



PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

MENGGANGKAT POTENSI TANAMAN RAWA
TROPIKA (NIPAH (*Nypa fruticans*)) SEBAGAI SUMBER ENERGI
ALTERNATIF
BARU DAN PELINDUNG EKOSISTEM RAWA

BIDANG KEGIATAN:

Program Kreativitas Mahasiswa
Gagasan Tertulis

Diusulkan oleh:

Muhammad Nafis Rahman	(F14090119) / 2009
Heri Heriyanto	(F14090006) / 2009
Asep Andi	(F14100014) / 2010

INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2011

LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Mengangkat Potensi Tanaman Rawa Tropika (Nipah (*Nypa Fruticans*), Sebagai Sumber Energi Alternatif Baru dan Pelindung Ekosistem Rawa
2. Bidang Kegiatan : () PKM-AI () PKM-GT
3. Bidang Ilmu : Pertanian
4. Ketua Pelaksana Kegiatan
- a. Nama Lengkap : Muhammad Nafis Rahman
 - b. NIM : F14090119
 - c. Jurusan/Departemen : Teknik Mesin dan Biosistem
 - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor

Bogor, 25 Februari 2011

Menyetujui,
Ketua Departemen Teknik Mesin
dan Biosistem
(Dr.Ir.Desrial M.Eng.)
NIP. 196612011991031004
Wakil Rektor Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan

Ketua Pelaksana
(Muhammad Nafis Rahman)
NIM. F14090119
Dosen Pembimbing

(Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS)
NIP. 195812281985031003

(Ir.M. Yamin MT)
NIP.195312301986031002

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Assalaamu'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Program Kreatifitas Mahasiswa Gagasan Tertulis (PKM-GT).

Penulisan ini dimaksudkan untuk mengikuti salah satu kegiatan yang diselenggarakan oleh DIKTI yaitu program kreatifitas mahasiswa (PKM).

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaian karya tulis ini. Khususnya kepada pembimbing kami Ir M. Yamin MT. yang telah memberi pengarahan dan masukan sehingga kami dapat menyelesaikan PKM-GT ini. Semoga Allah SWT membalasnya dengan yang lebih baik.

Penulis sangat berharap apa yang telah penulis gagas dapat menjadi salah satu alternatif solusi kasus yang memiliki keterkaitan dengan pembahasan yang telah kami tulis. Hal ini tentu akan menjadi refrensi yang baik dan dapat bermanfaat bagi kemajuan Indonesia.

Penulis menyadari bahwa penulisan tulisan ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan kemampuan, pengalaman serta referensi yang penulis miliki. Oleh karena itu, kami harapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun sehingga dapat menyempurnakan isi dari laporan ini.

Wassalamu'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh

Bogor, 25 Februari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
RINGKASAN.....	vii
PENDAHULUAN	
Latar Belakang.....	1
Tujuan dan Manfaat.....	2
Krisis Energi.....	2
Global Warming	3
Energi Terbarukan	3
Bioethanol.....	3
Penerapan Gagasan.....	7
Skema Sistem konservasi.....	10
PENUTUP	
Kesimpulan	10
Saran	11
DAFTAR PUSTAKA.....	12
BIODATA PENULIS	13

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka pemikiran	7
Gambar 2. Hutan Rawa Rusak	8
Gambar 3. Kawasan Penanaman Nipah	10
Gambar 4. Biji Nipah.....	10
Gambar 5. Tunas Nipah	10
Gambar 6. Hutan Niapah.....	10
Gambar 7. Nira Nipa	10
Gambar 8. Pembuatan Bio-ethanol	10

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Sumber Bahan Baku Bioethanol	4
Tabel 2. Prosentase Penggunaan Energi	5

RINGKASAN

Indonesia adalah negara yang terletak tepat di bawah garis khatulistiwa. Hal ini membuat Indonesia memiliki iklim tropis dan sangat kaya dengan sumber daya alam, salah satunya adalah hutan. Tercatat bahwasanya hutan Indonesia adalah hutan terbesar kedua setelah Afrika, tetapi sangat disayangkan Indonesia juga menjadi nominasi negara nomor satu perusakan hutan. Data WWF (*World Wide Fund for Nature*) mencatat bahwa dari tahun 1950 hingga tahun 2000, jumlah hutan Indonesia telah berkurang dari 162 juta hektar menjadi sekitar 98 juta hektar (3). Hal ini sebagian besar disebabkan oleh pembalakan liar yang dilakukan oleh orang-orang yang tidak bertanggung jawab dan oknum pemerintah yang turut serta dalam upaya pembalakan liar tersebut. Pembalakan liar atau penebangan liar (*illegal logging*) adalah kegiatan penebangan, pengangkutan dan penjualan kayu yang tidak sah atau tidak memiliki izin dari otoritas setempat (Arief, 1994).

Masalah lain yang dihadapi tidak hanya Indonesia tetapi juga dunia adalah masalah energi. Krisis energi saat ini sudah mulai terjadi. Meningkatnya harga jual minyak bumi mengindikasikan berkurangnya cadangan minyak bumi dan ada kemungkinan akan habis, beberapa negara mulai mengambil kebijakan untuk mempromosikan *bio-ethanol* sebagai pengganti BBM tersebut. Sehingga perlu adanya tindakan nyata untuk segera mengatasinya. Pada umumnya masalah pangan, lingkungan dan energi bertolak belakang sehingga perlu adanya solusi yang dapat memadukan ketiganya. Salah satunya adalah dengan menanam tumbuhan reboisasi dengan tanaman yang dapat dimanfaatkan secara optimal, Untuk di daerah rawa kita dapat menggunakan Nipah (*Nypa fruticosa*) sebagai alternatif tanaman konservasinya, karena selain sebagai tanaman penghijauan nipah dapat diambil niranya untuk dimanfaatkan sebagai *bioethanol*. Selain itu manfaat nipah yang lain bagi masyarakat yang berada di dekat lokasi konservasi tersebut pelepahnya sebagai sumber pakan ternak, daun dan lidinya juga dapat menjadi atap rumah maupun kerajinan tangan yang dapat dijual, buahnya pun dapat dikonsumsi sebagai bahan pangan. Sehingga masyarakat dapat memiliki rasa tanggung jawab yang besar juga dalam menjaganya karena nipah telah menjadi salah satu sumber perekonomiannya.

