

**ARTIKEL
PENELITIAN HIBAH BERSAING**



OPTIMALISASI PEMANFAATAN TANAMAN NIPAH (*Nypa fruticans*) SEBAGAI BAHAN PANGAN DAN SUMBER ENERGI TERBARUKAN DI KABUPATEN ROKAN HILIR

Oleh :

Evi Sribudiani, S.Hut., M.Si
NIDN. 0012027108

Defriyoza, S.Hut., M.Si
NIDN. 0006057604

Rudianda Sulaeman, S. Hut M.Si
NIDN. 0014037403

UNIVERSITAS RIAU
Agustus, 2016

OPTIMALISASI PEMANFAATAN TANAMAN NIPAH (*Nypa fruticans*) SEBAGAI BAHAN PANGAN DAN SUMBER ENERGI TERBARUKAN DI KABUPATEN ROKAN HILIR

Oleh :

Evi Sribudiani¹⁾, Defri Yoza²⁾ Rudianda Sulaeman³⁾

¹⁾ Jurusan Kehutan Fakultas Pertanian Universitas Riau
sribudiani@yahoo.co.id

²⁾ Jurusan Kehutan Fakultas Pertanian Universitas Riau
defri.yoza@gmail.com

³⁾ Jurusan Kehutan Fakultas Pertanian Universitas Riau
rudianda_kehutananunri@yahoo.com.id

Abstract

Rokan Hilir District has the potential raw materials bioethanol, one of them is derived from plants palm that is one crop on mangrove forests. Nipah potential in the district based on the research done by 385 ha spread in several locations, where districts Bangko the largest area of 120 ha. The use of palm plant by the community now has not found a lot. Using plant palm as raw material bioethanol, to reduce dependency of the community fuel use of fossil and difficult to obtain by people living around forest. The aim of this study was to optimize the benefits of Nypah especially as biofuel that can ultimately improve social welfare and reduce poverty in the District Rokan Hilir. The results showed that people already utilize nypah plants as a source of nira for sugar used as raw materials. Utilization as raw material for bioethanol is not known by the public. With a simple method of tapping the vacuum system, NYPA plants can produce as much as 0.5 liters of sap a day. The yield of bioethanol produced in making the grading of 70%, 1: 12,5 liter namely to produce 1 liter bioethanol needed 12,5 liter nira nypah.

Key Word : Mangrove, Forest, Nypah, Nira, Bioethanol

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kabupaten Rokan Hilir yang merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Riau yang memiliki potensi bahan baku bioethanol yang sangat baik, khususnya yang bersumberkan dari hutan mangrove berupa tanaman nipah. Potensi nipah dikabupaten ini berdasarkan hasil kajian sebesar 385 ha yang tersebar di beberapa kecamatan, dimana kecamatan bangko memiliki areal terluas seluas 120 ha (Yusmarini dan Sulaeman, 2013). Pemanfaatan nipah oleh masyarakat saat ini belum banyak ditemukan, hanya sebagai bahan pembungkus makanan.

Disisi lain, tingkat kemiskinan kabupaten rokan Hilir sebesar 7,7 %, dimana masyarakat miskin yang terdata sebagian besar berada disekitar hutan mangrove dan berprofesi sebagai nelayan. Kelangkaan bahan bakar yang sering terjadi dilingkungan masyarakat sekitar hutan, semakin menambah beban hidup masyarakat. Dengan mengoptimalkan manfaat tanaman nipah untuk dijadikan sumber bahan pangan dan energi (bioethanol), diharapkan masyarakat dapat memperoleh sumber bahan pangan serta memenuhi kebutuhan bahan bakar sendiri serta kedepannya dapat dikembangkan menjadi home industri yang bisa mengangkat kesejahteraan masyarakat,

khususnya yang tinggal disekitar hutan mangrove.

