ARTIKEL

Analisa Hasil Bioetanol melalui Destilasi Refluk pada Bahan Baku Ketela Pohon dan Ubi Jalar

Oleh:

YAYAN SRINATRIYO

14.1.03.01.0137

Dibimbing oleh :

1. **Irwan Setyowidodo, M.Si.**
2. **Am. Mufarrih, M.T.**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

TAHUN 2018

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2018

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap	: Yayan Srinatriyo
NPM	: 14.1.03.01.0137
Telepun/HP	: 082140674986
Alamat Surel (Email)	: yayan.mund@gmail.com
Judul Artikel	: Analisa Hasil Bioetanol melalui Destilasi Refluk pada Bahan Baku Ketela Pohon dan Ubi Jalar
Fakultas – Program Studi	: FT – Teknik Mesin
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. KH. Ahmad Dahlan No. 76 Mojoroto Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa:

a. Artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;
b. Artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari ditemukan ketidak sesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 8 Agustus 2018
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Irwan Setyowidodo, M.Si NIDN 0701098404	Am. Mufarrih, M.T NIDN 0730048904	Yayan Srinatriyo NPM 14.1.03.01.0137

ANALISA HASIL BIOETANOL MELALUI DESTILASI REFLUK PADA BAHAN BAKU KETELA POHON DAN UBI JALAR

YAYAN SRINATRIYO
14.1.03.01.0137
FT – Teknik Mesin
Yayan.mund@gmail.com
Irwan Setyowidodo, M.Si[1] dan Am. Mufarrih, M.T[2]

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Semakin menurunya tingkat kesadaran masyarakat terhadap kelangkaan energi mengakibatkan tingginya tingkat konsumsi energi. Jika hal ini dibiarkan terus menerus akan menimbulkan kelangkaan energi di masa depan. Untuk itu harus ada kesadaarn terhadap pembaharuan energi sehingga energi yang ada dapat dimanfaatkan dengan baik dan dapat digunakan oleh generasi selanjutnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis bahan baku terhadap kadar bioetanol serta untuk mengetahui pengaruh lama waktu fermentasi terhadap kadar bioetanol. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan analisis data menggunakan metode ANOVA. Kesimpulan yang didapat adalah jenis bahan baku dalam pembuatan bioetanol memiliki pengaruh terhadap kadar bioetanol. Bahan baku pembuatan bioetanol yang paling baik adalah ketela pohon dengan lama fermentasi optimal adalah 6 hari dan kadar alkohol tertinggi 72% sedangkan untuk bahan baku ubi jalar dengan lama fermentasi optimal 6 hari memiliki kadar alkohol tertinggi 48%.

KATA KUNCI : Bioetanol, Destilasi Refluk, Ketela Pohon, Ubi Jalar

I. LATAR BELAKANG

Di Indonesia tingkat konsumsi bahan bakar minyak (BBM) sangat tinggi sedangkan produksinya cenderung menurun. Padahal bahan bakar minyak (BBM) memegang posisi yang sangat dominan dalam pemenuhan kebutuhan energi nasional. Kondisi demikian terjadi sebagai akibat dari kebijakan subsidi masa lalu terhadap bahan bakar minyak (BBM) dalam upaya memacu percepatan pertumbuhan ekonomi. Sedangkan perkembangan produksi minyak bumi selama 10 tahun terakhir menunjukkan penurun, yaitu dari 287,30 juta barel atau sekitar 800 ribu barel per hari pada tahun 2006 dan menjadi sekitar 251,87 juta barel atau sekitar 690 ribu barel per hari di tahun 2015 (Prasodjo, 2016).

Produksi minyak mentah Indonesia dan tingginya harga minyak mentah dunia sangat berpengaruh terhadap kemampuan anggaran pembangunan. Selama ini bahan bakar minyak di Indonesia masih disubsidi oleh negara melalui APBN, sehingga menjadi beban yang sangat berat bagi pemerintah. Harus disadari bahwa saat ini Indonesia telah mengimpor minyak mentah

maupun bahan bakar minyak (BBM) untuk memenuhi kebutuhan konsumsi dalam negeri. Hingga saat ini sumber energi minyak bumi masih menjadi sumber energi utama didalam penggunaannya terutama dalam bidang kelistrikan, industri dan transportasi. Hal ini terlihat pada pemakaian sarana transportasi berbahan bakar minyak (BBM). Bahkan harga kebutuhan pokok ditentukan oleh kesetabilan dari harga bahan bakar minyak.

Bioetanol sebagai energi baru dan terbarukan dapat digunakan untuk mengatasi kecenderungan impor bahan bakar minyak (BBM) dan meningkatkan produksi bahan bakar minyak (BBM) non fosil. Hal ini seharusnya menjadi solusi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak (BBM) yang berasal dari fosil.

