EKSPERIMENTAL BIOETHANOL DARI TALAS DENGAN VARIASI UREA SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Muhammad Untung Zaenal Priyadi

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Univeritas Pancasakti Tegal

Jl. Halmahera No.KM. 01, Mintaragen, Tegal Timur, Kota Tegal

Telp. (0283) 351082 Kode Pos 52121

Email : aemuzap@gmail.com

Abstrak

Muhammad Untung Zaenal Priyadi, Analisa Bioethanol dari Talas dengan Variasi Urea Sebagai Bahan Bakar Alternatif. Skripsi. Tegal : Fakultas Teknik Universitas Pancasakti Tegal. 2019**.** Penelitian ini bertujuan untuk membuat bioethanol dengan bahan dasar talas dan variasi campuran urea, untuk mengetehaui kadar ethanol paling baik dari variasi urea, untuk mengetahui warna api pembakaran bioethanol. Bioetanol merupakan senyawa alkohol yang diperoleh lewat proses fermentasi biomassa dengan bantuan mikroorganisme. Hidrolisis adalah suatu proses antara reaktan dengan air agar suatu senyawa pecah terurai. Fermentasi adalah suatu proses perubahan – peubahan kimia dalam suatu substrat organik yang dapat berlangsung karena aksi katalisator biokimia, yaitu enzim yang dihasilkan oleh mikrobia – mikrobia tertentu. Distilasi adalah suatu proses penguapan dan pengembunan kembali, yang dimaksudkan untuk memisahkan campuran dua atau lebih zat cair ke dalam fraksi – fraksinya berdasarkan perbedaan titik didih.

Proses pembuatan bioetanol ini melalui tahap yaitu pembuatan bubur talas, menganalisa kadar pati, kadar air, kadar serat atau selulosa talas, proses hidrolisis talas kemudian menganalisa kadar glukosa, proses fermentasi dan proses distilasi. Pembuatan bioetanol dari talas diawali dengan proses hidrolisis asam. Proses hidrolisis ini bertujuan untuk mengubah polisakarida (pati) menjadi monosakarida (glukosa), berat talas 8 kg dalam tiap sampel dimasak dengan suhu 103^0C selama 1 jam. Pada proses fermentasi, glukosa akan diuraikan menjadi etanol oleh ragi *Saccharomyces cerevisiae* sebanyak 600 gram untuk tiap sampel serta NPK 165 gram dan urea masing-masing 190 gram, 210 gram dan 230 gram selama 7 hari. Proses distilasi untuk memisahkan etanol dilakukan selama 135 menit atau sampai tidak terjadi tetesan lagi, pada suhu 78 – 85^0C. Dari hasil analisa diperoleh kadar etanol hasil distilasi sebesar 9,27 %.

Dari 8 kg talas diperoleh etanol kadar 9,27 % rata-rata sejumlah 453,33 ml tiap sampel, tinggi api sampel A 23,976 mm, sampel B 20 mm, Sampel C 15,096 mm, lalu untuk analisa warna sampel A R=3,5 G=6,375, B=32.125, sampel B R=0, G=0,B=20.375, sampel C R=4, G=4, B=30.375.

Kata kunci : Bioethanol, Talas, Bahan Bakar Alternatif, Energi Terbarukan.

1. Pendahuluan

Harga bahan bakar minyak yang terus meningkat dan cadangan minyak dunia yang makin terbatas telah mendorong upaya untuk mendapatkan bahan bakar alternatif (Kerr 1998; Wheals *et al*. 1999; Aristidou dan Penttila 2000; Jeffries dan Jin 2000; Zaldivar *et al*. 2001; Pada masa sekarang kecendrungan pemakaian bahan bakar sangat tinggi sedangkan sumber bahan bakar minyak bumi yang di pakai saat ini semakin menipis. Oleh karena itu, perlu adanya bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti minyak bumi. Bioetanol dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk pemecahan masalah energi pada saat ini. John 2004; Schubert 2006). Berbagai faktor seperti kenaikan harga bahan bakar minyak, kesadaran akan biosekuriti untuk meningkatkan pendapatan domestik, kesadaran untuk menurunkan emisi gas rumah kaca, dan potensi untuk meningkatkan pengembangan regional sangat mempengaruhi peningkatan minat untuk memproduksi bahan bakar nabati (BBN) (Rogers 2006).

