ARTIKEL

PENGARUH WAKTU FERMENTASI DAN JUMLAH RAGI TERHADAP HASIL BIOETANOL MELALUI DESTILASI REFLUX PADA BAHAN BAKU KETELA POHON

Oleh:

KHOIRUL MUSTHOFA

14.1.03.01.0091

Dibimbing oleh :

1. **Irwan Setyowidodo, M. Si**
2. **Hesti Istiqlaliyah, M.Eng.**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2018

SURAT PERNYATAAN

ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2018

Yang bertanda tangandibawahini:

Nama Lengkap	: Khoirul Musthofa
NPM	: 14.1.03.01.0091
Telepun/HP	: 081212181254
Alamat Surel (Email)	: khoirulmusthofa46@gmail.com
Judul Artikel	: Pengaruh Waktu Fermentasi dan Jumlah Ragi terhadap hasil Bioetanol melalui Destilasi Refluk pada Bahan Baku Ketela Pohon
Fakultas – Program Studi	: FT-Tehnik Mesin
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat PerguruanTinggi	: Jl. KH. Ahmad Dahlan No. 76 Mojoroto Kediri

Denganinimenyatakanbahwa:

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 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 bertanggung jawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 7 Agustus 2018
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Irwan Setyowidodo, M.Si NIDN: 0701098404	Hesti Istiqlaliyah, M.Eng. NIDN: 0709088301	Khoirul Musthofa NPM: 14.1.03.01.0091

PENGARUH WAKTU FERMENTASI DAN JUMLAH RAGI TERHADAP HASIL BIOETANOL MELALUI DESTILASI REFLUX PADA BAHAN BAKU KETELA POHON

KHOIRUL MUSTHOFA
14.1.03.01.0091
FT–Teknik Mesin
Khoirulmusthofa49@gmail.com
Irwan Setyowidodo, M.Si[1] dan Hesti Istiqlaliyah, M.Eng.[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 adalahPengolahan ketela pohon menjadi bioetanol, pertamapengupasan, pemotongan, pencucian. Setelah itu lakukan perebusan, pendinginan hingga suhu sekitar 27℃– 30℃ dan pemberian variasi ragi 140 gram dan 210 gram, urea 20 gram dan NPK 10 gram. Selanjutnya proses fermentasi selama 4 hari, 6 hari, 8 hari, 10 hari, dan 12 hari. Peras bahan baku yang sudah di feremtasi dan destilasi cairan bir dengan destilator refluk. Perbedaan jumlah ragi memberikan pengaruh terhadap kadar alkohol yang di dapat, dengan variasi jumlah ragi 140 dan 210 gram, hasil rata-rata alkohol yang tertinggi yaitu pada variasi jumlah ragi 140 gram dengan lama waktu fermentasi 6 hari menghasilkan alkohol 72% dan hasil terendah terdapat pada variasi ragi 210 gram dengan lama waktu fermentasi 12 hari menghasilkan alkohol 14%. Lama waktu fermentasi memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap hasil kadar alkohol dengan lama fermentasi optimal adalah 6 Hari dengan jumlah ragi 140 gram didapatkan kadar alkohol tertinggi sebesar 72% dan variasi lama waktu fermentasi terendah pada hari ke 12 dengan jumlah ragi 210 gram menghasilkan alkohol 14%.

KATA KUNCI : Bioetanol, Destilasi Refluk, Ketela Pohon, Ragi.

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.

Bioetanol bersumber dari bahan hayati yang pada awalnya dibuat dari gula dan pati yang diperoleh dari tebu, nira aren, jagung, singkong, dan lain-lain. Gula dari berbagai bahan baku ini dapat langsung difermentasi oleh khamir untuk menjadi etanol. Bioetanol hasil fermentasi memiliki kadar alkohol rendah, untuk mendapatkan etanol dengan kadar alkohol lebih tinggi dapat dilakukan proses berikutnya yaitu distilasi. Bioetanol merupakan bahan kimia ramah lingkungan yang dapat digunakan dalam banyak hal. Bioetanol dapat digunakan sebagai bahan bakar kendaraan, namun dengan kemurnian etanol yang tinggi. Menurut Nurdyastuti (2016), bioetanol yang dimanfaatkan sebagai campuran bahan bakar kendaraan harus betul-betul kering agar tidak korosi sehingga bioetanol harus mempunyai kemurnian diatas 99,5 persen. Selain digunakan sebagai bahan bakar kendaraan, bioetanol juga dapat digunakan sebagai bahan baku kegiatan farmasi, bahan baku industri, kosmetik, parfum, bahan dasar turunan alkohol, minuman, dan lain-lain. Pati atau amilum merupakan bahan baku pembuatan bioetanol yang memiliki potensi besar.Pati dapat diambil dari

