

## FERMENTASI SINGKONG KARET (*Manihot carthagenensis* MÜII) MENJADI ETANOL DENGAN PEMANFAATAN ALBUMIN DARI IKAN GABUS (*Channa striata*) SEBAGAI SUMBER NITROGEN BAGI MIKROBA

## FERMENTED CASSAVA RUBBER (*Manihotcarthagenensis* MÜII) BECOMES ETHANOL WITH ALBUMIN UTILIZATION FROM CORK FISH (*Channa striata*) AS A SOURCE OF NITROGEN FOR MICROBES

Saputri Satriyana Widyaningrum\*, Rudi Kartika dan Erwin

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman

\*Corresponding Author : saputrisatriyana422@gmail.com

Submitted : 07 Desember 2017

Accepted : 28 April 2022

### ABSTRACT

Has been cassava rubber fermentation (*M. carthagenensis*MÜII) as a raw material for making ethanol with the utilization of fishcork albumin (*Channa striata*) as nitrogen Saccharomyces cerevisiae with enzymatic hydrolysis result through 2 stages ieliquification using  $\alpha$ -amylase and saccharification stage using gluco -amilase. The best reducing sugar content was obtained at 0.1307%. Based on this research, maximum ethanol content was obtained with 0.5% concentration of nutrient at fermentation time for 232 hours, obtained by result of 12,688% at 5.6 mL distillate volume using gas chromatography method.

**Keywords:** Fermentation, Cassava Rubber (*Manihotcarthagenensis*MÜII), Fish Cork Albumin (*Channa striata*), Saccharomyces cerevisiae, Hydrolysis, Ethanol.

### PENDAHULUAN

Saat ini kebutuhan bahan bakar di dunia tidak terlepas dari penggunaan fosil sebagai sumber energi, baik sumber energi listrik maupun bahan bakar. Kapasitas energi yang ada tidak mencukupi dengan kebutuhan yang semakin meningkat. Untuk itu kebutuhan akan sumber daya yang berbahan fosil harus dikurangi dengan upaya mengoptimalkan pemanfaatan sumber energi lainnya, dengan meningkatkan kemampuan untuk penggunaan teknologi yang efisien.

Oleh karena itu, dibutuhkan sumber energi terbarukan yang mampu mencukupi atau paling tidak dapat menghemat penggunaan energi dari bahan bakar fosil, etanol salah satu sumber energi alternatif yang terbarukan. etanol diperoleh dari tanaman yang mengandung pati atau karbohidrat yang dikonversi menjadi gula (glukosa) [1]. Etanol dapat diproduksi dari bahan makanan yang mengandung pati, seperti singkong, kentang, jagung dan sagu, selain bahan baku tersebut bioethanol juga dapat diperoleh dari gula, amilum serta bahan berserat lainnya [2].

Pada penelitian ini menggunakan albumin dari ikan gabus (*Channa striata*) sebagai sumber nitrogen, sebab albumin ikan mengandung nitrogen yang dapat dijadikan nutrisi bagi mikroba. Salah satu sumber karbohidrat yang digunakan dalam fermentasi adalah

singkong karet (*M. carthagenensis* MÜII), yang mempunyai kadar karbohidrat (pati) sebesar 98,47 %. Singkong karet ini sangat layak digunakan sebagai bahan baku pembuatan etanol dikarenakan ketersediaannya sebagai bahan baku cukup banyak [4].

Upaya menyelesaikan permasalahan tentang krisis energi ini maka dibuat bahan bakar nabati etanol yang dihasilkan dari proses fermentasi. Fermentasi yang dilakukan berasal dari hasil hidrolisis singkong karet (*M. carthagenensis* MÜII) dengan menggunakan enzim  $\alpha$ -amilase dan gluco-amilase. Penelitian ini diharapkan dapat menambah nilai guna dari singkong karet menjadi sumber energi alternatif sebagai langkah awal melepas ketergantungan dari bahan bakar fosil yang keberadaannya semakin berkurang dan mahal di pasar.

### PROSEDUR PENELITIAN

#### Bahan

Singkong karet, albumin ikan gabus, enzim alfa-amilase, enzim gluco-amilase, HCl 0,1 N, akuades, Saccharomyces cerevisiae, potato dextrose agar (PDA), alumunium foil, CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O, NaOH 10 %, Ammonium molybdat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(P), Na<sub>2</sub>HAsO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> anhidrat, Natrium kalium

Tartat ( $\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ ), Natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ),  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , etanol 95 %.

