

PENAMBATAN KARBON PADA BERBAGAI BENTUK SISTEM USAHA TANI SEBAGAI SALAH SATU BENTUK MULTIFUNGSI

CARBON SEQUESTRATION ON SEVERAL FARMING SYSTEMS AS ONE OF THE AGRICULTURAL MULTIFUNCTIONALITY ASPECT

Rizaldi Boer

Laboratorium Klimatologi, Jurusan Geofisika dan Meteorologi, FMIPA IPB

ABSTRAK

Penambatan karbon merupakan salah satu upaya penurunan konsentrasi gas rumah kaca, khususnya CO₂ di atmosfer. Upaya ini sudah menjadi kewajiban bagi negara maju yang merupakan penyumbang emisi gas rumah kaca global terbesar. Negara berkembang berupaya dalam aksi ini untuk mendapatkan insentif dari negara maju melalui jalur perdagangan dan bukan perdagangan. Upaya penurunan emisi gas rumah kaca sangat penting artinya bagi lingkungan global. Peningkatan emisi gas rumah kaca ini apabila tidak diupayakan pengurangannya, diprediksi akan menyebabkan naiknya muka air laut, sehingga daratan akan menyempit dan beberapa negara kepulauan akan tenggelam. Selanjutnya peningkatan suhu global menyebabkan perubahan iklim. Upaya agroforestry merupakan salah satu bentuk dalam kegiatan penambatan karbon yang sesuai dengan persyaratan kegiatan mekanisme pembangunan bersih (clear development mechanism) baik yang termasuk dalam Protokol Kyoto maupun tidak.

ABSTRACT

Carbon sequestration is one of the mechanism to decrease green house gas effect particularly CO₂ in the atmosphere. The effort is the responsibility of every developed countries, the largest green house gas contributors. Developing countries, participate in this mechanism and seek for incentives through trade and non trade agreements. The effort to decrease green house gas emission is important in global environment. Uncontrolled increase of gas emission, is predicted to increae sea level and narrowing land area and can cause inundation of archipelago, as well as increase of air temperature and climate change. Agroforestry is one of the efforts for carbon sequestration that meet the requirements of both Kyoto and Non-Kyoto protocol.

PENDAHULUAN

Penambatan karbon merupakan salah satu bentuk upaya penurunan konsentrasi gas rumah kaca, khususnya CO₂ di atmosfer. Upaya ini sudah menjadi kewajiban bagi negara maju yang merupakan penyumbang emisi gas rumah kaca (GRK) global terbesar. Bagi negara berkembang upaya ini belum merupakan kewajiban, sehingga inisiatif baru yang dilakukan negara berkembang untuk menurunkan konsentrasi GRK di atmosfer akan mendapat insentif dari negara maju melalui dua jalur, yaitu jalur perdagangan karbon dan atau jalur bukan perdagangan karbon (konvensi internasional seperti konvensi perubahan iklim, keanekaragaman hayati, dan lain-lain). Jalur perdagangan karbon juga dapat dibagi dua yaitu lewat jalur Kyoto dan non-Kyoto. Jalur Kyoto dikenal dengan nama *clean development mechanism* (CDM).

Upaya penurunan emisi gas rumah kaca sangat penting artinya bagi lingkungan global. Pada saat ini konsentrasi GRK di atmosfer meningkat dari waktu ke waktu dengan cepat. Apabila tidak ada upaya untuk menekan emisi GRK ini, maka diperkirakan dalam waktu 100 tahun (tahun 2100), konsentrasi GRK, khususnya CO₂ akan mencapai dua kali lipat dari konsentrasi saat ini. Peningkatan sebesar ini diperkirakan akan menyebabkan terjadinya peningkatan suhu global antara 1°C - 4,5°C dan muka air laut setinggi 60 cm. Naiknya muka air laut akan mempersempit luas daratan dan menenggelamkan beberapa negara kepulauan kecil, sementara peningkatan suhu global akan mengarah pada perubahan iklim.