Bioetanol dan biodiesel adalah energi alternatif yang banyak diproduksi di dunia sampai saat ini. Laporan menunjukkan bahwa produksi bioetanol dunia mengungguli produksi biodiesel karena bio- etanol lebih ramah lingkungan. produksi bioetanol dunia yang meningkat tajam pada dekade terakhir dengan produksi hampir 40 miliar liter per tahun. Brasil merupakan negara penghasil bioetanol terbesar di dunia selama dekade terakhir, walaupun pro- duksi Amerika Serikat mulai mendekati level produksi Brasil. Perbedaan utamanya adalah struktur biaya produksi yang lebih rendah di Brasil karena menggunakan bahan baku tebu, sedangkan di Amerika Serikat lebih banyak menggunakan bahan baku tepung dan jagung (Henniges dan Zeddies 2006). Minat untuk mendapatkan bahan bakar alternatif di Indonesia akhir-akhir ini juga meningkat, karena Indonesia adalah negara penghasil sekaligus peng- impor minyak bumi. Oleh karena itu, penelitian untuk mencari energi alter- natif sangat penting untuk menopang kemandirian energi. Produksi etanol nasional ditargetkan 150 juta liter per tahun dengan bahan baku ubi kayu atau tebu. Untuk dapat memproduksi bioetanol sebanyak itu, dibutuhkan areal tebu minimal 600.000 ha. Upaya percepatan bisa dilakukan di antaranya di Lampung, Sumatera Selatan, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua. Percepatan produksi etanol sekaligus dapat menghemat devisa negara hingga Rp16 triliun per tahun dan menghasilkan pendapatan dari pajak hingga Rp7,50 triliun, serta membuka lebih banyak lapangan pekerjaan.

2. Studi pustaka

2.1 Bioetanol

1) Bioetanol merupakan salah satu *biofuel* yang hadir sebagai bahan bakar

alternatif yang lebih ramah lingkungan dan sifatnya yang terbarukan. Bioetanol adalah adalah bahan bakar paling dikenal baik sebaik *biofuel* dan merupakan alkohol yang dihasilkan dari jagung, sorgum, kentang, gandum, tebu, bahkan biomassa seperti batang jagung dan limbah sayuran. Beberapa jenis etanol berdasarkan kandungan alkohol dan penggunaannya adalah *Industrial crude* (90-94,9% v/v), *rectified* (95-96,5% v/v), jenis etanol yang netral, aman untuk bahan minuman dan farmasi (96-99,5% v/v), dan etanol untuk bahan bakar, *fuel grade* etanol (99,5-100% v/v). Keuntungan penggunaan bioetanol sebagai bahan bakar alternatif pengganti minyak bumi adalah tidak memberikan tambahan netto karbondioksida pada lingkungan karena CO2 yang dihasilkan dari pembakaran etanol diserap kembali oleh tumbuhan dan dengan bantuan sinar matahari CO2 digunakan dalam proses fotosintesis.

2.2 **Red Green Blue (RGB)**

RGB adalah suatu model warna yang terdiri atas 3 warna: merah (Red), hijau (Green), dan biru (Blue), yang ditambahkan dengan berbagai cara untuk menghasilkan bermacam-macam warna. RGB merupakan model warna aditif, yaitu ketiga berkas cahaya yang ditambahkan bersama-sama, dengan menambahkan panjang gelombang, untuk membuat spektrum warna akhir.

Kegunaan utama model warna RGB adalah untuk menampilkan citra / gambar dalam perangkat elektronik, seperti televisi dan komputer, walaupun juga telah digunakan dalam fotografi biasa. Sebelum era elektronik, model warna RGB telah memiliki landasan yang kuat berdasarkan pemahaman manusia terhadap teori trikromatik.

