

PROSES PRODUKSI BIOETANOL DARI SINGKONG DAN PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP KADAR ALKOHOL

Ilham Sya'banah Firdaus, Ena Marlina, Nur Robbi

Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Malang

Jl. MT. Haryono 193 Malang 65144, Indonesia

E-mail: dafir.firdaus46@gmail.com

ena.marlina@unisma.ac.id

nurrobbift@unisma.ac.id

ABSTRAK

Proses produksi bioetanol dari singkong dan pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol. Bahan utama yang baik digunakan untuk mendapatkan kandungan bioetanol adalah singkong/ubi kayu. Singkong mengandung karbohidrat tinggi maka perlu di jadikan suatu penelitian mengenai pembuatan bioetanol dari singkong. Penelitian ini hanya menggunakan campuran bahan fermentasi menggunakan ragi tape. Lama fermentasi bioetanol singkong dengan variasi waktu 10 hari dan 15 hari untuk mengetahui kadar alkohol yang paling bagus. Fermentasi mempengaruhi kadar alkohol pada proses fermentasi 10 hari menghasilkan bioethanol 30% sedangkan fermentasi 15 hari menghasilkan 50%. Pada proses fermentasi 10 hari menghasilkan bioetanol 30% dengan hasil destilasi 300ml karena pada proses destilasi hasil alkohol banyak tercampur air sedangkan fermentasi 15 hari menghasilkan bioetanol 50% sebanyak 150ml, ada proses destilasi bioetanol 50% uap yang di rubahan menjadi tetesan bioetanol lebih lama menetesnya. bioethanol 30% memiliki kandungan air lebih banyak. Hal tersebut menunjukkan bahwa bioethanol 30% memiliki densitas lebih tinggi itu disebabkan bioetanol yang di hasilkan tercampur air.

Kata Kunci : Fermentasi, Bioetanol, Destilasi, Kadar Alkohol, Singkong

A. PENDAHULUAN

Ketersediaan minyak bumi semakin hari semakin menipis pada tahun 2004 di Indonesia ketersediaan minyak bumi sekitar 8,61 milyar barrel sedangkan data pada 2011 cadangan minyak bumi hanya tersisa 7,73 milyar barrel. Hal tersebut menunjukkan semakin berkurangnya minyak bumi maka manusia di tuntut mengembang energi alternative. Bioetanol dapat dimanfaatkan sebagai pengganti bahan bakar.

Etanol yang terbuat dari bahan yang mengandung nira dan protein memiliki kadar karbohidrat bisa disebut bioethanol sehingga sangat potensial dimanfaatkan untuk pembuatan bahan bakar alternatif. Umumnya bioethanol dapat di hasilkan dari tanaman seperti jerami, tebu, sorgum, singkong, pohon jarak, batang pisang.

Penelitian ini menggunakan bahan baku singkong sebagai pembuatan bioetanol di sebabkan masa panen singkong yang cepat dan sebagai riset apabila dikemudian hari bahan bakar fosil mulai berkurang. Singkong dapat dimanfaat sebagai bahan baku pembuat bioethanol karena mengandung karbohidrat yang tinggi.

Latar belakang diatas maka proses produksi bioetanol dari singkong dan pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol peneliti melakukan riset tentang memproduksi bioetanol dari singkong dan variasi waktu fermentasi terhadap kadar alcohol dengan Batasan masalah yaitu hanya membahas tentang proses produksi bioetanol dari singkong, lampuran bahan fermentasi hanya menggunakan ragi tape, lama fermentasi bioetanol singkong dengan variasi waktu 10 hari dan 15 hari, dan tidak membahas propertis bioethanol yang di hasilkan.

Tujuan penelitian untuk mengetahui proses pembuatan bioethanol dari singkong, variasi waktu fermentasi bioethanol yang baik, dan

menciptakan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan.

