

PEMANFAATAN ETANOL DARI TUAK SEBAGAI BAHAN BAKAR RUMAH TANGGA

Muhammad Saleh¹⁾, Zulmanwardi²⁾

^{1,2)}Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

Palm wine is widely spread among the society because of the affordable price, as the result its presence causes a lot of problems in the life of the society, which is the occurrence of various type of violent crime. The previous research manage to succeed in separating ethanol from palm wine by fractionation distillation where the highest level of alcohol produced is 82%. The purpose of this research is to find out the effect of palm wine alcohol concentration to the needs of fuel (amount of fuel used), heat value, burning efficiency produced, and to determine the optimal ethanol concentration of palm wine to be used as households fuel with kerosene as comparison. The benefit of this research is the society can utilize ethanol from palm wine for daily needs of fuel that environmentally friendly. The research steps to be done are: Producing ethanol from palm wine by fractionation distillation based on the optimal variable from the previous research, the ethanol obtained are made in several concentration which are 70, 75, 80, and 82%, and test on each ethanol concentration. The research result shows that the optimal ethanol concentration is 82% with test result that consist of: amount of fuel used is 0,2kg/hr (kerosene 0.06 kg/hr), heat value 6744,9806 cal/g (kerosene 13130,3509 cal/g), burning efficiency 0,1534 (kerosene 0,0605). The optimal result obtained is still considered far when compared with kerosene. However the 82% concentration can be used as liquid fuel as alternative replacement of kerosene.

Keywords: *ethanol concentration, household fuel, palm wine*

1. PENDAHULUAN

Pada penelitian sebelumnya (Saleh M, zulmawardi, Abigael T, 2016) yaitu menentukan kondisi proses pemisahan etanol dari tuak menggunakan destilasi fraksionasi dimana kadar etanol tertinggi yang diperoleh yaitu 87,37%. Ririn dan Djoko Sungkono (2013), menjelaskan bahwa penggunaan etanol pada kompor yang baik digunakan untuk bahan bakar rumah tangga adalah kadar 75% sampai dengan 95% dengan nyala api yang stabil. Rumusan masalah penelitian adalah: (1) Bagaimana pengaruh konsentrasi etanol dari tuak terhadap temperatur nyala api, daya pembakaran, dan efisiensi pembakaran yang dihasilkan. (2) Berapa konsentrasi etanol dari tuak yang optimal untuk digunakan sebagai bahan bakar rumah tangga dengan menggunakan minyak tanah sebagai pembanding. Adapun tujuan penelitian adalah: (1) Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi etanol dari tuak terhadap temperatur nyala api, daya pembakaran, dan efisiensi pembakaran yang dihasilkan. (2) Untuk mengetahui konsentrasi etanol dari tuak yang optimal untuk digunakan bahan bakar rumah tangga dengan menggunakan minyak tanah sebagai pembanding.

Penelitian mengenai pemisahan/pemurnian etanol dari produk fermentasi sudah banyak dilakukan, diantaranya Nanik Astuti Rahman, Harimbi Setyawati (2012), memurnikan etanol dari kulit nenas menggunakan cara adsorpsi dengan adsorben zeolit dan batu kapur. Kadar etanol hasil fermentasi sebesar 3,9%, kadar etanol meningkat menjadi 27,22% setelah dilewatkan pada adsorben zeolit dan batu kapur. Ni Ketut Sari (2009), melakukan kajian produksi bioetanol dari rumput gajah, kadar etanol yang diperoleh antara 7-11%, kemudian dilakukan proses pemisahan dengan destilasi batch dan diperoleh kadar etanol 70%. Hargono, Nugraha Bayu Samodra, Nadia Zahrotul Firdausi, Agnes Kinanthi Nugraheni, Lazuardy R. Zakaria (2013), melakukan pemisahan larutan *crude* etanol-air dengan menggunakan operasi destilasi batch dua tahap. Larutan *crude* etanol-air dipanaskan hingga suhu 80°C. Kemampuan kolom distilasi tahap 1 hanya mampu memurnikan *crude* etanol pada kisaran kadar 30%. Tahap 2 menggunakan kolom berisi bahan isian dapat dicapai sampai kadar 70%. Dony Fahmi, Bambang Susilo, Wahyunanto Agung Nugroho (2014), melakukan pemurnian bioetanol dengan metode destilasi vakum dan suhu destilasi vakum diatur dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan respon yang diamati adalah rendemen dan kadar etanol destilat. Dilakukan penentuan kondisi optimum proses sehingga dihasilkan produk etanol yang optimal.