Gagasan tersebut disusun berdasarkan realitas yang ada mengenai problem yang telah dijelaskan di atas, disertai dengan pengambilan data dari lapangan dan dipadukan dengan berbagai pustaka yang mengacu pada masalah tersebut, maka terbentuklah gagasan mengenai cara, bagaimana menerapkan sistem penanaman atau konservasi tanah rawa yang baik serta memiliki manfaat yang besar, karena hal itu akan menjadi indikator keberlanjutan sistem konservasi alam yang dapat menanggulangi beberapa masalah secara bijak meskipun dengan menerapkan prinsip sederhana akan tetapi lebih memasyarakat. Sehingga diharapkan dapat memberikan manfaat yang besar, khususnya dalam memberikan rujukan yang baik kepada Pemerintah, LSM ataupun masyarakat yang memiliki keterkaitan dengan beberapa kasus yang berhubungan dengan pangan, lingkungan dan energi, dan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada secara bersama dan berkesinambungan.

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah negara yang terletak tepat di bawah garis khatulistiwa. Hal ini membuat Indonesia sangat kaya dengan sumber daya alam, salah satunya adalah hutan. Tercatat bahwasanya hutan Indonesia adalah hutan terbesar kedua setelah Afrika, tetapi sangat disayangkan Indonesia juga menjadi nominasi negara nomor satu perusakan hutan. Data WWF (*World Wide Fund for Nature*) mencatat bahwa dari tahun 1950 hingga tahun 2000, jumlah hutan Indonesia telah berkurang dari 162 juta hektar menjadi sekitar 98 juta hektar (3). Hal ini sebagian besar disebabkan oleh pembalakan liar yang dilakukan oleh orang-orang yang tidak bertanggung jawab dan oknum pemerintah yang turut serta dalam upaya pembalakan liar tersebut. Pembalakan liar atau penebangan liar (*illegal logging*) adalah kegiatan penebangan, pengangkutan dan penjualan kayu yang tidak sah atau tidak memiliki izin dari otoritas setempat (Arief, 1994).

Salah satu masalah mengenai perusakan hutan di Indonesia adalah hutan di daerah rawa. Hutan rawa terdapat di daerah-daerah yang selalu tergenang air tawar dan terletak di belakang hutan payau, itu berarti terletak dari arah tepi laut sesudah hutan payau. Seperti pada hutan payau. Hutan rawa dicirikan dengan adanya tempat tumbuh yang memiliki aerasi buruk (Arifin, 2001).

Dampak langsung dari kerusakan alam ini adalah berbagai bencana yang tengah melanda Indonesia dan dunia beberapa waktu terakhir ini. Seperti pemanasan global, banjir dan berbagai bencana yang lain.

Masalah lain yang dihadapi tidak hanya Indonesia tetapi juga dunia adalah masalah Energi. Krisis energi seolah sudah di depan mata. Sehingga perlu adanya tindakan nyata untuk segera mengatasinya. Pada umumnya masalah lingkungan dengan energi bertolak belakang sehingga perlu adanya solusi yang dapat memadukan keduanya.

Dalam hal ini setelah melihat latar belakang di atas maka sudah saatnya untuk mencari solusi bersama permasalahan yang telah ada. Pada latar belakang masalah yang telah dijelaskan diatas maka hal yang dihadapi proses konservasi adalah tanaman yang ditanam terkadang tidak memiliki nilai tambah selain untuk menjaga ekosistem yang ada khususnya di tanah rawa. Sehingga penanaman yang perlu dilakukan untuk mengatasi permasalahannya dengan menanam tanaman yang memiliki nilai tambah tinggi, sebagai contoh tanaman rawa yang dapat dijadikan sebagai salah satu jenis tanaman yang ditanam adalah tanaman nipah (*Nypa fruticans*) yang sudah terbukti memiliki banyak sekali manfaatnya. Selain sebagai tanaman konservasi, nira nipah juga dapat dijadikan bahan baku *Bioethanol* dan buahnya dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan. Dalam kegiatan ini sangat perlu untuk melibatkan masyarakat di sekitar daerah rawa. Sehingga masyarakat sekitar dapat memahami lebih lanjut manfaat nipah, selain itu elemen yang penting untuk ikut terlibat dalam kegiatan ini adalah para akademisi dan pemerintah baik dari kementerian kehutanan yang berkolaborasi dengan kementerian ESDM, tentunya kedua lembaga ini dapat berperan sesuai kapasitas dan kemampuannya masing-masing. Akademisi dapat berperan sebagai

pengembang dan peneliti lanjutan tentang manfaat nipah sedangkan pemerintah berperan dalam membuat regulasi yang dapat menguntungkan semua belah pihak.

Tujuan dan Manfaat

Kegiatan ini memiliki manfaat yakni Untuk mempelajari dan menganalisa lebih lanjut tentang Bio-energi serta memberikan pengertian tentang manfaat tanaman yang sebaiknya ditanam dalam kegiatan konservasi. Selain itu kegiatan ini bertujuan untuk memperkenalkan kepada masyarakat pentingnya menjaga hutan, khususnya hutan rawa yang saat ini semakin rusak.

Sedangkan manfaat yang dapat kita ambil dalam penulisan gagasan ini adalah untuk mencari solusi bersama dalam menyelesaikan masalah energi dan lingkungan khususnya tanah, akan tetapi tetap dapat meningkatkan taraf kesejahteraan penduduk di sekitar rawa dengan sistem menjaga dan mendapatkan.

