

Program Nasional *Biofuel* dan Realitasnya di Indonesia

Oleh: **Aziz Masykur Lubad¹⁾** dan **Paramita Widiastuti¹⁾**

Peneliti Pertama¹⁾ pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Minyak dan Gas Bumi “LEMIGAS”

Jl. Ciledug Raya Kav. 109, Cipulir, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12230, Indonesia

Tromol Pos : 6022/KBYB-Jakarta 12120, Telepon : 62-21-7394422, Faksimile : 62-21-7246150

azizl@lemigas.esdm.go.id, paramitaw@lemigas.esdm.go.id

Teregistrasi I Tanggal 26 Juli 2010; Diterima setelah perbaikan tanggal .15 Desember 2010

Disetujui terbit tanggal: 31 Desember 2010

S A R I

Hingga saat ini, Indonesia masih sangat bergantung pada bahan bakar berbasis fosil sebagai sumber energi. Berdasarkan data dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, sisa cadangan minyak mentah Indonesia hanya sekitar 9 miliar barrel. Jika dengan laju produksi rata-rata 500 juta barrel per tahun dan tidak ditemukan sumber minyak baru, cadangan tersebut akan habis dalam waktu 18 tahun. Untuk mengurangi ketergantungan terhadap minyak bumi dan memenuhi persyaratan lingkungan global, Pemerintah telah mengeluarkan kebijakan pengembangan bahan bakar alternatif ramah lingkungan yaitu *biofuel* atau bahan bakar nabati (BBN). Pemilihan BBN sebagai bahan bakar alternatif berbasis pada ketersediaan bahan baku. Melalui Kebijakan Energi Nasional, komposisi BBN dalam *Energy Mix* Nasional ditargetkan mencapai 5% pada tahun 2025 sedangkan melalui *Roadmap* pengembangan BBN, komposisi BBN dan bahan bakar fosil ditargetkan mencapai 15 persen berbanding 85 persen antara tahun 2009-2010. Untuk mencapai target tersebut, kebutuhan nasional untuk BBN sedikitnya 18 miliar liter per tahun. Akan tetapi keterbatasan bahan baku menjadi kendala utama karena harus berbagi dengan berbagai industri lain.

Kata Kunci: Energi, Bahan Bakar Nabati, Kebijakan, Roadmap, Kendala

ABSTRACT

Until today, Indonesia still highly depends on fossil fuel as energy source. Based on data from Energy and Mineral Resources Ministry, Indonesia remaining oil reserve is only 9 billion barrel. If new oil reserve is not discovered and the average production rate is 500 million barrel/year, then the remaining reserve will end in 18 years. Therefore, The government has produced a policy of environmental friendly alternative fuel development to reduce the dependency toward oil and fulfill requirement of global environment. The choice of biofuel as alternative fuel is based on raw material supply. Biofuel composition in National Energy Mix is targeted to reach 25% in year 2025 through Kebijakan Energi Nasional (KEN) or National Energy Policy. Whereas, biofuel composition is targeted 15% compared to fossil fuel target which is 85% between year 2009-2010, through Biofuel Development Roadmap. On the contrary, supply limitation become main obstacle because it has to share with other industries.

Key words: Energy, Biofuel, Policy, Roadmap, Obstacle

I. PENDAHULUAN

Biofuel atau bahan bakar nabati (BBN) adalah bahan bakar yang dapat diperbaharui (*renewable*) yang dapat diproduksi dari berbagai jenis tumbuhan seperti singkong, tebu, minyak sawit, jarak pagar, dan

lain-lain. BBN dapat juga diproduksi dari produk samping agroindustri atau produk hasil proses ulang dari berbagai limbah seperti minyak goreng bekas, sampah kayu, limbah pertanian dan lain-lain. Gambar 1 memperlihatkan beberapa contoh jenis tanaman

yang dapat dimanfaatkan untuk memproduksi BBN jenis bioetanol dan biodiesel¹⁾.

BBN merupakan produk bioenergi yang memiliki potensi pengembangan yang tinggi karena berbentuk cair sehingga memudahkan dalam penanganan dan pemanfaatannya. BBN tidak mengandung minyak bumi, tetapi dapat dicampur dengan berbagai jenis produk minyak bumi untuk menghasilkan campuran bahan bakar. BBN dapat digunakan pada berbagai jenis mesin tanpa melakukan perubahan besar. Kelebihan BBN selain dapat diperbaharui juga bersifat ramah lingkungan, dapat terurai, mampu mengeliminasi efek rumah kaca, dan kontinuitas bahan bakunya terjamin. Bioenergi dapat diperoleh dengan cara yang cukup sederhana yaitu melalui budidaya tanaman penghasil *biofuel* dan memelihara ternak.

Di Indonesia terdapat lebih dari 50 jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk bahan baku BBN. Dari beberapa bahan baku tersebut, kelapa sawit memiliki potensi paling besar untuk pengembangan BBN karena selain jumlahnya yang melimpah, teknologi pengolahannya juga sudah mapan. Industri kelapa sawit Indonesia telah tumbuh secara signifikan dalam empat puluh tahun terakhir. Berdasarkan data tahun 2006, Indonesia telah menjadi negara penghasil CPO terbesar di dunia dengan total produksi sekitar 16 juta ton sedangkan Malaysia yang selama ini berada pada posisi pertama, berada pada posisi ke-2 dengan total produksi sebesar 15,8 juta ton. Hal ini berarti 4 tahun lebih cepat dari prediksi sebelumnya, di mana Indonesia diperkirakan baru akan menjadi produsen CPO terbesar di dunia pada tahun 2010. Bersama dengan Malaysia, Indonesia menguasai hampir 90% produksi minyak sawit dunia. Gambar 2 memperlihatkan produksi CPO dunia tahun 2006.

Dengan mengacu pada data produksi dan ekspor CPO Indonesia dari tahun 1964 hingga tahun 2007³⁾, pertumbuhan produksi CPO Indonesia telah tumbuh secara eksponensial dan dapat dirumuskan sebagai:

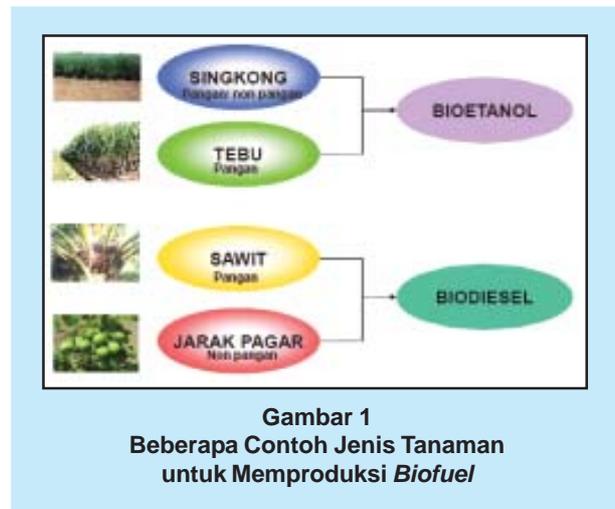
$$Y = 110e^{(0.1158X)}$$

Keterangan:

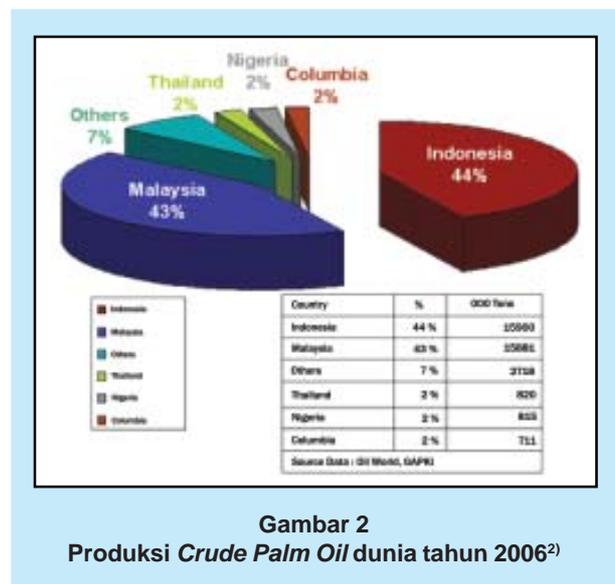
Y = Jumlah produksi CPO dalam ribuan metrik ton

X = Selang waktu sejak tahun 1964 dalam tahun

Produksi CPO Indonesia pada tahun 2007 sekitar 17,5 juta ton dan meningkat menjadi 18 juta ton pada tahun 2008. Cerahnya prospek komoditas minyak kelapa sawit dalam perdagangan minyak nabati dunia



Gambar 1
Beberapa Contoh Jenis Tanaman untuk Memproduksi *Biofuel*



Gambar 2
Produksi *Crude Palm Oil* dunia tahun 2006²⁾

telah mendorong pemerintah Indonesia untuk memacu pengembangan areal perkebunan kelapa sawit.

Selain kelapa sawit, tanaman jarak pagar juga memiliki potensi cukup besar sebagai bahan baku BBN. Jarak merupakan tanaman serbaguna dan tahan terhadap kekeringan. Jarak pagar dapat tumbuh di segala jenis tanah dan dapat beradaptasi dengan baik pada kondisi *arid* dan *semiarid* sehingga dapat bertahan dari kekeringan selama 3 tahun berturut-turut dengan cara menggugurkan daunnya untuk mengurangi transpirasi.

Hingga saat ini, peranan BBM dalam pemenuhan kebutuhan energi nasional masih menempati angka di atas 50%. Berbagai upaya telah dan akan dilakukan oleh Pemerintah untuk mengurangi porsi BBM tersebut. Kebijakan Energi Nasional 2006 (KEN 2006) yang tercantum dalam Perpres no. 5 Tahun

2006 menyebutkan bahwa sasaran jangka panjang pengembangan energi terbarukan adalah target bauran dari energi hidro, panas bumi, surya, nabati dan energi baru lainnya pada tahun 2025 mencapai total lebih dari 17% dari keseluruhan energi yang dipergunakan sedangkan porsi BBM dalam bauran energi tersebut ditargetkan hanya 20% saja. Target bauran diperlihatkan oleh Gambar 3.

Biodiesel memiliki sifat fisik yang mirip dengan solar, namun dengan beberapa kelebihan, yaitu berupa energi terbarukan dan ramah lingkungan. Hasil penelitian membuktikan, campuran biodiesel 30 % volum terhadap solar menghasilkan kinerja mesin yang tidak jauh berbeda dengan pemakaian 100% solar dan pada komposisi ini tidak memerlukan modifikasi apapun pada mesin kendaraan. Biodiesel bisa digunakan dengan mudah karena dapat bercampur dengan segala komposisi dengan minyak solar, sehingga dapat diaplikasikan langsung untuk mesin-mesin diesel yang ada hampir tanpa modifikasi. Biodiesel dapat terdegradasi dengan mudah (*biodegradable*), 10 kali tidak beracun dibanding minyak solar biasa, memiliki angka setana yang lebih baik dari minyak solar biasa, asap buangan biodiesel tidak hitam, tidak mengandung sulfur serta senyawa aromatik sehingga emisi pembakaran yang dihasilkan ramah lingkungan. Kelebihan lainnya tidak menambah akumulasi gas karbondioksida di atmosfer sehingga lebih jauh lagi mengurangi efek pemanasan global atau banyak disebut dengan *zero CO₂ emission*. Biodiesel merupakan hasil pendayagunaan kekayaan sumber daya non-fosil, substitusi (1-3%) biodiesel dalam solar akan menghemat devisa yang cukup berarti. Biodiesel merupakan bahan bakar terbarukan berbeberapa rendah yang sangat berpotensi menjadi komponen pencampur pendongkrak kualitas dan kuantitas minyak solar.

II. TEKNOLOGI PROSES PEMBUATAN BAHAN BAKAR NABATI

Jenis bahan bakar nabati yang sedang dikembangkan di Indonesia saat ini adalah biodiesel dan bioetanol.

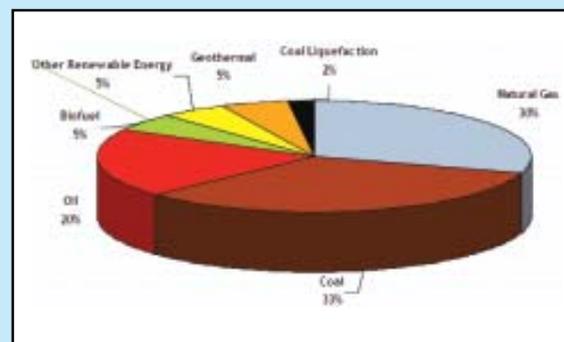
A. Biodiesel

Biodiesel adalah bahan bakar motor diesel yang berupa ester alkil/alkil asam-asam lemak (biasanya ester metil) yang dibuat dari minyak nabati melalui proses transesterifikasi atau esterifikasi. Biodiesel dapat di produksi dari 100% biodiesel (B100) atau

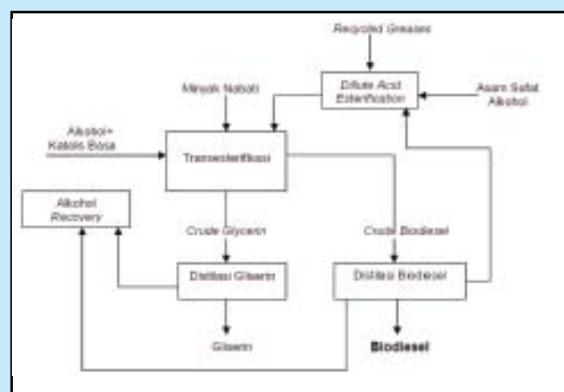
campuran dengan bahan bakar diesel yang berasal dari minyak bumi. Biodiesel dapat bercampur dengan solar dan berdaya lumas lebih baik. Selain itu, biodiesel juga mempunyai kadar belerang hampir nihil. Jenis biodiesel ditentukan oleh kandungan biodiesel dalam bahan bakar tersebut.

Biodiesel dibuat melalui suatu proses kimia yang disebut transesterifikasi dimana gliserin dipisahkan dari minyak nabati. Proses transesterifikasi merupakan suatu proses kimiawi dari trigliserida pada minyak nabati dengan alkohol dengan menggunakan katalis untuk menghasilkan metil esters (biodiesel) dan gliserin. Bahan baku utama untuk pembuatan biodiesel dapat berupa antara lain minyak nabati, lemak hewani, lemak bekas / lemak daur ulang. Secara umum, proses dasar pembuatan biodiesel diperlihatkan dalam Gambar 4.