Model warna ini merupakan model warna yang paling sering dipakai. Contoh alat yang memakai mode warna ini yaitu TV, kamera, pemindai, komputer dan kamera digital. Kelebihan model warna ini adalah gambar mudah disalin / dipindah ke alat lain tanpa harus di-convert mode warna lain, karena cukup banyak peralatan yang memakai mode warna ini. Kelemahannya adalah tidak bisa dicetak sempurna dengan printer, karena printer menggunakan mode warna CMYK, sehingga harus diubah terlebih dahulu.(Agus wibowo. 2018)

3. Metode penelitian

Metode yang digunakan merupakan jenis penelitian eksperimen, yaitu peneliti dengan sengaja dan secara sistematis mengadakan perlakuan atau tindakan pengamatan suatu variabel dengan objek penelitian variasi campuran urea pada bahan baku yaitu 190 gram, 210 gram, 230 gram

3.1 waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 4 (empat) bulan, yaitu pada bulan september 2018 - januari 2019. Penelitian bertempat

di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Pancasakti Tegal

3.2 Bahan dan Peralatan Penelitian

Bahan dan peralatan yang digunakan adalah :

Alat dan Bahan penelitian Kompor, panci, bak, selang, thermometer, besi kotak, roda, triplek, obeng. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 30 kg Talas, Ragi tape atau roti berguna untuk menambah protein jamur pada proses fermentasi, pupuk NPK dan pupuk Urea digunakan untuk nutrisi pembentukan karbohidrat jamur pada fermentasi.

3.3 Alat dan instrumen penelitian

Alat pengujian ini merupakan unit mesin destilasi uap.

Instrumen penelitian Instrumen penelitian berupa alat pengatur, meliputi :
termometer digital, timbangan digital.

Gambar 1. Unit Pengujian Destilasi uap

3.3 Prosedur Pengambilan Data

Persiapan Alat Pengujian

Pengumpulan data diperoleh dari pengujian yang kemudian pengujian hasil dari fermentasi talas 8 kg dengan campuran urea 190 gr, 210 gr, 230 gr, NPK, ragi 600 gr, yang di fermentasikan selama 7 hari sehingga menghasikan bioetanol sebagai bahan bakar alternatif dengan pipa kondensor menggunakan pararel flow.

Pemeriksaan alat Pengujian

Pengujian diawali dengan memeriksa semua komponen mesin dan melakukan test.

Tahapan Pengambilan data

Pengambilan data secara langsung, yang dilakukan dalam melakukan pengujian adalah sebagai berikut :

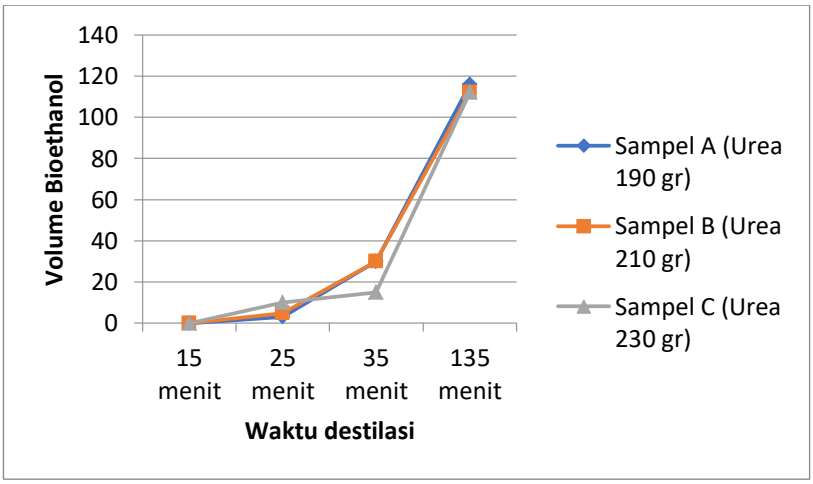
1) Siapkan fermentasi talas pisang dan masukkan kedalam tabung reaktor dengan volume sebanyak 2 liter dan tutup reactor dengan rapat.
2) Nyalakan kompor dan tunggu hingga mendidih.
3) Awasi termometer yang sudah ada lalu awasi hingga mencapai titik didih 80°.
4) Data yang akan diambil yaitu dari menit pertama 0 menit , 15 menit , 25 menit, dan 35 menit, 135 menit.
5) Selanjunya awasi temperatur agar titik didih tetap stabil.
6) Tunggu dan awasi di menit pertama itu adalah 0 menit , 15 menit, 25 menit dan 35 menit, 135 menit.
7) Catat hasil berupa etanol yang ada didalam wadah dan berapa yang dihasilkan volumenya di waktu 0 menit , 15 menit , 25 menit, 35 menit, 135 menit.