Tanaman mangrove, merupakan tanaman yang tumbuh disepanjang pantai maupun sungai yang airnya payau. Selama ini masyarakat sekitar hutan mangrove belum memanfaatkan hutan mangrove secara optimal. Beberapa jenis tanaman mangrove disinyalir dapat menjadi sumber bahan pangan bagi masyarakat disekitarnya. Selain itu jenis nipah yang merupakan salah satu jenis tanaman mangrove dapat juga dijadikan sebagai sumber bahan bakar berupa bioethanol. Bioethanol adalah ethanol yang diperoleh dari proses fermentasi bahan baku yang mengandung pati atau gula seperti tetes tebu dan singkong. Bahan Bakar Nabati (BBN) ini digunakan sebagai pengganti premium (gasoline). Ethanol yang dapat digunakan sebagai BBN adalah alkohol murni yang bebas air (anhydrous alcohol) dan berkadar lebih dari 99,5 %, atau disebut dengan fuel grade ethanol (FGE). Yang paling sederhana bio etanol ini dapat dimanfaatkan langsung oleh masyarakat sebagai pengganti minyak (Prihandana *et al*, 2007).

Untuk itu pengembangan bioetanol di Kabupaten Rokan Hilir diharapkan tidak hanya ditujukan untuk (1) pemenuhan pasokan energi saja tetapi seyogyanya juga dapat (2) mengurangi kemiskinan dan (3) menciptakan lapangan pekerjaan, sehingga program tersebut dapat membantu mewujudkan pembangunan Kabupaten Rokan Hilir yang berkelanjutan.

METODOLOGI

Penelitian Optimalisasi Pemanfaatan tanaman nipah sebagai Sumber Energi Alternatif dalam rangka meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar hutan di lakukan di wilayah pesisir Kabupaten Rokan Hilir. Lokus kegiatan di fokuskan pada daerah yang memiliki luas areal mangrove terluas. Waktu

pelaksanaan penelitian pada tahun pertama dilakukan selama 8 bulan.

Identifikasi dan inventarisasi Pemanfaatan Hutan Mangrove eksisting

Melakukan survey lapangan untuk mengetahui pemanfaatan hutan mangrove khususnya nioah oleh masyarakat sekitar hutan. Pemanfaatan yang diidentivikasi adalah pemanfaatan hasil bukan kayu, yaitu sebagai sumber pangan dan sebagai sumber energi terbarukan.

Membuat Produk Bioetanol

Membuat produk bioethanol dari nipah yang berada di lokasi penelitian, dengan menggunakan peralatan labolatorium.

a. Pengambilan dan Penyimpanan Nira

Nira nipah diambil dari hasil sadapan nipah yang berada di Kecamatan Kubu, Bangko dan Sinaboi Kabupaten Rokan Hilir. Kemudian nira tersebut disimpan didalam satu wadah penyimpanan supaya nira tetap homogen.

b. Fermentasi

Nira akan diambil dan difermentasi sesuai dengan interval waktu yang telah ditetapkan. Setiap unit percobaan fermentasi bervolume 10 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 kedalam wadah fermentor masing-masing. Fermentasi dilakukan dalam keadaan anaerob, sirkulasi tertutup, dan bersuhu kamar (25 °C – 30 °C). Lama fermentasi ditandai dengan naiknya temperatur dinding tangki fermentor yaitu terasa hangat dan munculnya gelembung udara sebagai tanda waktu awal fermentasi dan berhentinya gelembung udara sebagai tanda akhir fermentasi pada fermentor sistem kontrol leher angsa.

c. Destilasi

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 78 °C sedangkan air adalah 100 °C (kondisi standar). Dengan memanaskan larutan pada suhu rentang 78 °C – 100 °C 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.

d. Penghitungan Rendemen

Rendemen adalah persentase perbandingan antara produk yang dihasilkan terhadap bahan bakunya (Hidayat, 2009). Penghitungan rendemen dari masing-masing percobaan menggunakan rumus (Suastini, 1994 dalam Hadi, 2013), yaitu:

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

e. Karakteristik Bioetanol dari Tanaman Nipah

Melakukan pengujian karakteristik bioethanol untuk mengetahui kualitas bioethanol yang dihasilkan. Diagram pembuatan bioethanol dan uji karakteristik dapat dilihat pada Gambar .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pembuatan Bioetanol

Proses pembuatan bioetanol diawali dengan pengambilan nira nypah dengancara menyadap tanaman tersebut. Penyadapan dilakukan pada malai yang sudah cukup umur dengan cara memotong dan menampung cairan nira yang keluar. Nira yang diperoleh, selanjutnya difermentasi dengan beberpa komposisi starter untuk mencari hasil yang terbaik.