Bahan baku yang digunakan sebagai bioetanol sangat banyak di Indonesia seperti ketela pohon dan ubi jalar. Tanaman tersebut merupakan tanaman yang biasa ditanam rakyat Indonesia dan jumlahnya melimpah sehingga, tanaman tersebut potensial digunakan sebagai bahan baku bioetanol. Bioetanol dari hasil uji coba pada proses destilasi fermentasi ketela pohon menghasilkan *ethanol* dengan kadar 92% (Winarso, 2014). Pada penelitian yang lain dilakukan uji kadar bioetanol dengan bahan baku ubi jalar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi ragi tape dan waktu fermentasi terbaik berturut-turut adalah 9% dan 16 hari dengan kadar bioetanol yang dihasilkan sebesar 67% (Khaidir, 2016).

II. METODE PENELITIAN

A. Bahan Baku

Dalam pembuatan etonal tidak semua bahan dapat diolah. Beberapa bahan yang dapat digunakan sebagai bioetanol yaitu bahan baku yang mengandung sukrosa, mengandung pati serta dari bahan yang mengandung selulosa. Bahan untuk pengujian ini adalah ketela pohon dan ubi jalar. Berikut adalah bahan baku pembuatan etanol:

1. Ketela Pohon

Ukuran umbi rata-rata bergaris tengah 2–3 cm dan panjang 50–80 cm, tergantung dari jenisnya. Bagian dalam umbinya berwarna putih atau kekuning-kuningan. Ketela pohon merupakan sumber energi yang kaya karbohidrat.

2. Ubi Jalar

Ubi jalar atau ketela rambat berukuran panjang antara 10-20 cm. Jenisnya bermacam - macam berdasarkan warna dagingnya. Bagian yang dimanfaatkan adalah akarnya yang membentuk umbi dengan kadar gizi (karbohidrat) yang tinggi.

B. Proses Pembuatan Bioetanol

1) Siapkan alat dan bahan baku pengujian yaitu ketela pohon dan ubi

jalar yang masih segar sebanyak 10 kg.

2) Pengupasan dan pencacahan ketela pohon dan ubi jalar.
3) Rebus ketela pohon dan ubi jalar di dalam panci besar kurang lebih 30 menit sampai tela setengah masak.
4) Biarkan ketela pohon yang telah direbus mendingin hingga suhu ruangan 27℃ – 30 ℃.
5) Haluskan ragi tape, urea dan NPK.
6) Campurkan ragi tape, urea dan NPK.
7) Setelah itu taburkan pada ketela pohon dan ubi jalar hingga merata.
8) Masukkan bahan kedalam wadah fermentasi.
9) Kemudian tutup wadah fermentasi dengan rapat/ kedap udara.
10) Keseluruhan aktivitas ini memerlukan ketelitian agar bahan baku tidak terkontaminasi oleh mikroba lainnya.
11) Komposisi pada saat fermentasi dengan bahan baku ketela pohon dan ubi jalar adalah sebagai berikut :
    a. Ketela pohon dan ubi jalar = 10 kg.
    b. Ragi = 140 gram.
    c. NPK = 10 gram.
    d. Urea = 20 gram.
12) Proses fermentasi ini dilakukan selama 4 sampai 12 hari.
13) Peras bahan baku yang sudah menjadi tape hingga di dapatkan cairan tape.
14) Cairan tersebut kemudian di suling dengan destilasi refluk.
15) Replikasi sebanyak 3 kali setiap bahan baku.

C. Analisis Data

Analisis menggunakan metode statistik *analisis of varians* (ANAVA) dengan taraf signifikan 5%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian bioetanol pada bahan baku ketela pohon dan ubi jalar menunjukkan bahwa rata-rata kadar alkohol yang dihasilkan dari bahan baku ketela pohon lebih tinggi dibandingkan rata-rata kadar alkohol yang dihasilkan dari bahan baku ubi jalar untuk setiap waktu fermentasi yang sama.

Tabel 1. Rata-rata Hasil Data Pengujian

Bahan Baku	Lama Fermentasi (Hari)				
	4	6	8	10	12
Ketela Pohon	40%	72%	68%	52,67%	40,67%
Ubi Jalar	28%	49,3%	44,67%	40,67%	32%

Terlihat juga bahwa waktu fermentasi optimal terhadapat pada hari ke 6, karena semakin lama waktu fermentasi maka kualitas mikroba akan berkurang.

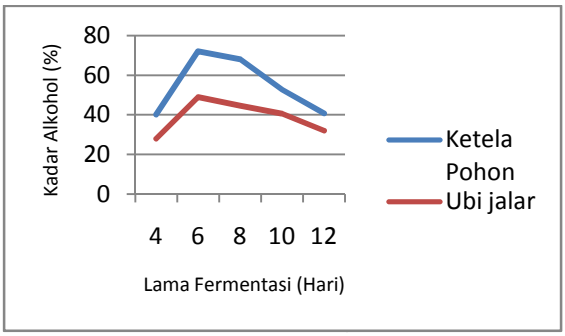
Analysis of Varians (ANOVA) digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel proses yang memiliki pengaruh signifikan terhadap kadar alkohol.

ANOVA untuk kadar alkohol berdasarkan perhitungan program *minitab 16* dapat dilihat pada tabel 2 analisa variansi variabel proses terhadap kadar alkohol.

