ARTIKEL

Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penambahan Asam Sulfat Terhadap Hasil Bioetanol Melalui Destilasi Refluk Pada Bahan Baku Ubi Jalar

Oleh:

AFIQ AZFAR HAMIDI

14.1.03.01.0093

Dibimbing oleh :

1. **Hesti Istiqlaliyah, ST., M. Eng.**
2. **Am. Mufarrih, M.T.**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

TAHUN 2018

Artikel Skripsi
Universitas Nusantara PGRI Kediri

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2018

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Lengkap	: Afiq Azfar Hamidi
NPM	: 14.1.03.01.0093
Telepun/HP	: 081459025060
Alamat Surel (Email)	: afiqazfar84@gmail.com
Judul Artikel	: Pengaruh Waktu Fermentasi dan Penambahan Asam Sulfat Terhadap Hasil Bioetanol Melalui Destilasi Refluk Pada Bahan Baku 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, 9 Agustus 2018
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Hesti Istiqlaliyah, ST., M. Eng NIDN 0709088301	Am. Mufarrih, M.T NIDN 0730048904	Afiq Azfar Hamidi NPM 14.1.03.01.0093

Afiq Azfar Hamidi | 14.1.03.01.0093
FT – Teknik Mesin
simki.unpkediri.ac.id
|| 1 ||

PENGARUH WAKTU FERMENTASI DAN PENAMBAHAN ASAM SULFAT TERHADAP HASIL BIOETANOL MELALUI DESTILASI REFLUK PADA BAHAN BAKU UBI JALAR

AFIQ AZFAR HAMIDI
14.1.03.01.0093
FT – Teknik Mesin
afiqazfar84@gmail.com
Hesti Istiqlaliyah, ST., M. Eng[1] dan Am. Mufarrih, M.T[2]

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Penelitian ini dilatar belakangi karena di Indonesia sumber energi utama adalah bahan bakar fosil. Namun keberadaan bahan bakar fosil ditengarai akan habis beberapa tahun yang akan datang karena kebutuhan energi akan mengalami peningkatan jumlah konsumsi. Permasalahan sumber energi pun bukan hanya di Indonesia seluruh dunia pun mengalaminya maka dari itu baik negara maju maupun negara berkembang di tuntut untuk mengembangkan program penganekaragaman sumber energi. Salah satu sumber energinya adalah Bioetanol. Tujuan permasalahan peneliatian ini adalah (1) Untuk mengetahui hasil bioetanol melalui destilasi refluk pada ubi jalar dengan penambahan asam sulfat (2) Untuk mengetahui hasil bioetanol pada ubi jalar melalui destilasi refluk dengan perbedaan waktu fermentasi

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan analisis data menggunakan Two Way ANOVA. Dengan uji asumsi menggunakan IIDN (Identik, Independen, dan Distribusi Normal) untuk mengetahui apakah data variabel dalam kaadan baik atau tidak.

Kesimpulan hasil penelitian ini adalah (1) Dengan penambahan asam sulfat berpengaruh pada kadar bioetanol, pengaruhnya cukup signifikan. Berdasarkan data yang diperoleh dari perbandingan rata-rata, ubi jalar dengan penambahan asam sulfat memperoleh kadar bioetanol sebesar 41,46% dan ubi jalar tanpa penambahan asam sulfat memperoleh kadar bioetanol sebesar 37,8%. Kadar bioetanol yang diperoleh dengan penambahan asam sulfat tertinggi yaitu pada hari ke 6 dengan kadar sebesar 55,33 %. (2) Variasi waktu fermentasi berpengaruh pada kadar bioetanol. waktu fermentasi memberikan pengaruh yang signifikan. berdasarkan data yang diperoleh dari perbandingan rata-rata waktu fermentasi pada ubi jalar dengan penambahan asam sulfat dan ubi jalar tanpa asam sulfat, kadar bioetanolnya yaitu, hari ke 4 : 28,33%, hari ke 6 : 52,16%, hari ke 8 : 47,33%, hari ke 10 : 37,16%, dan hari ke 12 : 33%. Dari data rata-rata tersebut, perbandingan waktu fermentasi yang paling optimal yaitu pada hari ke 6 dengan kadar bioetanol sebesar 52,16%.

KATA KUNCI : Bioetanol, Destilasi Refluk, Ubi Jalar, Asam Sulfat

I. LATAR BELAKANG

Di indonesia sumber energi utama adalah bahan bakar fosil. Namun keberadaan bahan bakar fosil ditengarai akan habis beberapa tahun yang akan datang karena kebutuhan energi akan mengalami peningkatan jumlah konsumsi. Efeknya adalah cadangan minyak bumi akan sangat terkuras. Padahal bahan minyak tidak dapat diperbaharui. Salah satu solusi yang sangat memungkinkan saat ini adalah bioetanol. Langkah tersebut sangat dimungkinkan karena sebagai negara agraris, indonesia sangat kaya akan sumber daya alam berupa biomassa yang dapat di manfaatkan sebagai bahan baku bioetanol (Hidayah, 2011).