Proses transesterifikasi yang umum untuk membuat biodiesel dari minyak nabati (*biolipid*) ada tiga macam yaitu :



Gambar 3
Target Bauran Energi Nasional Tahun 2025



Gambar 4
Proses dasar pembuatan biodiesel⁴⁾

- Transesterifikasi dengan katalis basa
- Transesterifikasi dengan katalis asam langsung
- Konversi minyak/lemak nabati menjadi asam lemak dilanjutkan menjadi biodiesel

Teknologi proses biodiesel yang umum digunakan pada skala komersial yaitu transesterifikasi antara minyak nabati dan metanol menggunakan katalis basa NaOH atau KOH karena lebih ekonomis dan hanya memerlukan suhu dan tekanan rendah. Hasil konversi yang bisa dicapai dari proses ini adalah bisa mencapai 98%. Proses ini merupakan metode yang cukup krusial untuk memproduksi biodiesel dari minyak/lemak nabati.

Biodiesel sebagai bahan bakar motor diesel dapat digunakan dalam keadaan murni atau dicampur dengan minyak diesel dengan perbandingan tertentu. Spesifikasi biodiesel yang dihasilkan tergantung pada minyak nabati yang digunakan sebagai bahan baku dan kondisi operasi pabrik serta modifikasi dari peralatan yang digunakan. Sebagai substitusi dari bahan bakar minyak bumi, biodiesel memiliki beberapa keunggulan, terutama angka setana (*Cetane Number*) yang lebih tinggi, tingkat emisinya lebih rendah, titik nyala (*Flash Point*)-nya tinggi serta kemampuan pelumasannya sangat baik.

Biodiesel merupakan bahan bakar yang berwarna kekuningan yang viskositasnya tidak jauh berbeda dari minyak solar, oleh karena itu campuran bio-diesel dengan minyak solar dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar kendaraan berbahan bakar minyak solar tanpa merusak atau memodifikasi mesin. Selain itu tenaga dan unjuk kerja mesin diesel dengan bahan bakar minyak solar juga tidak berubah. Meskipun demikian spesifikasi bio-diesel yang akan dicampur atau dimanfaatkan harus sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, karena standar tersebut dapat memastikan bahwa bio-diesel yang dihasilkan dari reaksi pemrosesan bahan baku minyak nabati sempurna, artinya bebas gliserol, katalis, alkohol dan asam lemak bebas. Standar internasional untuk biodiesel adalah ISO 14214, ASTM D 6751, dan DIN (standar biodiesel yang digunakan di Jerman), dan saat ini di Indonesia telah disusun standar bio-diesel Spesifikasi Bio-diesel sesuai standar RSNI EB 020551 ditunjukkan pada Tabel 1.

Pencampuran biodiesel dengan minyak solar biasanya diberikan system penamaan tersendiri, seperti B2, B3 atau B5 yang berarti campuran biodiesel dan minyak solar yang masing-masing mengandung 2%, 3%, dan 5% biodiesel. Sedangkan

Tabel 1
Spesifikasi Bio-diesel sesuai Standar Indonesia RSNI EB 02055114⁵⁾

Properti	Satuan	Batas Maksimum/Minimum	Metode	Metode Alternatif
Densitas (40°C)	kg/m ³	850 - 890	ASTM D 1298	ISO 3675
Viskositas kinematik (40°C)	mm ² /s (cSt)	2,3 - 6,0	ASTM D 445	ISO 3104
<i>Cetane Number</i>		51 min	ASTM D 613	ISO 5165
<i>Flash Point</i>	°C	100 min	ASTM D 93	ISO 2710
<i>Cloud Point</i>	°C	18 maks	ASTM D 2500	-
<i>Copper Strip Corrosion</i>	(3hr, 50°C)	No. 3 maks	ASTM D 130	ISO 2160
Residu Karbon	% - b			
- Pada sampel original		0,05 maks	ASTM D 4530	ISO 10370
- Pada residu distilasi 10%		0,3 maks		
Air dan Sedimen	% vol	0,05 maks	ASTM D 2709	-
90% distillation temperature	°C	360 maks	ASTM D 1160	-
Sulfated ash	% w	0,02 maks	ASTM D 874	ISO 3987
Sulfur	ppm-w (mg/kg)	100 maks	ASTM D 5453	prEN ISO 20884
Phosporous	ppm-w	10 maks	AOCS Ca 12-55	FBI-A05-03
Acid value	mgKOH/grm	0,8 maks	AOCS Cd 3-63	FBI-A01-03
Free glycerol	% w	0,02 maks	AOCS Ca 14-56	FBI-A02-03
Total glycerol	% w	0,24 maks	AOCS Ca 14-56	FBI-A02-03

B20 atau B100 merupakan campuran bio-diesel dan minyak solar yang masing-masing mengandung 20% dan 100% biodiesel. Pada umumnya konsentrasi tertinggi yang sudah dioperasikan secara komersial adalah B20. walaupun biodiesel dapat dicampur dengan minyak solar pada berbagai konsentrasi tanpa merusak atau memodifikasi mesin, tetapi memerlukan penggantian paking karet pada beberapa peralatan karena spesifikasinya disesuaikan untuk bahan bakar minyak (BBM). Beberapa karakteristik dari biodiesel (B100) adalah sebagai berikut.

- Kandungan sulfur kurang dari 15 ppm
- Bebas aromatik
- Angka cetane yang tinggi (lebih dari 50)
- Lubrikasi yang tinggi (lebih dari 6000 gram BOCLE)
- Bisa terdegradasi secara alami
- Tidak bersifat karsinogen
- Titik nyala yang tinggi (lebih dari 127°C)
- Nilai kalor 8% lebih rendah dari solar.
- Pelarut yang baik (melarutkan sedimen)
- Berpengaruh pada selang dan gasket karet mobil yang dibuat sebelum tahun 1993.
- Diperlukan pemanasan pada tangki penyimpanan bio-diesel pada musim dingin.

Biodiesel yang memenuhi standar akan bersifat sangat tidak beracun dengan tingkat toksisitas (LD50) lebih kecil dari 50 ml/kg. Jika diartikan secara lebih sederhana, biodiesel sepuluh kali lebih tidak berbahaya dibanding dengan garam meja.

Dari segi lingkungan pemakaian biodiesel mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan pemakaian minyak solar, yaitu:

- Pengurangan emisi CO sebesar 50%, emisi CO₂ sebesar 78,45%;
- Biodiesel mengandung lebih sedikit hidrokarbon aromatik: pengurangan benzofluorantena 56%, benzopirena 71%;
- Tidak menghasilkan emisi sulfur (SO₂);
- Pengurangan emisi partikulat sebesar 65%;
- Pengapian yang lebih sempurna karena angka setana yang tinggi.
- Menghasilkan emisi NO_x lebih kecil dibanding dengan penggunaan minyak diesel biasa disebabkan angka setana yang tinggi.

B. Bioetanol

Bioetanol adalah jenis BBN yang mengandung etanol dalam tingkatan tertentu dan dapat dicampur dengan bahan bakar yang berasal dari minyak bumi. Bahan baku untuk produksi bioetanol dapat berupa:

- Bahan berpati (*starch based*) : ubi kayu, ubi jalar, jagung, biji sorgum, sagu, ubi jalar, ganyong, garut, umbi dahlia dan lain-lain.
- Bahan bergula (*sugar based*) : nira & tetes tebu, nira nipah, nira sorgum manis, nira siwalan, nira aren.
- Bahan berserat (*cellulose based*) : kayu, jerami, sekam padi, tandan kosong sawit, bagas, dan lain-lain.