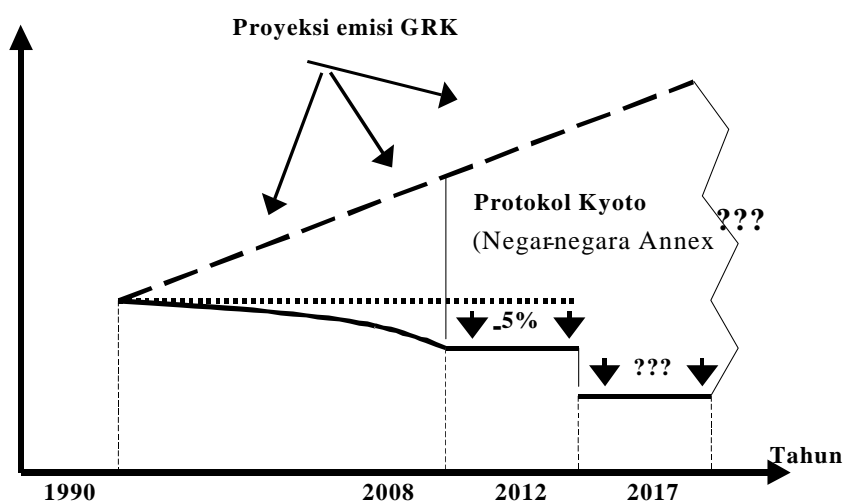
Tulisan ini membahas secara singkat mekanisme perdagangan karbon dan kaitannya dengan kegiatan usaha tani di Indonesia.

PENAMBATAN DAN PERDAGANGAN KARBON

Protokol Kyoto

Protokol Kyoto merupakan salah satu keputusan yang dibuat dalam Kerangka Kerja Konvensi PBB tentang perubahan Iklim *united nations framework convention on climate change* (UNFCCC) dalam pertemuan para pihak ke tiga (COP-3) yang diselenggarakan di Kyoto, Desember 1997. Apabila protokol ini sudah diratifikasi, maka negara maju secara hukum terikat dengan komitmen penurunan emisi GRK. Diperkirakan protokol akan efektif dan operasional pada tahun 2002 ini di COP-7. Syarat bagi efektivitas Protokol Kyoto ialah apabila protokol diratifikasi oleh paling sedikit 55 negara maju yang jumlah emisinya mencapai 55% dari total emisi yang ditargetkan.

Dalam protokol, untuk periode pertama upaya penurunan emisi akan dilakukan pada periode antara tahun 2008-2012. Dalam periode tersebut negara maju harus mampu menurunkan tingkat emisinya menjadi 5% di bawah tingkat emisi tahun 1990 (Gambar 1). Secara spesifik, negara-negara Uni Eropa sepakat untuk mengurangi emisi mereka secara kolektif sampai 8% di bawah tingkat emisi 1990, USA 7%, dan Jepang 6%. Protokol Kyoto menyebut komitmen penurunan emisi ini sebagai *the quantified emission limitation and reduction objective* (QELRO), dan sekarang lebih umum disebut sebagai *the quantified emission limitation and reduction commitment* (QUELRC).



Gambar 1. Proyeksi emisi gas rumah kaca dan rata-rata jumlah penurunan emisi negara maju (*Annex 1 countries*)

Mekanisme pembangunan bersih (*clear development mechanism*)

Sebagian besar negara maju merasa bahwa mereka tidak mampu untuk menurunkan emisi mereka sesuai dengan komitmen keseluruhan secara domestik. Oleh karena itu Protokol Kyoto menawarkan tiga bentuk mekanisme lentur yang dikenal dengan *Kyoto flexible mechanisms*, yaitu perdagangan emisi atau *emission trading* (Artikel 17), implementasi gabungan atau *joint implementation* (Artikel 6), dan mekanisme pembangunan bersih atau *clean development mechanism* (Artikel 12). Sementara itu, dalam *emission trading* antar negara maju dapat saling mempertukarkan kewajiban penurunan emisi mereka. Dalam *joint implementation* (JI), suatu negara maju dapat melakukan upaya penurunan emisinya melalui proyek

penurunan emisi yang dilaksanakan di negara maju lain. Karbon yang direduksi melalui proyek JI disebut dengan *emission reduction units* (ERU). Selanjutnya dalam *clean development mechanism* (CDM), negara maju boleh melakukan kegiatan proyek penurunan emisi di negara berkembang dan karbon yang direduksi dari pelaksanaan proyek CDM dalam bentuk *certified emission reduction* (CER) dapat digunakan sebagai bukti pelaksanaan komitmen penurunan emisi mereka.

