

**KAJIAN PENURUNAN EMISI GAS RUMAH KACA SEKTOR  
KEHUTANAN UNTUK MENDUKUNG KEBIJAKAN  
PERPRES NO. 61/2011**

*(Review of Reducing Green House Gas Emission for Forestry Sector to Support  
the Policy of Presidential Regulation No. 61/2011)*

**Ari Wibowo**

Pusat Litbang Perubahan Iklim dan Kebijakan, Jl. Gunung Batu No. 5 Bogor  
Email: ariwibowo61@yahoo.com

Diterima 15 Mei 2013, direvisi 10 Juni 2013, disetujui 15 Juli 2013

**ABSTRACT**

*Presidential Regulation No. 61 on the National Action Plan for Greenhouse Gas (GHG) Emission Reduction, has been issued and used as general guidance for emission reduction. However, this regulation requires support of more detail technical information as a direction in the implementation of emission reduction activities in forestry sector. In the field, the implementation of emission reduction should be based on activities that directly and indirectly generate emission reductions. This study aims to support emission reduction activities through the understanding of emission sources in Indonesia and identify activities that directly can be quantified its emission reduction through carbon conservation activities as well as the increase of source of carbon enhancement through growth of forests and planting activities such as timber estates, community forest plantation, land rehabilitation movement and other planting activities. Forestry activities related to climate change mitigation to reduce GHG emissions, in principle, can be grouped into three main categories, namely, conservation of forest carbon, increase carbon stock through afforestation, reforestation and other management practices, and use of biomass as a replacement for fossil fuels. Potential emission reduction from deforestation is still quite large with an average deforestation rate of 1.1 million ha per year in 2000-2005 and 0.83 million ha per year in 2006-2009. Reducing emissions from deforestation can be seen from the potential of natural forests in Indonesia that could reach of 600 tonnes Carbon/Ha. While the potential of planting can be seen from the plantation stocks that reached 177 tonnes Carbon/Ha. Results of this review showed that activities in appendix of presidential regulation No 61/2011 were dominated by supporting activities. This review also provided information on activities that directly can reduce emission as inputs for preparation of regional action plans (RAD) of emission reduction.*

*Keywords: National action plan, reduction of GHG emissions, mitigation forestry sector*

**ABSTRAK**

Perpres 61 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (GRK) telah dikeluarkan dan menjadi peraturan umum dalam penurunan emisi. Meskipun demikian Perpres ini perlu didukung oleh informasi teknis yang lebih rinci yang menjadi arahan dalam pelaksanaan kegiatan penurunan emisi di sektor kehutanan. Di lapangan, pelaksanaan penurunan emisi perlu didasarkan kepada kegiatan-kegiatan yang secara langsung dan tidak langsung menghasilkan penurunan emisi. Kajian ini bertujuan untuk mendukung kegiatan penurunan emisi melalui pemahaman terhadap sumber emisi di Indonesia dan mengidentifikasi kegiatan yang secara langsung dapat dikuantifikasi penurunannya melalui konservasi karbon serta peningkatan sumber serapan dengan pertumbuhan hutan dan penanaman

seperti Hutan Tanaman Industri (HTI), Hutan Tanaman Rakyat (HTR), Hutan Rakyat (HR), Gerakan Nasional rehabilitasi hutan dan Lahan (GN RHL), serta kegiatan penanaman lain. Kegiatan sektor kehutanan yang terkait dengan mitigasi perubahan iklim untuk menurunkan emisi GRK pada prinsipnya dapat dikelompokkan kedalam tiga kategori utama yaitu, konservasi karbon hutan, menambah serapan karbon melalui kegiatan aforestasi, reforestasi dan praktek pengelolaan lainnya dan memanfaatkan biomas sebagai pengganti bahan bakar fosil. Potensi penurunan emisi dari pencegahan deforestasi masih cukup besar dengan laju deforestasi rata-rata sebesar 1,1 juta ha per tahun pada tahun 2000-2005 dan 0,83 juta ha pada tahun 2006-2009. Penurunan emisi dari pencegahan deforestasi dapat dilihat dari potensi hutan alam di Indonesia yang dapat mencapai 600 ton Carbon/Ha. Sedangkan potensi penanaman dapat dilihat dari stok hutan tanaman yang mencapai 177 ton Karbon/Ha. Hasil kajian menunjukkan bahwa kegiatan pada lampiran Perpres 61/2011 masih didominasi oleh kegiatan penunjang. Hasil kajian memberikan informasi tentang kegiatan yang langsung dapat menurunkan emisi sebagai masukan pada penyusunan rencana aksi daerah (RAD) penurunan emisi.

Kata kunci: Rencana aksi nasional, penurunan emisi GRK, mitigasi sektor kehutanan

## I. PENDAHULUAN

Sektor kehutanan masih merupakan pengemisi GRK (*net emitter*) yang umumnya berasal dari deforestasi dan degradasi serta kebakaran hutan. Sektor ini juga mempunyai potensi besar untuk menyerap karbon (*removal*) melalui penanaman pohon dan pertumbuhan hutan. Berbagai kegiatan penanaman telah dilakukan di Indonesia jauh sebelum isu peran hutan dalam mitigasi perubahan iklim berkembang, misalnya melalui kegiatan pembangunan hutan tanaman industri, reboisasi, penghijauan dan kegiatan penanaman lainnya.

Besarnya emisi salah satunya dapat mengacu pada hasil perhitungan *Second National Communication*, SNC (KLH, 2009), yang menyatakan tingkat emisi tahun 2000 sebesar 1.377.754 juta ton CO<sub>2</sub>-e, secara keseluruhan dan 649.254 juta ton CO<sub>2</sub>-e untuk sektor LULUCF (*Land Use, Land Use Change and Forestry*). Besarnya emisi tersebut terutama berasal dari besarnya deforestasi. Beberapa faktor pemicu deforestasi dan degradasi yang telah diidentifikasi yaitu penambahan jumlah penduduk, penebangan liar, kebakaran hutan, konversi lahan hutan untuk kegiatan-kegiatan lain yang menghasilkan penutupan lahan dengan cadangan karbon yang lebih rendah

seperti untuk perkebunan dan pertanian, pemekaran wilayah (kabupaten), pertambangan dan pemukiman. Kuantifikasi upaya menurunkan tingkat emisi perlu didasarkan kepada pengurangan *source* atau sumber emisi dari sektor kehutanan dan kegiatan peningkatan karbon stok atau *sink* seperti reforestasi, penanaman, penghijauan dan lainnya. Hal ini perlu diiringi dengan kebijakan yang mendukung, terkait penggunaan lahan dan positif insentif untuk para pihak yang berhasil mendukung upaya tersebut.

Target pemerintah untuk menurunkan tingkat emisi 26% atau 14% untuk sektor kehutanan sampai tahun 2020 perlu kebijakan dan tindakan nyata di lapangan. Untuk itu Pemerintah telah mengeluarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia nomor 61 tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca. Pada Perpres tersebut Kehutanan termasuk ke dalam bidang Kehutanan dan Lahan Gambut, dengan penanggungjawab rencana aksi Kementerian Pekerjaan Umum, Kementerian Kehutanan, Kementerian Pertanian, Kementerian Lingkungan Hidup dan Bappenas. Pada Lampiran 1 Perpres, diuraikan berbagai kegiatan sebagai rencana aksi, sasaran, lokasi serta kuantifikasi besarnya emisi yang harus diturunkan. Agar rencana aksi tersebut dapat

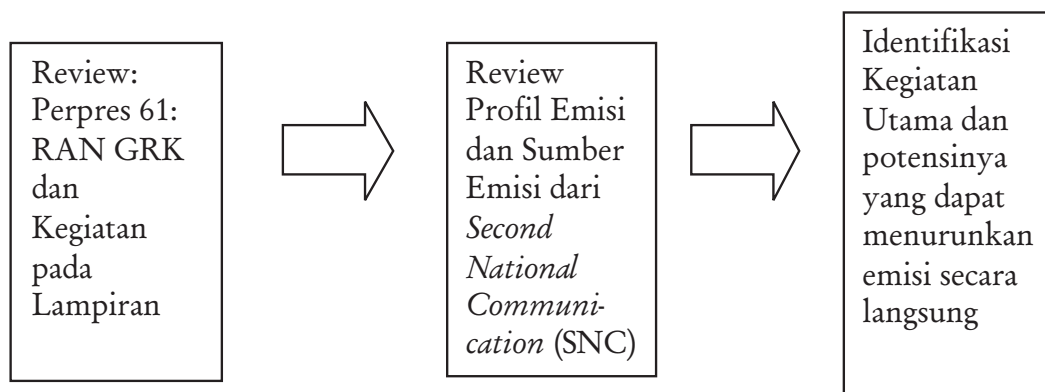
diimplementasikan di lapangan terutama dalam rangka penyusunan Rencana Aksi Daerah (RAD) penurunan emisi masih diperlukan informasi umum yang bersifat lebih teknis sehingga kegiatan penurunan emisi di daerah lebih tepat sasaran.

