ISBN 978-602-73376-0-2

PROSIDING
Seminar Nasional

MITIGASI DAN ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM MENUJU TATA KELOLA HUTAN DAN LAHAN LESTARI

Jakarta, 18-19 November 2014

KERJASAMA

ASOSIASI AHLI PERUBAHAN IKLIM DAN KEHUTANAN INDONESIA
BADAN PENGELOLA REED+
KEMENTERIAN KEHUTANAN

JAKARTA

APIK INDONESIA

BADAN PENGELOLA REDD+ REPUBLIK INDONESIA

KEMENTERIAN KEHUTANAN

ISBN 978-602-73376-0-2

PROSIDING
Seminar Nasional

MITIGASI DAN ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM MENUJU TATA KELOLA HUTAN DAN LAHAN LESTARI

Jakarta, 18-19 November 2014

Editor:
Prof. Dr. Ir. Deddy Hadriyanto, M. Agr
Prof. Dr. Ir. Hermansah, MS, M.Sc
Prof. Dr. Ir. Agus Kastanya, MS
Dr. Satyawan Pudyatmoko, S.Hut, M.Sc
Dr. Ir. Markum, M.Sc
Ir. Agus Susatya, M.Sc, Ph.D
Dr. Ishak Yassir, S.Hut, M. Sc
Dr. Ir. Sabaruddin, M.Sc

Penyusun :
Yayan Hadiyan S.Hut, M.Sc
Muhammad Farid, S.Hut, M. Sc
Kestri Ariyanti
Sumardi S.Hut, M.Sc

Asosiasi Ahli Perubahan Iklim dan Kehutanan Indonesia (APIK)

Alamat:
Jl. Argo No. 1, Bulaksumur Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta
Telp. (0274) 512102, 901420 Email : apik.indonesia@yahoo.co.id

Prosiding Seminar Nasional

MITIGASI DAN ADAPTASI PERUBAHAN IKLIM MENUJU TATA KELOLA HUTAN DAN LAHAN LESTARI

Jakarta, 18-19 November 2014

KERJASAMA
ASOSIASI AHLI PERUBAHAN IKLIM DAN KEHUTANAN INDONESIA
BADAN PENGELOLA REED+
KEMENTERIAN KEHUTANAN
JAKARTA

Prosiding Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim Menuju Tata Kelola Hutan dan Lahan Lestari, 18-19 November 2014, Jakarta Indonesia

@Tahun 2015 Asosiasi Ahli Perubahan Iklim dan Kehutanan Indonesia (APIK Indonesia)

Editor:
Prof. Dr. Ir. Deddy Hadriyanto, M. Agr
Prof. Dr. Ir. Hermansah, MS, M.Sc
Prof. Dr. Ir. Agus Kastanya, MS
Dr. Satyawan Pudyatmoko, S.Hut, M.Sc
Dr. Ir. Markum, M.Sc
Ir. Agus Susatya, M.Sc, Ph.D
Dr. Ishak Yassir, S.Hut, M. Sc
Dr. Ir. Sabaruddin, M.Sc

Penyusun :
Yayan Hadiyan S.Hut, M.Sc
Muhammad Farid, S.Hut, M. Sc
Kestri Ariyanti
Sumardi S.Hut, M.Sc

Design dan Tata letak:
Edy Wibowo

Hak Cipta dilindungi oleh Undang-Undang
Dilarang menggandakan buku ini sebagian atau seluruhnya, baik dalam bentuk fotokopi, cetak, microfilm, elektronik maupun dalam bentuk lainnya, kecuali untuk keperluan pendidikan atau keperluan non komersial lainnya dengan mencantumkan sumbernya, seperti berikut :

Sitasi:
Hadriyanto, D. et all (EDS). 2015. Mitigasi Dan Adaptasi Perubahan Iklim Menuju Tata Kelola Hutan Dan Lahan Lestari, 8-9 November 2014. Jakarta Indonesia
Asosiasi Ahli Perubahan Iklim dan Kehutanan Indonesia. Yogyakarta.