Metode ujinya dengan cara memotret pembakaran bioetanol pada suatu penampang dan diportret menggunakan kamera berkecepatan 250-500 fps lalu meng-analisanya menggunakan aplikasi photoshop untuk melihat tingkatan warnanya kemudian dimodelkan dengan persamaan matematis rata-rata untuk bisa dikembangkan menjadi grafik.

4 Hasil dan pembahasan

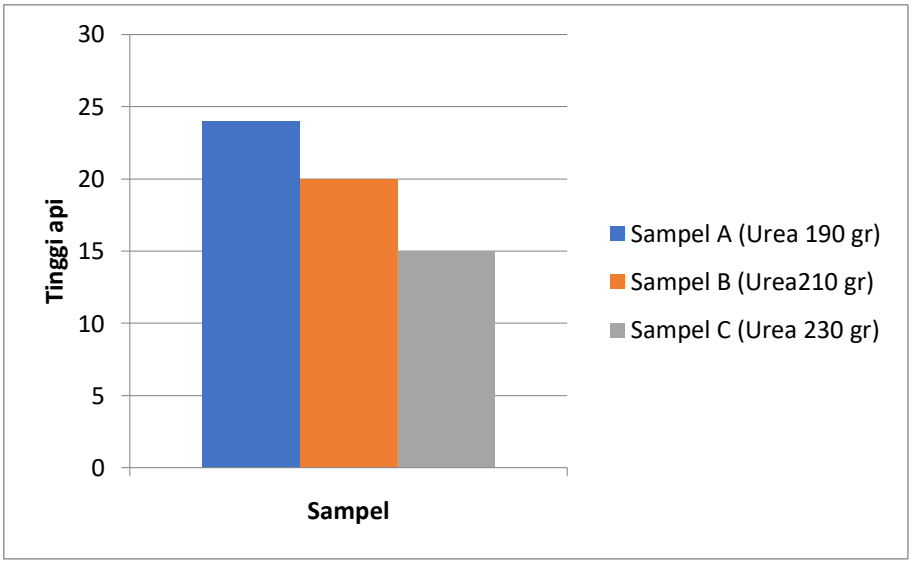
Hal pertama yang akan dibahas adalah grafik hubungan campuran urea dengan volume bioethanol, untuk setiap variasi waktu 0 menit , 15 menit , 25 menit dan 35 menit, 135 menit. Grafiknya dapat dilihat pada Gambar 2-gambar

.



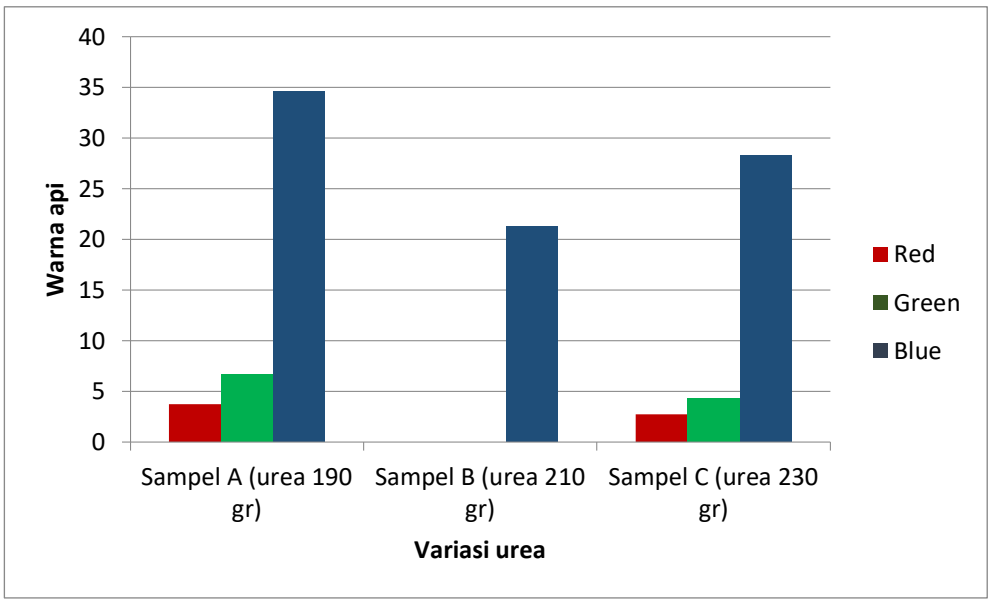
Gambar 2. Grafik campuran urea terhadap volume bioethanol