Setelah proses fermentasi selesai kurang lebih selama tiga hari, selanjutnya dilakukan proses pirolisis. Hasil pirolisis selanjutnya dilakukan destilasi untuk menghasilkan bioetanol dengan kadar 70 %. Diharapkan dengan kadar 70 %, produk yang dihasilkan dapat dijadikan bahan bakar pengganti minyak tanah.

Karakteristik Bioetanol

Produk yang dihasilkan (output) dari pohon nipah adalah nira, dimana nira tersebut dapat digunakan sebagai bahan baku industri yang dalam hal ini adalah bioetanol. Nira nipah merupakan cairan manis yang diperoleh dari hasil sadapan tangkai bunga (malai). Komposisi nira nipah mengandung kadar gula (brix) 15 – 17 persen, sukrosa 13 – 15 persen, gula pereduksi 0.2 – 0.5 persen, dan abu 0.3 – 0.7 persen (Ambarjaya, 2007). Kadar gula dari nira nipah di lokasi penelitian sebesar 26 brix.

Dengan kadar gula sebesar 26 brix sangat memungkinkan untuk dijadikan bioetanol. Kemudian nira nipah yang

dihasilkan dari hasil penyadapan dilakukan tahap proses selanjutnya melalui metodologi fermentasi pada alat – alat fermentor, proses fermentasi pada kondisi anaerob dalam wadah tertutup sehingga terhindar kontaminasi udara masuk sedangkan gas yang dihasilkan pada proses fermentasi anaerob tersebut dapat keluar hal ini sebagai tanda terjadinya proses perombakan gula nira nipah menjadi bioethanol. Selang udara yang menghubungkan wadah fermentor dimasukkan kedalam botol kontrol berisi air yang akan menimbulkan dorongan gelembung udara kedalam wadah semakin cepat dan semakin lama gelembung udara dihasilkan maka semakin bagus proses pembentukan bioethanol oleh wadah fermentor tersebut.

Untuk proses fermentasi ini menggunakan mikrobiologi jenis saccaro yang sebagai media nutrisinya bersumber dominan dari media nira nipah sedangkan splemen pendukung untuk nutrisi mikrobiologi sacco adalah urea dan npk. Kondisi suhu fermentasi juga harus dipenuhi yaitu berkisar antara 30 – 40 °C atau terasa hangat kuku, perbandingan kebutuhan bahan fermentasi nira nipah untuk nira nipah 1 liter menggunakan urea sebanyak 3gr, sacco 2gr dan npk 1gr . urea dan npk terlebih dahulu harus di haluskan untuk mempermudah reaksi pembentukan bioethanol dalam wadan fermentor. Lama waktu fermentasi yaitu selama 3 hari dimana pada saat 3 hari tersebut gelembung yang dihasilkan akan terhenti, menandakan nira nipah telah menjadi bioethanol yang dapat dipanen pada hari 3. untuk setiap hari dilakukan goncangan atau pengadukan wadah fermentasi agar seluruh nira dapat berubah menjadi bioethanol.

Tahap selanjutnya nira nipah yang telah difermentasi dilakukan destilasi atau pemisahan antara air dengan bioethanol. Destilasi nipah adalah suatu alat yang dirancang khusus melalui

penelitian pendahuluan sebelumnya dengan prinsip bioethanol akan menguap pada suhu 78°C sedangkan air akan menguap pada suhu 100°C sehingga dari prinsip ini akan dapat memisahkan antara bioethanol dengan air.

Destilasi yang menggunakan sistem pembakaran/pemasakan langsung akan menghasilkan bioethanol dengan pemakaian energi pemasakan yang cukup besar biasanya menggunakan kayu bakar, pemasak listrik dan gas. Pengontrolan suhu pada titik uap ethanol sangat penting sekali karena jika tidak terkendali maka pada kondisi suhu diatas 78°C akan menghasilkan bioethanol yang tercampur dengan air sehingga mengurangi kadar ethanol yang dihasilkan. Sedangkan pada suhu dibawah 75°C akan menghambat penguapan ethanol pada alat destilasi sehingga juga mengurangi hasil produksi.