### Alat

Serangkaian alat vakum, *Erlenmeyer*, *thermometer*, rangkaian alat destilasi, oven, *autoclave*, spektrofotometer visible, kromatografi gas dan evaporator.

### Prosedur

Preparasi pembuatan nutrisi ikan gabus (*C. striata*) dimasukkan ke dalam corong *Bucher* dan divakum selama 12,5 menit. Filtrat hasil ekstraksi diambil sebagai albumin [4]. Kemudian preparasi sampel umbi singkong dijemur di bawah sinar matahari hingga kering kemudian dihaluskan hingga menjadi tepung.

Proses hidrolisis dilakukan secara enzimatik yaitu, liquifikasi, tepung singkong karet ditambah akuades kemudian diatur pH antara 4-5 menggunakan HCl 0,1 N. Enzim  $\alpha$ -*amylase* ditambahkan sebanyak 3 mL dan diaduk hingga rata. Campuran tepung singkong karet dipanaskan pada suhu (80–90) $^{\circ}\text{C}$  selama 60 menit. Kemudian dilanjutkan proses sakarifikasi dengan penambahan enzim *gluko-amilase* sebanyak 3 mL, selanjutnya

sampel tadi dipanaskan kembali dengan suhu (50–60) $^{\circ}\text{C}$  selama 60 menit kemudian didinginkan hingga mencapai suhu 30  $^{\circ}\text{C}$ .

Uji gula reduksi menggunakan metode Nelson-Somogyi. Proses fermentasi ditambahkan *Saccharomyces cerevisiae* sebanyak 2 ose dan ditambahkan juga nutrisi albumin ikan gabus sebanyak 0,5 %, 1 %, dan 1,5 % dengan variasi waktu fermentasi berlangsung selama 136, 184 dan 232 jam kemudian hasil fermentasi didestilasi pada suhu destilasi pada (78–80) $^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm$  3 jam. Kadar etanol dianalisis dengan menggunakan kromatografi gas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisa Uji Gula Reduksi Metode Nelson – Somogyi

Singkong karet sebelum dihidrolisis, setelah liquifikasi dan setelah sakarifikasi diperoleh hasil pengukuran konsentrasi gula pereduksi berturut – turut 20,7090 ppm, 116,7090 ppm dan 130,7090 ppm. Kemudian dikonversi ke dalam persen (%), sehingga konsentrasi yang diperoleh sebesar 0,0207 %, 0,1167 % dan 0,1307 %. Hal ini menandakan jika glukosa yang terdapat di dalam sampel telah meningkat dari kadar glukosa awal, sehingga dapat menghasilkan etanol yang maksimal.

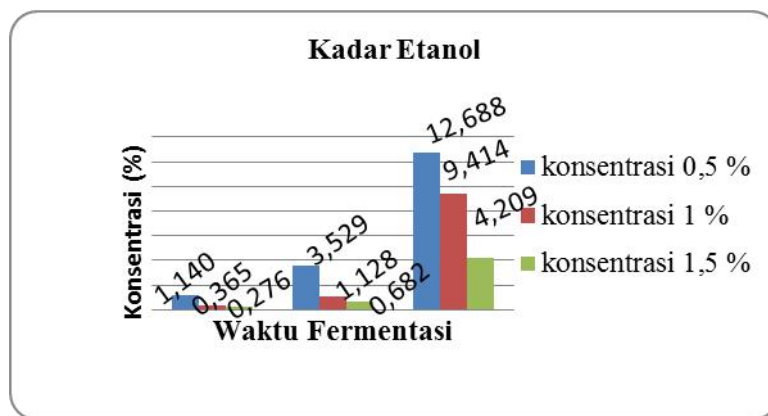
**Tabel 1.** Hasil Pengukuran Gula Reduksi Metode Nelson - Somogyi

Tahapan Sampel	Volume Sampel (mL)	Faktor Pengenceran	Hasil Pengukuran (ppm)	Hasil Gula Reduksi (ppm)	Konversi ke Satuan %
Sebelum hidrolisis	1	10	20,7090	207,09	0,0207
Setelah liquifikasi	1	10	116,7090	1167,09	0,1167
Setelah sakarifikasi	1	10	130,7090	1307,09	0,1307

### Kadar Etanol

Proses fermentasi singkong karet (*M. carthagenensis* Müll) menggunakan albumin ikan gabus (*Channa striata*) sebagai sumber nutrisi untuk mikroorganisme, diperoleh kadar etanol yang dihasilkan dari proses fermentasi singkong karet (*M. carthagenensis* Müll) dengan variasi waktu selama 136 jam, 184 jam, 232 jam dan variasi konsentrasi nutrisi sebanyak 0,5 %, 1 % dan 1,5 %. Seperti pada gambar 1.