Keputusan yang berkaitan dengan berapa proporsi penurunan emisi yang dapat dilakukan melalui mekanisme JI, ET, dan CDM belum ada. Namun dalam pertemuan COP bulan Juli 2001 di Bonn, telah disusun konsep keputusan untuk diadopsi dalam pertemuan COP mendatang. Adapun keputusan tersebut ialah bahwa upaya penurunan emisi GKR oleh negara maju harus diprioritaskan untuk dilakukan di dalam negeri. Jadi upaya penurunan emisi secara domestik harus dominan sedangkan upaya penurunan melalui ke tiga mekanisme Kyoto bersifat suplemen.

Kegiatan penambatan karbon

Kegiatan di sektor *land use, land use change and forestry* (LULUCF) yang secara potensial dapat menekan terjadinya perubahan iklim dapat dibagi menjadi tiga kategori yaitu konservasi hutan, peningkatan penambatan karbon dan substitusi penggunaan bahan bakar fosil dengan biomassa (Trexler *et al.*, 2000). Kegiatan konservasi meliputi perlindungan hutan dari kegiatan perambahan dan kerusakan akibat aktivitas manusia. Peningkatan penambatan karbon (*rosot*) dilakukan melalui kegiatan perluasan luas hutan dengan penanaman pohon di lahan kritis, gundul atau semak belukar dalam kawasan hutan dan bukan hutan serta pengelolaan hutan dengan menggunakan sistem pengelolaan yang berkelanjutan. Penggantian bahan bakar fosil dengan energi biomassa akan mengurangi emisi GRK secara langsung akibat dari penurunan tingkat konsumsi bahan bakar fosil dan penanaman lahan kosong untuk memproduksi biomassa.

Besar karbon yang dapat ditambat dan biaya pelaksanaan kegiatan penambatan karbon beragam menurut lokasi dan jenis kegiatan. Untuk kegiatan mitigasi forestasi (*afforestasi* dan *reforestasi*) misalnya, potensi mitigasinya di daerah lintang tinggi lebih rendah dibanding daerah lintang rendah, sedangkan biaya mitigasi relatif hampir sama (Tabel 1).

Indonesia telah melakukan studi yang mengevaluasi teknologi mitigasi di sektor kehutanan sejak tahun 1990an (DNM Norway and MSE Indonesia, 1993; Adi *et al.*, 1999; Boer *et al.*, 1999; Fuad, 2000; Boer, 2001). Hasil analisis juga beragam menurut studi (Tabel 2). Perbedaan yang cukup menyolok ialah biaya mitigasi antara sebelum dan sesudah krisis ekonomi. Sebagai contoh, setelah krisis ekonomi biaya mitigasi melalui kegiatan *reforestasi* dengan menggunakan pohon berotasi pendek ialah antara 0,27 US\$/tC atau 23US\$/ha (Boer, 2001), sementara sebelum krisis

ekonomi ialah 1,0 US\$/tC atau 100US\$/ha (Boer *et al.*, 1999). Hal ini disebabkan oleh karena terjadinya penurunan nilai rupiah yang tajam hampir empat kali lipat terhadap dolar setelah krisis ekonomi, sementara upah buruh selama krisis tidak sejalan dengan penurunan nilai rupiah.

Tabel 1. Potensi global dan biaya untuk menekan emisi GRK di sektor kehutanan (1995-2050)

Zona lintang	Jenis kegiatan penanaman karbon	C yang diserap	Biaya	Total biaya
		GtC	US \$/tC	10 ⁹ US\$
Tinggi	Forestasi	2,4	8 (3-27)	17
Tengah	Forestasi	11,8	6 (1-29)	60
	Agroforestry	0,7	5	3
Rendah	Forestasi	16,4	7 (3-26)	97
	Agroforestry	6,3	5 (2-12)	27
	Regenerasi	11,5-28,7	2 (1-2)	
	Memperlambat <i>deforestation</i>	10,8-20,8	2 (0,5-15)	44-97
Total		60-87	3,7-4,6 (1-29)	250-300

Sumber: Sathaye (1999)