B. METODE PENELITIAN

Peneliti menggunakan metode eksperimen yang digunakan untuk mencari sebab akibat. Berdasarkan permasalahan masalah yang di jelaskan di atas maka peneliti menggunakan metode true eksperimen

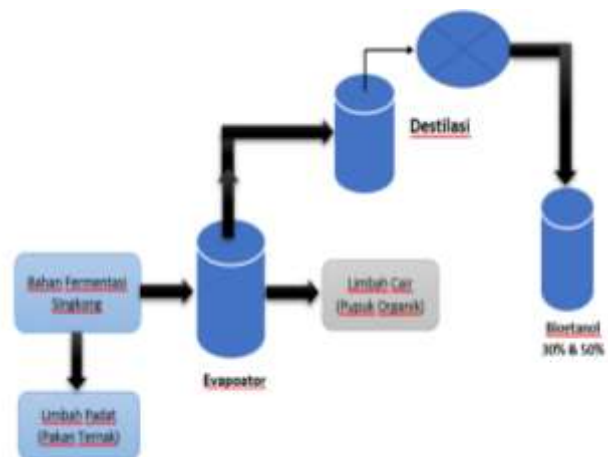
2.1 Peralatan penelitian

Peralatan yang dibutuhkan meliputi gelas ukur, timbangan digital, thermometer digital, dan alat destilasi.

2.2 Bahan baku penelitian

Bahan baku yang dipergunakan pada penelitian ini adalah singkong dan ragi (*Saccaromyces cerevisiae*) sebagai bahan baku penelitian.

2.3 Skema Penelitian



Gambar 1. Skema penelitian

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Proses Pembuatan Bioetanol

a) Perlengkapan bahan baku

Singkong yang telah dikupas secara kecil dibersihkan setelah itu di jemur agar kadar

airnya berkurang kemudian dihaluskan menjadi tepung agar bisa tercampur dengan air.



Gambar 1. Penghancur singkong

b) Hidrolisis

Hidrolisis merupakan proses kimia merubah pati menjadi glukosa. Tahap ini ada dua yaitu likuifikasi proses likuifikasi, bahan baku yang telah di haluskan menjadi tepung di campur dengan air sebanyak 4 liter kemudian di panaskan (pemasakan) pada suhu 90°C. Pada proses ini tepung akan mengalami gelatinasi (pengentalan seperti jel) dan sakarifikasi adalah proses pemecah gula kompleks menjadi gula sederhana pada toples. Sakarifikasi melalui tahapan sebagai 1). Dinginkan tepung yang sudah menjadi jel, 2) Haluskan ragi (*Saccharomyces*) sebanyak 200gr. 3) Campurkan jel dengan ragi tersebut sampai merata. 4). Tuangkan jel tersebut pada toples lalu tutup dengan rapat.



Gambar 2. Likuifikasi dan Sakarifikasi

c) Fermentasi

Fermentasi adalah proses perubahan glukosa ke bioethanol dengan mencampurkan *Saccharomyces* yang nantinya disimpan pada ruangan yang tidak terkena matahari

langsung selama 10 hari dan 15 hari pada suhu 27°C. Hasil fermentasi berupa cairan,. Lakukan pemerasan hasil fermentasi dengan menggunakan kain halus untuk memisahkan tepung sisa fermentasi agar dapat di destilasi.



Gambar 3. Fermentasi singkong



Gambar 4. Pemerasan hasil fermentasi

d) Proses destilasi

Destilasi adalah proses memisahkan bioethanol dengan air. Menggunakan alat rotary evaporator dengan volume tabung sampel 1 liter yang akan di isi sampel sebanyak 500ml dan di putar di atas air panas pada hiter dengan 78°C, bioethanol akan menguap pada tabung uap Di tabung ini suhu uap bioethanol diturunkan sampai dibawah titik didihnya, bioethanol akan berubah lagi dari fase gas ke fase cair. Selanjutnya bioethanol yang sudah mencair ditampung di tabung hasil destilasi.