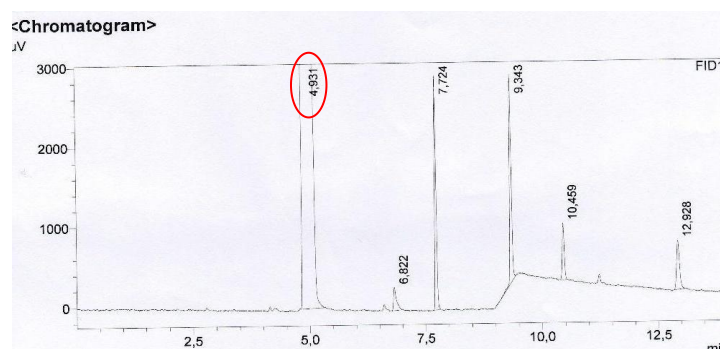
Berdasarkan Gambar 1 dapat dijelaskan bahwa, pada setiap variasi konsentrasi nutrisi mengalami penurunan kadar etanol pada waktu fermentasi yang berbeda. Kadar etanol paling tinggi terjadi pada konsentrasi nutrisi 0,5 % dengan lama waktu fermentasi 232 jam sebesar 12,688 %. Sedangkan pada konsentrasi 1 % dan 1,5 % kadar etanol lebih rendah, hal ini terjadi jumlah nutrisi yang diberikan terlalu berlebih sehingga menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme terhambat.



**Gambar 1.** Hubungan antara Kadar Etanol dengan Variasi Nutrisi dan Lama Waktu Fermentasi.

Selain itu, Kadar asam dalam nutrisi (albumin) yang tinggi mempengaruhi kinerja mikroba menjadi menurun, kemudian adanya kontaminan asam lemah

seperti asam laktat dan asam asetat dapat menjadi inhibitor dalam proses fermentasi sehingga menghasilkan etanol yang lebih rendah.



**Gambar 2.** Kromatografi pada Waktu Fermentasi 232 Jam dengan Penambahan Konsentrasi Nutrisi 0,5 %.

Pada hasil kromatogram terdapat beberapa puncak (peak), sebagai dasar dari pembacaan etanol pada kromatografi gas digunakan waktu retensi pada etanol absolut. Waktu retensi pada etanol absolut diperoleh sebesar 5,083 dan waktu retensi pada kromatogram didapat sebesar 4,931 merupakan waktu retensi dengan kadar etanol terbaik sebesar 12,688 dengan konsentrasi nutrisi (albumin) 0,5 % pada waktu fermentasi 232 jam. Sedangkan puncak (peak) yang terbentuk selain waktu retensi 4,931, diduga merupakan hasil samping dari fermentasi etanol seperti air, asam karboksilat, asam asetat dan turunan alkohol.

### KESIMPULAN

Berdasarkan variasi lama waktu fermentasi dan konsentrasi nutrisi, etanol yang diperoleh dapat mempengaruhi kadar etanol yang dihasilkan. Kadar etanol maksimal dihasilkan pada lama waktu fermentasi selama 232 jam dengan variasi konsentrasi nutrisi 0.5 % pada volume 5.6 mL sebesar 12.688 % dari hasil analisa kromatografi gas.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ichsan, M. et al., 2015. Analisa Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar., 6(2), pp.315–320.
- [2] Abidin, Z., Saraswati, E. & Naid2, T., 2014. Bioethanol Production from Waste of the Cassava Peel (*Manihot esculenta*) by Acid Hydrolysis and Fermentation Process. *International Journal of PharmTech Research CODEN (USA): IJPRIF ISSN : 0974-4304*, Vol.6, No.
- [3] Nugroho, M., 2014. Uji Biologis Ekstrak Kasar dan Isolat Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*) Terhadap BeratBadan dan Kadar Serum Albumin Tikus Mencit., 8(1), pp.75–83.
- [4] Yuniarti, D.W., Sulistiyati, T.D. & Suprayitno, E., 2013. Pengaruh Suhu Pengeringan Vakum Terhadap Kualitas Serbuk Albumin Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*)., 1(1), pp.1–9.