ISBN 978-602-73376-0-2

Diterbitkan oleh:
Asosiasi Ahli Perubahan Iklim dan Kehutanan Indonesia
Jl. Argo No. 1, Bulaksumur Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta
Telp. (0274) 512102, 901420 Email : apik.indonesia@yahoo.co.id

KATA PENGANTAR

Hutan sebagai *common property* adalah sumberdaya bersama yang memiliki fungsi penting baik dari sisi ekonomi maupun ekologi. Pengelolaan hutan yang selama ini diterapkan masih belum sepenuhnya bersifat berkelanjutan dan diikuti dengan terjadinya degradasi fungsi, baik secara ekonomi maupun ekologi. Fungsi hutan menjadi bagian yang sangat penting dalam perubahaan iklim, karena level carbon dan gas rumah kaca di atmosphir sangat bergantung pada kesetimbangan pengikatan dan emisi karbon di ekosistim hutan. Urgensi dari pengurangan emisi untuk menjaga kesetabilan konsentrasi GRK di atmosfer telah mendorong berbagai pemikiran penanganannya, baik terkait upaya mitigasi maupun adaptasi terhadap perubahan iklim. Berbagai kebijakan pemerintah terkait penanggulangan perubahan iklim telah dilahirkan untuk mendorong penanganan yang terintegrasi berbagai sektor. Salah satunya adalah REDD+ (Pengurangan Emisi dari Deforestasi, Degradasi Hutan, Peran Konservasi, Peningkatan Serapan Karbon dan Pembangunan Kehutanan yang Berkelanjutan), yang menjadi bagian yang sangat penting dalam upaya menurunkan emisi karbon sektor kehutanan sebagai mandat COP ke 13 di Bali.

Asosiasi Ahli Perubahan Iklim dan Kehutanan Indonesia (APIK Indonesia) merupakan kumpulan mereka yang perhatian dan turut berpartisipasipasi untuk menghimpun, membina, mengembangkan, dan mengamalkan IPTEK di bidang perubahan iklim dan kehutanan serta memberikan masukan ilmiah kepada pemerintah untuk memperkuat posisi Indonesia baik di tingkat nasional dan internasional terkait dengan kebijakan perubahan iklim dan kehutanan. Asosiasi ini juga merupakan jejaring dari beberapa perguruan tinggi, lembaga penelitian, lembaga diklat serta lembaga swadaya masyarakat di 7 region di Indonesia : region Sumatera, Jawa, Bali Nusa Tenggara, Kalimantan, Sulawesi, Maluku dan Papua.

Memandang pentingnya persoalan mitigasi, adaptasi dan tata kelola hutan dan lahan, dalam konteks penanganan perubahan iklim di Indonesia, Apik berkejasama dengan BP-REDD+ telah melaksanakan Seminar Nasional dengan tema **"Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim Menuju Tata Kelola Hutan dan Lahan Lestari "**.

Seminar tersebut telah mejadi sasrana berbagi informasi status perkembangan kebijakan perubahan iklim Internasional dan Nasional, berbagi informasi status penelitian adaptasi dan mitigasi penanganan perubahan iklim dan kehutanan di Indonesia, dan telah merumuskan masukan terkait kebijakan, strategi dan rencana aksi penanganan perubahan iklim ke depan, khususnya menyongsong implementasi REDD+ di Indonesia.

Pada kesempatan ini, diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kementerian Kehutanan dan Bp REDD+ yang telah membantu baik operasional maupun pendaaan atas penyelenggaraan Seminar Nasional tersebut.

Yogyakarta, Agustus 2015
Ketua Umum,

ttd.