GAGASAN

Krisis Energi

Beberapa dekade terakhir laju peningkatan harga minyak dunia terus mengalami peningkatan. Hal ini mengindikasikan bahwa cadangan minyak bumi yang terus menerus dikonsumsi sudah mulai berkurang, keadaan tersebut bertolak belakang dengan kebutuhan energi yang justru mengalami peningkatan. Jika hal ini tidak segera diantisipasi akan berdampak pada berhentinya berbagai kegiatan manusia, seperti kegiatan perekonomian, perdagangan dan lain sebagainya. Berdasarkan perkiraan minyak bumi kita hanya bertahan dalam kurun waktu kurang dari 20 tahun lagi (Agus salim Dasuki, 2000).

Beberapa laporan internasional menyebutkan bahwa sampai dengan taraf tertentu, berbagai krisis saling pengaruh mempengaruhi. Awalnya muncul krisis energi juga telah menjadi salah satu penyulut krisis pangan global. Dan akhirnya ini kembali mencuat kerisis keuangan dunia. Di tingkat internasional, isu krisis energi dan perumusan energi alternatif juga menjadi salah satu isu utama yang dibahas dalam *G8 Summit* yang berlangsung antara 7-9 Juli 2008 di Hokaido Jepang (Arif Zulkifli, 2007). Selain itu ke depan penggunaan bahan bakar fosil seperti BBM dan batu bara akan semakin dibatasi karena merupakan sumber emisi gas rumah kaca yang dapat menyebabkan pemanasan global atau *global warming* (Kamarudin A, 2007). Berbagai macam solusi telah ditawarkan untuk mengurangi dampak pemanasan global seperti menanam pohon untuk menyerap gas karbon dioksida yang ada di udara, mengurangi penggunaan barang-barang yang tidak dapat didaur ulang, mengurangi emisi CFC, dan sebagainya. Telah menjadi kebutuhan yang sangat mendesak untuk mencari berbagai sumber energi alternatif dalam mengatasi persoalan serius membumbungnya harga bahan bakar minyak di pasar dunia yang semakin tidak terkendali. Sejak dua-tiga tahun terakhir, seiring dengan adanya indikasi maningkatnya harga minyak di pasar dunia, beberapa negara mulai mengambil kebijakan untuk mempromosikan *bioethanol*. *Bioethanol* dipandang sebagai

pilihan yang jitu selain sebagai alternatif kelangkaan bahan bakar minyak juga dipandang “lebih ramah lingkungan” atau “*greener*” serta dikampanyekan sebagai *sustainable energy*.

Global Warming

Apakah benar iklim Bumi sedang atau telah berubah? Mungkinkah bumi kita akan menjadi panas? Benarkah negara-negara kepulauan akan segera tenggelam?.

Ini adalah pertanyaan-pertanyaan yang sekarang telah menjadi topik yang diperdebatkan hangat dan serius di arena internasional. Peningkatan suhu bumi atau disebut dengan pemanasan global disebabkan karena adanya timbunan “gas-gas rumah kaca” yang menjadi perangkap bagi panas matahari yang masuk bumi sehingga tidak dapat dipancarkan kembali ke angkasa hal ini akan terakumulasi terus menerus dan dapat menyebabkan peningkatan suhu bumi. Peningkatan suhu ini akan menyebabkan mencairnya es abadi di kutub dan akan menambah tinggi permukaan air laut, selain itu masalah lain yang dapat terjadi adalah adanya perubahan iklim. Gas-gas tersebut antara lain seperti Karbon dioksida, metana, nitrat oksida dan klorofluorokarbon (CFC) (Hira Jhamtani, 1993).

Energi Terbarukan

Sebagai proses paduan antara penanganan krisis energi dengan konservasi lingkungan maka perlu adanya pengembangan energi yang didapat dari bahan nabati. Sehingga bahan baku yang diperoleh akan selalu ada. Sebagai contoh dari korelasi antara pemenuhan kebutuhan energi dengan konservasi lahan adalah pembuatan *bio-ethanol*. Umumnya *bio-ethanol* didapat dari tumbuhan hijau, karena itu pemenuhan *bio-ethanol* sebagai sumber energi pengganti bahan bakar fosil dapat dipenuhi jika sumber *bio-ethanol* (tanaman) penghasil bahan bakunya mencukupi. Indonesia saat ini memiliki potensi yang besar untuk dapat memproduksi biomassa atau yang dapat disebut bioenergi (Hunt dan Foster, 2006). Secara ilmiah bahan bakar bio energi sudah dapat dikategorikan dalam bahan padat, cair dan gas (Hiller dan Stout, 1985). Dalam Perpres No.5, 2006, peranan sumber-sumber energi terbarukan mulai ditingkatkan dimana bahan bakar bio (bio-fuel) pada tahun 2025 ditargetkan akan mencapai minimal 5 % dari total kebutuhan energi nasional (Kamarudin A, 2007).

Bioethanol

Bioetanol (C_2H_5OH) adalah cairan biokimia dari proses fermentasi gula dari sumber karbohidrat menggunakan bantuan mikroorganisme

Bahan Baku

- Nira bergula (sukrosa): nira tebu, nira nipah, nira sorgum manis, nira kelapa, nira aren, nira siwalan, sari-buah mete
- Bahan berpati: a.l. tepung-tepung sorgum biji (jagung cantel), sagu, singkong/gaplek, ubi jalar, ganyong, garut, umbi dahlia.

- Bahan berselulosa (P lignoselulosa): kayu, jerami, batang pisang, bagas, dll. Sekarang belum ekonomis, teknologi proses yang efektif diperkirakan akan komersial pada dekade ini

Pemanfaatan Bioetanol

- Sebagai bahan bakar substitusi BBM pada motor berbahan bakar bensin; digunakan dalam bentuk neat 100% (B100) atau diblending dengan premium (EXX)
- Gasohol s.d. E10 bisa digunakan langsung pada mobil bensin biasa (tanpa mengharuskan mesin dimodifikasi).