Di lapangan, pelaksanaan penurunan emisi perlu didasarkan kepada kegiatan-kegiatan yang secara langsung dan tidak langsung menghasilkan penurunan emisi yang dapat dikuantifikasi. Kajian ini bertujuan untuk mendukung kegiatan penurunan emisi melalui pemahaman terhadap sumber emisi di Indonesia dan mengidentifikasi kegiatan konservasi karbon serta sumber serapan melalui pertumbuhan hutan dan penanaman seperti hutan tanaman industri (HTI), hutan tanaman rakyat (HTR), hutan rakyat (HR), gerakan nasional rehabilitasi hutan dan lahan (GN-RHL), serta kegiatan penanaman lainnya. Hasil ini diharapkan dapat memberikan input mengenai kegiatan langsung yang dapat dikuantifikasi untuk menurunkan emisi untuk mendukung kebijakan yang telah dikeluarkan yaitu Perpres 61/2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca, dan bagaimana cara sektor kehutanan dapat berkontribusi terhadap penurunan emisi global.

## II. METODE KAJIAN

### A. Kerangka Pikir

Kerangka pikir kajian ini dapat dilihat pada diagram alir (*flow chart*) seperti pada gambar 1. Review Perpres 61 dimaksudkan untuk mengetahui apakah penerapan peraturan/kebijakan tersebut di lapangan dapat secara langsung menurunkan emisi atau merupakan kegiatan pendukung guna menciptakan kondisi yang tidak secara langsung dapat menurunkan emisi yang bisa dikuantifikasikan. Kajian profil emisi berdasarkan laporan *The Second National Communication (SNC)* akan memperlihatkan sumber-sumber utama emisi dan upaya penurunan emisi yang harus dilakukan. Selanjutnya dilakukan identifikasi kegiatan utama dan potensinya yang dapat menurunkan emisi secara langsung sehingga penurunan emisi dapat dikuantifikasikan, sebagai masukan dalam penyusunan kegiatan RAD.



Gambar 1. Diagram alir kajian penurunan emisi  
*Figure 1. Flowchart of the review on emission reduction*

## **B. Metode Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan studi literatur (data sekunder) terkait dengan peraturan perundangan, hasil dari *Second National Communication* dan informasi berbagai kegiatan yang terkait dengan penurunan emisi secara langsung di sektor kehutanan

## **C. Analisis Data**

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan mengkaji Perpres 61 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca. *Review* difokuskan kepada kegiatan yang langsung dan kegiatan penunjang penurunan emisi. Selanjutnya dilakukan kajian tentang profil emisi dari sektor kehutanan yang didasarkan kepada hasil *Second National Communication* (KLH, 2009). Kajian selanjutnya mereview berbagai kegiatan yang dapat menurunkan emisi serta potensinya. Kegiatan penurunan emisi dari sektor kehutanan pada prinsipnya terdiri dari kegiatan utama yaitu melalui berbagai program peningkatan stok karbon melalui penanaman, program konservasi karbon dan substitusi penggunaan bahan bakar fosil menjadi bahan bakar biomas.

## **III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Perpres No. 61 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK)**

Peraturan Presiden Republik Indonesia nomor 61 tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca dikeluarkan oleh pemerintah sebagai kebijakan dan target tindakan nyata di

lapangan guna mendukung penurunan tingkat emisi 26% atau untuk sektor kehutanan 14% sampai tahun 2020. Perpres 61 ini perlu didukung karena target kuantitatif penurunan emisi untuk masing-masing sektor telah ditentukan, dimana sektor kehutanan dikelompokkan ke dalam bidang kehutanan dan lahan gambut. Dengan demikian RAN-GRK adalah aturan yang mengikat dan memuat rencana kerja untuk pelaksanaan berbagai kegiatan yang secara langsung dan tidak langsung menurunkan emisi gas rumah kaca sesuai dengan target pembangunan nasional.

Isi Perpres 61 menunjukkan peraturan umum terkait upaya penurunan emisi. RAN-GRK terdiri dari kegiatan inti dan kegiatan pendukung. Kegiatan RAN-GRK meliputi bidang: a. Pertanian; b. Kehutanan dan lahan gambut; c. Energi dan transportasi; d. Industri; e. Pengelolaan limbah; dan f. Kegiatan pendukung lain.

RAN-GRK merupakan pedoman bagi: a. Kementerian/lembaga untuk melakukan perencanaan, pelaksanaan, serta monitoring dan evaluasi rencana aksi penurunan emisi GRK, b. Pemerintah daerah dalam penyusunan RAD-GRK, dan c. menjadi acuan bagi masyarakat dan pelaku usaha dalam melakukan perencanaan dan pelaksanaan penurunan emisi GRK

Untuk menurunkan emisi GRK di masing-masing wilayah provinsi, Gubernur harus menyusun RAD-GRK. Penyusunan RAD-GRK dengan demikian harus berpedoman pada RAN-GRK dan prioritas pembangunan daerah.

Poin-poin lampiran Perpres 61/2011 yang menjadi tanggung jawab Kementerian Kehutanan tertera pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Poin-poin lampiran Perpres 61/2011 yang menjadi tanggung jawab Kementerian Kehutanan.

*Table 1. Points of appendix in Presidential Regulation No 61/2011 as responsibility of Ministry of Forestry*

No	Rencana aksi ( <i>Action plan</i> )	Kegiatan/Sasaran ( <i>Activities/Target</i> )	Periode ( <i>Period</i> )	Lokasi ( <i>Location</i> )	Kegiatan langsung/ Penunjang ( <i>Direct/ supporting activities</i> )
1.	Pembangunan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH)	Terbentuknya KPH sebanyak 120 unit	2010 -2014	Seluruh provinsi	Penunjang
2.	Perencanaan pemanfaatan dan peningkatan usaha kawasan hutan	Terlaksananya pemberian Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu- Hutan Alam/Restorasi Ekosistem (IUPHHK-HA/RE) pada areal bekas tebangan ( <i>Logged Over Area/LOA</i> ) seluas 2,5 juta ha	2010 -2014	12 provinsi: Jambi, Sumbar Kalteng Kalbar, Kalsel Kaltim, Sulbar, Sulteng, Sultra, Sulut, Gorontalo, dan Papua	Penunjang
		Tercapainya peningkatan produksi hasil hutan bukan kayu/ jasa lingkungan	2010 -2014	Seluruh provinsi	Penunjang
3.	Pengembangan pemanfaatan jasa lingkungan	Terlaksananya <i>demonstration activity Reducing Emission from Deforestation and Degradation (REDD)</i> di kawasan konservasi (hutan gambut) sebanyak 2 kegiatan	2010 -2014	2 provinsi: Jambi dan Kalteng	Langsung
4.	Pengukuhan kawasan hutan	Terlaksananya penataan Batas Kawasan Hutan (batas luar dan batas fungsi kawasan hutan) sepanjang 25.000 km	2010 -2014	Seluruh provinsi	Penunjang
5.	Peningkatan, rehabilitasi, operasi, dan pemeliharaan jaringan reklamasi rawa (termasuk lahan bergambut)	a. Terlaksananya peningkatan jaringan reklamasi rawa seluas 10.000 ha b. Terlaksananya rehabilitasi jaringan reklamasi rawa seluas 450.000 ha	2010 -2014	23 provinsi: NAD, Sumut, Riau, Sumbar, Jambi, Bengkulu, Sumsel, Babel, Lampung, Banten, Jabar, Jateng, Jatim, Kalbar, Kalteng, Kalsel	Penunjang