Tabel 2. Potensi dan biaya mitigasi gas rumah kaca di sektor kehutanan

Jenis kegiatan	Potensi mitigasi	Biaya mitigasi per siklus hidup	Keuntungan (NPV of benefit)
	tC/ha	\$/tC	\$/tC
Konservasi dan Pengelolaan Hutan			
Perlindungan hutan	55-220	1,18	-0,52
<i>Reduce impact logging</i>	49	0,07	-0,01
Pengayaan	70	0,25	-0,19
Peningkatan rosot (penanaman karbon)			
Reforestasi tanpa pemanenan			
- Spesies tumbuh cepat	49-101	0,85-13,13	(-6,89)- (-0,81)
- Spesies tumbuh lambat	94-336	0,48-2,34	(-0,16)-(-0,04)
Reforestasi dengan pemanenan			
- Rotasi pendek	56-122	3,87-33,20	2,0-6,57
- Rotasi panjang	134-334	1,04-5,70	(-0,14)-(-2,99)
Agroforestri	94	4,44	2,02
Substitusi Bahan Bakar Fosil			
<i>Bioelectricity</i>	50-185	20,81	5,26-6,75

Sumber: Berdasarkan hasil studi Adi *et al.* 1999; Boer *et al.* 1999; Fuad, 2000; Boer, 2001

Hasil analisis (Tabel 1 dan 2) hanya mempertimbangkan kayu sebagai satu-satunya hasil hutan, sementara hasil hutan nonkayu seperti rotan, obat-obatan, madu, dan lain-lain tidak diperhitungkan. Oleh karena itu dalam studi yang lebih lanjut hasil hutan nonkayu perlu dimasukkan dalam perhitungan. Selain itu, biaya mitigasi juga tidak memperhitungkan biaya untuk monitoring dan verifikasi karbon. Biaya monitoring dan verifikasi karbon merupakan komponen biaya yang cukup besar yang harus dikeluarkan untuk proyek-proyek karbon kehutanan, dan biaya ini disebut juga sebagai biaya transaksi. Biaya transaksi lain yang perlu diperhitungkan dalam proyek karbon CDM ialah biaya negosiasi, pengurusan persetujuan proyek, asuransi, keamanan proyek dan kompensasi untuk mencari dana bilateral bagi pelaksanaan proyek. Dalam proyek karbon kehutanan dengan dimasukkannya biaya transaksi maka kemungkinan biaya mitigasi menjadi sangat tinggi (La Rovere, 1998). Oleh karena itu, kajian tentang dampak dimasukkannya biaya transaksi terhadap biaya-biaya mitigasi sangat diperlukan.

Perdagangan karbon lewat mekanisme Kyoto

Di dalam kesepakatan yang dibuat di Marokko (COP-6) yang dikenal dengan Marrakech Accord, untuk periode komitmen pertama jenis kegiatan di sektor LULUCF yang diperbolehkan untuk CDM ialah *afforestasi* dan *reforestasi*. Keputusan tentang bentuk kegiatan yang dapat dimasukkan ke dalam kategori *afforestasi* dan *reforestasi* (A & F) masih belum ada. Sebelum ada keputusan tentang definisi A&F untuk CDM maka untuk periode komitmen pertama akan digunakan definisi A&R untuk negara maju. Definisi *afforestasi* dan *reforestasi* yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- *Afforestasi*: kegiatan konversi lahan yang sebelumnya bukan hutan selama kurun waktu 50 tahun menjadi hutan.
- *Reforestasi*: kegiatan penanaman pohon pada kawasan hutan yang sejak awal tahun 1990 kawasan tersebut sudah tidak memenuhi kriteria hutan

Mengikuti definisi tersebut, maka sebagian besar lahan di Indonesia pada 50 tahun yang lalu masih berupa hutan, sehingga lahan pertanian yang ada walaupun di alih fungsikan menjadi hutan tidak dapat dinyatakan sebagai kegiatan *afforestasi*. Jadi dengan demikian, kegiatan CDM di Indonesia pada umumnya akan termasuk kategori *reforestasi* (Tabel 3).