Produk dari alat destilasi yang mengolah nira nipah fermentasi menghasilkan bioethanol kadar rendah yaitu berkisar antara 70-95 jika suhu penguapan ethanol pada kondensor terjaga maka menghasilkan kadar ethanol mencapai 95 dan apabila terjadi kenaikan suhu yang tidak terkendali secara tiba – tiba maka akan mengakibatkan turunnya kadar ethanol yang dihasilkan dan apabila juga suhu terlalu rendah dari titik penguapan ethanol maka akan menghambat produksi aliran ethanol yang akan menyebabkan banyaknya energi memasak bahan baku yang terbuang sia – sia.

Bioethanol dengan kadar 70 % dapat dijadikan minyak tanah sebagai bahan bakar. Nira nipah dalam tangki akan dipanaskan melalui pemasakan selanjutnya akan menghantarkan panas ke filter kaca kedalam saluran aliran uap panas akan terus menuju kondensor yang berisi pipa zigzag kontrol temperatur jika suhu uap melebihi 78°C maka selanjutnya dialirkan air untuk mengembalikan kondisi suhu optimal ethanol suhu 78 °C .

Uap ethanol akan terus mengalir ke arah tabung air pendingin untuk mengembalikan suhu normal ethanol sehingga dapat dipanen dan diukur kadar ethanol akhir.

Produk bioethanol tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar nabati atau energi hijau baru terbaharukan yang berfungsi sama seperti bahan bakar fosil minyak tanah atau kerosin bedanya kerosin adalah energi yang tidak dapat terbaharukan dan suatu saat akan habis dan saat ini kondisi untuk memperoleh minyak tanah semakin sulit dan stoknya berkurang.

Produk bioethanol yang memiliki kadar 95% ini dapat diproses ulang dan ditingkatkan kualitasnya ke kadar >99,5% dengan menggunakan alat teknologi tepat guna hasil penelitian pendahuluan berupa alat dehidrasi ethanol. Alat tersebut terdiri dari bagian tangki penyimpanan ethanol, bagian tangki pemasak ethanol, kemudian saluran pipa yang berisi filter molucularsive (MC) dan tabung pendingin ethanol. Ethanol nipah berkadar 95% dimasak dengan dipanaskan dalam tangki akan menghasilkan uap dimana uap ethanol akan mengalir dan merembes ke filter molucularsive selanjutnya molucularsive yang memiliki pori-pori 3 amstrong akan dapat menyerap air saja sedangkan ethanol tidak terserap, hanya terus menguap keatas menuju tabung pendingin produk yang dihasilkan setelah melalui pendinginan adalah ethanol yang memiliki kadar >95%, dimana kadar ethanol nipah tersebut akan dapat mencapai suatu kadar yang dikategorikan fuel grade ethanol (FGE) sehingga dapat disubstitusikan dengan jenis bahan bakar fosil seperti premium atau pertamax.

Jika kadar ini tidak terpenuhi maka menghasilkan bahan bakar substitusi yang belum sempurna tercampur rata akan tetapi bahan bakar yang masih terdapat kandungan airnya akan berdampak negatif terhadap penggunaan kendaraan dampak

lainnya terhadap bioethanol tersebut timbulnya pengkaratan (kerosi) di bagian-bagian tanki minyak.