Tabel 1. Lanjutan  
Table 1. Continued

No	Rencana aksi (Action plan)	Kegiatan/Sasaran (Activities/Target)	Periode (Period)	Lokasi (Location)	Kegiatan langsung/ penunjang (Direct/ supporting activities)
6.	Pengelolaan lahan gambut untuk pertanian berkelanjutan	c. Terlaksananya operasi & pemeliharaan jaringan reklamasi rawa seluas 1,2 juta ha Penelitian dan pengembangan sumber daya lahan (termasuk lahan gambut) untuk pengembangan pengelolaan lahan pertanian seluas 325.000 ha	2011 -2020	Kaltim, Gorontalo, Sulbar, Sulteng, Sultra, Sulsel, dan Papua 11 provinsi: NAD, Sumut, Riau, Jambi Sumsel, Sumbar, Lampung, Kalbar, Kalsel, Kaltim, dan Kalteng	Penunjang
7.	Pengembangan pengelolaan lahan pertanian di lahan gambut terlantar dan terdegradasi untuk mendukung subsektor perkebunan, peternakan dan hortikultura	Rehabilitasi, reklamasi dan revitalisasi lahan gambut terlantar, terdegradasi, pada areal pertanian, serta optimalisasi lahan non tanaman pangan seluas 250.000 ha	2011 -2014	9 provinsi: NAD, Riau, Jambi, Sumsel, Sumbar Kalbar, Kalsel, Kaltim, dan Kalteng	Langsung
8.	Penyelenggaraan rehabilitasi hutan dan lahan, dan reklamasi hutan di DAS prioritas	Terlaksananya rehabilitasi hutan pada DAS prioritas seluas 500.000 ha Terlaksananya rehabilitasi lahan kritis pada DAS prioritas seluas 1.954.000 ha Pembuatan hutan kota seluas 6.000 ha	2010 -2014 2010 -2014 2010 -2014	Seluruh provinsi Seluruh provinsi kecuali DKI Jakarta Seluruh provinsi kecuali DKI Jakarta	Langsung Langsung Langsung
9.	Pengembangan perhutanan sosial	Rehabilitasi hutan mangrove/ hutan pantai seluas 40.000 ha Terfasilitasinya penetapan areal kerja pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (HKm)/ Hutan Desa (HD) seluas 2.500.000 ha	2010 -2014 2010 -2014	Seluruh provinsi kecuali DIY 25 provinsi: NAD, Sumur, Sumbar, Riau, Kepri, Jambi, Sumsel, Babel, Bengkulu Lampung, DIY	Langsung Penunjang

Tabel 1. Lanjutan  
*Table 1. Continued*

No	Rencana aksi ( <i>Action plan</i> )	Kegiatan/Sasaran ( <i>Activities/Target</i> )	Periode ( <i>Period</i> )	Lokasi ( <i>Location</i> )	Kegiatan langsung/ penunjang ( <i>Direct/ supporting activities</i> )
				NTB, NTT, Kalbar, Kalteng, Kalsel, Kaltim, Sulut, Gorontalo, Sulteng, Sulbar, Sulse, Sultra, Maluku, dan Malut	
		Terfasilitasinya pembentukan kemitraan usaha dalam hutan rakyat seluas 250.000 ha	2010 -2014	11 provinsi: Riau, Sumsel, Banten, Jabar, Jateng, DIY, Jatim, Kalbar, Kalteng, Kalsel, dan Kaltim	Penunjang
10.	Pengendalian kebakaran hutan	Tercapainya penurunan jumlah <i>hotspot</i> di Pulau Kalimantan, Pulau Sumatera, dan Pulau Sulawesi sebesar 20% setiap tahun dari rerata 2005-2009, dengan tingkat keberhasilan 67,20%	2010 -2014	11 provinsi: Sumut, Riau, Kepri, Jambi, Sumsel, Kalbar, Kalteng, Kalsel, Kaltim, Sulse, dan Sulbar	Langsung
11.	Penyidikan dan pengamanan Hutan	Terselesaikannya penanganan kasus baru tindak pidana kehutanan ( <i>illegal logging</i> , penambangan ilegal dan kebakaran) minimal sebanyak 75%	2010 -2014	10 provinsi: Sumut, Riau, Kepri, Jambi, Sumsel, Kalbar, Kalteng, Kalsel, Sulse dan Sulbar	Langsung
12.	Pengembangan kawasan konservasi, ekosistem esensial dan pembinaan hutan lindung	Meningkatnya pengelolaan ekosistem esensial sebagai penyangga kehidupan sebesar 10 %	2010 -2014	17 provinsi: NAD, Sumut, Jambi Babel, Sumbar, Riau Sulteng, Kepulauan Seribu, Jabar, Jateng, Jatim, Bali, NTB, Kalbar, Kalteng,	Penunjang

Tabel 1. Lanjutan  
Table 1. Continued

No	Rencana aksi (Action plan)	Kegiatan/Sasaran (Activities/Target)	Periode (Period)	Lokasi (Location)	Kegiatan langsung/ penunjang (Direct/ supporting activities)
		Terlaksananya penanganan perambahan kawasan hutan konservasi dan hutan lindung pada 12 provinsi prioritas		Gorontalo, dan Papua Barat 12 provinsi: Sumut, Riau, Jambi, Sumsel, Sumbar, Lampung, Kaltim, Kalteng, Kalsel, Kalbar, Sultra, dan Sulteng	Langsung
13.	Peningkatan usaha hutan tanaman	Terlaksananya pencadangan areal hutan tanaman industri dan hutan tanaman Rakyat (HTI/HTR) seluas 3 juta ha		26 provinsi: NAD, Sumut, Sumbar, Riau, Jambi, Sumsel, Bengkulu, Lampung, Babel, DIY, NTB, NTT, Kalbar, Kalteng, Kalsel, Kaltim, Sulut, Sultra, Sulteng, Sulsel, Sulbar, Gorontalo, Maluku, Maluku, Papua, dan Papua Barat	Langsung

Lampiran pada Perpres tersebut memperlihatkan banyaknya kegiatan penunjang yang sesungguhnya tidak secara langsung dapat dikuantifikasikan menjadi angka target penurunan emisi. Beberapa asumsi yang diperlukan agar kegiatan penunjang dapat dikuantifikasi dalam bentuk penurunan emisi yaitu:

- a. Luas atau volume sebagai data kegiatan
- b. Stok karbon atau potensi karbon dari luas atau volume kegiatan

c. Besarnya emisi atau serapan dibandingkan dengan BAU (*business as usual*) apabila kegiatan tersebut tidak dilakukan

Misalnya dalam pembentukan KPH, kuantifikasi penurunan emisi hanya dapat dihitung berdasarkan asumsi luasan KPH yang terbentuk, asumsi stok karbon dari KPH tersebut serta berapa luas areal atau volume kayu (*logging*) yang terjadi apabila KPH tersebut tidak terbentuk. Pengkuantifikasian kegiatan penunjang akan memerlukan banyak



asumsi yang berakibat kepada rendahnya akurasi perhitungan penurunan emisi.

Dalam pelaksanaan kegiatan penurunan emisi selain kegiatan penunjang, diperlukan kegiatan yang langsung dapat menurunkan emisi. Kegiatan yang langsung dapat menurunkan emisi adalah kegiatan penanaman (pembuatan tanaman) serta kegiatan pencegahan deforestasi dan degradasi. Informasi lebih lanjut tentang kegiatan langsung penurunan emisi ini diperlukan agar pelaksanaan RAN GRK dapat mencapai hasil yang lebih maksimal.