Krisis bahan bakar bakar sudah mulai terasa saat ini dimana mulai langkanya bahan bakar fosil dan melonjaknya harga jual. Permasalahan sumber energi pun bukan hanya di Indonesia seluruh dunia pun mengalaminya maka dari itu baik negara maju maupun negara berkembang di tuntut untuk mengembangkan program penganekaragaman sumber energi. Salah satu sumber energinya adalah Bioetanol. Bioetanol merupakan etanol hasil fermentasi biomassa. Bioetanol merupakan etanol yang diproduksi dari tumbuhan-tumbuhan dengan menggunakan mikroorganisme melalui proses fermentasi (Resdiana, 2010).

Bioetanol dapat digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor dengan cara mencampurkannya dengan bensin. Bahan bakar campuran ini disebut gasohol. Umumnya gasohol ini adalah campuran dari 10% bioetanol dan 90% bensin, biasa disebut gasohol E-10. Bioetanol memiliki karakteristik yang lebih baik dibandingkan dengan bensin berbasis *petrochemichal*. Berikut ini adalah kelebihan bioetanol sebagai bahan bakar nabati (*biofuel*) menurut (Ulya, 2011):

a. Mengandung 35% oksigen, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pembakaran dan mengurangi emisi karbon.
b. Memiliki nilai oktan yang lebih tinggi, sehingga dapat menggantikan fungsi bahan aditif seperti *metil tertiary butyl ether* dan *tetra ethyl lead.*
c. Memiliki nilai oktan (ON) 96-113, sedangkan nilai oktan bensin 85-96.
d. Bersifat ramah lingkungan, karena gas buangnya rendah terhadap senyawa-senyawa yang berpotensi sebagai polutan, seperti karbon monoksida, nitrogen oksida, dan gas-gas rumah kaca.
e. Mudah terurai dan aman karena tidak mecemari air

f. Dapat diperbaharui (*renewable energy*) dan proses produksinya relatif lebih sederhana dibandingkan proses produksi bensin.

Pembuatan etanol harus memperhatikan beberapa persyaratan karena tidak semua bahan dapat dijadikan sebagai etanol. Persyaratan bahan dasar pembuatan etanol di antaranya adalah (Andaka, 2010) :

1) Mengandung sukrosa (*succrose*), umumnya dipakai *molasse* (tetes) dari gula tebu.
2) Mengandung pati (*amylum*) dan juga dapat berasal dari padi padian atau tumbuh-tumbuhan.
3) Dapat berasal dari gas hidrokarbon dan juga dari bahan yang mengandung selulosa (*cellulose*) serta bahan-bahan sisa dari hasil pertanian.

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 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 ubi jalar yang masih segar sebanyak 10 kg.
2) Pengupasan dan pencacahan ubi jalar.
3) Rebus ketela ubi jalar di dalam panci besar kurang lebih 30 menit sampai tela setengah masak.
4) Biarkan ubi jalar 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 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 ubi jalar adalah sebagai berikut :
    a. Ubi jalar = 10 kg.
    b. Ragi = 140 gram.

c. NPK = 10 gram.
d. Urea = 20 gram.
e. Asam Sulfat = 10 ml.

12) Proses fermentasi ini dilakukan dengan variasi waktu 4, 6, 8, 10, 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

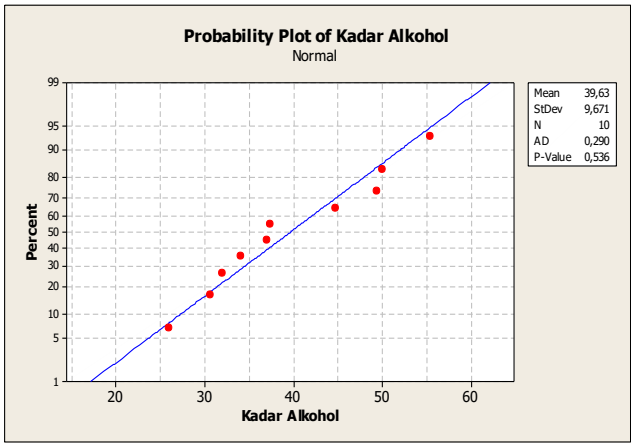
Analisis menggunakan metode statistik *analisis of varians* (ANOVA) dengan taraf signifikan 5%. Analysis of variance (ANOVA) digunakan untuk mengetahui parameter-parameter proses yang memiliki pengaruh secara signifikan dan besarnya kontribusi terhadap respon yang diteliti (Mufarrih, 2017).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian bioetanol pada bahan baku ubi jalar menunjukkan bahwa rata-rata kadar bioetanol yang dihasilkan dari ubi jalar dengan diberi asam sulfat lebih tinggi dibandingkan kadar bioetanol yang dihasilkan dari bahan baku ubi jalar tanpa asam sulfat untuk setiap waktu fermentasi yang sama.