Sumber Karbohidrat	Hasil Panen Ton/ha/th	Perolehan Alkohol	
		Liter/ton	Liter/ha/th
Singkong	25 (236)	180 (155)	4500 (3658)
Tetes	3,6	270	973
Sorgum Bici	6	333,4	2000
Ubi Jalar	62,5*	125	7812
Sagu	6,8	608	4133
Tebu	75	67	5025
Nipah	27	93	2500
Sorgum Manis	80**	75	6000

*) Panen 2 ½ kali/th; \$ sagu kering; ** panen 2 kali/th. Sumber: Villanueva (1981); kecuali sagu, dari Colmes dan Newcombe (1980); sorgum manis, dari Raveendram; dan Deptan (2006) untuk singkong; tetes dan sorgum biji

• Tabel 1. Sumber : Soerawidjaya, 2006

Secara umum, produksi bioethanol ini mencakup 3 (tiga) rangkaian proses, yaitu: Persiapan Bahan baku, Fermentasi, dan Pemurnian (Eliza H.dkk. 2007).

Persiapan Bahan Baku

Bahan baku untuk produksi biethanol bisa didapatkan dari berbagai tanaman, baik yang secara langsung menghasilkan gula sederhana semisal Nipah, gandum manis (*sweet sorghum*) atau yang menghasilkan tepung seperti jagung (*corn*), singkong (*cassava*) dan gandum (*grain sorghum*) disamping bahan lainnya.

Persiapan bahan baku beragam bergantung pada bahan bakunya, tetapi secara umum terbagi menjadi beberapa proses, yaitu:

- Tebu dan Gandum manis harus digiling untuk mengekstrak gula
- Tepung dan material selulosa harus dihancurkan untuk memecahkan susunan tepungnya agar bisa berinteraksi dengan air secara baik
- Pemasakan, Tepung dikonversi menjadi gula melalui proses pemecahan menjadi gula kompleks (*liquefaction*) dan sakarifikasi (*Saccharification*) dengan penambahan air, enzyme serta panas (enzim hidrolisis). Pemilihan jenis enzim sangat bergantung terhadap supplier untuk menentukan pengontrolan proses pemasakan.

Tahap *Liquefaction* memerlukan penanganan sebagai berikut:

- Pencampuran dengan air secara merata hingga menjadi bubur

- Pengaturan pH agar sesuai dengan kondisi kerja enzim
- Penambahan enzim (alpha-amilase) dengan perbandingan yang tepat
- Pemanasan bubur hingga kisaran 80 - 90 C, dimana tepung-tepung yang bebas akan mengalami gelatinasi (mengental seperti Jelly) seiring dengan kenaikan suhu, sampai suhu optimum enzim bekerja memecahkan struktur tepung secara kimiawi menjadi gula kompleks (dextrin). Proses Liquefaction selesai ditandai dengan parameter dimana bubur yang diproses menjadi lebih cair seperti sup.

Tahap sakarifikasi (pemecahan gula kompleks menjadi gula sederhana) melibatkan proses sebagai berikut:

- Pendinginan bubur sampai suhu optimum enzim sakarifikasi bekerja
- Pengaturan pH optimum enzim
- Penambahan enzim (*glukoamilase*) secara tepat
- Mempertahankan pH dan temperature pada rentang 50 sd 60 C sampai proses sakarifikasi selesai (dilakukan dengan pengetesan gula sederhana yang dihasilkan).

Fermentasi

Pada tahap ini, tepung telah sampai pada titik telah berubah menjadi gula sederhana (glukosa dan sebagian fruktosa) dimana proses selanjutnya melibatkan penambahan enzim yang diletakkan pada ragi (*yeast*) agar dapat bekerja pada suhu optimum. Proses fermentasi ini akan menghasilkan etanol dan CO₂. Bubur kemudian dialirkan kedalam tangki fermentasi dan didinginkan pada suhu optimum kisaran 27 sd 32 C, dan membutuhkan ketelitian agar tidak terkontaminasi oleh mikroba lainnya. Karena itu keseluruhan rangkaian proses dari liquefaction, sakarifikasi dan fermentasi haruslah dilakukan pada kondisi bebas kontaminan. Selanjutnya ragi akan menghasilkan ethanol sampai kandungan etanol dalam tangki mencapai 8 sd 12 % (biasa disebut dengan cairan beer), dan selanjutnya ragi tersebut akan menjadi tidak aktif, karena kelebihan etanol akan berakibat racun bagi ragi dan tahap selanjutnya yang dilakukan adalah destilasi, namun sebelum destilasi perlu dilakukan pemisahan padatan-cairan, untuk menghindari terjadinya *clogging* selama proses distilasi.

Pemurnian / Distilasi

Distilasi dilakukan untuk memisahkan etanol dari beer (sebagian besar adalah air dan etanol). Titik didih etanol murni adalah 78 C sedangkan air adalah 100 C (Kondisi standar). Dengan memanaskan larutan pada suhu rentang 78 - 100 C akan mengakibatkan sebagian besar etanol menguap, dan melalui unit kondensasi akan bisa dihasilkan etanol dengan konsentrasi 95 % volume (Erliz Hambali.dkk.2007).

Prosentase perkiraan penggunaan energi panas/steam dan listrik diuraikan dalam tabel 2. Berikut ini:

Prosentase Penggunaan Energi		
Identifikasi	Proses Steam	Listrik
Penerimaan bahan baku, penyimpanan,	0 %	6.1 %

dan penggilingan		
Pemasakan (<i>liquefaction</i>) dan Sakarifikasi	30.5 %	2.6 %
Produksi Enzim Amilase	0.7 %	20.4 %
Fermentasi	0.2 %	4 %
Distilasi	58.5 %	1.6 %
Etanol Dehidrasi (jika ada)	6.4 %	27.1 %
Penyimpanan Produk	0 %	0.7 %
Utilitas	2.7 %	27 %>
Bangunan	1 %>	0.5 %
TOTAL	100 %	100 %
Sumber: A Guide to Commercial-Scale Ethanol Production and Financing, Solar Energy Research Institute (SERI), 1617 Cole Boulevard, Golden, CO 80401		