## B. Emisi dari Sektor Kehutanan di Indonesia

Untuk dapat menurunkan emisi secara efektif, perlu pemahaman mengenai sumber-sumber emisi di sektor kehutanan. Sumber utama emisi di Indonesia adalah dari deforestasi. Deforestasi didefinisikan sebagai perubahan penutupan lahan dari hutan menjadi bukan hutan. Dalam IPCC Guideline 2006 (IPCC, 2006), yang menjadi basis dalam perhitungan emisi, penutupan lahan dibagi kedalam enam kelas yaitu : *Forest Land, Crop Land, Grassland, Wetland, Settlement*, dan *Other Land*. Deforestasi dan degradasi hutan yang terjadi di Indonesia mendorong berkembangnya isu sebagai penyumbang emisi karbon yang cukup signifikan. Di sisi lain,

sebagaimana negara berkembang lainnya hutan masih diposisikan sebagai sumberdaya pembangunan ekonomi yang dikhawatirkan akan mempercepat laju deforestasi dan degradasi hutan yang memperbesar emisi gas rumah kaca dari sektor kehutanan.

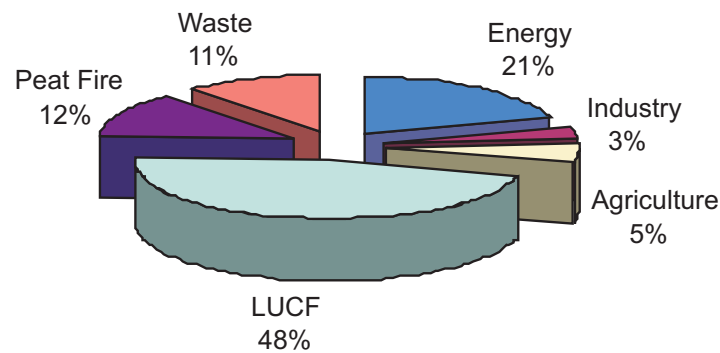
Terjadinya deforestasi dan degradasi hutan di Indonesia antara lain disebabkan oleh kebakaran dan perambahan hutan, penebangan liar (*illegal logging*) dan perdagangan ilegal (*illegal trading*) yang antara lain didorong oleh adanya permintaan yang tinggi terhadap kayu dan hasil hutan lainnya di pasar lokal, nasional dan global. Konversi kawasan hutan secara permanen untuk pertanian, perkebunan, pemukiman dan keperluan lain. Penggunaan kawasan hutan di luar sektor kehutanan melalui pinjam pakai kawasan hutan. Pemanenan hasil hutan yang tidak memperhatikan prinsip-prinsip pengelolaan hutan lestari. Penyebab lain yang lebih mendasar adalah belum adanya institusi pengelola hutan di tingkat tapak dalam bentuk unit-unit pengelolaan hutan (KPH) pada sebagian besar kawasan hutan produksi dan hutan lindung, khususnya di luar Jawa.

Sebagai gambaran tentang besarnya emisi dari berbagai sektor di Indonesia, disampaikan hasil inventarisasi GRK yang dilakukan untuk penyusunan SNC seperti tertera pada Tabel 2 (KLH, 2009).

Tabel 2. Ringkasan emisi dan serapan GRK tahun 2000 (dalam juta ton)  
 Table 2. Summary of emission and removal of GHG in 2000 (in million ton)

Sektor (Sector)	Emisi (emission) CO <sub>2</sub>	Serapan (Removal) CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	PFC	CO <sub>2e</sub>
Energi	247,522		1,437	10		280,938
Industri	40,342		104	0.43	0.02	42,815
Pertanian	2,178		2,419	72		75,420
LUCF	1,060,766	411,593	3	0.08		649,254
Kebakaran gambut *	172,000					172,000
Limbah	1,662		7,294	8		157,328
TOTAL	1,524,472	411,593	236,388	28,341		1,377,754

<sup>1</sup>Catatan: Emisi kebakaran gambut dari van der Werf *et al.* (2008).



Gambar 2. Kontribusi sektor dalam emisi GRK tahun 2000  
Figure 2. Contribution of sectors in GHG emission in 2000 (KLH, 2009)

Besarnya emisi ini, terutama dari deforestasi dengan luas lahan yang terdeforestasi pada tahun 2000-2005 sebesar 1.089.000 hektar per tahun (Dephut, 2007) dan 0,83 juta ha pada tahun 2006-2009 (Kemenhut, 2012). Di sisi lain, terdapat pula kegiatan di sektor kehutanan yang berdampak negatif terhadap kemampuan hutan dalam menyerap dan menyimpan karbon. Faktor-faktor pemicu deforestasi dan degradasi yang telah diidentifikasi yaitu penebangan liar; kebakaran hutan; dan konversi lahan hutan untuk kegiatan-kegiatan lain seperti areal perkebunan dan pertanian, pemekaran wilayah (kabupaten), pertambangan dan pemukiman. Selanjutnya sumber emisi yang sangat besar adalah dari kebakaran gambut. Studi oleh Van der Warf *et al.* (2008) menunjukkan besarnya emisi dari kebakaran gambut yaitu 172.000 juta ton CO<sub>2</sub>-eq pada tahun 2000, atau 12% dari total emisi Indonesia.

### C. Kegiatan Penurunan Emisi Langsung

Kegiatan penurunan emisi untuk sektor kehutanan didasarkan kepada prinsip dasar penurunan emisi yaitu dengan meningkatkan kapasitas hutan dalam menyerap dan menyimpan karbon. Sektor kehutanan mempunyai potensi besar untuk menyerap karbon (*removal*) melalui pembuatan tanaman dan pertumbuhan hutan. Selain itu, upaya-

upaya untuk mengurangi laju deforestasi, kebakaran hutan serta peningkatan serapan karbon melalui pertumbuhan dan pembangunan hutan tanaman akan sangat menentukan berapa potensi kehutanan dalam menyerap emisi atau meningkatkan serapan (*sink*).

Berbagai kegiatan penanaman telah dilakukan di Indonesia jauh sebelum isu peran hutan dalam mitigasi berkembang. Penanaman melalui pembangunan hutan tanaman dari tahun 2004 sampai tahun 2008 tercatat rata-rata 230.000 ha per tahun (Departemen Kehutanan, 2009). Kegiatan lain penanaman adalah rehabilitasi dan reforestasi rutin yang dilakukan Departemen Kehutanan, Kegiatan Gerakan Penghijauan Nasional (Gerhan) yang dilakukan sejak tahun 2003, kegiatan konservasi hutan dan program *Gerakan One Man One Tree* serta penanaman semilyar pohon yang memiliki dampak yang positif dalam meningkatkan kapasitas hutan dalam menyerap dan menyimpan emisi.

Kegiatan Sektor Kehutanan yang terkait dengan mitigasi perubahan iklim atau penurunan emisi pada prinsipnya dapat dibedakan kedalam tiga kategori utama yaitu:

Konservasi karbon hutan, yaitu mempertahankan cadangan karbon yang ada pada hutan dari kehilangan akibat deforestasi, degradasi dan akibat praktek manajemen lainnya.

Menambah rosot karbon melalui kegiatan aforestasi, reforestasi dan praktik pengelolaan lainnya.

Memanfaatkan biomas sebagai pengganti bahan bakar fosil secara langsung melalui produksi energi biomas atau secara tidak langsung melalui substitusi bahan yang industrinya menggunakan bahan bakar fosil.

### 1. Kegiatan konservasi karbon hutan

Pada prinsipnya kegiatan konservasi karbon hutan adalah mencegah dan mengendalikan agar cadangan karbon yang tersimpan dalam hutan tidak terlepas ke atmosfer. Kegiatannya dapat berupa; mencegah terjadinya deforestasi dan degradasi, menetapkan kawasan konservasi dan lindung, praktik teknik silvikultur hutan yang lebih baik dan kegiatan lainnya.

