

Pengembangan Bahan Bakar Nabati untuk Mengurangi Dampak Pemanasan Global^{*)}

Agus Sugiyono

Peneliti Bidang Perencanaan Energi
Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi
agussugiyono@yahoo.com

Abstrak

Tingginya harga minyak mentah dunia mengakibatkan anggaran pemerintah dalam menyediakan subsidi Bahan Bakar Minyak (BBM) meningkat. Bahan Bakar Nabati (BBN) merupakan bahan bakar alternatif yang dapat digunakan sebagai substitusi BBM yang diharapkan dapat mengurangi beban pemerintah tersebut. Disamping itu BBN merupakan bahan bakar bersih dan dapat mengurangi emisi GRK. Dalam makalah ini dibahas lebih lanjut potensi pengembangan biodiesel sebagai salah satu bentuk BBN dalam hal kebutuhan lahan dan pengurangan emisi CO₂.

Kata kunci: biodiesel, kelapa sawit, emisi CO₂

1. Pendahuluan

Pemanasan global yang memicu terjadinya perubahan iklim telah menjadi perhatian masyarakat dunia. Agenda untuk menyelesaikan masalah ini diawali pada tahun 1992 dengan diadakannya *Earth Summit* di Rio de Janeiro, Brazil yang menghasilkan Kerangka Konvensi untuk Perubahan Iklim (*United Nation Framework Convention on Climate Change* - UNFCCC) dan ditandatangani oleh 167 negara. Kerangka konvensi ini mengikat secara moral semua negara-negara industri untuk menstabilkan emisi CO₂. Indonesia telah meratifikasi konvensi ini melalui Undang Undang No. 6 Tahun 1994 mengenai perubahan iklim dan Undang Undang No. 17 Tahun 2004 tentang pengesahan Protokol Kyoto. Sebagai negara yang sedang berkembang, Indonesia tidak berkewajiban untuk mengurangi emisi CO₂ namun diharapkan untuk melaporkan besarnya emisi CO₂ yang dihasilkan. Dalam kaitan ini, Indonesia telah menyampaikan kepada UNFCCC hasil penyusunan Komunikasi Nasional Pertama (*First National Communication*) pada tahun 1999 sebagai bukti keseriusannya dalam menangani perubahan iklim. Saat ini Indonesia sedang menyiapkan penyusunan Komunikasi Nasional Kedua yang diharapkan dapat selesai pada tahun 2009. Kementerian Negara Lingkungan Hidup (KLH) sebagai lembaga yang menjadi *focal point* dalam implementasi program-program yang berhubungan dengan perubahan iklim.

Emisi CO₂ dapat berasal dari pembakaran bahan bakar fosil, seperti: batubara, minyak bumi dan gas bumi, emisi dari industri semen dan konversi lahan. Berdasarkan data dari *Carbon Dioxide Information Analysis Center*

^{*)} Dipresentasikan pada Seminar Nasional Kebijakan Pemanfaatan Lahan dalam Menanggulangi Dampak Pemanasan Global, Keluarga Mahasiswa Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, UGM, Jogjakarta 10 Mei 2008.

(2000) penggunaan bahan bakar fosil merupakan sumber utama emisi CO₂ di dunia dan mencapai 74% dari total emisi. Konversi lahan mempunyai kontribusi sebesar 24% dan industri semen sebesar 3%. Emisi CO₂ merupakan bagian terbesar dari emisi Gas Rumah Kaca (GRK) di Indonesia dengan pangsa sebesar hampir 70 % sedangkan gas lainnya sebesar 30 %. Berdasarkan laporan Komunikasi Nasional Pertama, sumber utama emisi GRK adalah sektor energi dan sektor kehutanan. Sektor energi mempunyai pangsa sebesar 46 % dari total emisi GRK yang berasal dari penggunaan bahan bakar fosil pada bermacam-macam aktivitas seperti: produksi energi, pengolahan energi dan juga pembakaran energi yang digunakan baik untuk pembangkit listrik maupun untuk keperluan industri lainnya.

Konsumsi energi komersial di Indonesia terus mengalami peningkatan dari 218,2 juta Setara Barel Minyak (SBM) pada tahun 1990 menjadi 546,6 juta SBM pada tahun 2005 atau meningkat sebesar 6,3% per tahun. Berdasarkan jenis energinya, konsumsi Bahan Bakar Minyak (BBM) merupakan konsumsi energi komersial terbesar. Sebagian besar konsumsi BBM ini digunakan untuk sektor transportasi. Peningkatan konsumsi BBM ini membebani anggaran pemerintah dalam pemberian subsidi. Beban tersebut akan terus meningkat seiring dengan kenaikan harga minyak dunia karena pemerintah masih harus mengimpor sebagian BBM untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (BBN) atau *biofuel* sebagai sumber energi yang dapat diperbaharui dapat merupakan salah satu pilihan untuk membantu mengatasi besarnya tekanan kebutuhan BBM terutama minyak diesel dan minyak solar.