Tabel 1. Rata-rata Hasil Data Pengujian

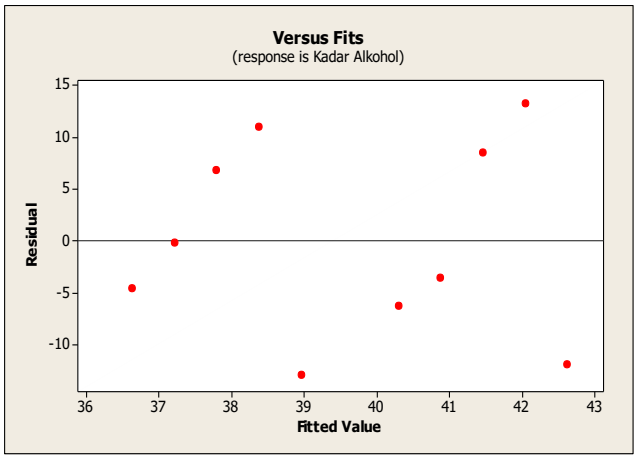
Bahan Baku	Lama Fermentasi (Hari) 4	6	8	10	12
Ubi jalar+ asam sulfat	30,66%	55,33%	50%	37,33%	34%
Ubi Jalar	26%	49,33%	44,66%	37%	32%



Gambar 1. Plot Uji Distribusi Normal pada Respon Kadar bioetanol.

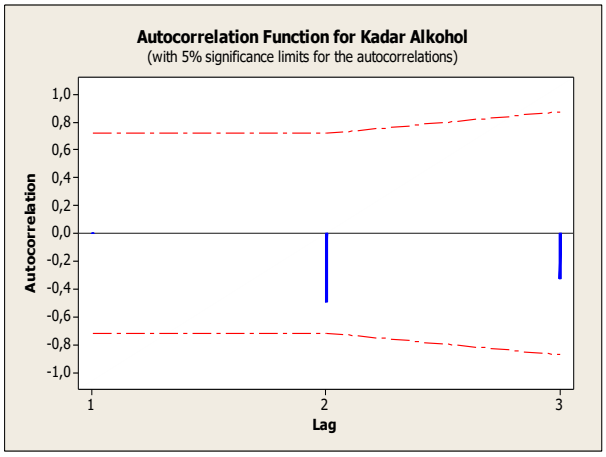
H_0 : Residual berdistribusi normal

H_1 : Residual tidak berdistribusi normal



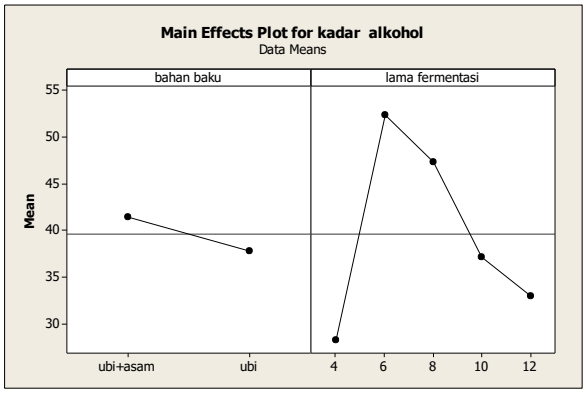
Gambar 2. Plot Residual Kadar bioetanol *Versus Fitted Values*

Gambar tersebut menunjukkan bahwa residual terbesar secara acak disekitar harga *minus* dua puluh dan tidak membentuk pola tertentu. Dengan demikian asumsi residual identik terpenuhi.



