

## PENGARUH TEMPERATUR UAP AIR NIRA AREN TERHADAP PRODUKSI ALKOHOL SEBAGAI BAHAN BAKAR ALTERNATIF

Paul M. Rumagit, Fransiscus J.Tulung

Politeknik Negeri Manado, jl. Raya Politeknik Desa Buha, Manado

Email: paulrumagit@gmail.com

### ABSTRACT

*Destillation Process for making of alcohol by fraksination vapour, can yield rate of high alcohol, with palm water newly tapped as a media. Equipment of Destilation designedly and also constructed from metal substance / staines steel is a means of the examination, where component of equipments; basin boiled of water, basin of palm water, channel of fraksination, alcohol arrester, cooler, and the hose of alcohol recervoir. The Examination of method is execute variation of change of temperature vapour palm water in boiled tube. For the vapour temperature 81 0C make the rate of alcohol 95%, vapour temperature 85 0C make the rate of alcohol 90% and the vapour temperature 90 0C yielding rate of alcohol 87%. Alcohol of rate is excelsior at temperature of palm water vapour which lower and also volume result of catching less be accompanied with duration of combustion time.*

*Keyword : Equipment of Destilation, fraksination, alcohol, bio-fuel, palm of water*

### PENDAHULUAN

Bahan bakar adalah merupakan salah satu hajat hidup utama bagi kebutuhan hidup umat manusia. Pada tahun 2005 pemakaian energi di Indonesia mencapai 68,9 juta ton BBM, dengan rincian 57,9% dari minyak, 35,1% gas alam, serta 7% batubara dan hidro energi (Badan pusat statistik). Keadaan tersebut di atas menyebabkan manusia berupaya untuk menemukan sumber bahan bakar pengganti minyak sebagai sumber energi alternatif. Beberapa sumber energi yang dapat digunakan sebagai pengganti minyak adalah gas, matahari, nuklir, air, batu bara, produk tanaman, dan angin. Salah satu sumber bahan bakar alternatif dari nabati (tumbuhan) yang cukup potensial sebagai sumber energi adalah bioetanol.

Pada dasarnya bioetanol dapat diproduksi dari tanaman yang banyak tumbuh di Sulawesi Utara seperti pohon aren, jagung, padi dan berbagai umbi – umbian yang banyak mengandung karbohidrat. Bahan mentah pembuatan bio etanol tersedia melimpah khususnya di Sulawesi Utara dan Indonesia pada umumnya, sehingga bioetanol dapat membantu mengurangi ketergantungan (Yansen S, dkk., 2015)

Sejak tahun 2006 Indonesia mulai memasuki era kebangkitan energi ke II. Berbeda dengan era kebangkitan energi I yang terjadi pada tahun 1966, pada era kebangkitan energi II, pengembangan energi memprioritaskan pada ekspansi 15 energi alternatif sebagai sumber energi dan mengurangi penggunaan energy berbasis minyak bumi. Melalui Peraturan Presiden Republik Indonesia no. 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional, pemerintah telah menetapkan bauran energi nasional tahun 2025 dengan peran minyak bumi sebagai energi akan dikurangi dari 52% saat ini hingga kurang dari 20% pada tahun 2025. Pada tahun 2025 itu pula, energi alternatif diharapkan mulai mengambil peran yang lebih penting dengan menyuplai

17% terhadap bauran energi nasional, termasuk didalamnya bahan bakar nabati (BBN) ikut memasok sebanyak 5%.

Potensi pohon aren yang terdapat di Sulawesi Utara diperkirakan 3 juta pohon yang tersebar di seluruh wilayah DATI II. Menurut data 1994/1995 dari Kanwil Departemen Perindustrian dan Perdagangan Sulawesi Utara, tercatat 854 unit usaha industri minuman beralkohol berkadar 20-40 %, dikenal dengan nama cap tikus yang bahan bakunya adalah nira aren. Dari jumlah ini diperoleh sekitar 4 juta liter alkohol pertahun yang hanya dimanfaatkan untuk minuman beralkohol. Sedangkan untuk usaha pembuatan alkohol dengan kemurnian yang tinggi belum diusahakan, padahal kebutuhan alkohol berkadar tinggi untuk keperluan industri farmasi, kosmetika, dan kimia cukup besar dan cenderung meningkat (Torar dan Kindangen. 1990).

Bioetanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) adalah cairan biokimia dari proses fermentasi gula dari sumber karbohidrat menggunakan bantuan mikroorganisme. Bioetanol merupakan bahan bakar dari minyak nabati yang memiliki sifat menyerupai minyak premium. Untuk pengganti premium, terdapat alternatif gasohol yang merupakan campuran antara bensin dan bioetanol. Adapun manfaat pemakaian gasohol di Indonesia yaitu : memperbesar basis sumber daya bahan bakar cair, mengurangi impor BBM, menguatkan *security of supply* bahan bakar, meningkatkan kesempatan kerja, berpotensi mengurangi ketimpangan pendapatan antar individu dan antar daerah, meningkatkan kemampuan nasional dalam teknologi pertanian dan industri, mengurangi kecenderungan pemanasan global dan pencemaran udara (bahan bakar ramah lingkungan) dan berpotensi mendorong ekspor komoditi baru. Untuk pengembangan bioetanol diperlukan bahan baku diantaranya :

- Nira bergula (sukrosa): nira tebu, nira nipah, nira sorgum manis, nira kelapa, nira aren, nira siwalan, sari-buah mete
- Bahan berpati : tepung-tepung sorgum biji, jagung, cantel, sagu, singkong/ gaplek, ubi jalar, ganyong, garut, suweg, umbi dahlia.
- Bahan berselulosa (lignoselulosa):kayu, jerami, batang pisang, bagas, dll.

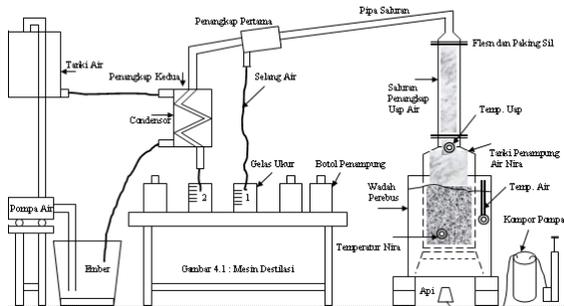
Masalah pokok yang dihadapi pengusaha kecil pembuatan Cap Tikus di Minahasa adalah sistem penyulingan (distilasi) nira aren menjadi minuman beralkohol yang masih sangat sederhana, yaitu dengan menggunakan alat-alat penyulingan yang pada umumnya terbuat dari bambu yang panjangnya 25 meter dan tempat memasaknya terbuat dari drum bekas. Melalui sentuhan dan perbaikan teknologi penyulingan pengolahan, maka mutu alkohol dapat ditingkatkan menjadi alkohol industri yang kemurniannya tinggi sehingga produknya dapat dipasarkan dengan harga yang lebih mahal dari pada alkohol yang dihasilkan penyulingan tradisional.

Jenny Dely, dkk., 2015., dari hasil penelitiannya menyarankan dalam pembuatan alat destilasi perlu penambahan beberapa kolom fraksinya dengan harapan dapat ditingkatkan prosentase kadar alkoholnya. Melalui penelitian ini diharapkan akan didapatkan suatu hasil yang optimal dalam pembuatan Alkohol dengan kadar presentase yang cukup tinggi, sehingga nantinya dapat dipergunakan sebagai bahan bakar alternatif.

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium / Bengkel Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Manado. Permasalahan dititik beratkan pada beberapa aspek, diantaranya :

1. Perancangan (disain) “Mesin Penyulingan Alkohol” dengan mengubah struktur bahan dasar yang terbuat dari bambu diubah menjadi logam (Stainles Steel), dengan 5 tingkat kolom fraksi.
2. Melakukan pengujian pada bahan baku (Air Aren / Sagu) yaitu ; Air Aren yang baru disadap dari pohon.
3. Melakukan pengujian pada sistem destilasi dengan cara ; mengubah suhu (temperatur) pada sistem saluran yang terletak diatas permukaan air aren yang dimasak (dipanaskan).