Peralatan Proses

Adapun rangkaian peralatan proses adalah sebagai berikut:

- Peralatan penggilingan
- Pemasak, termasuk *support*, pengaduk dan motor, *steam line* dan insulasi
- *External Heat Exchanger*
- Pemisah padatan - cairan (*Solid Liquid Separators*)
- Tangki Penampung Bubur
- Unit Fermentasi (*Fermentor*) dengan pengaduk serta motor
- Unit Distilasi, termasuk pompa, *heat exchanger* dan alat kontrol
- Boiler, termasuk *system feed water* dan *softener*
- Tangki Penyimpanan sisa, termasuk *fitting*

Nipah (*Nypa fruticans*) dan Potensinya

Nama ilmiahnya adalah *Nypa fruticans*, dan diketahui sebagai satu-satunya anggota marga Nypa. Tumbuhan ini merupakan satu-satunya jenis palma dari wilayah mangrove.

Bunga nipah jantan dilindungi oleh seludang bunga, namun bagian yang terisi serbuk sari tetap tersembul keluar. Bunga nipah betina berbentuk bulat peluru dan bengkok mengarah ke samping. Panjang tangkai badan bunga mencapai 100-170 cm. Tandan bunga inilah yang dapat disadap untuk diambil niranya. Empat hingga lima bulan sejak keluarnya bunga nipah, tandan bunga tersebut dapat disadap. Pada saat ini pengisian biji sedang aktif, maka bila dilakukan penyadapan pasti akan dapat memperoleh jumlah nira yang maksimal. Buah tipe buah batu dengan mesokarp bersabut, bulat telur terbalik dan gepeng dengan 2-3 rusuk, coklat kemerahan, 11 x 13 cm, terkumpul dalam kelompok rapat menyerupai bola berdiameter sekitar 30 cm. Struktur buah mirip buah kelapa, dengan eksokarp halus, mesokarp berupa sabut, dan endokarp keras yang disebut tempurung. Biji terlindung oleh tempurung dengan panjangnya antara 8-13 cm dan berbentuk kerucut. Dalam satu tandan, buahnya dapat mencapai antara 30-50 butir, berdempetan satu dengan yang lainnya membentuk kumpulan buah bundar. Buah yang masak gugur ke air dan mengapung mengikuti arus pasang

surut atau aliran air hingga tersangkut di tempat tumbuhnya. Kerap kali buah telah berkecambah senyampang dihanyutkan arus ke tempat yang baru.

Nipah merupakan salah satu spesies utama penyusun hutan mangrove dengan komposisi sekitar 30 %. Saat ini, Luas hutan mangrove Indonesia antara 2,5 hingga 4,5 juta hektar dan merupakan mangrove terluas di dunia melebihi Brazil (1,3 juta ha), Nigeria (1,1 juta ha) dan Australia (0,97 ha). Dengan mengambil 30 % hutan mangrove sebagai hutan nipah, maka diperkirakan terdapat sekitar 0,75 -1,35 juta hektar hutan nipah di Indonesia (Agus Hoe. 2009).

- Rata-rata setiap pelepah nipah menghasilkan nira sebanyak 0,5 L per hari
- Dalam satu tahun, setiap malay pohon dapat disadap hingga 3 bulan, dengan demikian rata-rata produktivitas tiap malay nipah adalah sebesar:

$$= 0,5 \text{ L/hari} \times 90 \text{ hari} = 45 \text{ L/th}$$
- Jumlah pohon nipah yang efektif adalah 3000 pohon per hektar dan semakin rapat maka pohon nipah tidak akan menghasilkan mayang. Dalam suatu lahan pun biasanya tidak 100% pohon nipah menghasilkan mayang, biasanya sekitar 40 % saja, dengan demikian, nira yang dihasilkan:

$$= 40\% \times 3000 \times 45 \text{ L} = 54.000 \text{ L/ha/th}$$
- Jika seandainya nira tersebut dimanfaatkan untuk produksi bioetanol, maka kemungkinan kadar alkohol yang dihasilkan adalah 6-7%, walaupun ada beberapa mikroba yang tahan hingga 9%-vol dan secara teoritik bisa menghasilkan hingga 13 %-vol, tetapi yang paling memungkinkan adalah 6-7%-vol. dengan demikian:

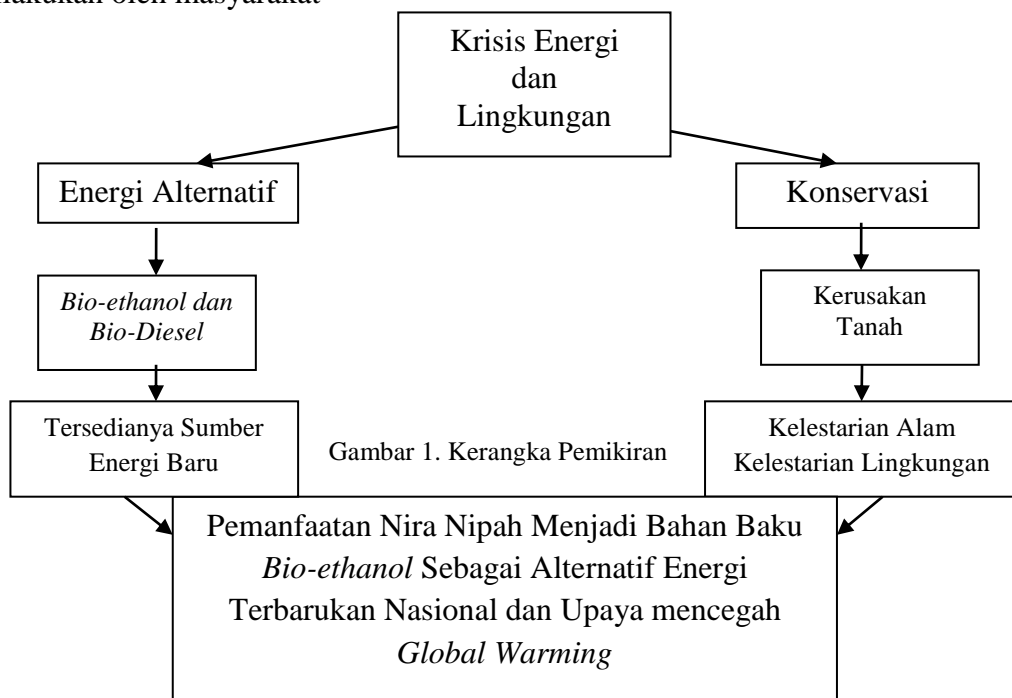
$$= 54.000 \times 7\% \times 100/95 = 3978 \text{ L} \approx 4000 \text{ L/ha/th}$$
- Dengan luas sekitar 0,75-1,35 juta hektar hutan nipah di Indonesia, maka Negara kita berpotensi menghasilkan bioetanol sebesar:

$$= 4000 \text{ L/ha} \times 0,75 \text{ juta ha} = 3000 \text{ juta Liter} = 3 \text{ juta kL/tahun}$$

Jumlah yang sangat besar untuk menjadi salah satu sumber bahan baku energi terbarukan nasional dan tentunya hutan rawa kita akan lestari.

Penerapan Gagasan

Berikut adalah tahapan-tahapan sederhana pengolahan nipah yang dapat dilakukan oleh masyarakat



Kerusakan tanah rawa sudah cukup mengkhawatirkan, hal tersebut diperparah dengan konversi secara terus menerus pada tanah rawa dari hutan rawa menjadi pertambakan dan sebagainya yang justru tidak menguntungkan karena sering terjadinya banjir. Hal itu berdampak pada tingkat abrasi yang disebabkan gelombang air laut ataupun pasang air laut, tidak hanya itu, beberapa dampak lain yang juga cukup berbahaya adalah hilangnya ekosistem yang berada di dalamnya, makin memperburuk sistem aliran pasang surut air laut, serta membuat tanah rawa menjadi semakin gersang. Kerusakan tersebut dapat diatasi dengan kembali melakukan reboisasi terhadap tanah rawa yang telah rusak, salah satunya dengan menanam tumbuhan yang memiliki manfaat lebih untuk masyarakat sekitar, sehingga masyarakat sekitarpun dapat menjadikan tanah rawa sebagai sumber kehidupan mereka, dengan cara tersebut masyarakat sekitar akan memiliki rasa tanggung jawab untuk menjaga tanah rawa tersebut. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan secara optimal adalah nipah.

Langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam proses konservasi tanah rawa dan pembuatan energi alternatif yang dapat bermanfaat bagi masyarakat adalah sebagai berikut.

Penentuan Tanah Rawa yang Akan Dikonservasi

Dalam kenyataannya hampir tidak ada tanah rawa yang tidak dimiliki oleh masyarakat, hal tersebut tidak menghalangi kita untuk melakukan konservasi, dengan melakukan pendekatan-pendekatan yang baik kepada masyarakat dan memperkenalkan manfaat yang besar tumbuhan nipah sebagai tanaman konservasi kepada masyarakat, tentu masyarakat akan mengerti. Hal tersebut juga didukung dengan hasil yang didapat saat ini dari tanah rawa, hampir tidak ada tanah rawa yang produktif untuk menjadi sumber kebutuhan ekonomi masyarakat. Langkah-langkah ini juga didukung dengan kerjasama yang baik dari berbagai pihak baik pemerintah maupun swasta sehingga hasil yang diharapkanpun dapat lebih maksimal.



Gambar 2. Lahan Rawa yang tidak produktif
Sumber : Pribadi (daerah rawa di Prov. Lampung)

Proses Penanaman

Nipah merupakan tanaman yang memiliki banyak keunggulan, salah satunya adalah dalam hal penanaman, dalam proses penanaman nipah tidak

membutuhkan banyak proses, kita hanya membutuhkan biji nipah yang sudah tua sebagai bakal bibit. Setelah biji tersebut bertunas maka siap untuk ditanam dengan jarak 3x3 meter di areal rawa.