#### a. Pengurangan emisi dari deforestasi dan degradasi (REDD)

Dengan laju deforestasi tahunan yang mencapai rata-rata 1.1 juta ha, Indonesia memiliki potensi besar untuk mengurangi laju deforestasi dan mendapatkan kompensasi.

Meskipun mekanisme wajib REDD belum ditetapkan, akan tetapi sampai saat ini telah banyak minat dari lembaga atau negara yang melaksanakan *demonstration activities* (DA) REDD di Indonesia, sebagai pembelajaran untuk REDD. Selain itu, beberapa mekanisme sukarela seperti *Verified Carbon Standard* (VCS, 2008), *Community, Climate and Biodiversity Alliance* (CCBA, 2010), memungkinkan untuk mendapatkan insentif dari skema REDD.

Upaya pengurangan emisi dari deforestasi memerlukan pendekatan kebijakan internasional yang tidak akan mengancam pembangunan ekonomi negara yang bersangkutan dan kehidupan masyarakat lokalnya. Dengan demikian negara berkembang akan terdorong melaksanakan upaya pengurangan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan apabila insentif yang diberikan setidaknya setara dengan *opportunity costs* dari pemanfaatan lahan/hutan tersebut.

Potensi penurunan emisi dari kegiatan REDD dapat dilihat dari Tabel potensi karbon beberapa jenis hutan alam di Indonesia sebagai berikut:

Tabel 3. Stok karbon biomas di atas permukaan tanah pada berbagai penutupan lahan hutan alam

Table 3. *Above ground biomass carbon stock on some natural forest land cover*

No	Kelas penutupan lahan ( <i>Land cover class</i> ) / lokasi ( <i>Location</i> )	Stok karbon ( <i>Carbon stock</i> ) (ton C/ha)	Keterangan ( <i>Remark</i> )
1	Hutan lahan kering primer		
a.	Areal kerja IUPHHK-HA PT. Sarpatim, Sampit, Kalimantan Tengah	230,10 - 264,70	Hutan dataran rendah, termasuk hutan dipterokarpa, DBH 7,0 - 70,0 cm.
b.	Hutan Penelitian Malinau, Kalimantan Timur		
c.	Hutan Lindung Sungai Wain, Kalimantan Timur	211,86	DBH 5,0 - 40,0 cm
d.	Hutan primer Gunung Gede Pangrango Seksi Wilayah Nagrak, Sukabumi, Jawa Barat	103,16	Hutan dataran tinggi, DBH 5,6 - 119,0 cm
e.	Nunukan, Kaltim	230,10	
f.	Jambi	252,34	
g.	Taman Nasional Gede Pangrango	275,56	

Tabel 3. Lanjutan  
Table 3. Continued

No	Kelas penutupan lahan ( <i>Land cover class</i> ) / lokasi ( <i>Location</i> )	Stok karbon ( <i>Carbon stock</i> ) (ton C/ha)	Keterangan ( <i>Remark</i> )
	a. Aek Nabara, Sibolga, Sumut	104,78	Hutan dataran tinggi. Desa Fatumnasi
	b. Cagar Alam Gunung Mutis di bagian barat laut Pulau Timor	601,28	
2	Hutan lahan kering sekunder		
	a. Hutan Penelitian Malinau, Kalimantan Timur	171,8 – 249,1	DBH 7,0 – 70,0 cm pada umur tegakan bekas tebangan setelah 5 tahun – 30 tahun.
	b. Kabupaten Nunukan, Kalimantan Timur	58,0	Berbagai lanskap penggunaan lahan
	c. Gunung Gede Pangrango Seksi Wilayah Nagrak, Sukabumi, Jawa Barat	113,20	Hutan dataran tinggi (tanaman agathis umur 40 tahun dan campuran jenis lainnya), DBH 5,5 – 83,0 cm
	d. Gunung Gede Pangrango Seksi Wilayah Nagrak, Sukabumi, Jawa Barat	39,48	Hutan dataran tinggi (tanaman agathis umur 17 tahun dan campuran jenis lainnya) nilai DBH 1,7 – 37,5 cm
	e. Kalimantan Barat	169,21	Hutan kerangas. Metode pengukuran dengan fixed carbon
3	Hutan rawa primer		
	a. Sumatera	179	Hutan gambut
	b. Kalimantan	196	Hutan gambut
	c. Kalimantan Tengah	111	Hutan gambut
		268,18	Hutan gambut eks PLG
	d. Papua	211	Hutan gambut
	e. Jambi	216	Hutan gambut
	f. Riau	172,16	Hutan gambut
	g. Dumai, Riau	82,22	
	h. Pelalawan Riau	126,01	Hutan gambut
4	Hutan rawa sekunder		
	a. Sumatera	142	Hutan gambut
	b. Jambi	153	Hutan gambut
	c. Kalimantan	155	Hutan gambut
	d. Kalimantan Tengah	65	
	e. Papua	167	Hutan gambut
	f. Semua tipe hutan gambut di Indonesia	200	Rataan dari semua tipe hutan gambut di
	g. IUPHHK PT. Diamond Raya Timber, Riau	45,29	Karbon <i>logging waste</i>
		74,62	Karbon kayu yang dipanen
		172,16	Sebelum pemanenan
		47,65	Setelah pemanenan (Terdiri dari 21 jenis pohon)

Tabel 3. Lanjutan  
Table 3. Continued

No	Kelas penutupan lahan ( <i>Land cover class</i> ) / lokasi ( <i>Location</i> )	Stok karbon ( <i>Carbon stock</i> ) (ton C/ha)	Keterangan ( <i>Remark</i> )
5	Hutan mangrove primer		
a.	Hutan Produksi di Cagar Biosfer Pulau Siberut, Sumatera Barat	15,82 11,58 5,56	<i>Rizhophora apiculata</i> <i>Rizhophora mucronata</i> <i>Bruguiera gymnorrhiza</i>
b.	Nunukan, Kaltim	176,8	
6	Hutan mangrove sekunder		
a.	BKPH Ciasem, KPH Purwakarta, Jawa Barat	54,1 – 182,5	Didominasi oleh jenis <i>Rhizophora</i> sp. dan <i>Avicennia</i> sp. nilai DBH 5,5 – 35,5 cm
b.	Merang, Kab. Musi Banyuasin	120 41,82	Hutan gambut bekas tebangan (33 jenis pohon). Metode fixed carbon.
c.	Dumai, Riau	86,63	Hutan mangrove

Sumber (*Source*) : Tim Badan Litbang Kehutanan (2010)

#### b. Penetapan kawasan hutan lindung / kawasan konservasi

Sampai dengan tahun 1996 jumlah kawasan hutan yang ditetapkan sebagai kawasan konservasi mencapai 9.67 juta ha, dan 6.65 juta ha ditetapkan sebagai Taman Nasional dan Taman Hutan Raya. Pada tahun 2009, luas kawasan konservasi di Indonesia seluas 22,811,070 ha. Penetapan kawasan lindung dan kawasan konservasi tidak secara langsung menghasilkan keuntungan berupa kayu, akan tetapi hal ini akan mengkonservasi karbon di hutan, mempertahankan *biodiversity* dan bermanfaat dalam mengatur tata air, mencegah erosi dan banjir. Upaya peningkatan jumlah kawasan konservasi juga perlu didukung oleh upaya pengamanan hutan sehingga tidak terjadi gangguan hutan seperti kebakaran, pembalakan liar, perambahan dan sebagainya.

#### c. Perbaikan teknik silvikultur

Perbaikan praktek pengelolaan hutan diantaranya dilakukan melalui kegiatan teknik silvikultur dan pemanenan hutan yang lebih

baik (*reduce impact logging*). *Reduced-impact logging* (RIL) adalah teknologi pemanenan yang berupaya untuk mengurangi kerusakan hutan akibat pohon yang ditebang serta kerusakan tanah. Kerusakan dapat dikurangi melalui pengaturan arah tebang yang lebih baik dan jalan sarad yang terencana dengan baik. Selain itu upaya pengayaan juga dilakukan pada areal yang rusak agar kondisi hutan dapat pulih seperti semula.

