

**KORELASI LAMA PENYIMPANAN
NIRA NIPAH (*Nypa fruticans* Wurmb.)
TERHADAP RENDEMEN BIOETANOL**

**THE CORRELATION OF STORAGE LONG TIME
THE SAP *Nypa fruticans* Wurmb. TO THE YIELD OF BIOETHANOL**

Manompang Freddy¹, Rudianda Sulaeman², Yossi Oktorini²
Department of Forestry, Faculty of Agriculture, University of Riau
Address Bina Widya, Pekanbaru, Riau
Email: manompang_77mfhtporima@yahoo.co.id

ABSTRACT

Nypa fruticans Wurmb producing sap that can be obtained through wiretapping fruit bunches. Nipa sap fresh taste sweet because it contains sugar which is quite high. Nipa sap is processed into bioethanol as a renewable energy source that is being developed still find obstacles in its management due to the community when the sap has been tapped then collected, indirectly sold and stored. The yield of bioethanol is one of the considerations in the process of bioethanol production from nipa sap. Nipa sap sugar levels are high it is possible to produce a high yield. This research aim to determine the effect of storage long time the sap nypa to the yield of bioethanol. This research was conducted experimentally by the method of completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 3 replications. The treatments used were P1 = storage long for 24 hours, P2 = storage long sap for 36 hours, P3 = storage long for 48 hours, P4 = storage long sap for 60 hours, P5 = storage long sap for 72 hours. Data was analyzed by regression analysis. The results of this research shows that the nipa sap storage time significantly affect the yield of ethanol produced. The yield of the resulting fewer and fewer when the sap is stored longer.

Keywords: *Nypa fruticans* Wurmb, Bioethanol, The Yield Of Bioethanol

PENDAHULUAN

Di Indonesia bahan bakar fosil tidak dapat digunakan untuk jangka waktu yang lama. Pada tahun 2002, cadangan minyak bumi sekitar 5 miliar barrel, gas bumi sekitar 90 TSCF (*Trillions of Standard Cubic Feet*) dan batubara sekitar 5 miliar ton. Apabila tidak ditemukan cadangan baru, minyak bumi diperkirakan akan habis dalam waktu kurang dari 10 tahun, gas bumi 30 tahun, dan batubara akan habis sekitar 50 tahun (Wardhana, 2004

dalam Nurfiana, dkk., 2009). Oleh sebab itu, perlu penghematan dalam penggunaan bahan bakar fosil dan dilakukan pencarian sumber energi alternatif baru untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia. Salah satu penelitian dan pengembangan yang dilakukan untuk sumber energi alternatif baru adalah bioetanol.

Sumber bahan baku yang potensial untuk pembuatan bioetanol di Indonesia adalah nipah (*Nypa fruticans* Wurmb.). Diperkirakan sekitar 700.000 hektar dari 7.000.000

¹Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

²Staf Pengajar Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Riau

hektar rawa pasang surut di Indonesia telah menjadi tempat tumbuh tanaman nipah dengan populasi tidak kurang dari 8.000 pohon/hektar, sehingga jumlah keseluruhannya mencapai 5,6 miliar (Lutony, 1993 dalam Lembang, 2013).

Nira nipah yang diolah menjadi bioetanol sebagai sumber energi terbarukan yang sedang dikembangkan masih menemukan kendala dalam pengelolaannya karena kebiasaan masyarakat ketika nira yang telah disadap kemudian dikumpulkan, tidak langsung dijual dan disimpan. Apalagi ketika hasil sadapan yang didapat sangat sedikit. Selain itu, nira nipah yang akan diolah menjadi bioetanol secara terus-menerus (kontinu) agar produksi bioetanol dapat terjaga membutuhkan persediaan bahan baku nira nipah yang memadai.