3.2 Hasil Eksperimen

Hasil eksperimen dari 5 kg singkong yang di haluskan menjadi tepung singkong (gaplek) yang dikeringkan selama 2 hari menghasilkan 2 kg tepung singkong yang

akan di fermentasi selama 10 hari dan 15 hari dengan bantuan penambahan *Saccharomyces cerevisiae*.

e) Hasil Fermentasi 10 hari

Hasil perasan fermentasi 10 hari mendapatkan air perasan fermentasi dari 2kg tepung singkong dan 200gr *Saccharomyces* dengan campuran air sebanyak 4 liter yang diaduk pada suhu 80 °C selama 5 menit mendapat hasil perasan sebanyak 2 liter dengan warna coklat krim dikarenakan saripati yang sedikit.



Gambar 5. Hasil perasan fermentasi 10 hari

f) Hasil Fermentasi 15 hari

Perasan fermentasi 15 hari dengan campuran dan perlakuan yang sama mendapatkan hasil perasan sebanyak 2 liter berwarna coklat agak kekuningan dikarenakan saripati lebih banyak.



Gambar 6. Hasil perasan fermentasi 15 hari

3.3 Hasil Pengujian Lab

Pengujian lab dengan proses destilasi yang dilakukan dilaboratorium MIPA Universitas Islam Malang dengan menggunakan rotary evaporator pada tanggal 12 Maret 2020 untuk mencari kadar alkohol hasil fermentasi selama 10 hari dan 15 hari.

g) Hasil proses destilasi fermentasi 10 hari

Proses destilasi menggunakan rotary evaporator dengan memasukkan sampel hasil fermentasi 10 hari kedalam tabung labu sebanyak 500ml secara bertahap yang di panaskan pada suhu air di 78°C dengan putaran tabung labu sebesar 50 Rpm oleh magnetic stirrer yang diatur oleh kontrol pengaduk.

Sampel fermentasi 10 hari sebanyak 2 liter yang didestilasi secara bertahap sebanyak 500ml menghabiskan total waktu 2 jam dengan jangka waktu tetesan hasil destilasi yang cepat secara kontinyu dan menghasilkan kadar alkohol sebesar 30%. Total 2 liter sampel fermentasi 10 hari menghasilkan hasil destilasi sebanyak 300ml bioethanol.



Gambar 7. Hasil kadar alkohol sampel 10 hari

h) Hasil proses destilasi fermentasi 15 hari

Proses destilasi yang sama dengan perlakuan yang sama pula menghasilkan hasil yang berbeda, pada proses destilasi sampel fermentasi 15 hari menghabiskan total wak-

tu 2 jam dengan jangka waktu tetesan yang lama tetapi secara kontinyu.

Proses destilasi ini mendapatkan hasil kadar alkohol sebesar 50% tetapi hasil destilasi hanya 150ml bioetanol, hal ini dikarenakan kadar alkohol yang lumayan tinggi maka hasil tetesan kebanyakan terdiri dari kandungan air yang lebih sedikit daripada hasil destilasi dengan kadar alkohol 30%.



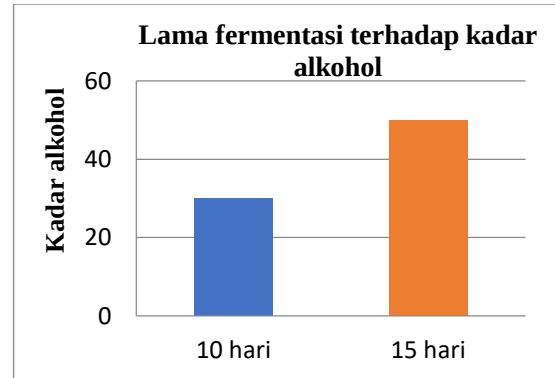
Gambar 8. Hasil kadar alkohol sampel 15 hari