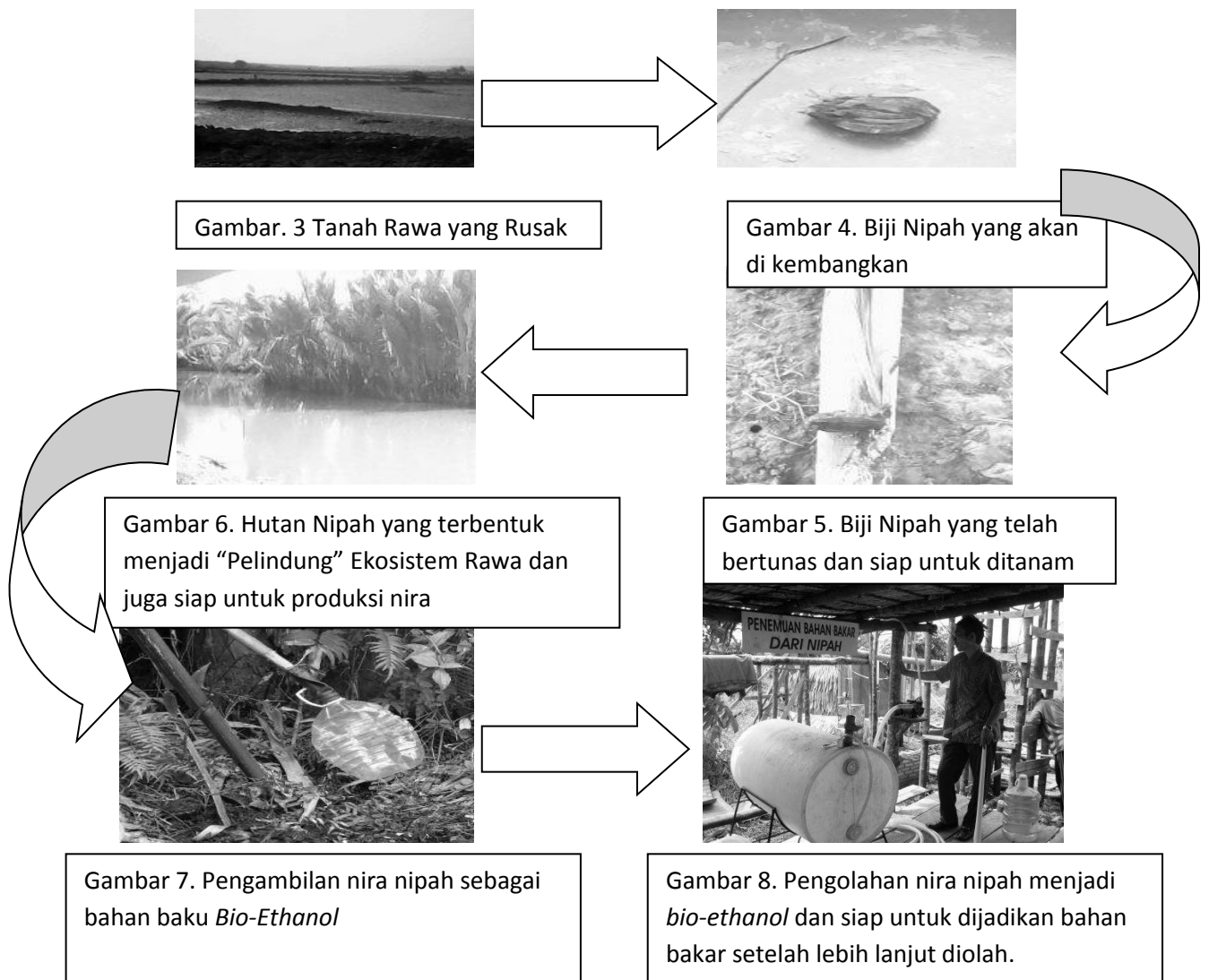
Pemanfaatan Nipah Sumber Kebutuhan Ekonomi

Nipah yang telah berumur 3-5 tahun umumnya sudah berproduksi, dalam umur produktif ini, maka nipah banyak sekali manfaatnya. Daun nipah yang telah tua banyak dimanfaatkan secara tradisional untuk membuat atap rumah yang daya tahannya mencapai 3-5 tahun. Daun nipah memiliki banyak manfaat selain sebagai kerajinan seni tetapi juga dapat menjadi pakan ternak. Tangkai daun dan pelepah nipah dapat digunakan sebagai bahan kayu bakar yang baik. Pelepah daun nipah juga mengandung selulosa yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pulp (bubur kertas). Lidinya dapat digunakan untuk sapu, bahan anyam-anyaman dan tali. Nipah dapat pula disadap niranya, yakni cairan manis yang diperoleh dari tandan bunga yang belum mekar. Nira yang dikeringkan dengan dimasak dipasarkan sebagai gula nipah (*palm sugar*). Dari hasil oksidasi gula nipah dapat dihasilkan cuka. Fermentasi lebih lanjut dari nira nipah akan menghasilkan cuka. Di Malaysia, nira nipah dibuat sebagai bahan baku etanol yang dapat dijadikan bahan bakar nabati pengganti bahan bakar minyak bumi. Etanol yang dapat dihasilkan adalah sekitar 11.000 liter/ha/tahun, jauh lebih unggul dibandingkan kelapa sawit (5.000 liter/ha/tahun). Umbut nipah dan buah yang muda dapat dimakan. Biji buah nipah yang muda, yang disebut *tembatuk*, mirip dengan kolang-kaling (buah atep). Sedangkan buah yang sudah tua bisa ditumbuk untuk dijadikan tepung. (Wikipedia Indonesia. 2010) .

Bioethanol “Energi Hijau” dari Nipah

Proses selanjutnya setelah nipah yang ditanam sudah memproduksi nira yang dapat dijadikan bahan baku *bio-ethanol* maka dapat dikatakan nipah tersebut telah siap untuk dijadikan sebagai tanaman hutan yang dirubah menjadi tanaman industri sehingga keberlangsungan dari nipah tersebut akan lestari, karena penduduk pasti akan menjaganya sebagai bahan baku *bio-ethanol*.

Berikut Skema Pemanfaatan nipah sebagai tanaman konservasi dan alternatif penghasil bahan baku *bio-ethanol*



Sumber Gambar 3,4,5,6: Pribadi (Diambil dari daerah rawa Prov. Lampung).

Sumber Gambar 8,9 : tentangenergi.blogspot.com

PENUTUP

Kesimpulan

Setelah mengkaji mendalam mengenai sistem konservasi lingkungan yang berada di dekat lingkungan penduduk seperti lahan rawa maka perlu dilakukan reboisasi yang memasyarakat, hal ini akan menentukan keberlanjutan sistem konservasi ini karena masyarakat sekitar hutan tidak merasa dirugikan dengan adanya

tanaman yang menjadi tanaman reboisasi, dalam hal ini tanaman yang dapat ditanam adalah tanaman yang memiliki nilai tambah yang tinggi, sebagai contoh di tanah rawa maka dapat ditanam dengan Nipah (*Nypa Fruticans*), tanaman ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi dibanding tanaman hutan rawa yang lainnya, proses penanamannya pun juga tidak begitu sulit. Salah satu manfaat yang sangat besar dari nipah adalah nira yang dihasilkan yang dapat dijadikan bahan baku pembuat *bio-ethanol* yang dapat dimanfaatkan sebagai energy alternatif yang bersifat terbarukan. Sehingga ada tiga keuntungan penting yang akan didapat dari sistem ini yakni, terjaganya hutan rawa, masyarakat di sekitar rawa akan lebih sejahtera karena banyak bahan baku industry seperti bahan pulp untuk kertas, pakan ternak, manfaat yang lainnya adalah semakin baiknya ekosistem rawa dan manfaat yang paling penting bagi nasional adalah Indonesia tidak lagi perlu untuk mengimpor minyak bumi karena salah satu sumbernya dapat dihasilkan dari negeri sendiri.