Tabel 2. ANOVA Proses terhadap Kadar Alkohol

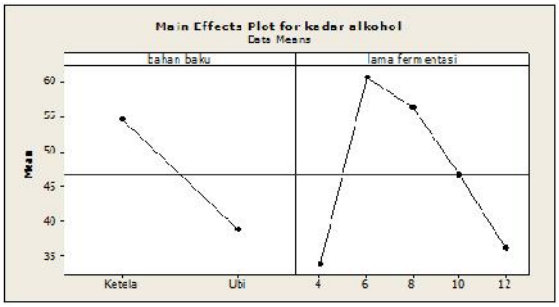
Source	DF	SS	F	p
Bahan Baku	1	619,37	26,93	0,007
Lama Fermentasi	4	1112,22	12,09	0,017
Error	4	92,00		
Total	9	1823,60		
S = 4,769 R-Sq = 94,95%		R-Sq(adj) = 88,65%		

Gambar grafik untuk rata – rata hasil pengukuran kadar alkohol dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 1. Grafik Rata-rata Kadar Alkohol

Pengaruh yang diberikan dari dua variabel ini mampu terlihat dengan jelas melalui gambar *main effect plot* untuk nilai kadar alkohol yang didapat dari uji ANOVA pada *Software Minitab 16* sebagai berikut.



Gambar 2. *Main Effects Plot*

A. **Pembahasan**

Pada pengujian destilasi refluk dengan bahan baku ketela pohon dan ubi jalar dilakukan pengolahan dengan cara fermentasi dan destilasi. Langkah awal pembuatan bioetanol dengan bahan baku ketela pohon dan ubi jalar adalah dengan pengupasan, pembersihan, dan pemotongan bahan baku menjadi kecil-kecil. Proses selanjutnya adalah fermentasi. Proses fermentasi dilakukan dengan penambahan ragi, urea, dan NPK (Winarso, 2014). Setelah ditambahkan ragi, urea, dan NPK masukkan bahan baku ke dalam wadah fermentasi dan diamkan 4 hari – 12 hari. Selanjutnya peras dan murnikan dengan bantuan alat destilasi.

Berdasarkan hasil data penelitian bahan baku yang terbaik dengan kadar alkohol paling tinggi adalah ketela pohon dengan lama waktu fermentasi 6 hari menghasilkan kadar alkohol 72%. Hal ini dikarenakan kandungan gula dalam ketela pohon lebih tinggi daripada kandungan gula ubi jalar. Kandungan gula ketela pohon sebesar 250-300 kg dalam 1000 kg

konsumsi, sedangkan kandungan gula ubi jalar 150-200 kg dalam 1000 kg konsumsi (Nurdyastuti, 2005). Kandungan gula inilah yang menentukan kualitas bioetanol.

Dari penelitian yang dilakukan dengan menghasilkan kadar alkohol tertinggi pada bahan baku ketela pohon sebesar 72% maka hasil penelitian tersebut dapat dijadikan sebagai bahan desinfektan dalam peralatan kedokteran maupun peralatan rumah sakit (Andaka, 2000). Jika dilihat dari kadar alkohol yang dihasilkan, dapat dikatakan bahwa bioetanol tersebut belum dapat digunakan sebagai bahan bakar substitusi BBM untuk kendaraan bermotor (Khaidir, 2016), tetapi dapat dijadikan sebagai bahan bakar pengganti minyak tanah untuk kadar alkohol diatas 50%.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dari data terlihat bahwa kualitas bioetanol dari bahan baku ketela pohon lebih baik dari pada bahan baku ubi jalar. Ketela pohon dengan lama fermentasi optimal 6 hari memiliki kadar alkohol 72% sedangkan untuk bahan baku ubi jalar dengan lama fermentasi optimal 6 hari memiliki kadar alkohol tertinggi 48%.
2. Variasi lama waktu fermentasi berpengaruh pada kadar alkohol berdasarkan analisa uji statistik. Dari data menunjukkan bahwa adanya pengaruh lama waktu fermentasi terhadap kadar alkohol dengan lama waktu fermentasi yang paling optimal adalah 6 hari menghasilkan kadar alkohol tertinggi pada ketela pohon dengan kadar alkohol sebesar 72% dan pada ubi jalar dengan kadar alkohol 48%.

V. DAFTAR PUSTAKA

Andaka, Ganjar. 2010. Pemanfaatan Kulit Nanas untuk Pembuatan Bioetanol dengan Proses Fermentasi. *Prosiding Seminar Nasional*, hlm A208- A212.

Khaidir, Ismadi, Zulfikar. 2016. Proses Produksi Bioetanol dari Ubi Jalar Merah (Ipomoea Batatas) menggunakan Ragi Tape. *Jurnal Agrium*, 13 (1) : 8-9.

Nurdyastuti, Indyah. 2005. Teknologi Proses Produksi Bio-ethanol. *Jurnal Teknologi*, hlm 76

Prasodjo, edi, dkk. 2016. *Outlook Energi Indonesia 2016*. Jakarta: Dewan Energi Nasional.

Winarso, Rachmad, dkk. 2014. Pengembangan Alat Destilator Boetanol Model Refluk Bertingkat dengan Bahan Baku Singkong. *Jurnal SIMETRIS*, 5 (2) : 97.