Proses pembuatan bioetanol dari bahan baku berpati seperti ubi kayu, jagung, dan sebagainya terbagi dalam beberapa tahap, yaitu;

- Proses Hidrolisis : proses konversi pati menjadi glukosa
- Proses Fermentasi : proses konversi glukosa (gula) menjadi etanol dan CO₂
- Proses Distilasi : proses pemurnian etanol hasil fermentasi menjadi etanol dengan kadar 95 -96 %
- Proses Dehidrasi : proses penghilangan air dari 96 % menjadi 99,5 %.

Spesifikasi bioetanol ditetapkan oleh pemerintah melalui SNI DT 27-000102006. Dalam standar tersebut, spesifikasi bioetanol ditentukan oleh beberapa parameter antara lain *density*, *liquidation point*, *carbon residue*, kandungan air dan lain-lain.

III. GAMBARAN UMUM PENGEMBANGAN BAHAN BAKAR NABATI NASIONAL

Sebagai bangsa yang besar dengan jumlah penduduk sekitar 230 juta jiwa, Indonesia menghadapi masalah energi yang cukup mendasar. Sumber energi yang tidak terbarukan (*non-renewable*) tingkat ketersediaannya semakin berkurang sedangkan hingga saat ini Indonesia masih sangat bergantung pada bahan bakar berbasis fosil sebagai sumber energi. Ketergantungan ini memiliki dampak ekonomi, sosial, dan lingkungan. Kenaikan harga minyak mentah di pasar dunia dalam beberapa tahun terakhir menyebabkan beban subsidi pemerintah yang dianggarkan untuk BBM meningkat sehingga

ketergantungan terhadap BBM secara bertahap harus dikurangi. Dalam upaya mengurangi ketergantungan terhadap BBM dan memenuhi persyaratan lingkungan global, pengembangan BBN merupakan pilihan yang strategis. Beberapa hal yang melatarbelakangi pengembangan BBN di Indonesia antara lain adalah ¹⁾:

- BBN adalah energi terbarukan.
- BBN adalah komponen bauran energi sekaligus mencegah perubahan iklim global.
- Pengembangan BBN memerlukan tenaga kerja yang lebih banyak dibandingkan energi lain.
- Indonesia memiliki tingkat biodiversitas yang tinggi dan lahan yang cukup
- Teknologi pengembangan BBN generasi satu telah dikuasai oleh SDM lokal

Potensi pengembangan BBN terutama biodiesel di Indonesia cukup besar, mengingat saat ini penggunaan minyak solar untuk transportasi mencapai sekitar 40% dari penggunaan BBM untuk transportasi. Selain itu, bahan bakunya cukup melimpah dan teknologi pembuatannya juga sudah mapan.

A. Program Pengembangan Bahan Bakar Nabati Nasional

Pemerintah memberikan subsidi bagi biodiesel, bio-premium, dan bio-pertamax dengan level yang sama dengan bahan bakar fosil dan membuat suatu kebijakan insentif untuk menarik investasi. Sampai saat ini, regulasi yang sudah disediakan oleh pemerintah untuk industri BBN adalah sebagai berikut:

- Peraturan Presiden No. 5/2006 tentang Kebijakan Energi Nasional
- Instruksi Presiden No. 1/2006 tentang Pengadaan dan Penggunaan *Biofuel* sebagai Energi Alternatif
- Dekrit Presiden No. 10/2006 tentang Pembentukan team nasional untuk Pengembangan *Biofuel*
- Peraturan Menteri ESDM No. 051 Tahun 2006. Tentang Persyaratan dan Pedoman Izin Usaha Niaga Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) Sebagai Bahan Bakar Lain
- Peraturan Pemerintah No.1 Tahun 2007 tentang Fasilitas Pajak Penghasilan untuk Penanaman Modal di Bidang-bidang Usaha Tertentu dan/atau di Daerah-daerah Tertentu.

- Peraturan Menteri Keuangan. Nomor 117 / Pmk 06 / 2006. Tentang Kredit Pengembangan Energi Nabati Dan. Revitalisasi Perkebunan.
 - SNI No. 04 - 7182 - 2006 untuk Biofuel
 - No. DT27 - 0001 - 2006 untuk Bioetanol
 - Keputusan Direktur Jenderal Minyak Dan Gas Bumi Nomor 13483 K/24/DJM/2006 Tentang Standar dan Mutu (Spesifikasi) Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) Jenis Bioetanol Sebagai Bahan Bakar Lain yang Dipasarkan di Dalam Negeri
- Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional menyebutkan pengembangan biodiesel sebagai energi terbarukan akan dilaksanakan selama 25 tahun, dimulai dengan persiapan pada tahun 2004 dan eksekusi sejak tahun 2005. Periode 25 tahun tersebut dibagi dalam tiga fase pengembangan biodiesel:
- **Fase pertama (2005-2010)**, pemanfaatan biodiesel minimum sebesar 2% atau sama dengan 720.000 kiloliter untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar minyak nasional dengan produk-produk yang berasal dari minyak *castor* dan kelapa sawit.
 - **Fase kedua (2011-2015)**, merupakan kelanjutan dari fase pertama akan tetapi telah digunakan tumbuhan lain sebagai bahan mentah. Pabrik-pabrik yang dibangun mulai berskala komersial dengan kapasitas sebesar 30.000-100.000 ton per tahun. Produksi tersebut mampu memenuhi 3% dari konsumsi diesel atau ekuivalen dengan 1,5 juta kiloliter.
 - **Fase ketiga (2016-2025)**, teknologi yang ada diharapkan telah mencapai level *high performance* di mana produk yang dihasilkan memiliki angka setana yang tinggi dan *casting point* yang rendah. Hasil yang dicapai diharapkan dapat memenuhi 5% dari konsumsi nasional atau ekuivalen dengan 4,7 juta kiloliter. Selain itu juga terdapat Inpres Nomor 1 Tahun 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) sebagai bahan bakar lain. Hal-hal ini menunjukkan keseriusan Pemerintah dalam penyediaan dan pengembangan bahan bakar nabati.

Selanjutnya dikeluarkan Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 1 tahun 2006, tentang Percepatan Penyediaan dan Pemanfaatan BBN. Inpres ini

ditindaklanjuti dengan pembentukan Tim Nasional Pengembangan Bahan Bakar Nabati melalui Keputusan Presiden (Kepres) Nomor 10 tahun 2006, di mana salah satu tugasnya adalah menyusun *Blue Print* dan *Road Map* Pengembangan BBN. *Blue Print* dan *Road Map* disusun untuk dijadikan acuan bagi pemangku kepentingan (*stakeholders*) dalam rangka mewujudkan tujuan pengembangan BBN yaitu dalam jangka pendek untuk mengurangi kemiskinan dan pengangguran, serta dalam jangka panjang penyediaan dan pemanfaatan BBN dalam program *Energy Mix* Nasional. Produk BBN yang akan dikembangkan di dalam negeri adalah biodiesel, bioetanol, dan *Pure Plant Oil* (PPO). Berbeda dari biodiesel, PPO diproduksi dari minyak jarak pagar yang dimurnikan tanpa melalui proses esterifikasi sehingga biaya produksinya relatif lebih murah.

Secara garis besar, alur kebijakan pengembangan bahan bakar nabati ditunjukkan dalam Gambar 5.