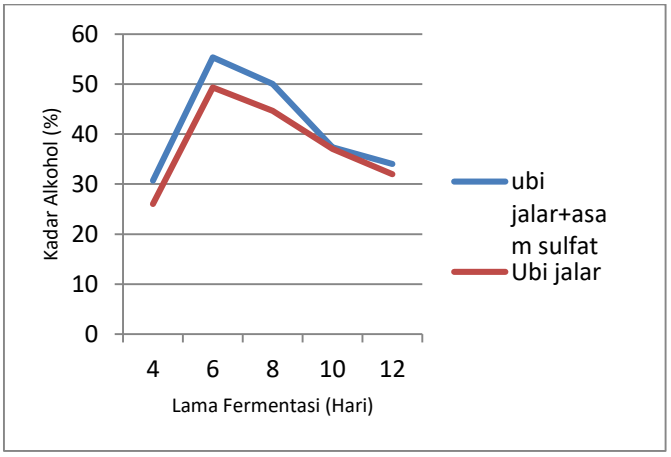
Gambar 3. Plot ACF pada Respon Kadar bioetanol

Berdasarkan plot ACF yang ditunjukan pada gambar 4.4, tidak ada nilai AFC pada tiap *lag* yang keluar dari batas interval. Hal ini membuktikan bahwa tidak ada kolerasi antar residual artinya bersifat independen.



Gambar 4. Plot efek yang diberikan variabel bebas terhadap Kadar bioetanol.

Terlihat juga bahwa waktu fermentasi optimal terhadapat pada hari ke 6, karena semakin lama waktu fermentasi maka kualitas mikroba akan berkurang. Gambar grafik untuk rata – rata hasil pengukuran kadar alkohol dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 5. Grafik Rata-rata Kadar Alkohol

Hasil dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa waktu fermentasi mempengaruhi hasil dari fermentasi untuk menghasilkan bioetanol. Lamanya waktu fermentasi yang divariasikan menghasilkan bioetanol yang berbeda. Pada waktu variasi waktu yang pertama yaitu 4 hari menghasilkan kadar bioetanol yang belum terlalu banyak karena konsentrasi mikroorganisme dalam fermentasi tersebut belum mencapai tahap maksimal. Pada waktu fermentasi hari ke 6 lah konsentrasi mikroorganisme mencapai tahap maksimal dan menghasilkan kadar bioetanol yang optimal. Waktu fermentasi selanjutnya kadar bioetanol akan menurun karena

semakin lama fermentasi maka mikroorganisme juga akan mati. Penambahan asam sulfat juga berpengaruh terhadap kadar bioetanol karena pada saat fermentasi konsentrasi asam sulfat bisa menambah kecepatan reaksi, dari kecepatan reaksi tersebut maka bisa mempercepat proses penapean pada ubi jalar dan hasil bioetanol lebih optimal.

Jika dilihat dari kadar bioetanol yang dihasilkan, dapat dikatakan bahwa bioetanol tersebut belum dapat digunakan sebagai bahan bakar substitusi BBM. Namun dapat digunakan sebagai bahan bakar kompor.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan penambahan asam sulfat berpengaruh pada kadar bioetanol, pengaruhnya cukup signifikan. Berdasarkan data yang diperoleh dari perbandingan rata-rata, ubi jalar dengan penambahan asam sulfat memperoleh kadar bioetanol sebesar 41,46% dan ubi jalar tanpa penambahan asam sulfat memperoleh kadar bioetanol sebesar 37,8%. Kadar bioetanol yang diperoleh dengan penambahan asam sulfat tertinggi yaitu pada hari ke 6 dengan kadar sebesar 55,33 % .
2. Variasi waktu fermentasi berpengaruh pada kadar bioetanol. waktu fermentasi memberikan pengaruh yang signifikan. berdasarkan data yang diperoleh dari perbandingan rata-rata waktu fermentasi pada ubi jalar dengan penambahan asam sulfat dan ubi jalar tanpa asam sulfat, kadar bioetanolnya yaitu, hari ke 4 : 28,33%, hari ke 6 : 52,16%, hari ke 8 : 47,33%, hari ke 10 : 37,16%, dan hari ke 12 : 33%. Dari data rata-rata tersebut, perbandingan waktu fermentasi yang paling optimal yaitu pada hari ke 6 dengan kadar bioetanol sebesar 52,16%.

V. DAFTAR PUSTAKA

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

Hidayah, Roudlotul. 2011. Pembuatan Bioetanol Dari Ubi Jalar (*Ipome Batatas*) Dengan Proses Fermentasi *Saccharomyces* Cerevisiae. *Tugas akhir program studi Diploma III Teknik Kimia Universitas Diponegoro Semarang.*

Mufarrih. 2017. Pengaruh Parameter Proses Gurdi Terhadap Kekasaran Permukaan Pada Material KFRP Komposit. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*.

Resdiana, Ire. 2010. Pembuatan Bioetanol Dari Ubi Jalar Putih (*Ipomea batatas l*) Menggunakan Fermentasi Ragi Roti. *Tugas akhir program studi Teknik Kimia Universitas Negeri Semarang.*

Ulya, Millatul. 2011. Pemanfaatan Limbah Industri Pertanian sebagai Sumber Bioetanol. *Prosiding Konferensi Nasional*, hlm 349-356.