Bertitik tolak dari uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa sejauh ini belum ada yang memanfaatkan minuman keras jenis tuak yang beredar di masyarakat untuk diolah menjadi bahan bakar untuk keperluan rumah tangga. Penelitian yang telah dilakukan selama ini untuk memisahkan/memurnikan etanol dari produk fermentasi belum dapat menghasilkan kadar etanol yang dapat langsung digunakan sebagai bahan bakar

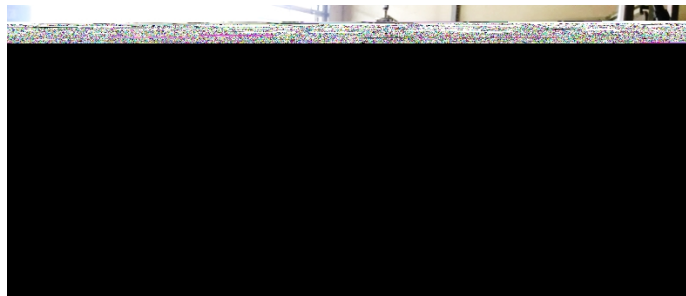
¹ Korespondensi: Muhsaleh645@gmail.com

khususnya untuk keperluan rumah tangga, sehingga diperlukan pengembangan dalam hal pemisahan etanol dari produk fermentasi antara lain yaitu tuak (salah satu jenis miras). Oleh sebab itu, penelitian ini dipilih tuak sebagai bahan baku untuk produksi etanol dan sekaligus digunakan sebagai bahan bakar rumah tangga mengingat potensi tuak di Sulawesi Selatan sangat banyak dan diproduksi skala rumah tangga. Potensi tuak untuk dikembangkan sebagai bahan baku untuk produksi etanol sangat menjanjikan, ditunjang oleh pertumbuhan nira nipa yang banyak tersebar dan tumbuh subur di beberapa wilayah kota makassar dan di kabupaten-kabupaten di Sulawesi Selatan. Pada penelitian ini, etanol dari tuak diuji kemampuannya sebagai bahan bakar rumah tangga meliputi pengujian temperatur nyala api, pengujian daya pembakaran, dan efisiensi pembakaran dengan menggunakan kompor yang biasa digunakan untuk minyak tanah dan sebagai pembanding adalah minyak tanah. Hasil ini selanjutnya dapat diaplikasikan dimasyarakat untuk dijadikan bahan bakar cair pengganti minyak tanah yang ramah lingkungan.

Penelitian pendahuluan penggunaan etanol sebagai bahan bakar rumah tangga yang pernah dilakukan, diantaranya oleh Ririn, Djoko Sungkono (2013), penggunaan etanol pada kompor dalam bidang rumah tangga. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui tentang performa kompor etanol berbahan bakar etanol dengan variasi kadar etanol yaitu 50% sampai dengan 95% dengan interval 5%, yang didapatkan dari hasil pencampuran 99% bioetanol dan air suling. Dari penelitian ini kadar etanol yang baik digunakan adalah kadar 75% sampai dengan 95%, sedangkan untuk 60% sampai 70% dihasilkan nyala api yang tidak stabil, kadar 50% sampai dengan 55% tidak dihasilkan nyala api.

2. METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan berupa destilasi fraksionasi untuk memproduksi etanol dari tuak sebagaimana yang tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Destilasi Fraksionasi di Laboratorium Satuan Operasi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang

Bahan yang Digunakan pada penelitian ini adalah tuak dari tanaman nipa sebagaimana yang terlihat pada bar



Gambar 2. Tuak yang dihasilkan dari tanaman nipa

Tahapan Penelitian

1. Produksi etanol dari tuak

Produksi etanol dari tuak dengan menggunakan metode destilasi fraksionasi dengan kondisi proses yang optimal pada penelitian sebelumnya yaitu: tuak yang telah dipersiapkan dimasukkan ke dalam labu destilasi sebanyak 5000 ml, air pendingin (20°C) dari termostat dialirkan ke kondensor destilasi, melalui panel kontrol disetting laju penguapan 7,02 ml/menit, refluks 1:10 dan waktu destilasi 90 menit. Hasil tersebut dilakukan destilasi 2 kali pada laju penguapan 4,66 ml/menit dan refluks 1:20 sehingga diperoleh kadar etanol akhir sebesar 87,37%.