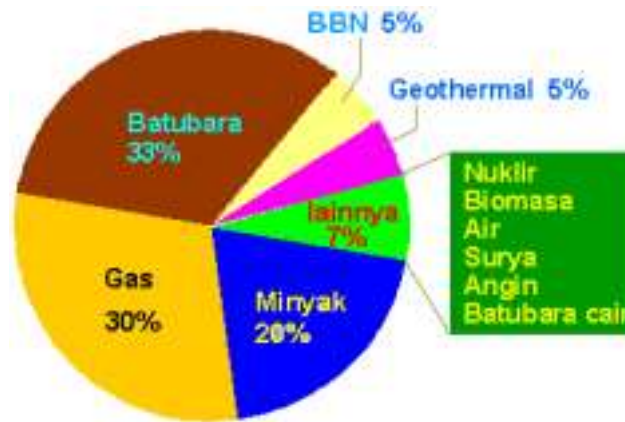
2. Bahan Bakar Nabati

Pemerintah melalui Peraturan Presiden No.5 tahun 2006 mengeluarkan kebijakan energi nasional. Kebijakan ini bertujuan untuk mewujudkan keamanan pasokan energi dalam negeri. Kebijakan utama meliputi penyediaan energi yang optimal, pemanfaatan energi yang efisien, penetapan harga energi ke arah harga keekonomian dan pelestarian lingkungan. Kebijakan ini juga memuat target pencapaian bauran energi (*energy mix*) sampai tahun 2025 seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Kebijakan ini diikuti dengan dikeluarkannya Instruksi Presiden No.1 Tahun 2006 tentang penyediaan dan pemanfaatan BBN sebagai bahan bakar lain dan ditindaklanjuti dengan pembentukan Tim Nasional Pengembangan Bahan Bakar Nabati (BBN) untuk Percepatan Pengurangan Kemiskinan dan Pengangguran melalui Keputusan Presiden No. 10 Tahun 2006. Tim nasional ini berkewajiban untuk menyusun *Blue Print* dan *Road Map* Pengembangan BBN.

Disamping kebijakan tersebut di atas, Presiden mencanangkan *Indonesia Green Energy Action Plan*. Pengembangan *green energy* atau energi yang berbahan baku nabati mempunyai tiga aspek penting yang diyakini dapat mendorong perekonomian nasional, yaitu:

- *Pro Jobs* untuk membuka lapangan kerja yang lebih luas
- *Pro Growth* yang dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi, dan
- *Pro Poor* yang akan mengurangi tingkat kemiskinan.

BBN merupakan salah satu bentuk *green energy* yang secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu: biodiesel, bioetanol, dan *Pure Plant Oil* (PPO) atau sering disebut biooil.