Tabel 3. Kategori kegiatan LULUCF di Indonesia menurut Marrakech Accord

Kegiatan	Deskripsi kegiatan	Kategori kegiatan menurut Marrakech Accord
Reforestasi atau reboisasi	Penanaman pohon pada lahan kritis atau terdegradasi (alang-alang) di dalam kawasan hutan untuk tujuan konservasi (mis. spesies tumbuh cepat tanpa rotasi).	Dikategorikan sebagai kegiatan <i>reforestasi</i> selama lahan tersebut sebelum tanggal 31 Desember 1989 bukan merupakan hutan.
Hutan tanaman atau hutan tananam industri (HTI)	Penanaman pohon pada lahan kritis atau terdegradasi (alang-alang) di dalam kawasan hutan untuk produksi kayu (biasanya spesies tumbuh cepat dengan rotasi 6-8 tahun).	s.d.a.
Hutan kemasyarakatan atau <i>Agroforestry</i>	Penanaman pohon pada lahan hutan terdegradasi di dalam kawasan hutan oleh perusahaan milik negara bekerja sama dengan masyarakat untuk produksi kayu. Sebelum pohon besar, masyarakat memanfaatkan lahan untuk tanaman pangan.	s.d.a.
Hutan sosial atau <i>Agroforestry</i>	Penanaman pohon (umumnya buah-buahan) pada daerah penyangga (antara lahan masyarakat dan lahan negara), biasanya pada daerah transmigrasi.	s.d.a.
<i>Afforestasi</i> atau penghijauan	Penanaman pohon pada lahan kritis atau terdegradasi (alang-alang) di luar kawasan hutan (lahan masyarakat), umumnya untuk produksi kayu dan energi.	s.d.a.
Hutan rakyat	Penanaman pohon pada lahan masyarakat untuk produksi kayu.	s.d.a.
Pengayaan	Penanaman pohon pada daerah hutan bekas tebangan yang jumlah anakan pohon kurang dari 400 per ha atau jumlah pancang kurang dari 200 per ha, atau jumlah tiang (pohon) kurang dari 75 per ha, atau apabila mencapai jumlah tersebut sebarannya tidak merata sehingga kegiatan pengayaan hanya melakukan pengalokasian pancang atau tiang yang ada secara merata.	<i>Reforestasi</i> apabila terdapat spot di daerah bekas tebangan yang dapat dikategorikan sebagai bukan hutan.
Konversi lahan pertanian menjadi hutan	Kegiatan alih fungsi lahan dari pertanian (misalnya tanaman semusim) menjadi kebun (tanaman tahunan; misalnya karet dan buah-buahan).	Dikategorikan sebagai <i>afforestasi</i> apabila lahan tersebut sudah merupakan lahan pertanian sejak 50 tahun lalu.

Perdagangan karbon lewat mekanisme non-Kyoto

Pasar karbon lewat mekanisme non-Kyoto juga terbuka lebar, khususnya dengan keluarnya Amerika dari Kyoto Protokol. Perdagangan karbon lewat mekanisme non-Kyoto akan menggunakan prosedur yang sama dengan mekanisme Kyoto. Oleh karena itu dengan membangun kemampuan untuk ikut dalam era perdagangan karbon lewat mekanisme Kyoto, berarti juga membangun kemampuan untuk ikut dalam perdagangan karbon lewat mekanisme non-Kyoto. Selain itu, prinsip dasar penyaluran dana konvensi untuk mendukung kegiatan mitigasi dan adaptasi

terhadap perubahan iklim juga menggunakan prinsip dasar yang sama dengan CDM, seperti penentuan *baseline* dan *additionality*.

Beberapa mekanisme pendanaan yang terkait dengan konvensi perubahan iklim dan perdagangan karbon lewat non-Kyoto dapat dilihat pada Tabel 4. Dana khusus perubahan iklim (*special climate change fund*), dana adaptasi dan dana GEF merupakan dana-dana yang dapat digunakan untuk mendukung kegiatan yang terkait dengan konvensi, sedangkan dana *private carbon-fund* (PCF), *Bio-Carbon Fund*, dan *Community Carbon Development Fund*, dan CERUPT untuk perdagangan karbon lewat mekanisme nonKyoto.

Tabel 4. Mekanisme pendanaan yang terkait dengan pelaksanaan konvensi dan mekanisme perdagangan karbon non-Kyoto