Gambar 1. Bagan Instalasi Mesin Destilasi

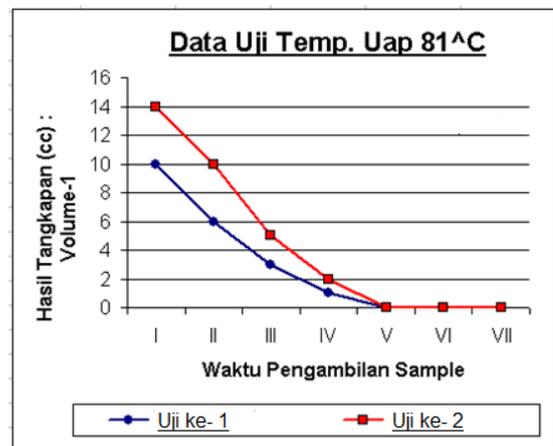
## Proses Kerja :

1. Menyiapkan kompor (gas/minyak tanah) sebagai media pemanas.

2. Menyiapkan air nira, lalu timbang sesuai kebutuhan (25 Kg)
3. Memasang alat pengukur temperatur , pada tempat : Air Rebusan, Udara, Air Nira, Saluran Uap .
4. Menyalakan api dan mencatat jam saat mulai
5. Memanaskan air nira sampai temperatur di saluran uap mencapai suhu yang di inginkan. **Mempertahankan temperatur secara kontinu, pada temperatur yang diinginkan.**
6. Menjalankan sistim pendinginan pada wadah kondensernya (secara terus menerus)
7. Mengambil air-alkohol (pada waktu tertentu) yang telah tertampung pada selang tangkapan, kemudian diukur volume yang dicapai serta kadar alkoholnya
8. **Mengambil air-alkohol secara berkala sesuai waktu yang ditentukan**
9. Jika waktu yang ditentukan telah selesai, mematikan nyala apinya
10. Setelah mesin destilasi dingin, membuka baut-mur pada flensnya, dan menyalin keluar sisa air nira (timbang sisa air nira yang ada)
11. Membersihkan tanki penampung air nira.
12. Memasang kembali tanki penampung air nira pada tempatnya
13. Mesin siap untuk dioperasikan kembali

## HASIL DAN PEMBAHASAN

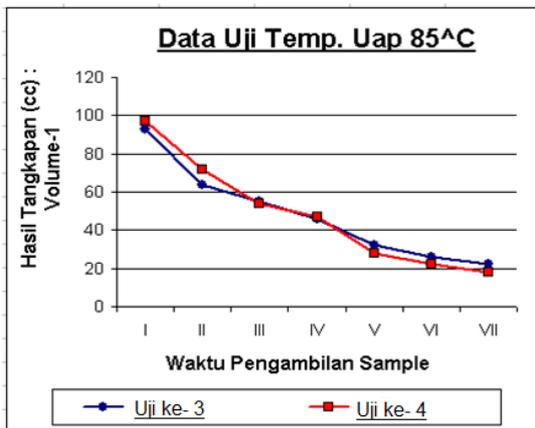
Dari hasil penelitian yang didapat saat pengujian untuk 6 kali pengujian dengan 7 kali pengambilan (setiap 1 jam) hasil sampel pada tiap pengujiannya, maka didapatkan data seperti pada Gambar 2-5.



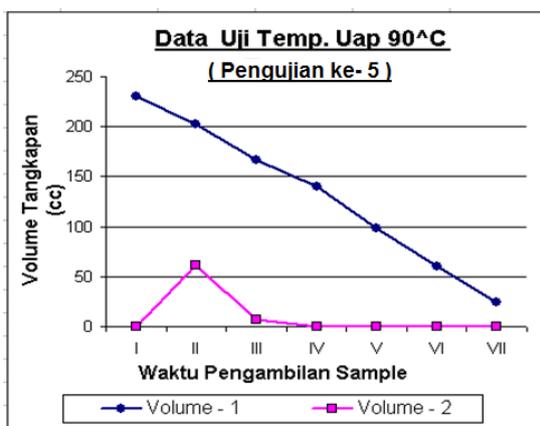
Gambar 2. Data uji uap 81°C pada penangkapan pertama

Pengambilan data dilakukan pada setiap waktu 30 menit, namun pengujian pada teperatur uap 81°C hasil sample diambil tiap 1 jam, dikarenakan jumlah hasil tangkapan tidak mencukupi untuk diuji kadar alkoholnya. Dari Gambar 2 s/d 5 terlihat adanya pola grafik yang sama/tetap untuk setiap hasil pengujian dengan temperatur uap nira yang sama. Data dari hasil pengujian terlihat bahwa terjadi penurunan hasil tangkapan alkohol pada setiap perubahan waktunya, dimana semakin lama