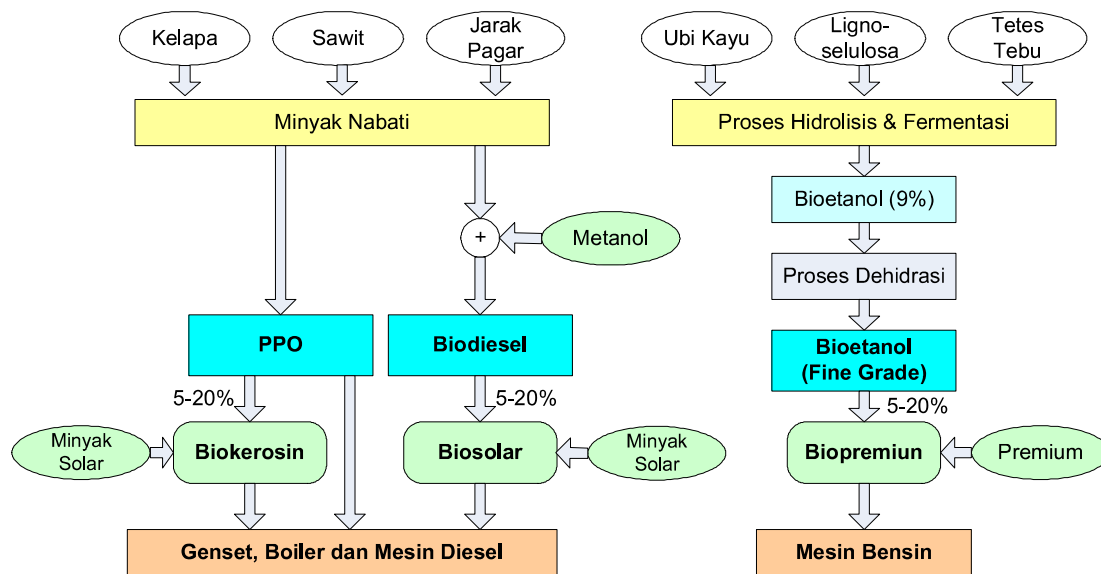
Gambar 1. Target Bauran Energi 2025

- **Biodiesel** merupakan bentuk ester dari minyak nabati. Bahan baku dapat berasal dari kelapa sawit, jarak pagar, kedelai dan kelapa. Dalam pemanfaatannya dicampur dengan minyak solar dengan perbandingan tertentu. B5 merupakan campuran 5% biodiesel dengan 95% minyak solar yang dijual secara komersial oleh Pertamina dengan nama dagang biosolar.
- **Bioetanol** merupakan *anhydrous* alkohol yang berasal dari fermentasi tetes tebu, singkong, jagung atau sagu. Bioetanol dimanfaatkan untuk mengurangi konsumsi premium. E5 merupakan campuran 5% bioetanol dengan 95% premium yang telah dipasarkan Pertamina dengan nama dagang biopremium. Penggunaan bioetanol sampai dengan E15 tidak perlu melakukan modifikasi mesin kendaraan yang sudah ada, tetapi untuk E100 hanya dapat digunakan untuk mobil jenis FFV (*flexible fuel vehicle*).
- **PPO** merupakan minyak nabati murni tanpa perubahan sifat kimiawi dan dimanfaatkan secara langsung untuk mengurangi konsumsi solar industri, minyak diesel, minyak tanah dan minyak bakar. O15 merupakan campuran 15% PPO dengan 85% minyak diesel dan dapat digunakan tanpa tambahan peralatan khusus untuk bahan bakar peralatan industri. Pemakaian yang lebih besar dari O15 harus menambah peralatan konverter.

Proses pembuatan BBN secara ringkas serta bahan baku yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 2. Untuk selanjutnya yang akan dibahas lebih lanjut yaitu pemanfaatan biodiesel dengan bahan baku minyak kelapa sawit atau CPO (*Crude Palm Oil*).

3. Potensi Pengurangan Emisi

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan karena tidak menimbulkan emisi polutan yang berbahaya terhadap kesehatan. Penggunaan biodiesel sebagai bahan bakar kendaraan bermotor dapat menurunkan emisi bila dibandingkan dengan penggunaan minyak solar. Biodiesel terbuat dari minyak nabati yang berasal dari sumber daya yang dapat diperbaharui. Pertimbangan lain untuk mengembangkan biodiesel adalah makin tingginya harga minyak bumi dan untuk mengurangi emisi GRK.



Gambar 2. Bahan Baku dan Proses Pembuatan BBN

3.1. Pengembangan Biodiesel

Dari berbagai jenis bahan baku biodiesel maka biodiesel dari minyak kelapa sawit (CPO) mempunyai prospek untuk dikembangkan mengingat jumlah ketersediaan dan potensi pengembangan tanaman kelapa sawit yang cukup besar. Dalam penggunaannya biodiesel harus dicampur dengan minyak solar/diesel. Program uji coba pemasaran campuran 5% biodiesel dengan 95% minyak solar yang diberi nama dagang biosolar dimulai pada Maret 2006 sampai April 2007 di wilayah Jabotabek. Biosolar dipasarkan pada 201 SPBU (Stasiun Pengisian Bahan Bakar untuk Umum) dan volume penjualannya mencapai 314.187 kl. Sedangkan untuk wilayah Surabaya dilaksanakan pada 15 SPBU dengan volume penjualannya mencapai 9.845 kl. Produksi biodiesel pada April 2007 mencapai 520.000 kl yang diproduksi oleh sekitar 8 perusahaan dengan PT. Wilmar, Dumai merupakan pemasok terbesar dengan kapasitas 350.000 ton/tahun disusul PT. Eterindo Wahanatama, Gresik dengan kapasitas 120.000 ton/tahun.