Dr. Sastyawan Pudyatmoko, S.Hut, M.Sc

17 POTENSI SERAPAN KARBON PADA BERBAGAI JENIS TEGAKAN HASIL REHABILITASI HUTAN POLA HUTAN KEMASYARAKATAN: STUDI KASUS HKM KAB. REJANG LEBONG BENGKULU 169

18 PERUBAHAN POPULASI DAN BIOMASA TEGAKAN DALAM KAITANNYA DENGAN AKUMULASI CARBON DI KAWASAN HUTAN HUJAN TROPIS ULU GADUT PADANG SUMATRA BARAT 175

19 REVIEW : VARIASI KANDUNGAN BIOMASA PADA BERBAGAI EKOSISTIM DI SUMATRA 185

20 ANALISIS PERUBAHAN FUNGSI LAHAN SEBAGAI UPAYA MITIGASI PERUBAHAN IKLIM DENGAN APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI SUMATRA UTARA 199

21 THE IMPACTs OF FOREST CONCESSIONS ON DEFORESTATION IN INDONESIA 209

22 PENAKSIRAN BESARNYA STOK KARBON DAN PENURUNAN EMISI MELALUI PENERAPAN METODE REDUCED IMPACT LOGGING CARBON (RIL-C) 221

23 ESTIMASI EMISI LANGSUNG NITRUS OKSIDA (N_2O) ASAL APLIKASI PUPUK NITROGEN AN-ORGANIK PADA PERKEBUNAN SAWIT DI LAHAN GAMBUT 231

24 MODEL ALOMETRIK PENDUGAAN BIOMASSA DAN KARBON TEGAKAN HUTAN JENIS KERUING (*Dipterocarpus* sp) PADA HUTAN ALAM PRODUKSI DI KALIMANTAN TENGAH 237

25 KUANTIFIKASI MASSA KARBON PERKEBUNAN KELAPA SAWIT DI LANGKAT, SUMATERA UTARA 245

26 ANALISIS KEBUTUHAN RUANG TERBUKA HIJAU (RTH) BERDASARKAN TINGKAT KEBUTUHAN OKSIGEN, ABSORBSI KARBON DIOKSIDA DAN PENGENDALI IKLIM MIKRO DI WILAYAH PERKOTAAN 251

27 PENELITIAN PENDAHULUAN TENTANG KONDISI UDARA DI BALI SEBAGAI INDIKASI PERUBAHAN IKLIM 265

28 EVALUASI KEMAMPUAN LAHAN DI KABUPATEN POHUWATO PROVINSI GORONTALO 269

29 POTENSI KARBON HUTAN NAGARI SIMANCUANG PROVINSI SUMATERA BARAT SEBAGAI UPAYA MENDUKUNG SISTEM MRV 275

30 ESTIMASI NILAI TEGAKAN DI RTHKP KOTA BANJAR BARU 287

31 ADAPTASI DAN MITIGASI PEMANASAN GLOBAL MELALUI HUTAN JATI RAKYAT DI PROVINSI SULAWESI TENGGARA 311

32 MODEL PENGHITUNGAN CADANGAN KARBON HUTAN RAKYAT BERSERTIFIKAT SISTEM VERIFIKASI LEGALITAS KAYU 319

33 PENGENDALIAN KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN GAMBUT MELALUI PROGRAM KULIAH KERJA NYATA MAHASISWA (KUKERTA) 337

34 KAJIAN KEGIATAN REDD$^+$ DALAM PERSPEKTIF PERUBAHAN IKLIM 343

35 PENGEMBANGAN PARAMETER FRAKSI KARBON YANG HILANG 359

KAJIAN KEGIATAN REDD$^+$ DALAM PERSPEKTIF PERUBAHAN IKLIM

Redd+ activities review in the climate change persfective

I Putu Gede Ardhana
Jurusan Biologi, FMIPA
Universitas Udayana
Email : crescentbali@indo.net.id