2. Pembuatan konsentrasi etanol dari tuak

Etanol dengan kadar 82% yang dihasilkan dibuat dengan berbagai konsentrasi yaitu 70, 75, 80, dan 82% dengan cara ditambahkan air bersih dengan menggunakan rumus pengenceran yaitu:

$$V_1 \times \%1 = V_2 \times \%2$$

Dimana:

V1 = Volume yang diambil dari konsentrasi 82%

%1 = Konsentrasi awal yaitu 82%

V2 = Volume akhir pencampuran yaitu 1000 ml

%2 = Konsentrasi akhir

Sedangkan untuk konsentrasi etanol 82% tidak ditambahkan penambahan air.

3. Pengujian konsentrasi etanol dari tuak

Etanol dari tuak dengan konsentrasi yang berbeda dilakukan pengujian yaitu:

1. Pengujian kebutuhan bahan bakar yang terpakai

Pengujian daya pembakaran dilakukan dengan menyalakan api kompor selama 2 jam, kemudian diukur bahan bakar yang terpakai baik etanol maupun minyak tanah sebagai pembanding. Secara perumusan perhitungan daya pembakaran adalah sebagai berikut:

$$K = \frac{m_f}{t}$$

Dimana:

K = kebutuhan bahan bakar yang terpakai (kg/jam)

m_f = massa bahan bakar yang terpakai (kg)

t = waktu (jam)

Sumber: Penuntun Praktikum Kimia Fisika Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.

2. Nilai kalor

Nilai kalor bahan bakar etanol dan minyak tanah ditentukan menggunakan kalorimeter bobm sebagaimana yang tampak pada Gambar 3.



Gambar 3. Kalorimeter Bomb di Laboratorium Kimia Fisika Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang

3. Pengujian efisiensi pembakaran

Pengujian efisiensi dilakukan dengan mendidihkan air selama 1 jam, dengan perumusan sebagai berikut:

$$\eta = \frac{(m_w \cdot c_p)(T_2 - T_1) + m_g \cdot h_w}{m_f \cdot Q}$$

Dimana:

m_w = massa air yang dipanaskan (kg)

c_p = panas jenis air = 4,186 kJ/kg°C

T₁ = temperatur awal air (°C)

T₂ = temperatur didih air (°C)

m_g = massa air yang menguap (kg)

m_f = massa bahan bakar yang terpakai (kg)

h_w = panas laten penguapan air = 2257 (kJ/kg)

Q = nilai kalor bahan bakar (kJ/kg)

Sumber: Penuntun Praktikum Kimia Fisika Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Nilai kalor bahan bakar etanol dan minyak tanah ditentukan menggunakan kalorimeter bomb sebagaimana yang tampak pada Gambar 3.



Gambar 3. Kalorimeter Bomb di Laboratorium Kimia Fisika Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil pengujian etanol dari tuak

Konsentrasi Etanol (%)	Pengujian		
	Bahan bakar yang terpakai (kg/jam)	Nilai kalor (kal/g)	Efisiensi pembakaran
70	0.377	5823.7755	0.3340
75	0.265	5866.1959	0.2535
80	0.332	6503.7255	0.2120
82	0.200	6744.9806	0.1534
Minyak tanah	0.060	13130.3509	0.0605

Pada penelitian sebelumnya (Saleh M, zulmawardi, Abigael T, 2016) yaitu menentukan kondisi proses pemisahan etanol dari tuak menggunakan destilasi fraksionasi dimana kadar etanol tertinggi yang diperoleh yaitu 87,37%. Ririn dan Djoko Sungkono (2013), menjelaskan bahwa penggunaan etanol pada kompor yang baik digunakan untuk bahan bakar rumah tangga adalah kadar 75% sampai dengan 95% dengan nyala api yang stabil. Rumusan masalah penelitian adalah: (1) Bagaimana pengaruh konsentrasi etanol dari tuak terhadap temperatur nyala api, daya pembakaran, dan efisiensi pembakaran yang dihasilkan. (2) Berapa konsentrasi etanol dari tuak yang optimal untuk digunakan sebagai bahan bakar rumah tangga dengan menggunakan minyak tanah sebagai pembanding. Adapun tujuan penelitian adalah: (1) Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi etanol dari tuak terhadap temperatur nyala api, daya pembakaran, dan efisiensi pembakaran yang dihasilkan. (2) Untuk mengetahui konsentrasi etanol dari tuak yang optimal untuk digunakan bahan bakar rumah tangga dengan menggunakan minyak tanah sebagai pembanding.