Dari sisi hilir, teknologi pengolahan biodiesel terus dikembangkan dan secara nasional sudah dapat dikuasai rancang bangun industri pengolahan biodiesel. BPPT telah mendisain dan membangun pabrik biodiesel dengan kapasitas 1,5 ton per hari sebagai prototipe pada tahun 2000. Prototipe ini kemudian dikembangkan lagi dan bersama dengan Pemda Provinsi Riau mendirikan pabrik biodiesel dengan kapasitas 8 ton per hari tipe *batch*. Pada tahun 2006 didirikan *pilot plant* pabrik biodiesel skala 3 ton/hari tipe kontinu berlokasi di Puspiptek, Serpong. Detail disain pabrik biodiesel skala komersial 80 ton per hari sudah dapat diselesaikan pada tahun 2007. Disamping BPPT, institusi lain seperti Lemigas, ITB, Departemen Pertanian, LIPI, PT. Rekin, dan beberapa perusahaan swasta, seperti PT. Energy Alternative Indonesia (EAI) dan PT. Eterindo Wahanatama juga mengembangkan pabrik biodiesel yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia. Rencana pengembangan pabrik biodiesel sampai tahun 2009 ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rencana Pengembangan Pabrik Biodiesel dan Lahan untuk Bahan Baku sampai Tahun 2009

No	Propinsi	Kelapa Sawit (ha) ¹	Jarak Pagar (ha) ²	Produksi Bahan Baku (ton/th)	Jumlah Pabrik Biodiesel (Ukuran Pabrik dalam ribu ton/tahun)							Produksi Biodiesel (ton/th)
					0.5	3	30	60	100	120	300	
1	D.I. Aceh		10.000	16.000	8	4						16,000
2	Sumut	40.000		140.000	5	3	1		1			141,500
3	Riau	93.000		325.500	13	13	2		1	1		325,500
4	Sumsel	6.000		21.000	10	10						35,000
5	Bengkulu	6.000		21.000	10	10						35,000
6	Jawa Barat		6.000	9.600	7	2						9,500
7	Jawa Tengah		20.000	32.000	5		1					32,500
8	Kalbar	12.000		42.000	12	2	1					42,000
9	Kalteng	12.000		42.000	8	3	1					43,000
10	Kaltim	10.000		35.000	4	1	1					35,000
11	Sulsel	10.000	20.000	67.000	6	2	2					69,000
12	NTT		120.000	192.000	10	6	4	1				203,000
Jumlah		189,000	176.000	943.100	98	56	13	1	2	1	0	987.000

Catatan :

1. Produktivitas CPO = 3,5 ton minyak/ha/tahun

2. Produktivitas Minyak Jarak = 1,6 ton minyak/ha/tahun

Sumber: BRDST, BPPT (2006)

Dari sisi hulu, dapat dilihat kondisi perkebunan kelapa sawit serta produksi CPO saat ini. Perkebunan kelapa sawit yang ada saat ini dapat dikelompokkan berdasarkan pengelolaannya, yaitu: perkebunan rakyat, perkebunan negara atau BUMN, dan perkebunan swasta. Luas perkebunan kelapa sawit pada tahun 2006 mencapai 6,1 juta hektar dengan produksi CPO mencapai 13,5 juta ton. Luas perkebunan sawit selama periode 2000-2006 terus mengalami peningkatan rata-rata 8,3% per tahun. Sebagian besar dari perkebunan kelapa sawit berada di Sumatera sekitar 4,6 juta hektar, sedangkan sisanya secara berturut-turut tersebar di Kalimantan, Sulawesi, Papua, dan Jawa (Lihat Tabel 2).

Tabel 2. Luas Area Perkebunan Kelapa Sawit dan Produksi CPO Menurut Wilayah

Wilayah	2000		2005		2006	
	Luas	Produksi	Luas	Produksi	Luas	Produksi
	(Ribu Ha)	(Ribu Ton)	(Ribu Ha)	(Ribu Ton)	(Ribu Ha)	(Ribu Ton)
Sumatera	2.744	6.597	4.101	9.687	4.582	10.582
Jawa	21	34	23	36	28	40
Kalimantan	844	741	1.152	1.982	1.280	2.421
Sulawesi	108	118	123	334	135	347
Papua	52	91	39	85	62	119
Indonesia	3.769	7.581	5.437	12.124	6.087	13.510

Sumber: Direktorat Jenderal Perkebunan (2007)

CPO yang diproduksi sebagian besar diekspor dan sebagian lagi untuk bahan baku pembuatan minyak goreng dan sabun untuk keperluan dalam negeri. Dengan adanya program pengembangan biodiesel ini perlu penambahan lahan kelapa sawit yang cukup besar. Pengembangan ini

diharapkan dapat membantu mengatasi masalah: pertumbuhan ekonomi, kurangnya lapangan kerja dan kemiskinan. Oleh karena itu dalam pengembangannya perlu diperhatikan faktor-faktor teknis, ekonomis, dan dampak sosial sehingga hasilnya diharapkan dapat lebih berdaya guna. Tim Nasional Pengembangan BBN pada tahun 2006 telah mengeluarkan *Blue Print* Pengembangan BBN yang dapat digunakan sebagai acuan strategis dalam penyediaan dan pemanfaatan BBN termasuk di dalamnya *road map* yang merupakan peta langkah dari keadaan sekarang menuju keadaan yang diinginkan dalam kurun waktu 2006-2025.