ABSTRACT

Geographically, Indonesia is highly vulnerable to the impact of climate change, so that we must think method to reduce this impact, to mitigate and to adapt climate change. The mitigation and adaptation for climate change aim to reduce the causes of climate change, for example reduce to release of greenhouse gases into the atmosphere from the source. One cause of greenhouse gases is deforestation, and it is estimated around 18% of global emissions. Another cause is the increasing fossil fuel combustion, and it is estimated more than 70% of global emissions. The issues of climate and the effort of solution need to deal with conical bore scheme more effective which include REDD$^+$ (Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation). The elements of REDD$^+$ include several aspects, namely deforestation, degradation, conservation, sustainable management of forest and expansion of carbon stocks. In order to reduce the impact of climate change, Indonesian government has committed to reduce greenhouse gas emissions by 26-41% until year of 2020, as set out in the National Action Plan for Greenhouse Gases which is based on Presidential Decree No. 61 Year 2011. Then the National commitment will be followed up in the areas that is to prepare the Regional Action Plan for Greenhouse Gases. Nevertheless at national and regional levels the action plan does yet change the condition which forest area decreases throughout in Indonesia. In Indonesia initially forest area reached 144 million hectares, but now decrease to 130 million hectares, moreover 42 million hectares systematically change complete bald almost without vegetation (Menhut in Afia H. Asep, 2010). Now only 43 million hectares of primary forest and 12 million hectares of left over forest are survive in Indonesia (Zulkifli Hasan, 2011). Every year forest encroachment reaches 1.1 million hectares. From the above description it is needed to be done "The Study of REDD$^+$ Activities in the Perspectives of Climate Change".

Keywords: deforestation, forest degradation, carbon stocks, climate change.

ABSTRAK

Secara geografis Indonesia sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim sehingga perlu dilakukan penanggulangan melalui mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Mitigasi dan adaptasi perubahan iklim bertujuan untuk mengurangi sebab-sebab perubahan iklim seperti mengurangi peningkatan pelepasan gas rumah kaca ke atmosfer dari sumbernya. Salah satu sumber gas rumah kaca adalah kerusakan hutan yang diperkirakan sekitar 18% dari emisi global. Sumber lain yang jumlahnya lebih besar adalah dari pembakaran bahan bakar fosil yaitu lebih dari 70% dari emisi global. Isu perubahan iklim dan upaya-upaya yang perlu dilakukan secara global untuk mengatasinya semakin mengerucut yang melahirkan suatu skema antara lain REDD$^+$ (*Reducing Emissions from Deforestation and forest Degradation*). Elemen REDD$^+$ mencakup beberapa aspek yaitu deforestasi, degradasi, konservasi *sustainable management of forest* dan perluasan stok karbon. Dalam rangka pengurangan dampak perubahan iklim pemerintah Indonesia telah berkomitmen untuk menurunkan tingkat emisi gas rumah kaca sebesar 26-41% sampai dengan tahun 2020 sebagaimana tertuang dalam Rencana Aksi Nasional Gas Rumah Kaca berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011. Komitmen nasional tersebut kemudian akan ditindak lanjuti di daerah yaitu dengan menyusun Rencana Aksi Daerah Gas Rumah Kaca. Namun dalam rencana aksi tersebut baik di tingkat nasional maupun daerah masih belum menyentuh kondisi hutan Indonesia yang terus menurun. Luas kawasan hutan di Indonesia semula mencapai 144 juta hektar dan menyusut menjadi 130 juta hektar kemudian secara sistematik mengalami degradasi bahkan 42 juta hektar sudah benar-benar gundul, nyaris tanpa vegetasi (Menhut dalam Asep Afia H., 2010). Kini hutan primer hanya tersisa 43 juta hektar dan hutan terlantar sudah mencapai 12 juta hektar (Zulkifli Hasan, 2011). Laju perambahan hutan saat ini mencapai 1,1 juta ha/th. Dari uraian di atas di atas perlu dilakukan "Kajian Kegiatan REDD$^+$ dalam Perspektif Perubahan Iklim". Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengkaji dan mengetahui kegiatan REDD$^+$ yang terdiri dari deforestasi, degradasi

hutan, rehabilitasi, termasuk pemulihan ekosistem hutan dan pemantauan perubahannya dalam bentuk peta. Mengingat penelitian ini bersifat normatif maka metode penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif dengan pendekatan peraturan dan perundang-undangan, dan pendekatan kepustakaan. Hasil kajian ini kemudian dideskripsikan, dinarasi serta diinterpretasi dan disusun dalam bentuk makalah. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa kegiatan REDD$^+$ dalam perspektif perubahan iklim belum menghasilkan data yang akurat dan detail. Dari uraian di atas di atas perlu dilakukan "Kajian Kegiatan REDD$^+$ dalam Perspektif Perubahan Iklim".