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai efesiensi tertinggi pada sampel A yakni campuran urea 190 gram, dibandingkan sampel B dan C.



Gambar 3. Grafik campuran urea terhadap tinggi api pembakaran

Dari gambar 3. grafik diatas dapat dilihat bahwa nilai campuran urea 190 gam lebih tinggi dari campuran urea 210 gram dan 230 gram.



Gambar 3. Grafik campuran urea terhadap warna api pembakaran

Dari grafik diatas kita bisa melihat bahwa campuran urea berpengaruh cukup signifikan pada warna RGB hasil pembakaran bioethanol, didukung dengan hasil uji laboratium yang menerangkan soal kadar bioethanol dalam sampel 100 ml, dan campuran urea 190 gram menghasilkan derajat warna biru paling tinggi dibandingkan sampel lain

Kesimpulan

Dari hasil pengujian alat, pengambilan data, dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan

1. Sampel A dengan Variasi urea 190 gram volume bioethanol paling banyak diantara sampel lainnya, yaitu 116 ml untuk tiap kali melakukan proses destilasi.
2. Sampel A dengan Variasi urea 190 gram menghasilkan tinggi api pembakaran bioethanol paling baik diantara sampel lainnya, yaitu 23,976 mm dan jika diamati lebih lanjut nyala api dari sampel A lebih stabil dibanding sampel B dengan variasi 210 gram dan C dengan variasi 230 gram.
3. Sampel A dengan Variasi urea 190 gram menghasilkan warna api pembakaran bioethanol paling baik diantara sampel lainnya, dengan derajat warna yaitu Red=3.5, Green=6.375, dan Blue=32.125 nyala api paling baik adalah yang berwarna biru dan stabil karena hanya mengandung sedikit kandungan karbon dibanding sampel B dengan variasi 210 gram dan C dengan variasi 230 gram.

5 Daftar pustaka

Aristidou, A. and M. Penttila. 2000. *Metabolic engineering applications to renewable resource utilization*. Current Opin. Biotechnol. 11: 187-198.

Balai Besar Teknologi Pati-BPPT, 2005. *Kelayakan Tekno-Ekonomi Bio-Ethanol Sebagai Bahan Bakar Alternatif Terbarukan*.

BPPT. 2005. *Kajian Lengkap Prospek Peman- faatan Biodiesel dan Bioetanol pada Sektor Transportasi di Indonesia*. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Jakarta.

Calessman, dkk. 2005. "*Pertumbuhan Saccharo- myces Cerevisiae*".

Dyah Tri Retno dan Wasir Nuri, 2011. *Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang*. Jurusan Teknik Kimia FTI UPN Veteran Yogyakarta.

Eny Ida Riyanti, 2008. *Biomassa sebagai bahan baku bioethanol*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor.

Faidliyah Nilna Minah, 2010. *Potensi Ganyong (Canna edulis Kerr) dari malang selatan sebagai*

bahan baku bioethanol dengan proses hidrolisa asam. ITN Malang : FTI.

Heppy Rikana dan Risky Adam, 2010. *Pembuatan biotheanol dari singkong secara fermentasi menggunakan ragi tape*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Indyah Nurdyastuti, 2012. *Teknologi Proses Produksi Bioethanol*

I Wayan Warsa, Faudzia Septiyani, Camilla Lisna, 2013. *Bioethanol dari bonggol pisang*. UPN Veteran : Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri.

Wibowo Agus, 2018. *Analisis Komparatif Pembakaran Semprot Warna RGB dari Minyak Biji Kapuk dan Minyak Jarak*. Teknik mesin Universitas Brawijaya. Malang.