Potensi penyediaan bahan baku BBN di Indonesia masih cukup besar. Lahan untuk pengembangan tanaman masih cukup tersedia dan beberapa wilayah kondisi agroklimatnya sesuai untuk tanaman penghasil BBN (Lihat Gambar 3). Disamping kesesuaian lahan perlu juga diperhatikan aspek legal dalam pengembangan lahan. Ada beberapa pola pengembangan yang akan diprioritaskan yaitu:

- Pengembangan kebun khusus (*dedicated area*) dengan lebih dahulu memanfaatkan ijin usaha perkebunan (IUP) yang telah dikeluarkan tapi belum dimanfaatkan maupun melalui ijin/investor baru.
- Pemanfaatan lahan terlantar, lahan kritis dan hutan produksi yang dapat dikonversi.
- Pemanfaatan HGU terlantar dan ijin usaha perkebunan yang tidak aktif.
- Memetakan pertanaman yang sudah tua dan meremajakan pertanaman melalui pemanfaatan bibit unggul bersertifikat.



Sumber: Timnas BBN (2006)

Gambar 3. Potensi Lahan untuk Pengembangan Komoditas Penghasil BBN

Salah satu bagian penting dari *Blue Print* tersebut adalah rencana pengembangan biodiesel dari kelapa sawit seperti ditunjukkan pada Tabel 3. Dalam pengembangan biodiesel disamping aspek luas lahan aspek kebutuhan tenaga kerja serta investasi juga perlu diperhatikan. Pendanaan semaksimal diusahakan bersumber dari dalam negeri, sedangkan pendanaan dari luar negeri dapat dilakukan dengan pemilihan secara selektif.

Tabel 3. Proyeksi Pengembangan BBN dari Kelapa Sawit

Parameter	Unit/tahun	Jangka Menengah (2010-2015)	Jangka Panjang (2015-2025)
Biodiesel	Ton minyak	6.000.000	16.000.000
Produksi	Ton Biji	30.000.000	80.000.000
Industri	Unit	167	444
Lahan	Hektar	1.500.000	4.000.000
Tenaga kerja langsung	Orang	750.000	2.000.000
Tenaga kerja tak langsung	Orang	1.167	3.111
Pendapatan/orang (@2 ha)	Rp/orang	20.000.000	20.000.000
Bibit	Ton batang	202.500.000	540.000.000
Investasi on farm	Juta	45.000.000	120.000.000
Investasi off farm	Juta	10.000.000	26.666.667

Sumber: Timnas BBN (2006)

3.2. Pengembangan BBN di Negara Lain

Pada tahun 1970 ketika terjadi krisis minyak yang pertama, Brasil berusaha untuk tidak menggunakan minyak impor yang mahal tetapi mengembangkan bahan bakar alkohol dari tetes tebu. Program ini berhasil berkat dukungan dari industri rancang bangun nasional serta industri manufaktur untuk mengembangkan mobil berbahan bakar alkohol murni (FFV). Pada tahun 2004 lebih dari 150.000 unit mobil FFV terjual dan hampir 15% menggunakan E100 sedangkan sisanya menggunakan E20. Perusahaan otomotif seperti Ford, General Motor, Chrysler, Mazda, Isuzu, dan Mercedes sudah menyelesaikan sekitar 20 model kendaraan penumpang dan truk yang menggunakan E85. Saat ini Brasil menjadi produsen etanol terbesar di dunia yang mengoperasikan sekitar 400 unit pabrik etanol dengan kapasitas produksi sekitar 16 juta kl per tahun.

Keberhasilan program alkohol di Brasil telah mengilhami pengembangan BBN di negara-negara lain. Pada tahun 1990 Perancis meluncurkan produk biodiesel dari proses trans-esterifikasi minyak *rapeseed*. Biodiesel B5 digunakan untuk kendaran bermotor yang didukung oleh perusahaan otomotif Renault dan Peugeot. Amerika Serikat sejak mengeluarkan *Energy Policy Act* pada tahun 2005 terus meningkatkan penggunaan etanol dari bahan baku jagung. Ditargetkan konsumsi etanol akan meningkat 20% pada tahun 2012 sehingga dapat menciptakan lebih dari 200.000 lapangan kerja baru. Sekarang sedang dipromosikan penggunaan E85 di 240 buah SPBU dengan target pasar sekitar 3 juta kendaraan FFV yang sudah ada.