berbagai jenis umbi-umbian seperti ubi jalar,singkong/ketela pohon,talas,kentang dan lain sebagainya.Alasan pembuatan bioetanol dari ketela pohon karena di Indonesia seperti daerah Jawa Tengah(Wonogiri dan Pati) dan Jawa Timur khususnya di Tulungagung ketela pohon melimpah,namun belum termanfaatkan dengan baik. Kebanyakan ketela pohon ini hanya dimanfaatkan sebagai campuran pakan ternak dan jajanan. Untuk menaikan nilai ekonomis singkong dapat dijadikan sebagai bahan produksi bioetanol. Ketela pohon salah satu sumber pati bersenyawa karbohidrat kompleks. Sebelum poroses destilasi, ketela pohon harus melalui tahapan terlebih dahulu, seperti proses pengupasan, pemotongan, pemasakan, peragian, fermentasi dan pemerasan ketela pohon yang sudah di fermentasi, setelah itu prosesdestilasi yang menghasilkan bioetanol.

Dalam proses fermentasi bioetnol, waktu fermentasi sangat berpengaruh dalam menghasilkan etanol. Ragi membutuhkan waktu untuk mengubah gula menjadi etanol. Menurut Amran (2009), waktu yang dibutuhkan ragi untuk mengubah gula menjadi etanol berbeda-beda , tergantung kadar gula dan jumlah ragi yang diberikan. Banyaknya jumlah ragi yang diberikan akan memperbanyak jumlah mikroba-mikroba yang nantinya berperan untuk mengubah gula menjadi etanol. Lama waktu fermentasi yang tepat akan memperulih kandungan bioetanol yang tinggi. Pemberian jumlah ragi yang tepat, juga akan menghasilkan kandungan bioetanol yang tinggi.

II. METODE

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.

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.

B. Proses Pembuatan Bioetanol

1. Siapkan alat dan bahan baku pengujian yaitu ketela pohonyang masih segar sebanyak 10 kg.
2. Pengupasan dan pencacahan ketela pohon.
3. Rebus ketela pohondi dalam panci besar kurang lebih 30 menit sampai tela setengah masak.

4. Biarkan ketela pohon yang telah direbus mendingin hingga suhu ruangan 27°C– 30°C.
5. Haluskan ragi tape, urea dan NPK.
6. Campurkan ragi tape, ureadan NPK.
7. Setelah itu taburkan pada ketela pohon 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 dan 210 gram.
    c. NPK= 10 gram.
    d. Urea = 20 gram.
12. Proses fermentasi ini dilakukan selama 4,6,8,10 dan 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

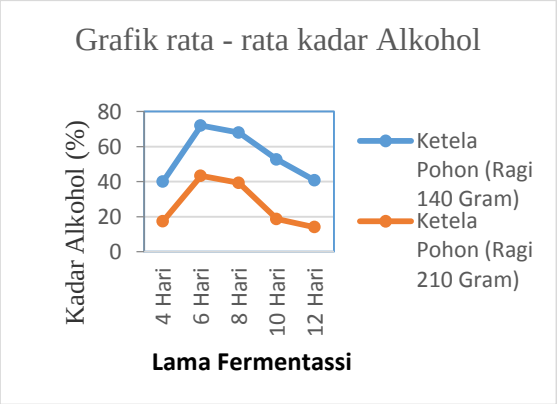
Berdasarkan hasil data penelitian variasi jumlah ragi yang terbaik dengan kadar alkohol paling tinggi adalah 140 gram dengan lama waktu fermentasi 6 hari menghasilkan kadar alkohol 72%. Hal ini dikarenakan pertumbuhan microba sangat segnifikan. Untuk variasi jumlah ragi terendah yaitu 210 gram dengan lama waktu fermentasi 12 hari menghasilkan alkohol 14%. Pemberian ragi yang tepat akan memberikan hasil kadar alkohol yang optimal. Jumlah ragi inilah yang menetukan hasil bioetanol. (Rosdiana, 2000).