Kata kunci: deforestasi, degradasi hutan, stok karbon, perubahan iklim.

1. PENDAHULUAN

Luas hutan Indonesia semula mencapai 144 juta ha dan sampai saat ini diperkirakan hanya sekitar 130,68 juta ha. Berdasarkan fungsinya hutan Indonesia diklasifikasikan kedalam Hutan Lindung seluas 28,86 juta ha; Hutan Konservasi seluas 26,82 juta ha; Hutan Produksi Tetap seluas 32,60 juta ha, Hutan Produksi Terbatas seluas 24,26 juta ha, Hutan Produksi yang dapat di konversi seluas 17,94 juta ha. (Gambar 1) dengan peta penutupan lahan (Gambar 2). Penyusutan ini akibat adanya kegiatan deforestasi baik yang direncanakan maupun yang tidak direncanakan. Sementara itu degradasi hutan terjadi sebagai akibat pengelolaan hutan yang dilaksanakan secara tidak lestari oleh para pemegang Izin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK) hutan alam ataupun karena penebangan yang dilakukan oleh para pihak yang tidak bertanggung jawab termasuk perambahan hutan untuk dimiliki (okupansi lahan).

Faktor pendorong deforestasi dan degradasi hutan sangat bervariasi baik dari sisi pemerintah, *stakeholder* dan masyarakat hingga kepentingan internasional. Faktor pendorong inilah yang perlu diperhatikan agar emisi karbon yang dilepas ke atmosfer dapat diminimalisir dan terserap sebagai cadangan karbon di bumi dapat bertambah dan lestari.

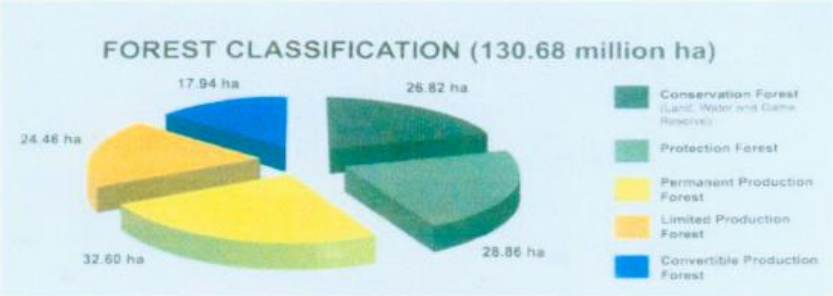
Pemantauan hutan dalam kaitannya dengan pengurangan emisi gas rumah kaca dan REDD$^+$ menjadi bagian penting sebagai upaya meredam laju perubahan iklim. REDD$^+$ dikembangkan dalam kerangka pembangunan yang rendah karbon dan ekonomi hijau untuk memastikan bahwa upaya penanganan perubahan iklim dari sektor penggunaan lahan dilakukan sejalan dengan kebijakan dan kebutuhan pembangunan berkelanjutan Indonesia. Sehubungan dengan ini Indonesia ikut bertanggung jawab dan berkomitmen untuk menurunkan emisi sebesar 26 persen dari skenario pembangunan *Bussiness As Usual* (BAU) pada tahun 2020 dengan dana sendiri tanpa mengorbankan pembangunan disektor lain, atau 41 persen jika mendapat bantuan internasional.

