Jackfruit seeds will become an alternative of the bioethanol manufactured by fermentation process which using bacteria. The research was aimed to examine the ethanol content of jackfruit seeds that has fermented. Substrate of jackfruit seeds was applied by adding 500 ml of aquadest and then it was heated at a temperature of 90 deg.C for 2 hours. Furthermore, it was added with α -amylase enzyme in the range of volume (20 mL - 60 mL) at 80 deg.C for an hour and glucoamylase in the same range of volume; i.e (20mL-60mL). The fermentation process was applied by adding Alcotec Turbo Yeast 48 as much as 1/100 v/v on each substrate in the range (24 hours-72 hours). The results showed that the alcohol content level which is relatively good was obtained on the treatment of glucose content level 14% in α - amylose enzyme volume and 60 mL of glucoamylase. In the fermentation process that using Alcotec TurboYeast 48 bacteria was obtained alcohol content of 40 % during 60 hours.

Keywords : Jackfruit seeds, Fermentation, Turbo Yeast 48, Bioethanol

PENDAHULUAN

Perkembangan kebutuhan energi yang dinamis ditengah terbatasnya cadangan energi fosil, menyebabkan perhatian terhadap energi terbarukan semakin meningkat terutama sumber energi terbarukan dari sektor pertanian. Hampir seluruh komoditas budidaya di sektor pertanian dapat menghasilkan biomassa, sebagai sumber bahan baku yang dapat diubah menjadi energi terbarukan. Seiring dengan menipisnya cadangan energi BBM, bahan baku nabati seperti biji buah nangka menjadi alternatif sebagai bahan baku pembuatan etanol (Purwanto, 2012). Potensi biji buah nangka (*Arthocarpus heterophilus*) yang besar, belum dieksploitasi secara optimal, hanya sekitar 10 % yang dimanfaatkan di bidang pangan karena kurangnya minat masyarakat dalam pengolahan biji buah nangka (Ba'diyah, 2012).

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait biji buah nangka, sehingga biji buah nangka yang belum dimanfaatkan dapat diubah menjadi produk yang bernilai ekonomis (Naid, 2012). Kandungan gizi yang terdapat dalam biji buah nangka per 100 gram yaitu mengandung energi sebesar 165 kkal, karbohidrat 36,7 g, protein 4,2 g, lemak 0,1 g, kalsium 33 mg, fosfor 200 mg, dan zat besi 1 mg, vitamin B 0,2 mg dan vitamin C 10 mg. Adanya kandungan karbohidrat, dalam biji buah nangka sangat berpotensi untuk dijadikan tepung dan di proses fermentasi menjadi bioetanol (Fadilah, 2018). Menurut Umi Fadilah, dkk, 2018, perlakuan terbaik untuk menghasilkan etanol hidrolisat tepung biji buah nangka adalah pH awal media 4,5 dan lama fermentasi 6 hari menghasilkan total etanol sebesar 3,67 mL. Berdasarkan penelitian Naid, dkk 2012, menyimpulkan bahwa kadar bioetanol dari biji buah nangka dengan proses hidrolisis asam sulfat 1 M pada suhu 100 °C selama 1 jam dan proses fermentasi berlangsung optimum pada hari ke 4 dengan kadar sebesar 13,19 %. Pada kenyataannya belum banyak penelitian yang mengungkap kemampuan Alcotec Turbo Yeast 48 untuk mengkonversi biji buah nangka menjadi etanol melalui tahapan proses hidrolisis menggunakan enzim alfa amylase dan glukosa amylase pada berbagai waktu fermentasi.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Biji Buah Nangka yang diperoleh dari pasar buah sekitar kawasan Surabaya.

Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah rangkaian alat hidrolisis dan fermentor.

Persiapan Bahan

Pada penelitian ini terdapat 3 (tiga) langkah proses yang dilakukan, yaitu persiapan bahan, proses hidrolisis dan fermentasi. Pada persiapan bahan, biji buah nangka dikeringkan dengan oven pada suhu 110 °C, kemudian digiling hingga menjadi padatan halus.

Proses Hidrolisis

Pada proses hidrolisis, substrat biji buah nangka ditambahkan aquades sebanyak 500 ml, dipanaskan pada suhu 90 °C selama 2 jam disertai dengan pengadukan. Larutan pati yang dihasilkan, ditambahkan enzim alfa amilase dengan volume (ml) = (20 ; 30 ; 40 ; 50 ; 60) pada suhu 80 °C selama 1 jam. Selanjutnya, pada proses pra- sakarifikasi dengan penambahan enzim glukosa amilase dengan volume (ml) = (20 ; 30 ; 40 ; 50 ; dan 60) pada suhu 60 °C selama 1 jam.