#### d. Konservasi lahan gambut

Dari 188 juta ha luas daratan Indonesia, sekitar 21 juta ha diantaranya adalah lahan gambut dengan kedalaman yang bervariasi. Lahan gambut mempunyai cadangan karbon yang tinggi. Gambut dengan kedalaman satu meter mempunyai kandungan karbon sekitar 600 ton C/ha (Page *et al.*, 2002), sedangkan biomas hutan gambut hanya mengandung sekitar 200 ton C/ha. Sebagai pembanding, tanah mineral hanya mengandung 20-80 ton C/ha dan hutan primer di atasnya mengandung sekitar 300 t C/ha (Agus, 2007).

Mengingat kandungan karbon yang sangat

tinggi di hutan gambut, perlu penanganan lahan gambut yang lebih hati-hati. Diperlukan upaya konservasi lahan gambut, dan untuk itu presiden telah mengeluarkan Instruksi Presiden No. 10 Tahun 2011 mengenai penundaan izin-izin baru pembukaan hutan primer dan lahan gambut. Upaya konservasi di lahan gambut dilakukan dengan menghindari deforestasi hutan gambut dan memperbaiki sistem pengelolaan lahan.

## 2. Kegiatan peningkatan serapan karbon

Berbagai kegiatan kehutanan yang telah dilaksanakan selama ini yang dapat dianggap sebagai kegiatan mitigasi adalah pembangunan HTI, hutan rakyat, hutan tanamna rakyat, reboisasi (penghutan kembali kawasan hutan yang telah rusak), dan penghijauan (penanaman tanaman tahunan di lahan milik). Selain itu secara nasional kegiatan telah dilaksanakan kegiatan yang menyangkut penanaman pohon. Instruksi Presiden tentang Reboisasi dan Penghijauan dilaksanakan selama Orde Baru dan Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan (Gerhan) sejak tahun 2003. Kegiatan lain diantaranya adalah "Penanaman satu juta pohon", gerakan "Penanaman 80 juta pohon" sebelum diselenggarakannya CoP 13 Desember 2007, kegiatan *One Man One Tree* (OMOT) dengan target 230 juta pohon, dan saat ini penanaman semilyar pohon.

### a. A/R CDM (*Aforestation/Reforestation Clean Development Mechanism*)

AR CDM adalah mekanisme penurunan emisi melalui kegiatan penanaman yang merupakan kesepakatan yang termasuk dalam Protokol Kyoto. Minat untuk menerapkan Protokol Kyoto melalui proyek CDM Kehutanan di Indonesia cukup tinggi (ADB, 2006). Komisi Nasional Mekanisme Pembangunan Bersih (*National Commission on CDM*), yang berfungsi sebagai *Designated*

*National Authority* (DNA) juga sudah dibentuk, termasuk dikeluarkannya Peraturan Menteri Kehutanan Nomor. P.14/Menhut-II/2004 tentang Tata Cara Aforestrasi dan Reforestasi dalam Kerangka Mekanisme Pembangunan Bersih.

Meskipun berbagai persyaratan telah dipenuhi dan secara fisik Indonesia memiliki potensi untuk menerapkan proyek karbon melalui mekanisme *AR-Forestry CDM*, sampai saat ini belum ada proyek CDM Kehutanan yang berhasil di aplikasikan di Indonesia. Berbagai kendala dalam menerapkan CDM Kehutanan diantaranya adalah :

- Kesulitan dalam mencari lahan yang memenuhi syarat (*eligible*)
- Mekanisme CDM yang rumit dan butuh waktu lama
- Ketidak siapan institusi di tingkat lokal dalam mengelola proyek CDM
- Kesulitan investasi awal untuk membangun tanaman
- Investasi diluar sektor kehutanan mungkin lebih menguntungkan dibandingkan proyek CDM.

### b. Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan (GN-RHL)

GN-RHL atau gerhan merupakan kegiatan penanaman dengan jenis tanaman kehutanan pada kawasan hutan dan bukan kawasan hutan. Kegiatan ini merupakan salah satu mekanisme yang berhubungan dengan perubahan iklim di sektor kehutanan (*Forest Climate Related Mechanism*). Kegiatan gerhan dilakukan untuk mengurangi laju deforestasi dan degradasi hutan dan lahan sesuai dengan Perpres No. 89/2007 tentang Gerakan Nasional Rehabilitasi Hutan dan Lahan direncanakan mencapai target penanaman seluas 5 juta ha. Kegiatan gerhan adalah kegiatan multisektoral yang melibatkan pemerintah pusat, pemerintah provinsi dan kabupaten. Kegiatan gerhan meliputi 31

provinsi, 372 kabupaten, dan 141 Daerah Aliran Sungai. Sampai saat ini kegiatan gerhan telah mencapai luas 1,4 juta ha.

### c. Pembangunan Hutan Tanaman Industri (HTI)

HTI adalah pembangunan hutan tanaman dengan skala industri yang dikembangkan terutama untuk memenuhi kebutuhan akan bahan baku industri kayu yang tidak bisa dipenuhi dari hutan alam. Lokasi tanaman HTI menurut peraturan adalah pada lahan

hutan yang kurang produktif dan areal padang alang-alang. Pembangunan HTI pada lahan tidak produktif akan meningkatkan stok karbon hutan. Dengan rata-rata riap 8-25 t/ha/tahun, rotasi berumur 7-40 tahunan biomas rata-rata 175-320 ton/ha/rotasi akan setara dengan penambahan stok 85-160 ton karbon/ha/rotasi. Rata-rata luas pembangunan HTI tahun 2004-2008 adalah 230.000 ha pertahun (Dephut, 2009).

Tabel 4. Stok karbon diatas tanah beberapa jenis hutan tanaman  
 Table 4. Above ground biomass of carbon stock of some species of plantation

Jenis ( <i>Species</i> )	Umur ( <i>Age</i> ) (tahun/year)	Stok Karbon di Atas Tanah (AGB) (t C/ha)	Lokasi ( <i>Location</i> )
HTI ( <i>Gmelina arborea</i> )	2 - 5	23-78	Jambi
HTI ( <i>Gmelina, Acacia,</i> )	5 - 8	74-130	
HTI	5	50-113	Jambi
HTI	2,5	22	Pulp trees
<i>Tectona grandis</i> (teak)	11 - 87	18 - 177	Cepu
<i>Acacia mangium</i>	9	73-95	Subanjeriji,
<i>Paraserienthes falcataria</i>	4	15	,

Sumber (*Source*) : Tim Badan Litbang Kehutanan, (2010)

### d. Agroforestry

Bentuk umum dari praktek *agroforestry* adalah penanaman campuran antara tanaman pertanian dan kehutanan dan penanaman tanaman pembatas dan penaung untuk produktivitas tanaman pokok, perlindungan tanah dan angin. Kegiatan *agroforestry* memiliki potensi yang cukup baik untuk meningkatkan rosot karbon, dalam bentuk biomas tanaman dan tanah. Riap tumbuh untuk biomas pohon diatas tanah bervariasi 3-8 t/ha/tahun, tergantung jenis kondisi lahan dan faktor kompetisi. Dengan rotasi pohon 20 - 40 tahun, total produksi biomas pada akhir rotasi sekitar 120-160 t/ha/rotasi. Sampai dengan akhir tahun 2006 tercatat 254 ribu ha luas

tanaman dengan pola *agroforestry* (Dephut, 2009).

### e. Reboisasi

Reboisasi adalah kegiatan penanaman pada kawasan hutan yang kritis. Program ini bertujuan untuk menghutankan kembali lahan kritis dan padang alang-alang. Luas areal reboisasi tercatat 955,8 ribu ha (Dephut, 2009). Rata-rata riap tumbuh jenis-jenis yang ditanam adalah 7-25 t/ha/tahun. Satu rotasi berumur 7-40 tahun, dengan biomas rata-rata 175-280 ton/ha/rotasi. Sebagian besar pohon yang ditanam untuk reboisasi pada lahan kritis tidak di eksploitasi tetapi diutamakan untuk kepentingan konservasi tanah.