3.3. Inventori, Mitigasi dan Adaptasi

Dalam kerangka penanggulangan pemanasan global ada tiga langkah yang perlu dilakukan, yaitu: inventori, mitigasi, dan adaptasi. Inventori GRK dilakukan untuk mengetahui besar dan sumber emisi GRK pada periode tertentu. Program mitigasi GRK dilakukan untuk menurunkan emisi GRK dari segi sumber emisi (*source*) maupun penyediaan wadah (*sink*) sehingga dapat

meredam pemanasan dan perubahan iklim global. Teknologi untuk mitigasi GRK dapat dikelompokkan menjadi dua kategori yaitu: untuk sisi penawaran dan untuk sisi permintaan. Untuk sisi penawaran dapat dilakukan dengan menggunakan sistem konversi yang lebih efisien, mengubah bahan bakar dari energi yang mempunyai emisi tinggi menjadi energi yang mempunyai emisi rendah, dan meningkatkan penggunaan energi terbarukan. Untuk sisi permintaan dapat melalui *demand side management* dan penggunaan peralatan yang lebih efisien. Adaptasi dilakukan melalui penyesuaian sistem produksi maupun perubahan perilaku kedalam program-program baik jangka pendek, menengah dan panjang dalam rangka mengimplementasikan mitigasi GRK.

Sektor transportasi merupakan konsumen BBM terbesar di Indonesia yang mencapai 33,3 juta kl pada tahun 2005. Kebutuhan bahan bakar untuk sektor transportasi secara keseluruhan didominasi oleh penggunaan BBM, yaitu: minyak solar/diesel dan bensin. Bahan bakar tersebut dikonsumsi lebih dari 85% dari total kebutuhan. Sisanya adalah minyak tanah dan minyak bakar atau *fuel oil* (FO). Konsumsi BBM diperkirakan akan terus meningkat dengan pertumbuhan sebesar 6,2% per tahun. Penggunaan BBM yang merupakan bahan bakar fosil ini secara langsung akan berpengaruh pada besarnya emisi GRK. BBN merupakan energi terbarukan yang berpotensi menjadi salah satu opsi untuk mitigasi GRK di sektor transportasi pada saat ini. Diharapkan di masa mendatang BBN juga dapat menjadi substitusi BBM di sektor lainnya.

Untuk mengetahui potensi pengurangan emisi GRK dari pemanfaatan BBN maka harus diperhitungkan besarnya penggunaan BBM yang dapat disubstitusi dengan menggunakan BBN. Dasar untuk perhitungan emisi GRK yang sering digunakan adalah:

- *Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*, dan
- *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.

Berdasarkan 2006 IPCC Guidelines maka penggunaan BBN tidak dihitung emisi CO₂ tetapi dicantumkan dalam bagian sendiri karena biomasa yang digunakan untuk BBN ini sudah dihitung emisinya dalam sektor *Agriculture, Forestry and Other Land Use* (AFOLU). Emisi GRK dari penggunaan BBN dianggap nol bila berasal dari perkebunan yang dikelola secara berkesinambungan.

Perhitungan disini menggunakan pendekatan *Tier 1* yang berdasarkan basis bahan bakar. Emisi yang ditimbulkan dari semua sumber pembakaran dapat dihitung berdasarkan kuantitas bahan bakar dan faktor emisi rata-rata. Dengan pendekatan ini, emisi CO₂ dihitung dengan menggunakan rumus:

$$Emisi = \sum_a (Fuel_a \times EF_a)$$

dengan:

- $Emisi$ = Emisi CO₂ dalam (kg)
- $Fuel_a$ = Kuantitas Bahan Bakar (TJ)
- EF_a = Faktor Emisi (kg/TJ)
- a = Jenis Bahan Bakar (minyak solar, minyak diesel, dan sebagainya)

Faktor emisi untuk setiap bahan bakar ditunjukkan pada Tabel 4. Potensi pengurangan emisi CO₂ untuk penggunaan biodiesel ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 4. Faktor Emisi dan Nilai Kalor Bahan Bakar

Bahan Bakar	Faktor Emisi CO ₂	Nilai Kalor
	(kg/TJ)	(TJ/Gg)
Bensin	69.300	44,3
Minyak Solar/Diesel	74.100	43,0
LPG	63.100	47,3
Minyak Tanah	71.900	43,8
Pelumas	73.300	40,2
Biodiesel	70.800	27,0
Bioetanol	70.800	27,0
BBN Lainnya	79.600	27,4