Tabel 1. Rata-rata Hasil Data Pengujian

Ragi	Lama Fermentasi (Hari)				
	4	6	8	10	12
140 gram	40%	72%	68%	52,67%	40,67%
210 gram	17,33%	43,33%	39,337%	18,66%	14%

Terlihat juga bahwa waktu fermentasi optimal terdapat pada hari ke 6, karena semakin lama waktu fermentasi maka kualitas mikroba akan berkurang. Gambar grafik untuk rata – rata hasil

pengukuran kadaralkohol dapatdi lihat.



Gambar 1. Grafik Rata-rata Kadar Alkohol

Pada pengujian destilasi refluk dengan bahan baku ketela pohon 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 variasi jumlah ragi yang terbaik dengan kadar alkohol paling tinggi adalah 140 gram dengan lama waktu fermentasi 6 hari menghasilkan kadar alkohol 72%. Hal ini dikarenakan pertumbuhan microba sangat segnifikan. Untuk variasi jumlah ragi terendah yaitu 210 gram dengan lama waktu fermentasi 12 hari menghasilkan alkohol 14%. Pemberian ragi yang tepat akan memberikan hasil kadar alkohol yang optimal. Jumlah ragi inilah yang menetukan hasil bioetanol. (Rosdiana, 2000).

Dari hasil data penelitian variasi lama waktu vermentasi yang terbaik dengan kadar alkohol paling tinggi terdapat pada hari ke 6 dengan jumlah ragi 140 gram menghasilkan alkohol 72%. Sedangkan dengan variasi lama waktu fermentasi terendah terdapat pada hari ke 12 dengan variasi jumlah ragi 210 gram menghasilkan alkohol 14%. Semakin lama waktu fermentasi microba yang terdapat pada ragi akan mati dan tidak tumbuh lagi sehingga hasil alkohol yang di dapat akan menurun. (Rosdiana, 2000).

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

Penelitian dengan judul Pengaruh Waktu Fermentasi dan Jumlah Ragi Terhadap Hasil Bioetanol Melalui Destilasi Reflux Pada Bahan Baku Ketela Pohon' yang telah dilakukan menghasilkan kesimpulan sebagai berikut :

Pengolahan ketela pohon 10 kg menjadi bioetanol melalui beberapa tahapan yaitu pengupasan dan pemotongan selanjutnya pencucuian. Setelah bahan baku sudah bersih lakukan perebusan. Dinginkan hingga suhu sekitar 27℃– 30℃ dan taburkan variasi ragi 140 gram dan 210 gram, urea 20 gram dan NPK 10 gram. Langkah selanjutnya proses fermentasi selama 4 hari, 6 hari, 8 hari, 10 hari, dan 12 hari. Peras bahan baku yang sudah di feremtasi dan destilasi cairan bir dengan destilator refluk.

Variasi jumlah ragi berpengaruh pada kadar alkohol. Pada variasi ragi 140 gram rata-rata kadar alkohol lebih tinggi dari pada variasi ragi 210 gram.

Untuk variasi ragi 140 gram dengan lama fermentasi 4 hari kadar alkohol yang di dapatkan sebesar 40%, 6 hari 72%, 8 hari 68%,10 hari 52,66% dan 12 hari 40,66%. Untuk variasi ragi 210 gram dengan lama fermentasi 4 hari memiliki kadar alkohol 17,33%, 6 hari 43,33%, 8 hari 39,33%, 10 hari 18,66%, dan 12 hari 14%. Jumlah ragi yang paling tinggi kadar alkohol adalah 140 gram. Semakin bayak jumlah ragi semakin rendah kadar etanolnya.

Variasi lama waktu fermentasi berpengaruh pada kadar alkohol. Pada variasi lama waktu fermentasi 4 hari dengan variasi ragi 140 gram menghasilkan rata-rata alkohol 40%, 6 hari 72%, 8 hari 68%, 10 hari 52,66%, 12 hari 40,66%. Sedangkan untuk variasi lama waktu fermentasi 4 hari dengan variasi ragi 210 gram menghasilkan rata-rata alkohol 17,33%, 6 hari 43,33%, 8 hari 39,33%, 10 hari 18,66%, 12 hari 14%. Hasil kadar alkohol tertinggi terdapat pada lama waktu fermentasi 6 hari.Semakin lama waktu fermentasi semakin rendah kadar etanol yang di hasilkan.

V. DAFTAR PUSTAKA

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

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

.

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

Rosdiana. 2000. *Hubungan Salinitas Perairan dengan Kuantitas Bioethanol Yang Di Hasilkan Oleh Nipah (Nypa Fruticans) Pada*

Berbagai Metode. Jurusan ilmu kelautan, Univesitas Hasanuddin Makasar, Makasar, 13 februari.

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