Rendemen bioetanol merupakan salah satu pertimbangan dalam proses produksi bioetanol dari nira nipah. Kadar gula nira nipah yang tinggi dimungkinkan menghasilkan rendemen yang tinggi. Hal ini disebabkan semakin banyaknya substrat yang tersedia untuk digunakan dalam metabolisme *yeast* (ragi) sehingga akan menghasilkan metabolit yaitu etanol yang semakin banyak pula. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan nira nipah (*Nypa fruticans* Wurmb) terhadap rendemen bioetanol.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Stasiun Riset Bioetanol Nipah, Desa Lubuk Muda, Kecamatan Siak Kecil, Kabupaten Bengkalis dan di

Laboratorium Kimia Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Jalan Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru Panam, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 5 bulan yaitu mulai Bulan Desember 2014 sampai April 2015. Alat yang digunakan adalah : jerigen penyimpanan nira (± 10 l), pisau sadap, botol penampung nira, botol penampung bioetanol, karet ban, tali rafia, rangkaian alat fermentasi, alat destilasi, pengaduk, pemanas air, gelas ukur, termometer ruangan, termometer laboratorium dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan : nira nipah, urea, NPK, dan ragi (*Saccharomyces cereviceae*).

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Perlakuan tersebut adalah sebagai berikut: P1 = lama penyimpanan nira selama 24 jam; P2 = lama penyimpanan nira selama 36 jam; P3 = lama penyimpanan nira selama 48 jam; P4 = lama penyimpanan nira selama 60 jam; P5 = lama penyimpanan nira selama 72 jam. Data yang diperoleh di analisis dengan analisis regresi menggunakan *tools microsoft excel*. Pelaksanaan penelitian meliputi: 1) Nira nipah diambil dari hasil sadapan, dikumpulkan kemudian disimpan selama waktu yang telah ditentukan, 2) Fermentasi. Setiap unit percobaan fermentasi bervolume 0,5 l nira. Nira yang akan difermentasi terlebih dahulu dibuat inokulumnya dengan cara mengambil 25 % volume nira dari tiap unit perlakuan yang dipanaskan hingga 40°C. Pembuatan

inokulum tersebut ditambahkan ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) 2 g/l dan pupuk urea 7 g/l serta pupuk NPK 1 g/l yang telah dihaluskan. Pupuk ini sebagai nutrisi bagi *Saccharomyces cerevisiae* selama proses fermentasi. Inokulum yang telah dibuat dicampurkan dengan sisa volume nira dari unit perlakuan dan diaduk sekitar 5–10 menit hingga berbuih. Kemudian nira yang telah dicampur dengan inokulum dibagi sesuai ulangan yang telah ditetapkan dan dimasukkan ke dalam wadah fermentor masing-masing. Fermentasi dilakukan dalam keadaan anaerob, sirkulasi tertutup, dan bersuhu kamar (25⁰C–30⁰C). Fermentasi dilakukan selama 72 jam,

3) Hasil fermentasi selanjutnya didestilasi dari setiap unit percobaan untuk menghasilkan etanol. Destilasi dilakukan untuk memisahkan cairan yang lebih mudah menguap (*volatil*) dari zat-zat yang sukar menguap (*non volatil*). Titik didih etanol murni adalah 78⁰C sedangkan air adalah 100⁰C (kondisi standar). Pemanasan larutan pada rentang suhu 78⁰C–100⁰C akan mengakibatkan sebagian besar etanol menguap. Untuk mengubah bentuk etanol yang telah menguap menjadi cair, digunakan kondensor yang dihubungkan dengan termostat. Hasil destilasi akan mengalir ke tempat penampungan yang telah disambungkan dengan kondensor menggunakan selang kecil,

4) Penghitungan rendemen dari masing-masing percobaan menggunakan rumus (Suastini, 1994 dalam Hadi, 2013), yaitu Rendemen %:

$$\frac{\text{Volume Produk Akhir}}{\text{Volume Produk Awal}} \times 100\%$$

Keterangan :
Rendemen % = Persentase rendemen (%)

Volume Produk Akhir = Bioetanol hasil destilasi (l)

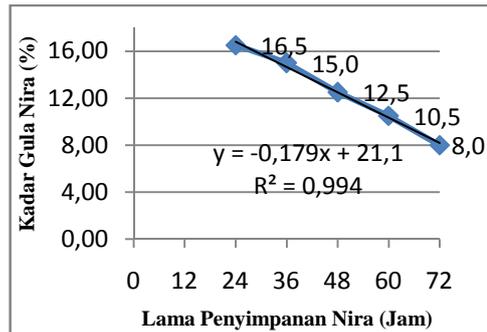
Volume Produk Awal = Bahan baku fermentasi (nira + pupuk + ragi) (l)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Gula

Umumnya suatu produk atau bahan baku yang disimpan akan cenderung mengalami penurunan kualitas. Demikian halnya dengan penyimpanan nira nipah. Lempang (2013) menyatakan bahwa dari asalnya nira nipah sudah terkontaminasi mikroorganisme yang menyebabkan terjadinya fermentasi secara alami sehingga kadar gula nira nipah menurun dengan cepat akibat berubah menjadi alkohol atau asam asetat. Padahal dalam pembuatan bioetanol dari nira sangat erat kaitannya dengan kadar gula yang terkandung dalam nira. Bila nira disimpan lagi maka nira akan semakin asam.