Sumber dana	Jenis kegiatan yang dapat diajukan	Perkiraan jumlah dana tersedia
<i>Special climate change fund</i>	Perlindungan hutan, <i>agroforestry</i> , reboisasi, penghijauan, hutan tanaman, RIL, pengayaan, pengelolaan hutan mangrove, konservasi hutan, pengelolaan DAS, konservasi keanekaragaman hayati	US\$ 410 juta per tahun, akan tersedia mulai tahun 2005
<i>Adaptation fund</i> dari Kyoto	Perlindungan hutan, <i>agroforestry</i> , reboisasi, penghijauan, hutan tanaman, pengelolaan hutan mangrove, konservasi hutan, pengelolaan DAS, konservasi keanekaragaman hayati	Mungkin hanya untuk LDCs
GEF <i>funding</i>	Perlindungan hutan, <i>agroforestry</i> , reboisasi, penghijauan, pengelolaan hutan mangrove, konservasi hutan, pengelolaan DAS, konservasi keanekaragaman hayati	Tersedia sejak 1991 dan sampai saat ini sudah digunakan US\$ 1300 juta
<i>Prototype carbon fund</i> (PCF)	<i>Agroforestry</i> , reboisasi, penghijauan, hutan tanaman, RIL (?), pengayaan (?)	US\$ 140 juta
<i>Bio-carbon fund</i>	Perlindungan hutan, <i>agroforestry</i> , reboisasi, penghijauan, hutan tanaman, pengayaan, pengelolaan hutan mangrove, konservasi hutan, pengelolaan DAS, konservasi keanekaragaman hayati	US\$ 100 juta
<i>Community carbon development fund</i>	<i>Agroforestry</i> , hutan kota, limbah	US\$ 100 juta
<i>Private carbon fund</i> (~ close to PCF)	<i>Agroforestry</i> , reboisasi, penghijauan, hutan tanaman	US\$ 50-100 juta
CERUPT <i>fund</i>	<i>Agroforestry</i> , reboisasi, penghijauan, hutan tanaman	US\$ 1000 juta dan tersedia tahun 2002

LAHAN YANG LAYAK DIJADIKAN UNTUK KEGIATAN PENAMBATAN KARBON

Definisi hutan menurut Kyoto Protokol

Menurut Kyoto Protokol, hutan didefinisikan sebagai lahan yang luasnya antara 0,05-1,0 ha yang penutupan tajuknya antara 10-30% dan pohon yang ada pada lahan tersebut berpotensi untuk tumbuh mencapai ketinggian antara 2-5 m. Definisi ini untuk periode kesepakatan pertama (2008-2012) sudah diadopsi untuk digunakan oleh negara maju dalam pelaksanaan kegiatan LULUCF (*joint implementation*, dst.), sedangkan untuk negara berkembang masih belum ada kesepakatan. Sebelum ada definisi hutan yang disepakati untuk digunakan dalam pelaksanaan kegiatan CDM, maka definisi untuk Annex-1 dapat digunakan.

Karena luas lahan, penutupan tajuk dan tinggi memiliki selang maka pemilihan nilai selang akan menentukan jenis proyek dan luas lahan yang layak untuk kegiatan CDM. Untuk menghindari kompleksitas penggunaan definisi tersebut, maka langkah yang terbaik ialah menentukan lahan-lahan yang cukup luas (melebihi 1 ha) yang terlantar dan terbuka seperti lahan alang-alang dan lahan kritis.

Sebagian besar lahan transmigrasi (baik lahan usaha 1 maupun lahan usaha 2) banyak yang ditelantarkan oleh para transmigran karena kesulitan finansial dan kondisi lahan yang kurang mendukung untuk pengembangan tanaman semusim. Kondisi lahan ini (misalnya di Sumatera Selatan dan Sulawesi) sebagian besar ditumbuhi alang-alang dan sulit untuk pulih kembali menjadi hutan tanpa adanya upaya pengelolaan.

Salah satu bentuk kegiatan usaha tani yang potensial untuk dikembangkan pada lahan terlantar tersebut ialah pembangunan hutan rakyat dan hutan kemasyarakatan (*agroforestry*). Melalui kerjasama dengan pihak swasta (pengusaha kehutanan/HTI) kendala ketersediaan dana investasi akan dapat diatasi dan keuntungan yang diperoleh dari penjualan kayu, nonkayu ditambah dengan penjualan karbon diperkirakan keuntungan yang diperoleh akan meningkat.