Bahan dan Perlakuan	Bioetanol 30%	Bioetanol 50%
Tepung singkong	2kg	2kg
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	200gr	200gr
Air Aqua	4 liter	4 liter
Suhu pemanasan di atas tungku	70-80°C	70-80°C
Suhu ruang	28°C	28°C
Lama fermentasi	10 hari	15 hari
Hasil fermentasi	2 liter	2 liter
Suhu destilasi	78°C	78°C
Putaran magnetic stirrer	50rpm	50rpm
Tetesan	Cepat	Lambat
Waktu destilasi	2 jam	2 jam
Hasil destilasi	300ml	150ml

Tabel 2. Perbedaan bahan dan perlakuan Bioetanol 30% dan Bioetanol 50%

Lama hari	Kadar alkohol
10 hari	30%
15 har	50%

Tabel 1. Hasil Pengujian Kadar Alkohol Bioetanol 30% dan bioethanol 50%



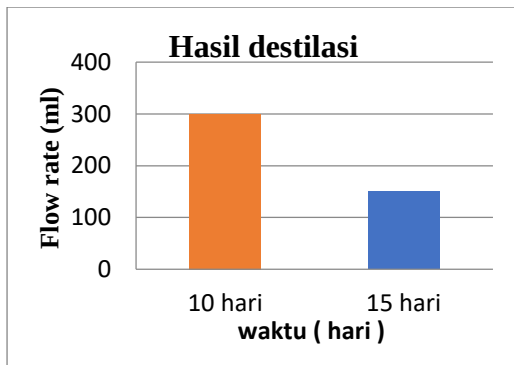
Gambar 9. Grafik hubungan lama fermentasi dengan kadar alkohol

Terlihat pada grafik di atas lama fermentasi mempengaruhi kadar alkohol pada proses fermentasi 10 hari menghasilkan bioethanol 30% sedangkan fermentasi 15 hari menghasilkan 50%. Lama fermentasi mempengaruhi kadar alkohol di karenakan pati yang terdapat pada singkong akan di ubah *enzim amilase* menjadi glukosa dan *enzim zimase* mampu merubah glukosa menjadi alkohol.

Lama hari	Flow rate (ml)
10 hari	300
15 hari	150

Tabel 3. Lama fermentasi dengan hasil destilasi

Terlihat pada grafik di atas lama fermentasi mempengaruhi hasil bioetanol pada proses fermentasi 10 hari menghasilkan bioetanol 30% dengan hasil destilasi 300ml karena pada proses destilasi hasil alkohol banyak tercampur air sedangkan fermentasi 15hari menghasilkan bioetanol 50% sebanyak 150ml, ada proses destilasi bioetanol 50% uap yang di rubahan menjadi tetesan bioetanol lebih lama menetesnya. Semakin banyak kadar air maka semakin rendah kadar alkohol yang di dihasilkan.

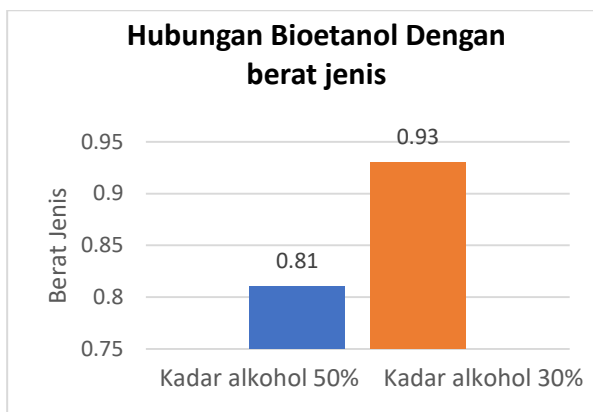


Gambar 10. Grafik hubungan waktu fermentasi dengan flow rate (ml)