Data pada tabel diatas memperlihatkan bahwa nilai kalor dari semua konsentrasi etanol masih jauh bila dibandingkan nilai kalor minyak tanah, termasuk bahan bakar yang terpakai dan efisiensi pembakarannya. Hal ini disebabkan karena pengencer yang digunakan adalah air termasuk konsentrasi 82% meskipun tidak dilakukan pengenceran tetapi campurannya adalah air. Meskipun demikian untuk konsentrasi 82% sudah layak untuk dijadikan bahan bakar rumah tangga, dimana bahan bakunya tersedia sehingga termasuk bahan bakar terbaharukan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan ditulis dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Tuak dari nira nipa dapat digunakan sebagai bahan bakar alternatif untuk kebutuhan rumah tangga.
2. Konsentrasi etanol yang optimal untuk dapat digunakan sebagai bahan bakar yaitu pada konsentrasi 82%.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Cicy Irna, Elida Mardiah, dan Zulkarnain Chaidir, 2013. *Produksi Bioetanol dari Ampas Tebu Dengan Motode Simultan dan Fermentasi*. Jurnal Kimia Unand (ISSN No. 2303-3401), Vol. 2, No. 3, Agustus 2013, Hal. 13-19.
- Daniel De Idral, Marniati Salim, dan Elida Mardiah, 2012. *Pembuatan Bioetanol dari Ampas Sagu dengan Proses Hidrolisis Asam dan Menggunakan Saccharomyces cerevisiae*. Jurnal Kimia Unand, Vol. 1, No. 1, November 2012, Hal. 34-39.
- Dony Fahmi, Bambang Susilo, Wahyunanto Agung Nugroho, 2014. *Pemurnian Etanol Hasil Fermentasi Kulit Nanas (Ananas comosus L. Merr) dengan Menggunakan Distilasi Vakum*. Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem, Vol. 2, No. 2, Juni 2014, Hal. 131-137.
- Dessy Agustina Sari, Hadiyanto, 2013. *Proses Produksi Berbasis Bioteknologi*. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan Vol. 2, No. 3, Tahun 2013, Hal 108 – 113.
- Hargono, Nugraha Bayu Samodra, Nadia Zahrotul Firdausi, Agnes Kinanthi Nugraheni, Lazuardy R. Zakaria, 2013. *Rancang Bangun Alat Destilasi Pemurnian Bioetanol Grade Teknis Berskala UKM : Kajian Kinerja Alat Tentang Derajat Pemurniannya*. TEKNIK - Vol. 34, No.3, Tahun 2013, ISSN 0852-1697, Hal.159-163.
- Herling D. Tangkuman, Johnly A. Rorong, Dolfie Pandara dan Gerald Tamuntuan, 2010. *Produksi Bioetanol dari Nira Aren Menggunakan Energi Geotermal*. Chem. Prog. Vol. 3, No. 1, Mei 2010, Hal. 20-23.
- Mira Amalia Hapsari, Alice Pramashinta, 2013. *Pembuatan Bioetanol dari Singkong Karet (Manihot glaziovii) Untuk Bahan Bakar Kompor Rumah Tangga Sebagai Upaya Mempercepat Konversi Minyak Tanah Ke Bahan Bakar Nabati*. Jurnal Teknologi dan Industri, Vol. 2, No. 2, Tahun 2013, Hal. 240-245.
- Ni Ketut Sari, 2009. *Pembuatan Bioetanol dari Rumput Gaja dengan Destilasi Batch*. Jurnal Teknik Kimia Indonesia Vol. 8, No. 3, Desember 2009, Hal. 94-103.
- Nanik Astuti Rahman, Harimbi Setyawati, 2012. *Peningkatan Kadar Bioetanol dari Kulit Nanas Menggunakan Zeolit Alam dan Batu Kapur*. Jurnal Teknik Kimia : Vol. 6, No. 2, April 2012, Hal. 46-49.
- Ririn, Djoko Sungkono, 2013. *Pengaruh Kadar Bioetanol 50% sampai dengan 95% pada Unjuk Kerja Kompor Etanol*. Jurnal Teknik Pomits Vol. 2, No. 1, (2013) ISSN: 2337-3539, Hal. 79-84.
- Swastanti Britowati dkk, 2010. Penuntun Praktikum Satuan Operasi Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Saleh M dkk, 2016. Potensi Tuak Sebagai Bahan Bakar Rumah Tangga yang Ramah Lingkungan.
- T. Handoko, G. Suhandjaja, H. Muljana, 2012. *Hidrolisis Serat Selulosa Dalam Buah Bintaro Sebagai Sumber Bahan Baku Bioetanol*. Jurnal Teknik Kimia Indonesia, Vol. 11, No. 1, 2012, Hal. 26-33.
- Yuliani HR dkk, 2010. Penuntun Praktikum Kimia Fisika Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.