Pertanyaannya sekarang mungkinkah target penurunan emisi karbon dapat mencapai 20-40 persen pada tahun 2020 seperti yang telah diiinginkan, permasalahannya adalah untuk dapat menentukan penurunan emisi faktor yang paling penting adalah pelaksanaan REDD$^+$ itu sendiri termasuk berapa jumlah stok atau cadangan karbon yang ada plus penambahan stok atau cadangan karbon melalui penghutanan kembali seperti rehabilitasi, reboisasi, restorasi, *enrichment planning*, dan lain-lain, sebagai wujud penyerap karbon dan berapa jumlah emisi karbon yang dikeluarkan atau diberikan ke atmosfer akibat adanya kegiatan deforestasi dan degradasi hutan serta patokan mana yang digunakan atau sejak tahun berapa yang digunakan sebagai emisi awal (*Past emission*) sehingga penentuan REL (*Reference Emission Level*) sebagai wujud tingkat emisi yang digunakan untuk menunjukkan pengurangan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan yang berhasil dihindari, dapat diramalkan sehingga emisi aktual dalam waktu tertentu dapat diketahui.

Jadi dapat disimpulkan bahwa emisi aktual sangat tergantung dari faktor penyerap dan pelepas karbon yang dipantau atau dilaksanakan secara berkala, kemudian sejak kapan dipantau, sehingga REL dapat diprediksi yang pada akhirnya akan diperoleh emisi aktual yang diharapkan, seperti yang terlihat dalam (Gambar 3) REL.

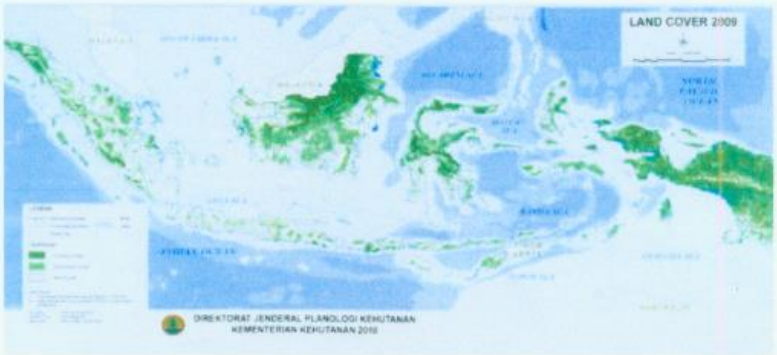
Dari hasil pengumpulan informasi data baik yang berupa pelepasan karbon (deforestasi dan degradasi hutan) beserta upaya meningkatkan stok karbon yang berupa penyerap karbon masih belum diperoleh data detail yang akurat karena belum dalam unit ukuran biomasa (volume per ha) yang sangat berpengaruh terhadap umur tegakan hutan.

Dari hasil kajian rekapitulasi angka deforestasi, degradasi hutan beserta stok atau cadangan karbon dapat dikelompokkan kedalam empat kelompok yaitu (1) data deforestasi, (2) degradasi hutan, (3) stok atau cadangan karbon dari upaya pemerintah melaksanakan rehabilitasi hutan dan pembangunan DAS (Daerah Aliran Sungai) beserta program pemerintah dalam rehabilitasi dan restorasi hutan, (4) serta peta deforestasi, peta degradasi, peta moratorium, dan peta biomassa (Gambar 5, 6, 7 dan 8) tahun 2012.



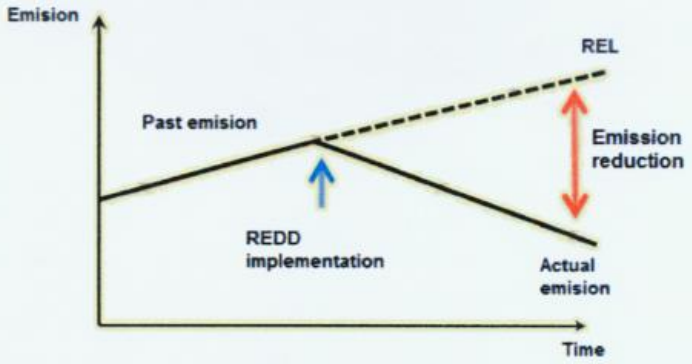
Gambar 1. Klasifikasi hutan di Indonesia