#### **f. Hutan Tanaman Rakyat**

Hutan tanaman rakyat (HTR) adalah hutan tanaman pada kawasan hutan produksi yang dibangun oleh perorangan atau koperasi untuk meningkatkan potensi dan kualitas hutan produksi dengan menerapkan sistem silvikultur yang menjamin kelestarian sumber daya hutan. Dengan mengedepankan prinsip keadilan, masyarakat diberikan akses untuk ikut membangun HTR dalam skala kecil dan menengah dalam luasan 5-15 ha per kepala keluarga (KK). Pengembangan Hutan Tanaman Rakyat sampai tahun 2015 ditargetkan seluas 5,4 juta ha.

#### **g. Penghijauan (Hutan Rakyat)**

Hutan rakyat (HR) adalah tanaman kayu-kayuan yang dikembangkan di lahan milik. Jenis yang dipergunakan disesuaikan dengan jenis yang sesuai dengan lokasinya, masyarakat sudah memahami teknik budi dayanya dan pemasaran hasilnya sudah dipahami masyarakat yang mengusahakannya. Pemerintah biasanya menyediakan bibit dan masyarakat melakukan penanaman dan pemeliharaan. Jenis yang ditanam pada umumnya memiliki rotasi pendek yang menghasilkan kayu pertukangan dan kayu bakar. Jenis-jenis yang ditanam umumnya memiliki riap 6-12 ton biomas/ha/tahun dengan 5-20 tahun siklus rotasi. Program ini dapat menghasilkan kayu dengan produksi sekitar 20-50 m<sup>3</sup>/ha/rotasi.

#### **h. Gerakan Penanaman Pohon**

Kementerian Kehutanan mengajak seluruh komponen bangsa melakukan kegiatan penanaman serentak secara nasional yang telah

dimulai sejak tahun 2007 dengan target sebanyak 79 juta pohon, dan tahun 2008 dengan target sebanyak 100 juta pohon. Pohon yang berhasil ditanam melebihi target yang dicanangkan. Penanaman serentak secara nasional tahun 2007 terealisasi 86,9 juta pohon. Gerakan Perempuan Tanam dan Pelihara Pohon tahun 2007 sebanyak 10 juta batang, terealisasi 14,1 juta batang. Gerakan Penanaman Serentak 100 juta pohon tahun 2008 telah terealisasi sebanyak 109 juta batang (lebih dari 100%). Gerakan Perempuan Tanam dan Program Ketahanan Pangan (GPT-PPK) juga terealisasi lebih dari 100% yaitu sebesar 5.083.467 batang dari rencana 5.010.000 batang. Untuk tahun 2009 Pemerintah menargetkan bangsa Indonesia mampu menanam sebanyak 230 juta batang pohon, guna dapat memenuhi target satu orang menanam satu pohon (*one man one tree*). Kegiatan ini terealisasi 251,6 juta pohon atau melebihi jumlah pohon yang ditargetkan.

Dengan menggerakkan segenap sumber daya yang ada dengan melibatkan unsur Pemerintah, Pemerintah Daerah, BUMN/BUMS, TNI/POLRI, LSM dan partisipasi seluruh masyarakat akan dilakukan Penanaman Satu Miliar Pohon berdasarkan Permenhut No.: P. 21/MenhutII/2010 tentang Panduan Penanaman satu Miliar Pohon. Penanaman Satu Miliar Pohon pada dasarnya merupakan bagian dari Aksi Penanaman Serentak oleh seluruh penduduk Indonesia untuk menanam minimal satu miliar pohon yang dilaksanakan secara terus menerus sepanjang Tahun 2010. Potensi karbon untuk berbagai jenis hutan tanaman adalah sebagai berikut:



Tabel 5. Potensi karbon berbagai jenis tanaman kehutanan  
 Table 5. Carbon potency of some forestry plantation species

No.	Jenis tanaman	Diameter (cm)	Potensi biomassa (ton/pohon)	Serapan CO <sub>2</sub> (ton/pohon)	Kerapatan jenis kayu (kg/m <sup>3</sup> )	Lokasi
1.	<i>A. mangium</i>	5.5-35.5	0.058	0.106	450.00	Maribaya, Bogor
2.	<i>P. merkusii</i>	5.5-35.5	0.049	0.090	575.00	Ciantern, Bogor
3.	<i>S. leprosula</i>	5.5-35.5	0.076	0.139	583.00	Ngasuh, Bogor
4.	<i>P. falcataria</i>	5.5-35.5	0.076	0.139	365.00	Sukabumi dan Kediri
5.	<i>Avicennia marina</i>	5.5-35.5	0.132	0.242	680.00	Ciasem, Subang
6.	<i>Agathis loranthifolia</i>	5.5-35.5	0.048	0.088	500.00	Baturaden
7.	<i>Aleurites moluccana</i>	5.5-35.5	0.052	0.095	480.00	Kutacane, Aceh Tenggara
8.	<i>Rhizophora mucronata</i>	5.5-35.5	0.101	0.185	695.00	Ciasem, Purwakarta
9.	Tanah kering	5.5-35.5	0.071	0.130	506.00	Lokasi No. 1, 2, 3, 4, 6 dan 7
10.	Tanah mangrove	5.5-35.5	0.117	0.215	687.50	Lokasi No. 5 dan 8

Sumber (Source) : Siregar, (2010)

### 3. Substitusi bahan bakar fosil dengan biomas/bioenergi

Hutan dapat menghasilkan energi yang berperan penting sebagai pengganti penggunaan bahan bakar fosil. Menurut CIDA (1995) dalam Boer *et al.* (2001), dari seluruh kayu yang ditebang, 55% dimanfaatkan untuk bahan bakar biomas (kayu bakar dan arang). Di negara berkembang, kayu yang ditebang sebanyak empat kali lipat digunakan untuk

energi dibandingkan dengan keperluan industri. Di pedesaan Indonesia penggunaan kayu bakar merupakan sumber energi yang sangat penting perannya. Penggunaan biomas terutama kayu bakar dan limbah pertanian mencakup 40% dari total konsumsi energi nasional (Utami, 1998 dalam Boer *et al.*, 2001). Energi ini digunakan untuk memasak, industri rumah tangga, dan industri kecil.

Meskipun bahan bakar biomas juga mengemisi karbon, tetapi hal ini dianggap sebagai karbon netral karena emisi yang dihasilkan akan dikompensasikan dengan absorpsi dalam jumlah yang sama melalui pertumbuhan kembali bahan bakar biomas. Sehingga konsumsi energi yang berpindah dari bahan bakar fosil ke bahan bakar biomas akan menghasilkan penurunan emisi bersih.

Untuk pengembangan substitusi bahan bakar fosil dengan biomas atau bioenergi, sektor kehutanan mendukung dengan pencadangan kawasan hutan yang dapat dikonversi. Hutan konversi ini dapat digunakan untuk kepentingan non kehutanan seperti pertanian, transmigrasi, perkebunan dan keperluan lainnya. Total areal yang dicadangkan adalah 18,3 juta ha. Dari luasan tersebut, 6,815 juta ha dapat dimanfaatkan untuk pengembangan bioenergi (Baplan, 2007).

Sejalan dengan program Pemerintah yang mendorong substitusi bahan bakar fosil, belakangan ini berkembang upaya mengembangkan bahan bakar nabati sebagai pengganti bahan bakar fosil. Jenis tanaman yang banyak dimanfaatkan untuk memproduksi bioethanol dan biogas adalah kelapa sawit, jarak pagar, tebu dan singkong serta nyamplung.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

1. Dalam konteks perubahan iklim, hutan dapat berperan baik sebagai penyerap/penyimpan karbon (*sink*) pengemisi karbon (*source*). Sampai saat ini, sektor kehutanan dan perubahan lahan (*land use change and forestry*) di Indonesia masih merupakan emiter terbesar yang berkontribusi terhadap emisi GRK sebesar 48%.