Grafik 1 menunjukkan adanya penurunan kadar gula ketika nira disimpan. Nira yang semakin lama disimpan kadar gulanya semakin menurun. Tren penurunan tersebut mengikuti garis linier turun. *Multiple R* (r) menunjukkan keeratan hubungan antara lama penyimpanan nira dengan kadar gula nira sebesar 0,99. *R Square* (R²) sebesar 0,99 menunjukkan bahwa 99% dari kadar gula nira dipengaruhi oleh lama penyimpanan nira. Selanjutnya, nilai *Significance F* 0,00 < (p= 0,05) menunjukkan bahwa lama penyimpanan nira berpengaruh nyata terhadap kadar gula nira.



Grafik 1. Grafik Hubungan Lama Penyimpanan Nira Terhadap Kadar Gula

Menurut Astuti (2010) kerusakan nira terjadi pada saat dimulainya nira tersebut ditampung pada bumbung atau pada waktu nira tersebut disadap dari pohon dan pada waktu nira disimpan untuk menunggu waktu pengolahan, walaupun cairan yang ke luar dari bunga steril. Karenanya bila nira didiamkan beberapa waktu akan terjadi proses fermentasi sukrosa dalam nira oleh mikroorganisme dirubah menjadi alkohol dan lama kelamaan menjadi asam. Meylani (2011) dalam Irnawati, dkk (2016) juga menyatakan bahwa dalam proses penyadapan, nira memerlukan penanganan, sebelum maupun sesudah penyadapan karena nira merupakan cairan yang mengandung kadar gula tertentu dan merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri, kapang maupun khamir.

Secara mikrobiologis, bila alkohol dibiarkan terpapar udara maka akan berubah menjadi asam. Asam cuka timbul dari hasil kegiatan bakteri *Acetobacter*. Bakteri tersebut bersifat aerob, untuk mendapatkan energi mikroba menggunakan glukosa atau zat organik yang lain sebagai substrat untuk dioksidasi menjadi karbondioksida dan air (Waluyo, 2007). Yeni (2011) menyatakan bahwa metabolisme bakteri *Acetobacter* yang bersifat

aerobik mempunyai fungsi yang sangat penting karena mempunyai kemampuan untuk mengoksidasi alkohol dan karbohidrat lainnya menjadi asam asetat.

Pembuatan bioetanol sangat penting untuk diperhatikan kandungan kadar gulanya karena gula tersebut yang akan diubah menjadi etanol. Bioetanol merupakan cairan hasil proses fermentasi gula dari sumber karbohidrat dengan menggunakan bantuan mikroorganisme. Proses fermentasi nira nipah ditambahkan ragi ke dalam larutan sangat kaya gula yang kemudian dipanaskan. Ragi mengandung enzim yang disebut invertase, yang bertindak sebagai katalisator dan membantu untuk mengkonversi sukrosa gula menjadi glukosa dan fruktosa ($C_6H_{12}O_6$). Fruktosa dan glukosa kemudian bereaksi dengan enzim yang lain yang disebut zymase, yang juga terkandung dalam ragi untuk memproduksi etanol dan karbondioksida (Dahlan, dkk., 2009; Okugbo, *et al.*, 2012 dalam Hadi, 2013).

B. Rendemen Bioetanol

Rendemen merupakan persentase perbandingan antara produk yang dihasilkan terhadap bahan bakunya dan salah satu parameter yang penting untuk mengetahui hasil dari suatu proses. Rendemen bioetanol dalam hal ini berarti persentase bioetanol hasil destilasi terhadap bahan baku fermentasi. Bioetanol yang dihasilkan dalam penelitian ini melalui proses fermentasi dan destilasi. Selama proses fermentasi, glukosa atau gula diubah menjadi alkohol dan gas CO_2 . Sedangkan pada proses destilasi, larutan dipanaskan menggunakan rancangan alat sederhana untuk mendapatkan bioetanol.