Sumber : National Forestry Planning, 2011



Gambar 2. Distribusi Penutupan Lahan di Indonesia

Sumber : National Forestry Planning, 2011



Gambar 3. Reference Emission Level

Sumber: Dokumen Pemantauan Hutan di Indonesia, 2011

Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengkaji dan mengetahui kegiatan REDD^{+} yang terdiri dari deforestasi, degradasi hutan, rehabilitasi dan restorasi lahan, termasuk pemulihan ekosistem hutan dan pemantauan perubahan deforestasi dan degradasi hutan dalam bentuk peta. Hasil kajian ini diharapkan dapat digunakan sebagai masukan dalam rangka menyikapi komitmen pemerintah untuk menurunkan emisi rumah kaca sebesar 20-40% hingga tahuan 2020.

2. METODE PENELITIAN

Mengingat penelitian ini bersifat normatif maka metode penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif dengan pendekatan peraturan dan perundang-undangan, pendekatan kepustakaan yaitu yang berasal dari kegiatan-kegiatan pemerintah seperti data deforestasi, degradasi hutan, rehabilitasi dan restorasi ekosistem hutan dan sebagai data pendukung dilengkapi dengan beberapa peta seperti peta penutupan lahan, peta pemantauan deforestasi, peta degradasi hutan, peta moratorium, peta biomassa dan beberapa dokumen seperti dokumen pengelolaan hutan antara lain dokumen Pembangunan Kesatuan Pengelolaan Hutan, Monograf Model-Model Alometrik untuk Pendugaan Biomassa Pohon beserta Pedoman penggunaannya dan Brosur Kehutanan di Indonesia.

Hasil kajian ini kemudian dideskripsikan, dinarasi serta diinterpretasi dan disusun dalam bentuk makalah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Komitmen pemerintah Indonesia untuk menurunkan emisi rumah kaca sebesar 26-41% sampai dengan tahun 2020, masih menjadi tanda tanya dan jauh dari harapan. Pertanyaan ini bisa dilihat dari kepastian atau akurasi angka kalkulasi data perhitungan deforestasi dan degradasi hutan, disetiap propinsi di seluruh kawasan hutan di Indonesia yang belum detail. Serta kegiatan rehabilitasi, reboisasi, restorasi, dan *enrichment planning*.

3.1 Deforestasi Hutan

Total data kegiatan deforestasi yang dirilis selama 2000-2005 mencapai 1.089.560 ha/tahun (Badan Planalogi Kehutanan, 2008) seperti yang disajikan pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Laju Deforestasi Menurut Pulau di Indonesia (2000-2005)

No.	Tahun	Deforestasi (Ha/Tahun)							
		Sumatera	Kalimantan	Sulawesi	Maluku	Papua	Jawa	Bali & Nusa Tenggara	Indonesia
1	2000-2001	259.500	212.000	154.000	20.000	147.200	118.300	107.200	1.018.200
2	2001-2002	202.600	129.700	150.400	41.400	160.500	142.100	99.600	926.300
3	2002-2003	339.000	480.400	385.800	132.400	140.800	343.400	84.300	1.906.100
4	2003-2004	208.700	173.300	41.500	10.600	100.800	71.700	28.100	634.700
5	2004-2005	335.700	243.700	134.600	10.500	169.100	37.300	40.600	962.500
Jumlah		**1.345.500**	**1.230.100**	**866.300**	**214.900**	**718.400**	**712.800**	**359.800**	**5.447.800**
Rerata		**269.100**	**246.020**	**173.260**	**42.980**	**143.680**	**142.560**	**71.960**	**1.089.560**

Sumber : Badan Planalogi (2008)

Berdasarkan jumlah permohonan yang masuk ke Kementerian Kehutanan (2010) laju deforestasi yang direncanakan diperkirakan akan meningkat di masa depan disebabkan karena sampai akhir Desember 2010 sudah ada sekitar 520 pemohon yang diajukan ke Kementerian Kehutanan untuk pelepasan kawasan. Luas hutan diajukan untuk dilepas rata-rata mencapai 200.000 Ha per pemohon. Apabila tidak ada kebijakan baru terkait pembatasan pemekaran dan pembatasan pemanfaatan ruang diperkirakan HPK (Hutan Produksi Konversi) yang luasnya 22,7 Ha (Kemenhut, 2010), akan lenyap dalam waktu tidak lebih dari 10 tahun kedepan.