Saran

Saran yang kami ajukan adalah adanya tindakan nyata dari tiap elemen baik pemerintah, akademisi dan masyarakat untuk bekerjasama mewujudkan sistem konservasi lahan yang ini untuk diterapkan ataupun jika sistem ini masih susah untuk diterapkan maka perlu kajian lebih lanjut sehingga gagasan ini dapat menjadi salah satu referensi sebagai alternatif sistem konservasi lahan rawa. Karena suatu program ataupun gagasan tidak akan menjadi hal yang menguntungkan jika tidak ada tindak lanjut yang dapat dilakukan, baik pribadi maupun kelompok. Selain itu perlu penelitian dan kajian lanjutan mengenai manfaat nipah yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [Anonim].2010.NipahmembawaBerkah.<http://tentangenergi.blogspot.com/2010/12/nipah-membawa-berkah.html> (2 Februari 2011)
- [Anonim].2011. [http.Wikipedia Indonesia. id.org](http://Wikipedia Indonesia. id.org). Nipah.(2 Pebruari 2011)
- Agus, Salim Dasuki.2000. *cadangan Energi. Kebutuhan Energi dan Teknologi Masa Depan*. Makalah “*Diskusi sehari dalam bidang teknologi masa depan yang ramah lingkungan*”, Jakarta
- Agushoe.2009.<http://agushoe.wordpress.com/2009/12/22/indonesia-3-juta-liter-bioetanol-potensial-dari-tanaman-nipah/>
- Arief, Arifin. 2001. *Hutan dan Kehutanan*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius
- Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral. 2007. *Biodiesel* [terhubung berkala]http://www.energiterbarukan.net/index.php?option=com_content&task=view&id=26&Itemid=42&limit=1&limitstart=1 (15 Februari 2011).
- Hambali E.,Mujdalipah S.,H T Armnasyah., Waris Pattiwiri A.,Hendroko R. 2007. *Teknologi Bioenergi*.Bogor : Agromedia.
- Hiller, E.A and B.A. Stout 1985.”Biomass Energy”, TEES Monograph, Texas A & M University.
- Hira J. 1993. *Pemanasan Global, Siapakah yang Merasa?*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia
- Indriyanto.2008. Pengantar Budi Daya Hutan. Jakarta : Bumi Aksara.
- Kamarudin, A. 2000. *Utilization of Environmentally Friendly Natural Energy to Promote Agro-based Industry*. Laporan akhir proyek grassroot bantuan ODA pemerintah jepang-CREATA-IPB.
- Prihandana, Rama, R. Hendroko. 2007. *Energi Hijau : Pilihan Bijak Menuju Negeri Mandiri Energi*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Soerawidjaya, T.H. 2005. *Biodiesel Development in Indonesia workshop on energy and clean Development mechanism for Sustainable Development*, ITB, January 14
- Soerawidjaja,T.2006.”Proses Pembuatan Bioethanol”,Seminar Nasional Biofuel “Implementasi Biofuel sebagai Energi Alternatif”, Jakarta : ESDM.

BIODATA PENULIS

1. Ketua Kelompok

Nama Lengkap : Muhammad Nafis Rahman
NIM : F140900119
Fakultas : Teknologi Pertanian
Departemen : Teknik Mesin dan Biosistem
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
Tempat/Tanggal lahir : Lampung, 25 April 1991

Karya Ilmiah yang pernah dibuat :

- a. Jaminan Mutu dan Kehalalan dalam Islam
- b. Produk *Chitosan* dari Limbah Perikanan yang Kaya akan Manfaat bagi Kesehatan Manusia
- c. Penerapan Hidroponik sebagai Alternatif Pertanian Kota
- d. Taman Holtikultura sebagai Tujuan Wisata Edukatif Berbasis Pertanian
- e. Global Warming dalam Perspektif Islam
- f. Peran Al-Qur'an dalam Mengintegrasikan Ilmu Pengetahuan, Teknologi, dan Pertanian untuk Ketahanan Pangan Nasional yang Berkelanjutan
- g. *Agroedukasi*, sarana belajar dan bermain bagi anak usia dini menjadi pilihan sistem pengajaran di Taman Kanak-Kanak

Penghargaan Ilmiah yang diraih:

- a. Juara II Lomba Karya Tulis Ilmiah Al-Qur'an Forum Bina Islam Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor
- b. Juara I Lomba Artikel Ilmiah Berbasis Web

2. Anggota Kelompok

Nama Lengkap : Heri Heriyanto
NIM : F14090006
Fakultas : Teknologi Pertanian
Departemen : Teknik Mesin dan Biosistem
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
Tempat/Tanggal lahir : Tasikmalaya, 23 Januari 1991

Karya Ilmiah yang pernah dibuat :

- a. Jaminan Mutu dan Kehalalan dalam Islam
- b. Cara Penyimpanan Gabah Padi

Penghargaan Ilmiah yang diraih:

- a. Juara II Lomba Karya Tulis Ilmiah Al-Qur'an Forum Bina Islam Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor

- b. Juara II Olimpiade Sains Nasional Fisika SMA Tingkat Kota Tasikmalaya, Jawa Barat.
- c. Peserta Olimpiade Sains Nasional Fisika SMA Tingkat Propinsi Jawa Barat.

3. Anggota Kelompok

Nama Lengkap : Asep Andi
NIM : F14100014
Fakultas : Teknologi Pertanian
Departemen : Teknik Mesin dan Biosistem
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor
Tempat/Tanggal lahir : Tasikmalaya, 13 November 1991

Karya Ilmiah yang pernah dibuat :

- a. Menjadi Putera Emas Bangsa
- b. Penggunaan Pangan Alternatif untuk Pemenuhan Energi

Penghargaan Ilmiah yang diraih:

-