Lahan potensial untuk perdagangan karbon

Ketersediaan lahan untuk kegiatan penambatan karbon sangat luas (Tabel 5). Pada tahun 1990, luas lahan tersebut mencapai 38 juta ha, dan pada tahun 2000 mencapai 49 juta ha. Namun demikian merujuk pada definisi Kyoto, kegiatan *reforestasi* dapat dijadikan proyek CDM apabila lahan yang digunakan merupakan lahan yang sebelum tanggal 31 Desember 1989 sudah bukan merupakan hutan. Demikian juga kegiatan *aforestasi*, kegiatan alih fungsi lahan dari pertanian

menjadi hutan dapat dijadikan sebagai kegiatan CDM apabila sejak 50 tahun lalu lahan tersebut sudah berfungsi sebagai lahan pertanian. Dengan adanya prasyarat tersebut maka luasan lahan yang layak untuk CDM (lahan Kyoto) akan berkurang banyak. Diperkirakan lahan-lahan yang potensial untuk CDM ialah lahan-lahan terlantar yang sudah ada sejak tahun 1990 dalam bentuk alang-alang atau semak belukar yang berada dalam kawasan hutan, yaitu sekitar 8 juta ha. Apabila proposal Canada untuk merubah batas waktu 1990 menjadi 2000 diterima, maka luas lahan yang potensial untuk CDM menjadi 18 juta ha.

Tabel 5. Luas lahan yang tersedia pada tahun 1990 dan 2000 untuk kegiatan penanaman karbon

Jenis lahan	1990	2000
	ha	
Lahan kritis ¹	6.787.800	23.725.552
Lahan bera/terlantar ²	9.823.175	10.260.492
Alang-alang ¹	3.219.648	2.424.469
Bekas perladangan berpindah/pekarangan/kebun ²	12.718.787	12.768.711
Total lahan	32.549.410	49.179.224

Sumber: Berdasarkan hasil kajian Tim NSS-CDM Kehutanan (MoE., 2003).

¹ Berdasarkan definisi Kyoto kemungkinan besar lahan-lahan tersebut bukan hutan sehingga layak dijadikan sebagai lahan untuk kegiatan CDM.

² Lahan-lahan tersebut berpotensi untuk berubah kembali menjadi hutan secara alami sehingga menjadi tidak layak untuk kegiatan CDM.

PRASYARAT MENGIKUTI PERDAGANGAN KARBON

Untuk dapat menjual karbon yang dihasilkan dari kegiatan usaha tani penanaman karbon (misalnya *agroforestry*), maka ada beberapa syarat umum yang harus dipenuhi. Adapun prasyarat dimaksud ialah:

- a. Pemerintah sudah meratifikasi Kyoto Protokol dan *National Board for Carbon Projects* (DNA) sudah terbentuk
- b. Proyek sebelum dilaksanakan sudah terdaftar sebagai proyek CDM di DNA dan *Executive Board* (badan internasional yang ditunjuk untuk menangani CDM). Suatu kegiatan dapat terdaftar sebagai kegiatan CDM apabila:
 - a. lahan untuk pelaksanaan memenuhi definisi Kyoto,
 - b. jenis kegiatan dapat dikategorikan ke dalam *afforestasi* atau *reforestasi*,
 - c. memenuhi kriteria 'additionality', dan
 - d. memenuhi kriteria pembangunan berkelanjutan.

Dengan demikian kegiatan penambahan karbon yang sudah berjalan tidak dapat dijual karbonnya walaupun kegiatannya dilakukan pada lahan Kyoto.

'*Additionality*' merupakan salah satu kriteria yang krusial dalam kegiatan CDM. Ada empat kriteria *additionality* yang perlu dipenuhi oleh kegiatan CDM, yaitu:

- ***Environmental additionality*** – merujuk kepada kondisi bahwa penambahan karbon yang terjadi bersifat *additional* terhadap *baseline*. Artinya penambahan karbon tersebut tidak akan terjadi pada kondisi dasar atau normal atau dengan kata lain kalau tidak ada inisiatif baru. Sebagai contoh lahan usaha transmigran yang terlantar akan tetap terlantar apabila tidak ada inisiatif dari pihak tertentu untuk menghidupkannya atau mengusahakannya. Jadi kondisi dasarnya ialah lahan terlantar. Apabila ada pihak tertentu (misalkan pengusaha HPHTI) yang mau menginvestasikan dana untuk membangun hutan tanaman atau *agroforestry* pada lahan tersebut melalui kerjasama dengan transmigran, maka karbon yang ditambah dari kegiatan tersebut sudah bersifat *additional*.
- ***Programed additionality*** – merujuk pada kondisi bahwa kegiatan penambahan karbon yang dilaksanakan bukan merupakan suatu program yang diharuskan oleh undang-undang atau hukum atau sebagai kebijakan pemerintah. Dalam contoh kasus transmigran yang telah diuraikan, misalnya perusahaan secara hukum atau menurut peraturan diwajibkan untuk membangun hutan tanaman pada lahan usaha milik transmigran, maka kegiatan penambahan karbon melalui pembangunan hutan tanaman atau *agroforestri* pada lahan usaha tersebut tidak lagi memenuhi kriteria *additionality*, kecuali kalau luas yang ditanam melebihi luas yang sudah ditentukan peraturan.
- ***Investment additionality*** – merujuk kepada keadaan bahwa pelaksanaan kegiatan penambahan karbon tersebut memerlukan tambahan investasi dibanding pada kondisi dasar. Dengan menggunakan contoh kasus tersebut, misalkan pemerintah mewajibkan pengusaha HPHTI untuk membangun hutan tanaman pada lahan usaha milik transmigran seluas 100 ha, maka apabila perusahaan tersebut inisiatif untuk melakukannya sampai seluas 200 ha, maka luasan tambahan 100 ha sebagai *additional* dan untuk pelaksanaannya diperlukan investasi tambahan.
- ***Financial additionality*** – dana yang digunakan oleh negara maju untuk melaksanakan kegiatan CDM di negara berkembang bukan merupakan dana bantuan untuk pembangunan atau lingkungan dana *official development assistance* (ODA). Namun demikian dana ini dapat digunakan untuk mendukung kegiatan proyek CDM yang tidak berhubungan langsung dengan investasi untuk penanaman, misalnya kegiatan membangun kapasitas (*capacity building*), seperti training atau studi kelayakan.

PENUTUP

Agar kegiatan-kegiatan penanaman karbon dapat dijadikan kegiatan CDM, maka para *stakeholder* perlu dibangun kemampuannya untuk menentukan status lahan apakah termasuk *Kyoto Land* atau tidak, dan untuk mengetahui jenis kegiatan yang dapat dikategorikan sebagai kegiatan *afforestation* dan *reforestation*.

Beberapa langkah strategis yang perlu dilakukan untuk dapat meningkatkan kemampuan Indonesia dalam menyerap pasar karbon ialah:

- memetakan lahan-lahan yang memenuhi kriteria *Kyoto Land* sampai pada tingkat kabupaten,
- menentukan bentuk-bentuk kegiatan penanaman karbon yang merupakan inisiatif baru dan bentuk-bentuk pola kemitraan yang perlu dikembangkan dalam pelaksanaan kegiatan penanaman karbon, dan
- mengidentifikasi sumber-sumber dana domestik yang dapat digunakan untuk pelaksanaan kegiatan inisiatif baru penanaman karbon.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A.C., Boer, R., Gunardi, Boedoyo, S., and Bey, A. 1999. Integrated Analysis of GHG Emissions and Sequestration. Paper presented at International Symposium on Land Use and Forest Management to Mitigate Climate Change. (*Unpublished*)
- Boer, R. 2001. Economic assessment of technology options for enhancing and maintaining carbon sink capacity in Indonesia. Accepted for publication at *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 6:257-290.
- Boer, R., Gintings, A.N. and Bey, A. 1999. Greenhouse gasses inventory and abatement strategy for forestry and land use change sector. *Journal of Agrometeorology* 13:26-26.
- DNM Norway and MSE Indonesia. 1993. Climate change and forestry Indonesia: Eco-strategies for terrestrial CO₂-fixation. Directorate for Nature and Management-Norway and Ministry of State for Environment-Indonesia. 117p.
- Fuad, E.D. 2000. Analisis potensi dan efektivitas biaya opsi mitigasi gas rumah kaca pada sektor kehutanan Indonesia dengan menggunakan model COMAP'. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. (Tidak dipublikasikan)
- La Rovere, E.L. 1998. The challenge of limiting greenhouse gas emissions through activities implemented jointly in developing countries: A Brazilian perspective. Environmental Energy Division, Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory. 43p.

- MoE. 2003. Final Report: National Strategy Study on CDM in Forestry Sector. Ministry of Environment. Jakarta.
- Sathaye, J. 1999. Climate change mitigation: Forestry potential in developing countries. Paper presented in the International Workshop on *'The Development of Climate Change Action Plans'*, ADB-Manila, 7-10 December 1999. (*Unpublished*)
- Trexler, M. C., Kosloff, LH., and Gibbon, R. 2000. Forestry after the Kyoto Protocol: A review of key questions and issues. *In* Luis Gomez-Echeverri (*ed.*). *Climate Change and Development*, UNDP. p131-152