Berdasarkan penghitungan persentase rendemen bioetanol didapatkan hasil yang berbeda-beda. Hasil analisis regresi memperlihatkan bahwa lama penyimpanan nira nipah berpengaruh nyata terhadap rendemen bioetanol yang dihasilkan. Hasil uji lanjut DNMR pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Rendemen Bioetanol

Perlakuan	% Rendemen
P1	7,58 a
P2	4,05 ab
P3	2,53 b
P4	1,52 b
P5	0,76 b

Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom berbeda tidak nyata menurut DNMR pada taraf 5 %

Keterangan:

P1= lama penyimpanan nira selama 24 jam

P2= lama penyimpanan nira selama 36 jam

P3= lama penyimpanan nira selama 48 jam

P4= lama penyimpanan nira selama 60 jam

P5= lama penyimpanan nira selama 72 jam

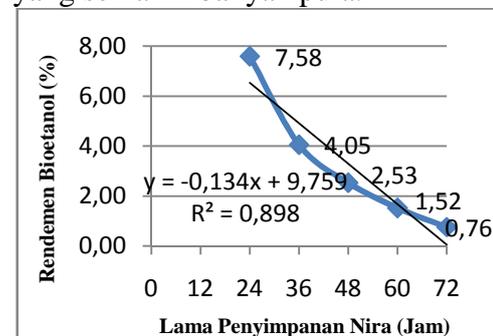
Berdasarkan Tabel 2, setiap perlakuan menghasilkan rendemen yang berbeda-beda. Semakin lama nira disimpan, semakin sedikit bioetanol yang dihasilkan. Penyimpanan nira selama 24 jam menghasilkan bioetanol yang lebih banyak persentase 7,58%. Sedangkan yang paling sedikit dihasilkan pada penyimpanan selama 72 jam, yaitu 0,76%. Kemudian hasil penyimpanan selama 36, 48, dan 60 jam masing-masing adalah 4,05%, 2,53%, 1,52%.

Tabel 2 juga memperlihatkan bahwa lama penyimpanan nira nipah berpengaruh nyata terhadap rendemen bioetanol. Rendemen yang dihasilkan pada perlakuan penyimpanan selama 24 jam berbeda nyata dengan perlakuan penyimpanan selama 48, 60 dan 72 jam namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan penyimpanan

selama 36 jam. Hal ini diduga ketika nira nipah disimpan, yang awalnya nira segar memiliki kadar gula yang tinggi, akan terjadi penurunan kadar gula yang akan berpengaruh terhadap hasil bioetanol. Menurut Lempang (2013), dari asalnya nira nipah sudah terkontaminasi mikroorganisme yang menyebabkan terjadinya fermentasi secara alami sehingga kadar gula nira nipah menurun dengan cepat akibat berubah menjadi alkohol atau asam asetat.

C. Korelasi Lama Penyimpanan Nira Nipah Terhadap Rendemen Bioetanol

Rendemen merupakan salah satu parameter yang penting untuk mengetahui hasil dari suatu proses (Sutrisno, 2013). Rendemen bioetanol merupakan salah satu pertimbangan dalam proses produksi bioetanol dari nira nipah. Kadar gula nira nipah yang tinggi dimungkinkan menghasilkan rendemen yang tinggi. Supriyanto dan Wahyudi (2010) menyatakan semakin naik konsentrasi gula akan menghasilkan produktivitas etanol yang makin tinggi. Hal ini disebabkan semakin banyaknya substrat yang tersedia untuk digunakan dalam metabolisme *yeast* (ragi) sehingga akan menghasilkan metabolit yaitu etanol yang semakin banyak pula.