Khusus untuk bioetanol, Indonesia telah mengeluarkan regulasi tata-niaga produksi dan pemanfaatan bioetanol melalui Keputusan Menteri Nomor 32 tertanggal 26 September tahun 2008 yang memungkinkan dunia usaha mengembangkan produksi bioetanol untuk kebutuhan dalam negeri maupun ekspor. Di samping itu, Kementerian ESDM dan TIMNAS BIOETANOL terus menggalakkan inovasi pengembangan produksi bioetanol di Indonesia.

B. Realisasi Pengembangan Bahan Bakar Nabati Nasional

Industri BBN di Indonesia baru memasuki tahap awal perkembangan di mana penyiapan sumber energi terbarukan telah dilakukan pada beberapa tahun terakhir ini.

1. Industri Bioetanol

Sampai dengan Juni 2008 di Indonesia terdapat 16 industri bioetanol dengan total kapasitas terpasang sekitar 192.349 kL/tahun yang statusnya terbagi menjadi tiga yaitu skala besar/komersial, skala kecil dan menengah, serta proyek penelitian. Hingga tahun 2010 ke depan, pengembangan industri bioetanol diarahkan pada skala komersial dan diproyeksikan mencapai kapasitas produksi 4.000.000 kL/tahun Gambar 6 dan Gambar 7 masing-masing memperlihatkan kapasitas terpasang bioetanol hingga Juni 2008 dan kapasitas proyeksi pada tahun 2010¹⁾.



Gambar 5
Alur kebijakan pengembangan bahan bakar nabati¹⁾

2. Industri Biodiesel

Sampai dengan Juni 2008 di Indonesia terdapat 11 industri biodiesel dengan bahan baku seluruhnya dari CPO. Total kapasitas terpasang dari keseluruhan industri biodiesel tersebut adalah 2.029.110 kL/tahun. Hingga tahun 2010 kedepan, pengembangan industri bioetanol diproyeksikan mencapai kapasitas produksi 5.000.000 kL/tahun. Gambar 8 dan Gambar 9 masing-masing memperlihatkan kapasitas terpasang bioetanol hingga Juni 2008 dan kapasitas proyeksi pada tahun 2010¹⁾.

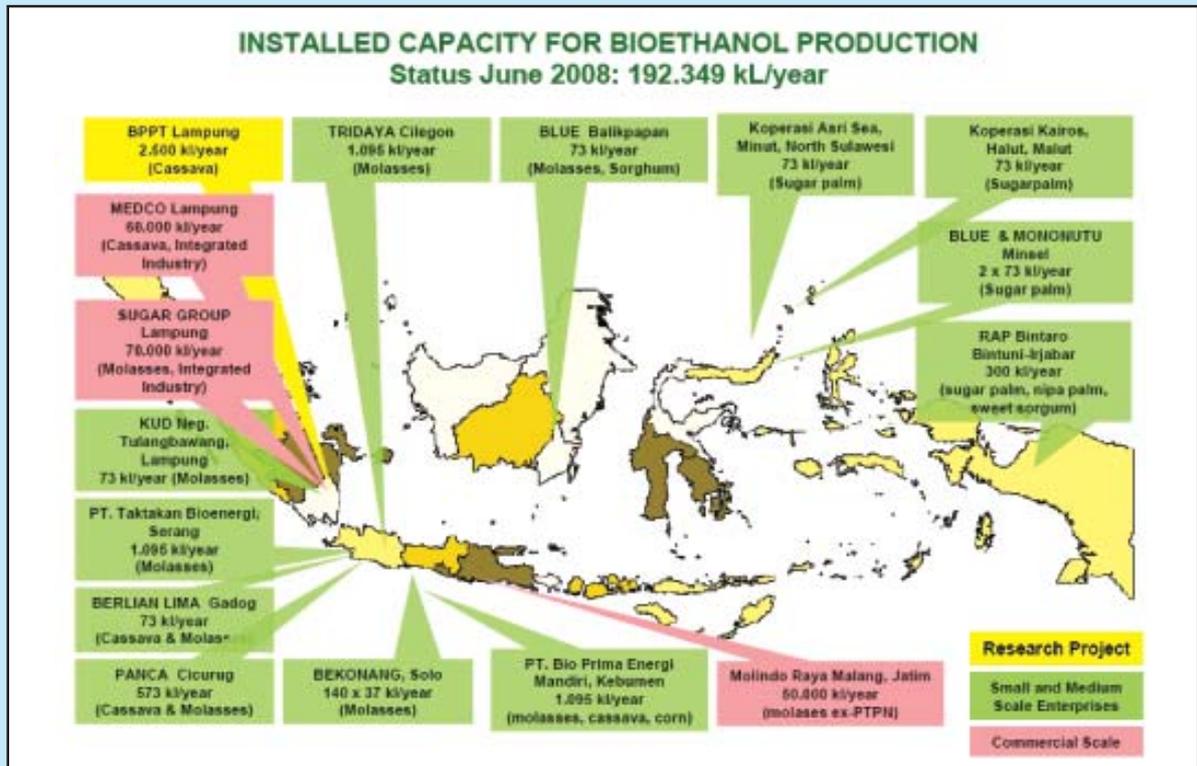
Selain pengolahan CPO untuk biodiesel, pengolahan jarak pagar untuk PPO/biodiesel skala kecil telah dilakukan. Gambar 10 memperlihatkan status pengolahan jarak pagar untuk PPO/biodiesel skala kecil hingga Juni 2008¹⁾.

3. SPBU Biofuel

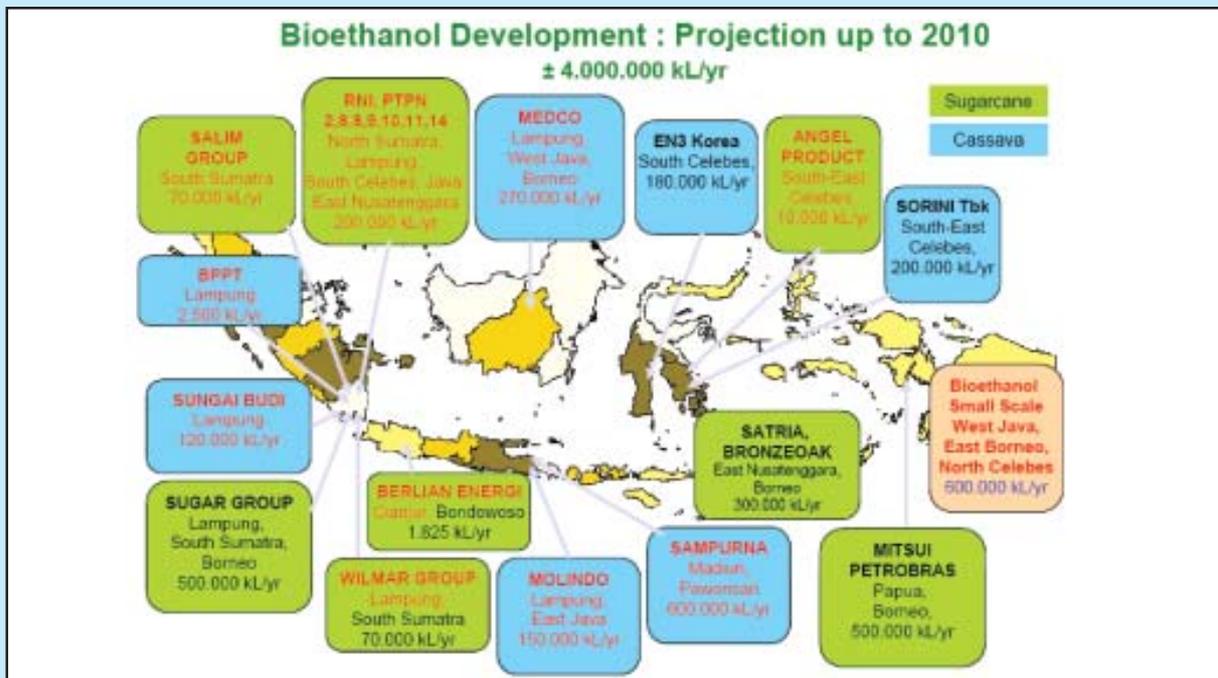
Hingga Juni 2008, Pertamina telah mengoperasikan 279 SPBU Biofuel di Pulau Jawa dan Bali antara lain di Jakarta (202 SPBU), Malang (4 SPBU), Surabaya (26 SPBU), dan Bali (25 SPBU). Gambar 11 memperlihatkan sebaran SPBU Biofuel di Indonesia¹⁾.