i) Berat Jenis

Kadar alkohol	Berat Jenis (g/ml)
Bioetanol 30%	0,93
Bioetanol 50%	0,81

Tabel 1. Hasil pengujian berat jenis specimen bioetanol 30% dan bioethanol 50%



Gambar 11. Hubungan Bioetanol dengan berat jenis

Terlihat pada grafik di atas dapat disimpulkan dengan kadar alkohol 30% memiliki berat jenis lebih tinggi diakibatkan bioethanol 30% memiliki kandungan air lebih banyak. Hal tersebut menunjukkan bahwa bioethanol 30% memiliki densitas lebih tinggi itu disebabkan bioetanol yang di hasilkan karena bercampur dengan air. Nilai densitas bioetanol dengan kadar alkohol 50% menurun seiring bertambahnya kadar alkohol dalam bioetanol, hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai kadar alkohol

pada bioetanol dengan kadar 50% menunjukan nilai viskositas kinematiknya semakin rendah, sedangkan bioethanol dengan kadar alkohol 30% yang memiliki nilai viskositas kinematiknya lebih tinggi, nilai densitas bioethanol kadar alkohol 50% juga rendah. Bioetanol dengan kadar alkohol 50% dapat dikategorikan sebagai *fuel based ethanol*. Viskositas dan densitas semakin tinggi juga berpengaruh terhadap pembakaran dimana pembakaran akan sulit terbakar dikarenakan banyak mengandung air.

D. Kesimpulan

Lama fermentasi mempengaruhi kadar alkohol pada proses fermentasi 10 hari menghasilkan bioethanol dengan 30% sedangkan fermentasi selama 15 hari menghasilkan 50%. Lama fermentasi mempengaruhi kadar alkohol di karenakan pati yang terdapat pada singkong akan di ubah *enzim amilase* menjadi glukosa dan *enzim zimase* mampu merubah glukosa menjadi alkohol.

Lama fermentasi mempengaruhi hasil bioetanol pada proses fermentasi 10 hari menghasilkan bioetanol 30% dengan hasil destilasi 300ml karena pada proses destilasi hasil alkohol banyak tercampur air sedangkan fermentasi 15 hari menghasilkan bioetanol 50% sebanyak 150ml, ada proses destilasi bioetanol 50% uap yang di rubah menjadi tetesan bioetanol lebih lama menetesnya.

Dengan kadar alkohol 30% memiliki berat jenis lebih tinggi diakibatkan bioethanol 30% memiliki kandungan air lebih banyak. Hal tersebut menunjukkan bahwa bioethanol 30% memiliki densitas lebih tinggi itu disebabkan bioetanol yang di hasilkan masih belum murni karena masih bercampur dengan air. Nilai densitas bioetanol dengan kadar alkohol 50% menurun seiring bertambahnya kadar alkohol dalam bioethanol.

E. DAFTAR PUSTAKA

(Diantama & Susilowati, 2011)Diantama, A. R., & Susilowati, C. (2011). *Bioetanol dari ampas dan kulit singkong*. 024, 1–9.

Moede, F. H., Gonggo, S. T., & Ratman, R. (2017). Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Bioetanol dari Pati Ubi Jalar Kuning (*Ipomea batata* L). *Jurnal Akademika Kimia*, 6(2), 86.

Rikana, H., & Adam, R. (2009). *Pembuatan Bioethanol dari Singkong secara Fermentasi Menggunakan Ragi Tape*. 024.

Senam. (2009). Prospek Bioetanol Sebagai Bahan Bakar yang Terbarukan dan Ramah Lingkungan. *Seminar Nasional Peneitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA*, 359–366.

Suri, A., Yusak, Y., & Bulan, R. (2013). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Hidrolisis Selulosa Tandan Kosong Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jack) dengan HCl 30 % Menggunakan Ragi Roti. *Jurnal Saintia Kimia*, 1(2), 7.

Yakinudin, A. (2010). Bioetanol Singkong Sebagai Sumber Bahan Bakar Terbaharukan dan Solusi Untuk Meningkatkan Penghasilan Petani Singkong. *Mahasiswa Program Tingkat Parsiapan Bersama. Bogor Agricultural University*.