Tabel 1. Hasil Uji Karakteristik Bioethanol

Parameter	Units	Test Result	Method
Appearance	-	Liquid Clear and Free of Suspended Matter	Visual
Ethanol content at 15.56°C	%vol	99.56	SNI 02-3565-1994
Acidity as Acetic Acid	ppm	25	ASTM D - 1613
Density at 20°C	g/cm ³	0.7918	ASTM D - 4052
Heavy Metal as Lead (Pb)	ppm	Below 0.1	ICP
Non Volatile Matter	mg/100ml	23	ASTM D - 1353
Permanganate Time test at 15°C	-	20 Seconds	SNI 02-3565-1994
Water Content	% wt	0.78	ASTM E - 203
Acetaldehyde	%	1.12	Gas Chromatography
Methanol	ppm	64	Gas Chromatography
Iron Content (Fe)	ppm	0.32	ICP
Sodium Content (Na)	ppm	2.0	ICP
Copper Content (Cu)	ppm	0.28	ICP
Fuel Oil	-	-	Gas Chromatography
2 - Propanol	ppm	105	
1 - Propanol	%	0.1	
2 - Butanol	%	0.42	
Iso - Butanol	ppm	376	
1 - Butanol	%	0.25	
Iso - Amylalkohol	%	0.12	

Potensi Nira Nypah

Nira nipah berpotensi untuk dikembangkan menjadi bahan baku industri bioethanol. Rata-rata setiap pelepah nipah menghasilkan nira sebanyak 0.5 – 2 liter per hari per malai. Pohon nipah dapat disadap hingga 2 bulan, dengan demikian rata-rata produktivitas tiap malai nipah adalah 30 liter per tahun. Dalam 1 hektar lahan, ada 2.500 pohon nipah, namun hanya 40 persen yang menghasilkan malai.

Berdasarkan hal tersebut, maka nira yang dihasilkan adalah 30.000 liter per hektar per tahun. Jika dimanfaatkan untuk produktivitas bioethanol, maka kemungkinan kadar alkohol yang dihasilkan adalah 7 – 8 persen. Seiring dengan menipisnya cadangan energi bahan bakar minyak, nipah dapat menjadi alternatif penting sebagai bahan baku pembuatan bioethanol. Oleh karena itu kebutuhan terhadap komoditas ini pada masa mendatang diperkirakan mengalami peningkatan. Sesuai dengan sifat yang dimiliki, maka bioethanol yang dihasilkan dari nira nipah diharapkan dapat bermanfaat sebagai alternatif pengganti bahan bakar bensin maupun minyak tanah bagi masyarakat di kabupaten Rokan Hilir.

KESIMPULAN

1. Kadar gula nira nyah di Kabupaten Rokan Hilir sebesar 26 Brix, dimana memungkinkan untuk dijadikan bahan baku bioetanol, dengan rendemen yang dihasilkan 8,33 % atau sebanding dengan 1 liter bioethanol dihasilkan dari 12 liter nira nyah.
2. Karakteristik bioetanol yang dihasilkan tergantung pada tahapan destilasi, pada tahapan destilasi pertama dengan suhu 78oC dihasilkan bioethanol dengan kadar ethanol sebesar 70%, dan dimungkinkan untuk dijadikan bahan bakar pengganti minyak tanah.
3. Potensi tanaman mangrove khususnya nyah di Kabupaten Rokan Hilir sebanyak 384,53 ha yang tersebar sepanjang pantai di wilayah Kabupaten Rokan Hilir.

Rachman, A,K., dan Y. Sudarto, 1991, *Nipah Sumber Pemanis Baru*, Kanisius, Yogyakarta.

Ucapan Terimakasih

Terima kasih disampaikan kepada Dirjen Dikti atas pendanaannya, kepada LPPM Universitas Riau atas bantuan administrasi dalam menunjang kelancaran pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Dahuri, R, J. Rais, S. P. Ginting dan M. J. Setepu. 1996. *Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan secara Terpadu*. PT. Pradya Paramit. Jakarta. 299 hal.
- Dara, S.S 1997. *A Text Book of Environmental Chemistry And Pollution Control*, S Chand & Company LTD, Ram Nagar, New Delhi.
- Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi Departemen Energi Sumberdaya Mineral, 2007. *Bioethanol*. Buku Informasi, Jakarta, Indonesia. 117 hal.
- Hamidy, R., 2003. *Pemanfaatan Hutan Mangrove*. Pelatihan Pengelolaan Hutan Mangrove Berkelanjutan. Dumai. 14-16 Oktpber 2003. 27 hal.
- Prihandana, R., R. Hendroko, 2008. *Energi Hijau Pilihan Bijak Menuju Negeri Mandiri Energi*. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.