4. Pembangkit Listrik Berbahan Bakar Biofuel

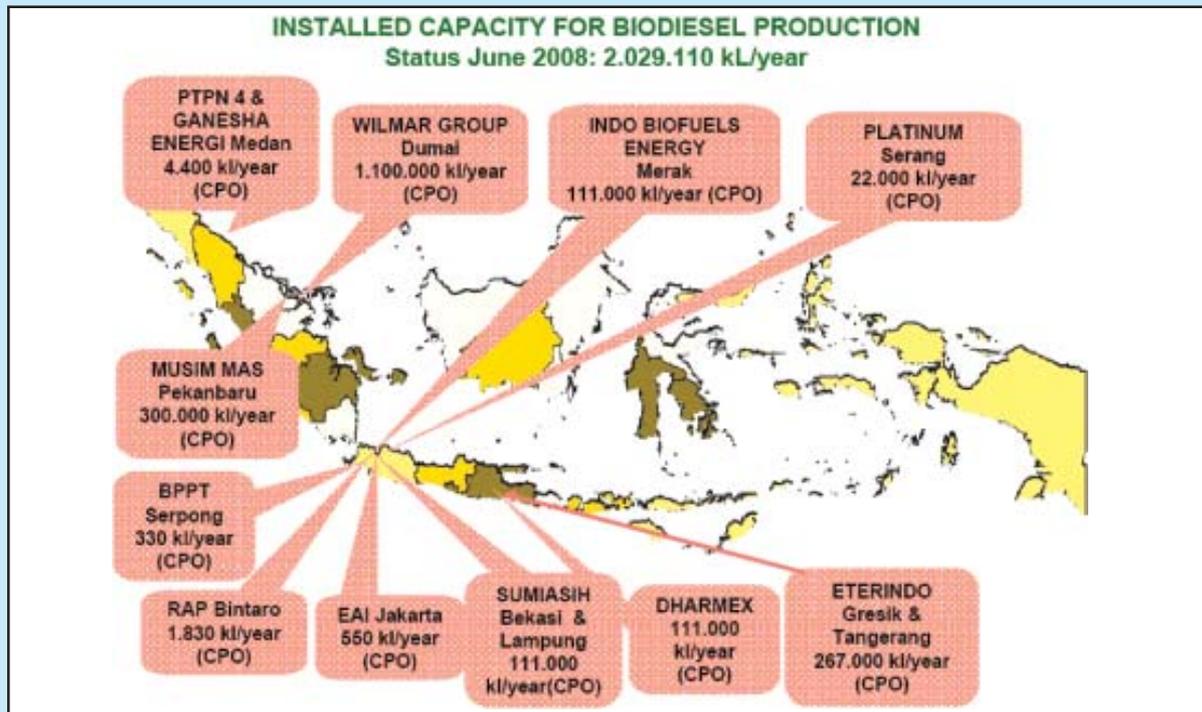
Hingga Juni 2008, pembangkit listrik berbahan bakar biofuel telah tersebar di seluruh pelosok tanah air dengan total kapasitas 96 MW seperti diperlihatkan dalam Gambar 12¹⁾. Saat ini sedang dilakukan



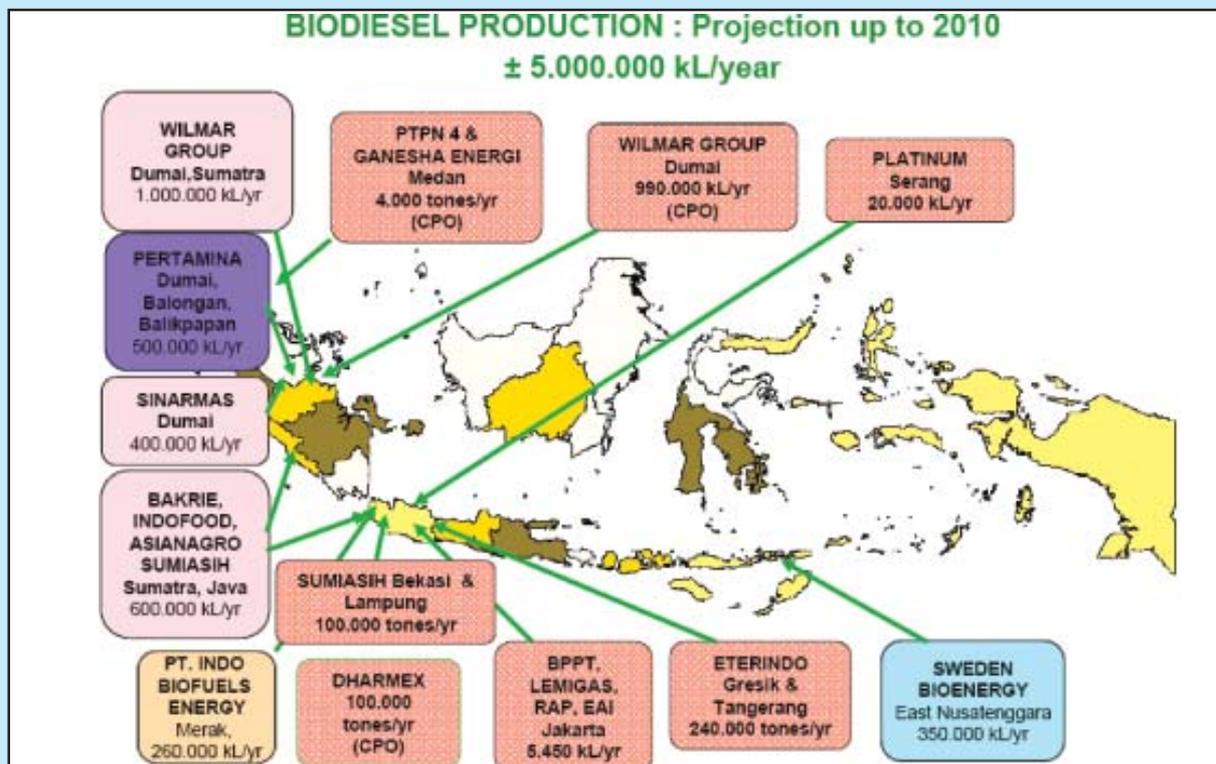
Gambar 6
 Kapasitas terpasang bioetanol, status Juni 2008