Grafik 2. Grafik Hubungan Lama Penyimpanan Nira Terhadap Rendemen

Grafik 2 menunjukkan bahwa lama penyimpanan nira akan

mempengaruhi hasil rendemen bioetanol. Tren penurunan tersebut mengikuti garis linier turun. Berdasarkan analisis regresi *Multiple R* (r) menunjukkan keeratan hubungan antara lama penyimpanan nira dengan rendemen bioetanol sebesar 0,94. *R Square* (R^2) sebesar 0,89 menunjukkan bahwa 89% dari rendemen bioetanol dipengaruhi oleh lama penyimpanan nira. Selanjutnya, nilai *Significance F* $0,01 < (p = 0,05)$ menunjukkan bahwa lama penyimpanan nira berpengaruh nyata terhadap rendemen bioetanol. Ketika nira nipah disimpan akan menurunkan kadar gula. Kadar gula sebagai faktor penting dalam membuat bioetanol yang akan diubah menjadi etanol tinggal sedikit kadarnya. Sehingga hasil akhirnya yaitu rendemen bioetanol yang dihasilkan akan sedikit.

Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui bahwa terdapat korelasi antara lama penyimpanan nira nipah terhadap rendemen bioetanol. Terdapat hubungan linier yang nyata antara lama penyimpanan nira terhadap rendemen bioetanol. Semakin lama nira disimpan akan menghasilkan rendemen yang semakin sedikit.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Lama penyimpanan nira nipah berpengaruh nyata terhadap rendemen bioetanol yang dihasilkan. Rendemen yang dihasilkan semakin sedikit bila nira disimpan semakin lama.

Saran

1. Nira yang sudah diambil dari tempat penyadapan sebaiknya langsung diolah. Apabila nira disimpan, kadar gula akan

menurun dan mempengaruhi hasil rendemen bioetanol.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menemukan bahan yang efektif untuk menjaga atau meminimalisir penurunan kadar gula nira nipah saat nira mulai di tampung di tempat penyadapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Pebtri. 2010. **Pengaruh Variasi Starter Antara Nira Kelapa Dan Air Kelapa Terhadap Kualitas Nata De Coco.**[Skripsi]. Departemen Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. [Terpublikasi].
- Dahlan., Muhammad H., Sari., Dewi D, Ismadyar. 2009. **Pemekatan Nira Nipah Menggunakan Membran Selulosa Asetat.** Jurnal Teknik Kimia Universitas Sriwijaya: Palembang.
- Hadi, Sopyan. 2013. **Karakteristik dan Potensi Bioetanol dari Nira Nipah (*Nypa fruticans*) untuk Penerapan Skala Teknologi Tepat Guna.** Jurnal Ilmu Lingkungan. ISSN 1978-5283.
- _____. 2013. **Potensi Nipah (*Nypa fruticans* Wurmb) sebagai Energi Mix Biofuel yang Berkelanjutan.**[Disertasi]. Program Pascasarjana. Universitas Riau. Pekanbaru. [Tidak Terpublikasi].

- Irnawati, Yuli., Ana Andiana. 2016. **Laporan Praktikum Pengetahuan Bahan Pangan.** https://www.academia.edu/29118005/Laporan_Praktikum_Nira. Diakses pada tanggal 17 Januari 2017.
- Lempang, Mody. 2013. **Produksi Nata *Fruticans* dari Nira Nipah (Production of Nata Fruticans from Sap of *Nypa fruticans* Warmb.).** Jurnal Penelitian Hasil Hutan. 31:2 (110-119).
- Nurfiana, Fifi., Umi M., Vicki C J., Sugili P. 2009. **Pembuatan Bioethanol dari Biji Durian Sebagai Sumber Energi Alternatif.** Seminar Nasional V, SDM Teknologi Nuklir, Yogyakarta. ISSN 1978–0176.
- Supriyanto, Tri., Wahyudi. 2010. **Proses Produksi Etanol Oleh *Saccharomyces cereviceae* dengan Operasi Kontinu Pada Kondisi Vakum.** Jurnal Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro: Semarang.
- Sutrisno, Lis. 2013. **Pemanfaatan Limbah Kayu Mahang (*Macaranga* sp.) dari Industri Penggergajian Kayu Sebagai Bahan Pembuatan Cuka Kayu (*Wood Vinegar*).** [Skripsi]. Program Studi Kehutanan. Jurusan Kehutanan. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. [Terpublikasi].
- Waluyo, Iud. 2007. **Mikrobiologi Umum.** UMM Press. Malang.
- Yeni, Laili Fitri., Adi Hidayat., Reni Marlina. 2011. **Isolasi dan Aktivitas Fermentasi Bakteri Asam Asetat Pada Nira Nipah (*Nypa fruticans*).** Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA Volume 2 No. 1.