Fermentasi

Pada proses fermentasi ini, larutan substrat sebanyak 100 mL dimasukkan ke dalam botol, masing – masing ditambahkan Alcotec Turbo Yeast 48 dengan volum 1/100 % v/v. Proses fermentasi dilakukan secara anaerob dengan variabel waktu (jam) = (24 ; 36 ; 48 ; 60 ; dan 72). Saring larutan hasil fermentasi dan filtrat diambil untuk dianalisis kadar etanolnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

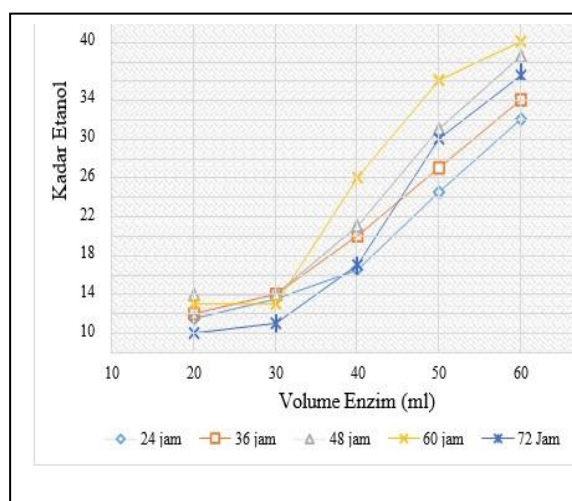
Ada 5 (lima) variasi waktu fermentasi dan 5 (lima) volum masing – masing untuk Alfa- Amilase dan enzim Glukosa Amilase yang dijalankan pada penelitian ini. Pada proses fermentasi tidak hanya dibutuhkan kadar glukosa yang cukup, namun juga faktor – faktor yang lain seperti volum enzim dan waktu fermentasi. Pada penambahan enzim Alfa-

Amilase dan Gluko-Amilase dengan volum yang bervariasi, menunjukkan bahwa semakin banyak volum enzim yang ditambahkan pada larutan pati, maka kadar glukosa semakin meningkat. Pada volum enzim 60 mL, suhu proses saccharifikasi memakai enzim α -amilase 80 °C dan proses likuifikasi memakai glucoamilase 60 °C diperoleh kadar Glukose sebesar 14 %.

Filtrat dari hasil proses hidrolisis sejumlah 100 mL pada berbagai jumlah enzim dimasukkan ke dalam botol untuk dilakukan proses fermentasi. Pada Proses fermentasi masing – masing botol ditambahkan bakteri Alcotec Turbo Yeast 48 sebanyak 1 gram setiap 100 mL substrat, kemudian fermentasi dijalankan dengan variabel waktu 24, 36, 48, 60, 72 jam. Saring larutan hasil fermentasi dan filtrat dianalisis kadar etanolnya. Analisis kadar bioetanol hasil fermentasi menggunakan Alcotec Turbo Yeast 48 pada berbagai volum enzim dan waktu fermentasi tersaji sebagai berikut :

Tabel 1. Kadar Bioetanol pada Proses Fermentasi

Lama fermentasi (jam)	Kadar Bioetanol (%)				
	Volume enzim (ml)				
	20	30	40	50	60
24	11	13	16	24	32
36	12	14	20	27	34
48	14	14	21	31	38
60	13	13	26	36	40
72	10	11	17	30	36



Gambar 1. Hubungan Volum Enzim dengan Kadar Etanol pada berbagai waktu fermentasi

Pada data yang tersaji di Tabel 1. dan Gambar 1. , terlihat bahwa dengan kadar Glukose tinggi yang diperoleh pada volum enzim 60 mL akan mempengaruhi proses fermentasi. Pada proses fermentasi ditambahkan bakteri Turbo Yeast 48 sebanyak 1 gram setiap 100 mL larutan substrat dalam botol fermentasi yang mempunyai kadar glukose yang berbeda – beda. Tampak bahwa dengan jumlah enzim yang semakin banyak dan kadar Glukosa relatif tinggi, maka diperoleh kadar etanol yang relatif tinggi pula. Kadar Bioetanol yang terbentuk pada proses fermentasi menggunakan bakteri Alcotec Turbo Yeast 48 dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adalah kadar Glukosa dan waktu fermentasi. Kadar Glukosa didapat dari proses hidrolisis biji buah nangka memakai enzim α - Amilase dan Gluko-Amilase. Pada kisaran waktu fermentasi 60 dan 72 jam terlihat kadar bioetanol menurun, hal ini disebabkan pemakaian bakteri Alcotec Turbo Yeast 48 hanya dapat bertahan hingga 48 jam saja.