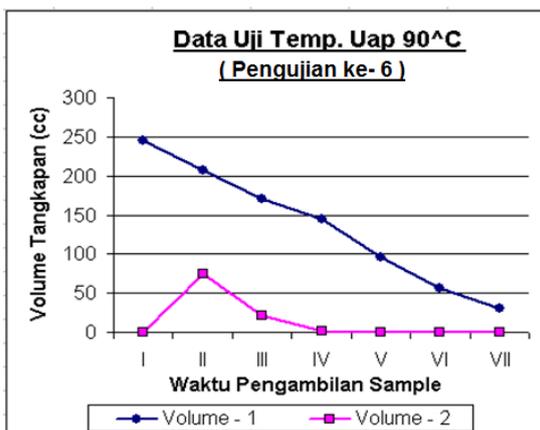
pemanasan maka hasil tangkapannya semakin sedikit.



Gambar 3. Data uji uap 85°C pada penangkapan pertama



Gambar 4. Data uji uap 90°C pengujian ke-1 dengan penangkapan 1 dan 2



Gambar 5. Data uji uap 90°C pengujian ke-2 dengan penangkapan 1 dan 2

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini bisa diperoleh kesimpulan:

1. Penyulingan dengan menggunakan penangkap air (Fraksinasi) dapat diterapkan pada proses penyulingan alkohol nira aren di pedesaan, yang

saat ini masih banyak menggunakan media batang bambu.

2. Pengaturan api harus dijaga dengan cermat, agar pengontrolan rentang batas-atas dan batas-bawah dari temperatur uap tetap terjaga, yaitu  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .
3. Kadar alkohol dipengaruhi oleh tingkat temperatur dari uap air nira-nya, semakin tinggi temperatur yang diberikan, maka kadar alkohol makin rendah.
4. Alat destilasi dengan fraksinasi ini dapat menghasilkan alkohol dengan kadar 95% pada suhu uap  $81^{\circ}\text{C}$ , kadar Alkohol 90% pada suhu uap  $85^{\circ}\text{C}$  dan kadar Alkohol 87% pada suhu uap  $90^{\circ}\text{C}$ .

## SARAN

1. Alat pengujian dapat dikembangkan dengan membuat tiga buah tangkapan, agar setiap proses didapatkan tiga indikator data untuk kadar alkoholnya.
2. Dalam pemrosesan usahakan tidak terjadi kebocoran, yang dapat mengakibatkan penurunan kemampuan menghasilkan alkohol yang optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Edi Suryanto, Assa R.Jan dan Tompodung Alexander, 2008, *Destilasi Fraksinasi Alkohol dari Nira Aren Sebagai Model Teknologi Tepat Guna Pedesaan*, Jurnal Teknik, Manado
- [2] Furniss, B.S., dkk., 1978, *Vogels Textbook of Practical Organic Chemistry*, Fourth Edition, The English Language Book Society and Longmans, London.
- [3] Harriot, P., Warren L McCabe and Julian C.S., 1985. (Terjemahan Jasjfi. E., 1993), *Operasi Teknik Kimia jilid 2*. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- [4] Jenny Delly, dkk., 2015, *Pembuatan Sistem Destilasi Untuk Menghasilkan Etanol dari Nira Aren Sebagai Bahan Bakar Alternatif*, Proceeding Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin XIV (SNTTM XIV), Banjarmasin.
- [5] Kanwil Departemen Perindustrian dan Perdagangan Sulawesi Utara, *Peningkatan Mutu hasil Pertanian Menuju Pasar Bebas (Seminar)*. 8 April 1997.
- [6] Maryadi. M. dkk., 1996, *Teknik pembuatan alat daur ulang Isopropil Alkohol*, Buletin Teknik Pertanian, Vol. 1, No. 2.
- [7] Torar, D.J., dan Kindangen, J.G., 1990, *Pendapatan petani arak aren (Kasus Desa Rumoong Atas, Sulawesi Utara)*, Buletin Balitka, No. 10, Manado
- [8] Winkle, M.V., 1967, *Distillation*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- [9] Yansen Sumampouw. dkk., 2015, *Pembuatan Bioetanol dengan Teknik Destilasi Refluks satu Kolom*, Jurnal Ilmiah Sains Vol. 15 No.2,