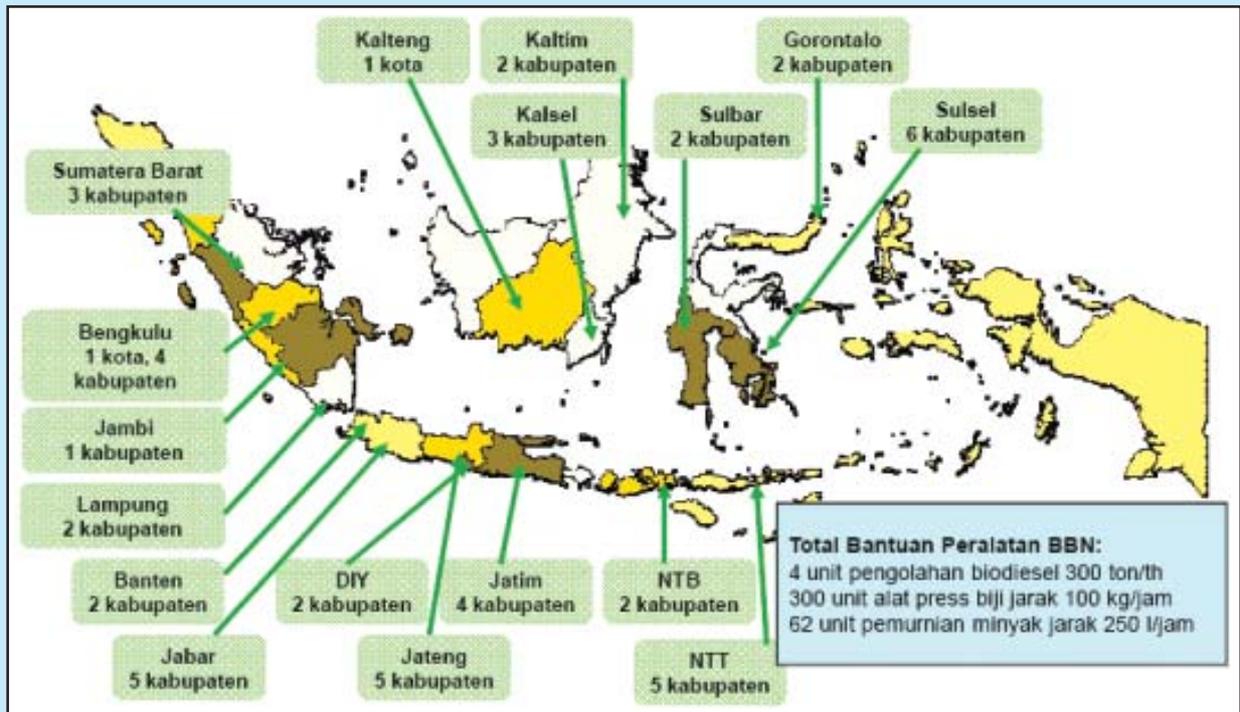
Gambar 7
 Rencana pengembangan bioetanol hingga 2010



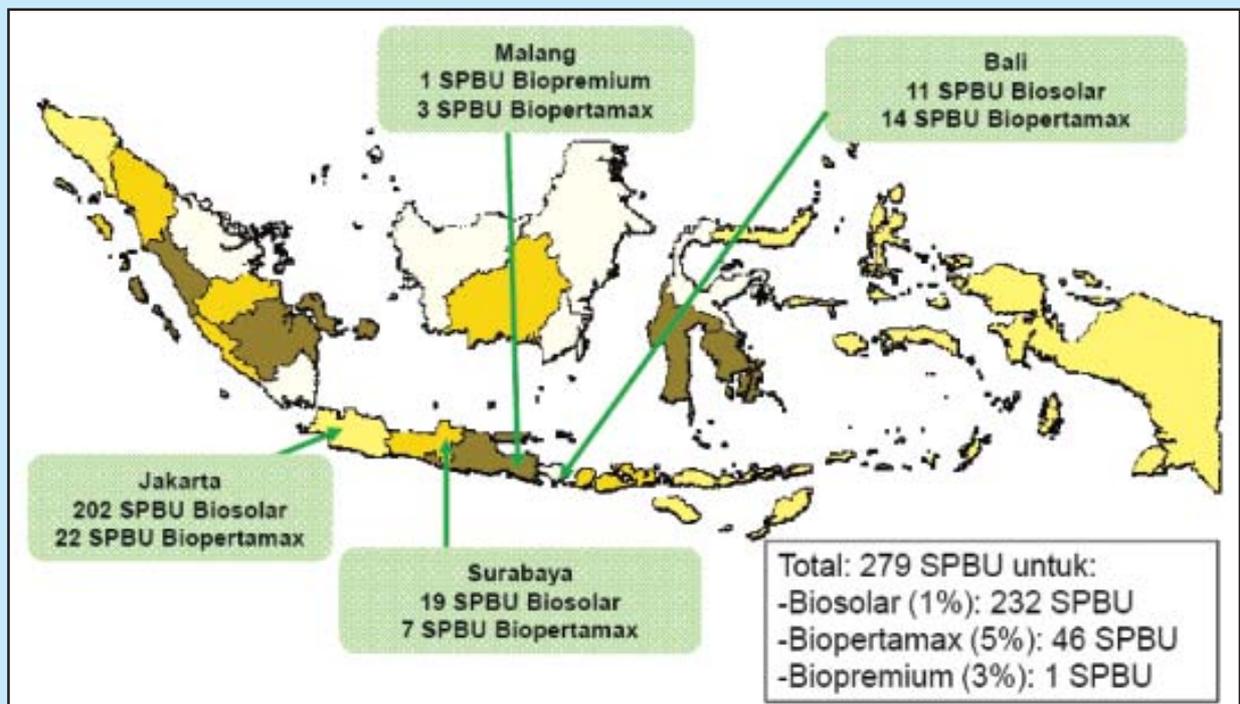
Gambar 8
 Kapasitas terpasang biodiesel, status Juni 2008



Gambar 9
 Rencana pengembangan biodiesel hingga 2010



Gambar 10
 Status pengolahan Jarak Pagar untuk PPO / Biodiesel skala kecil hingga Juni 2008



Gambar 11
 Sebaran SPBU Biofuel milik Pertamina

penjajakan untuk pemanfaatan BBN lebih banyak oleh PLN dengan memperhitungkan nilai kalor dan ketersediaan suplai BBN.