Sumber: 2006 IPCC Guidelines

Tabel 5. Potensi Pengurangan Emisi CO₂ dari Penggunaan Biodiesel

Parameter	Unit/tahun	Jangka Menengah (2010-2015)	Jangka Panjang (2015-2025)
Substitusi Minyak Solar	Ton minyak	6,000,000	16,000,000
Pengurangan Emisi CO ₂	Juta ton	19.12	50.98

Penanaman biomasa termasuk kelapa sawit merupakan sumber penyerapan CO₂ karena adanya proses fotosintesis dan respirasi. Pengembangan kebun kelapa sawit dengan pola tanpa bakar (*zero burning*) dapat menghasilkan O₂, menyerap CO₂ (diperkirakan sekitar 22.470 ton CO₂/ha) dan menghasilkan sumber energi terbarukan yang ramah lingkungan. Satu hektar kebun sawit yang sudah berproduksi dapat menghasilkan biomassa berupa batang, pelepah dan tandan sawit sebesar 36 ton per tahun. Jumlah biomassa sebanyak ini dapat menyerap emisi CO₂ sebanyak 25 ton per tahun dan mengubahnya menjadi udara bersih berupa O₂ sebanyak 18 ton per tahun (Deptan, 2008). Potensi ini dapat ditransaksikan melalui mekanisme pembangunan bersih (*clean development mechanism*-CDM).

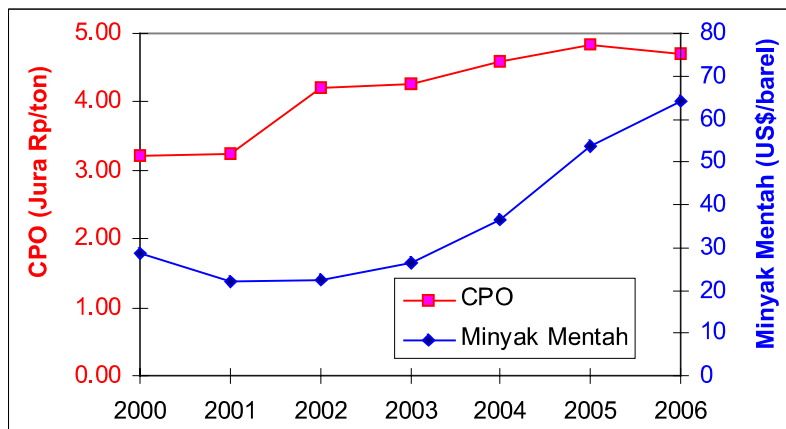
Kegiatan sektor pertanian dan kehutanan lain yang terkait mitigasi GRK adalah:

- Memanfaatkan biomas sebagai pengganti bahan bakar fosil, dan
 - Perluasan areal pertanian dengan tidak membuka hutan.
- Namun proses penggenangan sawah, penggunaan pupuk yang berlebihan, konversi lahan dari hutan menjadi perkebunan, dan pembakaran sisa tanaman untuk perluasan areal pertanian berkontribusi dalam meningkatkan emisi GRK.

3.4. Kendala

Keekonomian sumberdaya energi tidak hanya ditentukan berdasarkan harga sumber energi itu sendiri, tetapi juga ditentukan oleh harga sumber energi sejenis yang menjadi substitusi. Biodiesel yang diperkenalkan sebagai substitusi BBM, keekonomiannya sangat tergantung pada harga minyak mentah. Semakin tinggi harga minyak mentah akan membuat harga BBM yang merupakan hasil kilang dari minyak mentah ikut meningkat. Dengan kenaikan harga minyak yang sudah melebihi 60 US\$/barel diharapkan akan

semakin kecilnya perbedaan harga antara biodiesel dengan BBM atau bahkan biodiesel menjadi lebih kompetitif. Namun, seperti dapat dilihat pada Gambar 4, kenaikan harga minyak diikuti juga kenaikan harga CPO. Karena komponen biaya terbesar untuk produksi biodiesel adalah harga CPO maka biaya produksinya juga meningkat. Sementara itu, harga BBM masih tetap disubsidi sehingga perbedaan harga biodiesel dan BBM akan semakin besar dan biodiesel tetap tidak ekonomis.