2. Perpres 61 tentang RAN GRK telah dikeluarkan sebagai peraturan umum dalam kegiatan penurunan emisi. Kegiatan rencana aksi dalam Perpres ini sebagian besar masih merupakan kegiatan pendukung penurunan emisi yang memerlukan banyak asumsi agar penurunan emisi dapat dimonitor dan dikuantifikasi. Banyaknya asumsi dalam pelaksanaan kegiatan pendukung akan meningkatkan ketidakpastian dan ketidakakuratan dalam kuantifikasi hasil penurunan emisi.
3. RAN dan RAD GRK perlu didukung oleh banyak kegiatan yang secara langsung dapat dikuantifikasi penurunan emisinya. Kegiatan di sektor kehutanan yang terkait secara langsung dengan mitigasi perubahan iklim untuk menurunkan emisi GRK pada prinsipnya dapat dikelompokkan kedalam tiga kategori utama yaitu, konservasi karbon hutan, menambah serapan karbon melalui kegiatan aforestasi, reforestasi dan praktek pengelolaan lainnya dan memanfaatkan biomas sebagai pengganti bahan bakar fosil.
4. Potensi penurunan emisi dari pencegahan deforestasi masih cukup besar dengan laju deforestasi rata-rata sebesar 1,1 juta ha per tahun pada tahun 2000-2005 dan 0,83 juta ha pada tahun 2006-2009. Penurunan emisi dari pencegahan deforestasi dapat dilihat dari potensi hutan alam di Indonesia yang dapat mencapai 600 ton karbon/Ha.
5. Penurunan emisi juga secara langsung dapat dilakukan melalui peningkatan serapan karbon yaitu dengan kegiatan penanaman. Kegiatan yang mendukung hal ini diantaranya adalah pembangunan HTI, HTR, HR, GN RHL dan kegiatan lainnya. Potensi penurunan emisinya tergantung dari luas dan jenis yang ditanam. Potensi karbon dari penanaman dapat dilihat dari stok karbon pada hutan tanaman yang mencapai 177 ton karbon/Ha.

## B. Saran

1. Upaya untuk menerapkan prinsip pengelolaan hutan lestari yang juga mendukung upaya mitigasi perubahan iklim dari sektor kehutanan menghadapi kendala dalam pelaksanaannya. Beberapa kendala penting adalah deforestasi dan degradasi hutan, kebakaran hutan, *illegal logging* dan permasalahan lainnya. Meskipun demikian Indonesia sebagai negara berkembang masih memerlukan lahan hutan untuk pembangunan. Oleh sebab itu strategi yang disarankan adalah tetap mempertahankan hutan dengan potensi karbon tinggi. Untuk keperluan pembangunan seperti pemukiman, perkebunan dan kegiatan konversi lainnya agar dilakukan pada lahan dengan potensi karbon rendah (lahan kritis) dan tidak mengkonversi hutan atau lahan gambut dengan cadangan karbon tinggi.
2. Keseluruhan faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan hutan dalam menurunkan emisi dapat memberikan kontribusi kehutanan dalam penurunan emisi 26% seperti yang telah ditargetkan oleh Presiden RI. Dalam usaha penurunan emisi dari sektor kehutanan, diperlukan sinergitas dengan sektor-sektor lain terutama sektor berbasis lahan seperti pertanian dan perkebunan. Kesiambungan kebijakan pengelolaan hutan dengan sektor lainnya akan sangat mendukung keberhasilan pencapaian target penurunan emisi.
3. Dalam menyiapkan Rencana Aksi Daerah penurunan emisi perlu dipertimbangkan kegiatan-kegiatan utama yang secara langsung dapat menurunkan emisi dan dapat dikuantifikasi seperti kegiatan penanaman dan pencegahan deforestasi atau degradasi. Kegiatan ini tentunya juga

perlu didukung oleh kegiatan pendukung seperti pemberdayaan masyarakat, pengelolaan hutan lestari, pembuatan tata batas, pembangunan KPH, dan kegiatan lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F. 2007. Cadangan, Emisi, dan Konservasi Karbon pada Lahan Gambut. Makalah pada Bunga Rampai Konservasi Tanah dan Air. Pengurus Pusat Masyarakat Konservasi Tanah dan Air Indonesia 2004-2007. Jakarta.
- Asia Development Bank (ADB). 2006. Carbon sequestration Through the CDM for Indonesia. ADB TA No. 4137-INO Project. Final Report.
- Badan Planologi Kehutanan (Baplan). 2007. Sustainable Forestry for Bioenergy Program. Paper. World Renewable Energy Regional Congress and Exhibition (Wreerce). November 5 - 7, Grand Hyat - Jakarta
- Boer, R., Wasrin, U.R., Masripatin, N., Murdiyarso, D., Van Noordwijk, M., Hairiah, K., Rusolono, T., Dasanto, B.D., Hendri., Hidayat, A., Askari, M., Suri, Y.S., Bolon, A., and Syaiful. 2001. Improving Estimates of Annual Biomass Increment and Forest Aboveground Biomass in Southeast Asia using GIS Approach and Site- or Species-Specific Allometric Regressions. Project Report submitted to The Institute for Global Environmental Strategies (IGES) and The National Institute for Environmental Studies (NIES). Bogor.
- CCBA. 2010. Rules for the use of the Climate, Community & Biodiversity Standards. (<http://www.climate-standards.org>).

- Departemen Kehutanan. 2007. Statistik Kehutanan 2006. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Departemen Kehutanan. 2009. Statistik Kehutanan 2008. Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Instruksi Presiden No. 10 Tahun 2011 mengenai penundaan izin-izin baru pembukaan hutan primer dan lahan gambut.
- IPCC. 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme. IGES, Japan.
- Kementerian Kehutanan. 2011. Statistik Kehutanan 2010. Kementerian Kehutanan. Jakarta.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup (KLH). 2009. Indonesia: Second National Communication under the United Nation Framework Convention on Climate Change. KLH. Desember 2009.
- Page, S.E., Siegert, F., Rieley, J.O., Böhm, H.D.V., Jaya, A., Limin, S. 2002. The Amount of Carbon Released from Peat and Forest Fires in Indonesia During 1997. *Nature* 420:61-65.
- Siregar, C.A. 2010. Potensi tanaman hutan menjerap karbon dalam Wibowo, A, Ginoga, K.L. Nurfatriani, F, Indartik, Dwiprabowo, H, Ekawati, S, Krisnawati, H dan Siregar, C.A. (2010) Buku REDD + dan *Forest Governance*. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi dan Kebijakan Kehutanan Kampus Balitbang Kehutanan. Bogor.
- Tim Badan Litbang Kehutanan. 2010. Informasi Stok Karbon Pada Berbagai Tipe Hutan Dan Jenis Tanaman Di Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Kementerian Kehutanan. Jakarta.
- Van der Werf, G. R, Dempewolf, J, Trigg, S. N, Randerson, J. T, Kasibhatla, P. S, Giglio, L, Murdiyarso, D, Peters, W, Morton, D. C, Collatz, G. J, Dolman, A. J and DeFries, R. S. 2008. Climate regulation of fire emissions and deforestation in equatorial Asia. [www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0803375105](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0803375105)
- Verified Carbon Standard (VCS). 2008. Guidance for AFOLU Projects. [Online] Available from: <http://www.v-c-s.org>
- Peraturan:
- Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.14/Menhut-II/2004 tentang Tata Cara Aforestasi dan Reforestasi dalam kerangka Mekanisme Pembangunan Bersih.
- Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.21/Menhut-II/2010 tentang Panduan Penanaman Satu Milyar Pohon.
- Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca.
- Peraturan Presiden Nomor 21 Tahun 2010 tentang Panduan Penanaman Satu Milyar Pohon.