C. Kendala-Kendala Pengembangan Bahan Bakar Nabati Nasional

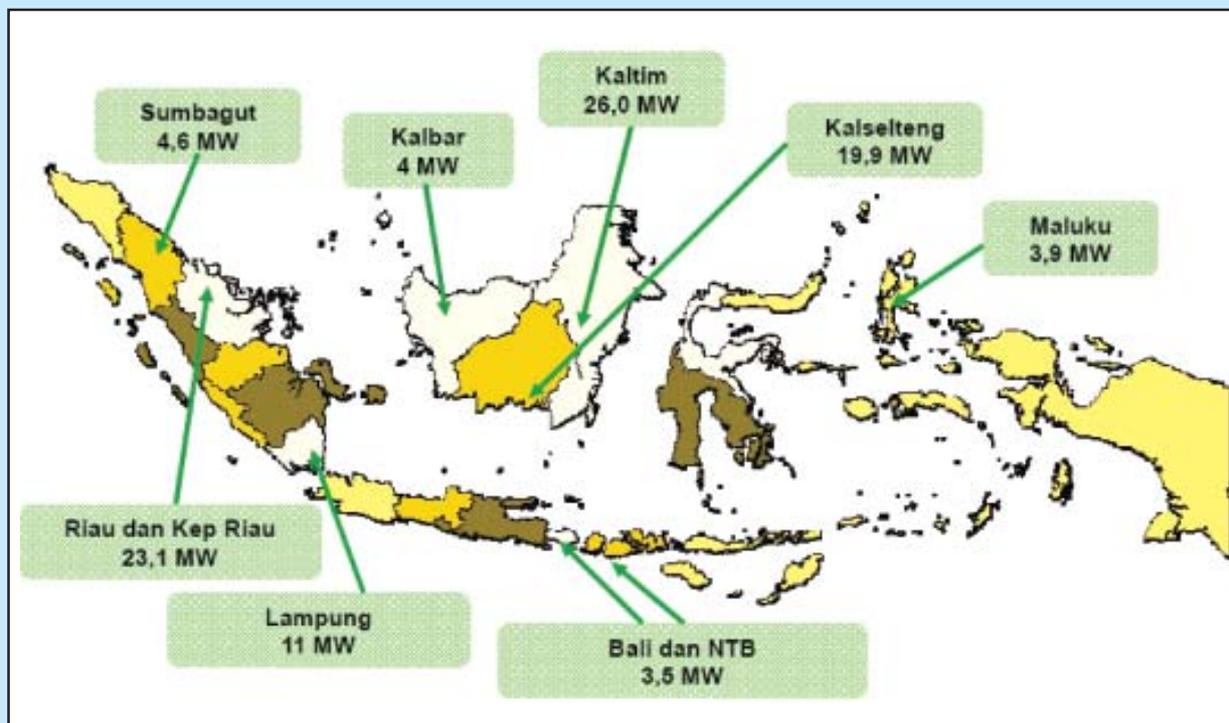
Beberapa kendala dalam pengembangan BBN adalah kekhawatiran adanya kompetisi dengan penyediaan bahan pangan, struktur biaya produksi yang tergantung dengan skala produksi, struktur pasar yang belum terkonsolidasi, keterbatasan dalam infrastruktur baik untuk mengolah, maupun untuk mendistribusikan dan mengangkut BBN, keterbatasan cara bercocok tanam, ketersediaan air, benih dan pupuk, konservasi biodiversitas serta masih terbatasnya jejaring dalam logistik dan distribusi⁶⁾.

Etanol untuk memenuhi kebutuhan bahan bakar masih menjadi kendala utama. Etanol yang tersedia menjadi rebutan dengan industri lain. Etanol di Indonesia masih digunakan untuk industri alkohol atau industri lain seperti rokok dan plastik. Disisi lain, kapasitas produksi tertinggi bioetanol yang diizinkan pemerintah tidak mencukupi untuk memenuhi pasokan kebutuhan nasional dan mengurangi peluang

pencapaian laba maksimum. Demikian pula dengan bahan baku BBN lain yaitu CPO, produksinya hingga saat ini masih lebih dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan bahan baku minyak goreng di dalam negeri, dibanding untuk pembuatan biodiesel.

Jarak pagar (*Jatropha*) salah satu bahan baku biodiesel yang saat ini digalakkan pemerintah untuk dikembangkan secara besar-besaran bagi pemenuhan kebutuhan bahan baku biodiesel, juga masih terkendala dengan ketersediaan bibit dan keterbatasan lahan penanaman. Pengembangan dalam skala kecil di masyarakat secara ekonomis belum menunjukkan tingkat keuntungan yang signifikan jika dibandingkan dengan kegiatan agrobisnis umumnya seperti sayuran dan buah-buahan. Sehingga berpengaruh terhadap animo masyarakat dalam mengembangkan penanaman jarak pagar.

Selain itu salah satu kendala pengembangan *biofuel* di Indonesia adalah persoalan harganya yang masih terlalu tinggi dibandingkan harga bahan bakar fosil. Padahal, pada awalnya pemanfaatan *biofuel* tersebut diharapkan bisa menjadi sumber energi alternatif yang murah dan ramah lingkungan untuk menggantikan keberadaan bahan bakar fosil yang



Gambar 12
Pembangkit Listrik Berbahan Bakar *Biofuel*

harganya semakin lama semakin melonjak. Harga jual *biofuel* yang mahal itu juga berpengaruh pada tingkat konsumsi di dalam negeri. Sementara untuk masuk ke pasar ekspor, produk *biofuel* terganjal tingginya biaya masuk impor yang ditetapkan sejumlah negara tujuan yang besarnya mencapai 30 persen.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. BBN adalah sumber energi terbarukan yang memiliki potensi pengembangan cukup besar di Indonesia karena:
 - Pengembangan BBN memerlukan tenaga kerja lebih banyak dibandingkan energi lain.
 - Indonesia memiliki tingkat biodiversitas yang tinggi dan lahan yang cukup
 - Teknologi pengembangan bioenergi generasi satu telah dikuasai oleh SDM lokal
2. Masih terdapat beberapa kendala pengembangan BBN di Indonesia antara lain yaitu:
 - Adanya kekhawatiran adanya kompetisi dengan penyediaan bahan pangan
 - Struktur biaya produksi yang tergantung dengan skala produksi, struktur pasar yang belum terkonsolidasi
 - Keterbatasan dalam infrastruktur baik untuk mengolah, maupun untuk mendistribusikan dan mengangkut BBN
 - Keterbatasan cara bercocok tanam, ketersediaan air, benih dan pupuk, konservasi biodiversitas serta masih terbatasnya jejaring dalam logistik dan distribusi.

V. SARAN

Perlu segera dilakukan kebijakan dan instrumen yang lebih luas untuk mendorong pengembangan industri BBN di Indonesia terutama terkait masih disubsidinya bahan bakar minyak untuk transportasi.

KEPUSTAKAAN

1. Dr.-Ing. Evita H. Legowo, Kebijakan Dan Program Pengembangan Bahan Bakar Nabati, Workshop Sosialisasi Pengembangan Bahan Bakar Nabati, Jakarta, 21 Juli 2008.
2. <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=540748&page=19>
3. <http://strategika.wordpress.com/2008/12/05/pertumbuhan-sawit-indonesia/>
4. Rahayu Martini, Teknologi Proses Produksi Biodiesel,
5. M. Sidik Boedoyo, Teknologi Proses Pencampuran Biodiesel Dan Minyak Solar Di Indonesia.
6. http://pse.litbang.deptan.go.id/ind/index.php?option=com_content&task=view&id=484&Itemid=154
7. Biofuel Development In Indonesia, APEC 5th Biofuel Task Force Meeting Denver, Colorado, 7th-9th October 2008
8. Priyanto Unggul, The Policy Of Biofuel In Indonesia, Director of Energy Resources Development Technology of BPPT Republic of Indonesia, Mei 2009.
9. Prakoso Tirto dkk., Pengembangan Biodiesel dan Teknologi Produksinya, Institut Teknologi Bandung, Desember 2004.
10. Sulistyowati, Bioenergy: Opportunity, challenge, and way forward in Indonesia, State Ministry of Environment Republic of Indonesia.
11. Wahono Sumaryono & Agus Eko Tjahjono, Teknologi Produksi Bioetanol Dari Aneka Bahan Baku, Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi, 2008.
12. <http://www.biofuels.apec.org/>
13. <http://www.biofuelindonesia.com/>
14. <http://bahasa.biodieselindonesia.com/indexx.php>