Gambar 4. Perkembangan Harga CPO dan Minyak Mentah

Fenomena ini dapat menjelaskan ditutupnya sekitar 17 pabrik biofuel sejak Agustus 2007 lalu. Asosiasi Produsen Biofuel Indonesia (Aprobi) mengungkapkan bahwa saat ini hanya tersisa lima perusahaan biodiesel yang masih sanggup beroperasi. Produksi biodiesel pada tahun 2007 dipastikan menurun hingga 60% dari total produksi yang mencapai 700 ribu ton per tahun. Pemerintah mendorong industri biodiesel dari CPO untuk beralih ke bahan baku lain yang harganya lebih murah. Di sisi lain, pengembangan biodiesel dari biji jarak pagar tidak berjalan mulus karena belum ada kesesuaian harga biji jarak antara pengusaha dengan petani.

Kendala lain yaitu regulasi tata niaga BBN belum sepenuhnya mendukung pengembangan pasar BBN dalam negeri. Perlu ada penetapan tata niaga yang sederhana dari BBN sebagai bahan bakar lain ke dalam sistem tata niaga BBM. Secara umum agar kendala-kendala di atas dapat diatasi harus didukung adanya kebijakan pemerintah mengenai pertanian dan kehutanan yang terkait dengan peruntukan lahan, kebijakan insentif bagi pengembangan BBN, dan kejelasan informasi bagi pengusaha yang tertarik dalam bisnis BBN.

4. Kesimpulan dan Saran

Tingginya harga minyak mentah dunia mengakibatkan beban pemerintah dalam menyediakan subsidi BBM semakin meningkat. Karena sebagian besar BBM tersebut digunakan untuk sektor transportasi maka perlu segera dicari bahan bakar alternatif sebagai substitusi BBM. BBN merupakan salah satu alternatif yang dipandang banyak mempunyai keunggulan karena ramah lingkungan. Disisi lain penggunaan BBN dapat mengurangi emisi GRK dan dengan pengembangan BBN secara tidak langsung turut berperan dalam menangani masalah perubahan iklim. Biodiesel dari CPO merupakan salah

satu jenis BBN yang sudah dikembangkan secara intensif meskipun masih banyak kendala yang harus diselesaikan.

Produksi CPO yang utama saat ini diperuntukkan untuk keperluan non energi seperti bahan baku pembuatan minyak goreng, sabun dan sebagai komoditas ekspor. Penggunaan CPO sebagai bahan baku biodiesel dikhawatirkan akan memicu terjadinya konflik kepentingan sehingga dapat mengganggu pasokan untuk keperluan non energi tersebut. Oleh karena itu diperlukan perluasan lahan kelapa sawit yang didedikasikan khusus untuk pasokan bahan baku biodiesel. Namun perluasan ini tetap harus memperhatikan kaidah-kaidah pengembangan lahan yang berwawasan lingkungan.

Daftar Pustaka

- Ardiansyah, F. (2006) *Realising Sustainable Oil Palm Development in Indonesia-Challenges and Opportunities*, presented at the International Oil Palm Conference 2006, Bali.
- Deptan (2008) *Kebijakan Nasional Mitigasi Gas Rumah Kaca Sektor Pertanian*, Dipresentasikan pada Working Group Discussion, Second National Communication - KLH-UNDP, Tim Mitigasi Gas Rumah Kaca, Departemen Pertanian, Jakarta, 5 Maret 2008.
- KLH (2007) *Rencana Aksi Nasional Dalam Menghadapi Perubahan Iklim*, Kementerian Negara Lingkungan Hidup.
- KNRT (2006) *Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bidang Sumber Energi Baru dan Terbarukan untuk Mendukung Keamanan Ketersediaan Energi Tahun 2025*, Kementerian Negara Riset dan Teknologi.
- Sugiyono, A. (2005) *Pemanfaatan Biofuel dalam Penyediaan Energi Nasional Jangka Panjang*, Prosiding Teknologi untuk Negeri, Volume I: Bidang Teknologi Energi, BPPT, Jakarta.
- Sugiyono, A. (2006) *Peluang Pemanfaatan Biodiesel dari Kelapa Sawit sebagai Bahan Bakar Alternatif Pengganti Minyak Solar di Indonesia*, dalam Suharyono dan Nurrohim (Editor) *Prospek Pengembangan Bio-Fuel Sebagai Substitusi Bahan Bakar Minyak*, PTPSE-BPPT, Jakarta.
- Timnas BBN (2006) *Blue Print Pengembangan Bahan Bakar Nabati untuk Percepatan Pengurangan Kemiskinan dan Pengangguran 2006-2025*, Tim Nasional Pengembangan Bahan Bakar Nabati.
- van Thuijl, E. Roos, C.J. and Beurskens, L.W.M. (2003) *An Overview of Biofuel Technologies, Markets and Policies in Europe*, ECN Policy Studies No. ECN-C--03-008, Energy Research Centre of the Netherlands.