SIMPULAN

Pada penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa, biji buah nangka selain dimanfaatkan dibidang pangan, juga dapat sebagai alternatif pembuatan bioetanol menggunakan alcotec Yeast 48 dengan kadar glukose sebesar 14 %.

Keadaan yang relatif baik pada penelitian ini dicapai pada waktu fermentasi 60 jam, volum α -amilase 60 mL, dan volum glucoamilase 60 mL menghasilkan kadar Glukosa 14 % dengan kadar etanol mencapai 40 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamendah. 2009. *Proses Hidrolisis Pati Secara Enzimatis*. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Anita. 2019. Pengertian dan cara pengoperasian Refraktometer. UNDIP . Semarang
- Bard, Hambleton, 2019. *Turbo yeast*. [http://www.turboyeast.co. uk/turbo-](http://www.turboyeast.co.uk/turbo-)

- yeasts/ alcotec- 48 -turbo- yeast.html.
Diakses Pada 4 September 2019.
- Ba'diyah, Ukhtun, dkk. 2012. *Pembuatan Etanol Dari Biji Nangka Dengan Variabel Massa Pati*. Universitas Muhammadiyah. Jakarta.
- Dewi, Kritanti Wuriyani. 2013. *Pemanfaatan Biji Nangka (Artocarpus Heterophyllus) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Es Krim Dengan Pewarna Alami Kunyit (Curcuma Domestica)*. Fakultas Keguruan dan ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta : Surakarta.
- Digi. 2014. *Pembentukan kompleks enzim-substrat berdasarkan Teori Kunci-Gembok (Lock and Key Theory) dan Teori Kecocokan Induksi (Induced Fit Theory)*. Universitas Brawijaya : Malang.
- Diyah, Nuzul Wahyuning, dkk. 2016. *Evaluasi Kandungan Glukosa Dan Indeks Glikemik Beberapa Sumber Karbohidrat Dalam Upaya Penggalan Pangan Ber- Indeks Glikemik Rendah*. Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Fachry. 2013. *Bahan baku nabati seperti biji nangka menjadi alternatif sebagai bahan baku pembuatan etanol (bahan pencampur BBM)*. Teknik Kimia. Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Fadilah, Umi, dkk. 2018. *Studi Pengaruh Ph Awal Media Dan Lama Fermentasi Pada Proses Produksi Etanol Dari Hidrolisat Tepung Biji Nangka Dengan Menggunakan Saccharomyces Cerevisiae*. Fakultas Teknologi Pertanian Unud.
- Naid, dkk. 2012. *Produksi Bioetanol Dari Biji Buah Nangka (Artocarpus Heterophyllus) Melalui Proses Hidrolisis Asam Sulfat Dan Fermentasi*. Universitas Hassanudin.
- Oswaldo, Putra, P., Faizal, M. 2012. *Pengaruh Konsentrasi Asam dan Waktu Pada Proses Hidrolisis Dan Fermentasi Pembuatan Bioetanol dari Alang-Alang*. Jurnal Teknik Kimia. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Purwanto, Agung. 2012. *Pembuatan Bioetanol Dari Tepung Biji Nangka Dengan Proses Sakarifikasi Fermentasi Fungi Aspergillus Niger Dilanjutkan Dengan Fermentasi Yeast Saccharomyces Cereviceae*. Universitas Diponegoro : Semarang.
- Ramdja, A.F., Silalahi, A.R., Sihombing, N. 2010. *Pengaruh Waktu, Temperatur Dan Dosis H₂SO₄ Pada Hidrolisa Asam Terhadap Kadar Etanol Berbahan Baku Alang-Alang*. Jurnal Teknik Kimia. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Yunianta, 2010. *Synergistic Hydrolysis of Arrowroot (Marantha arundinaceae L.) Starch by - Amylase, Glucoamylase, and Pullulanase for Glucose Syrup Production*. Universitas brawijaya : malang
- Zely, F.D., Chandara, N.I., Sumpono. 2014. *Pengaruh Waktu dan Kadar Saccharomyces Cerevisiae Terhadap Produksi Etanol dari Serabut Kelapa Pada Proses Sakarifikasi dan Fermentasi Simultan dengan Enzim Selulase*. Skripsi. Universitas Bengkulu. Bengkulu



SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA SOEBARDJO BROTOHARDJONO XVI

Program Studi Teknik Kimia UPN "Veteran" Jawa Timur

Surrabaya, 21 September 2020

ISSN 1978-0427



9 771978 042736