Perhitungan untuk 18 propinsi di Indonesia, jumlah pengajuan pelepasan kawasan hutan berdasarkan draf RTRWP seluas 15.667.432,28 Ha (Dirjen Planalogi, 2010) seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Usulan Perubahan Peruntukan Kawasan Hutan di 27 Propinsi

No.	Propinsi	Luas Kawasan Hutan (Ha)	Usulan Perubahan Luas Kawasan Hutan Menjadi APL	Persentase Usulan Perubahan
1	Kepulauan Riau	8129.994,00	-697.652,00	-84,06
2	Riau	7.236.354,57	-3.528.039,44	-48,75
3	Kalimantan Tengah	14.073.744,00	-5.591.241,00	-39,73
4	Kep. Bangka Belitung	657.510,00	-157.973,83	-24,03
5	Bengkulu	1.020.964,00	-199.969,00	-19,59
6	Sulawesi Tengah	4.369.081,00	-807.453,00	-18,48
7	Kalimantan Barat	9.125.286,00	-1.962.614,00	-21,51
8	Sumatera Utara	3.742.120,00	-610.959,26	-16,33
9	Kalimantan Timur	14.378.204,00	-2.063.053,00	-14,35
10	Kalimantan Selatan	1.767,911,00	-222.442,00	-12,58
11	Sumatera Barat	2.464.094,00	-199.689,00	-8,10
12	Sulawesi Utara	788.692,00	-28.984,00	-3,67

No.	Propinsi	Luas Kawasan Hutan (Ha)	Usulan Perubahan Luas Kawasan Hutan Menjadi APL	Persentase Usulan Perubahan
13	Gorontalo	840.718,00	-29.888,00	-3,56
14	Sulawesi Barat	1.168.425,00	-20.375,00	-1,74
15	Papua	31.405.139,00	-401.975,00	-1,28
16	Lampung	1.004.735,00	0	0
17	Banten	201.787,00	0	0
18	Jawa Barat	816.602,70	0	0
19	Jawa Tengah	647.133,00	0	0
20	D.I. Yogyakarta	16.819,52	0	0
21	Jawa Timur	1.357.206,30	0	0
22	Bali	127.271,01	0	0
23	NTB	1.010.012,00	0	0
24	Sulawesi Selatan	2.502.129,00	0	0
25	Jambi	2.179.440,00	18.174,00	0,83
26	Sulawesi Tenggara	2.492.455,00	310.165,00	12,44
27	Aceh	3.335.713,00	526.536,25	15,78
Total		**109.559.740,10**	**-15.667.432,28**	

Sumber : Direktorat Jenderal Planologi (2010)

Penambahan luas hutan yang terdeforestasi akan jelas terlihat pada total luasan rencana pertambangan dikawasan hutan lindung dan konservasi adalah seluas 11.441.825 hektar seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Luasan Rencana Pertambangan Dikawasan Hutan Lindung dan Konservasi

Pulau	Hutan Lindung (ha)		Hutan Konservasi (ha)	
	Total	Konversi tambang	Total	Konversi tambang
Sumatera	7.391.502	2.141.950	4.878.520	689.120
Jawa	728.651	-	468.233	273.300
Sulawesi	4.821.237	996.445	4.821.237	184.617
Nusa Tenggara	651.257	44.200	567.714	-
Maluku	1.809.634	359.640	443.345	159.000
Kalimantan	6.858.792	1.767.580	4.458.887	-
Papua	11.452.990	3.319.000	7.539.300	1.507.000
TOTAL	**33.938.350**	**8.628.815**	**20.579.347**	**2.813.037**

Sumber : Departemen Kehutanan, 2000

11.441.825 hektar

Disamping itu informasi data tentang luas perusahaan tambang yang telah mendapatkan ijin melakukan penambangan di hutan lindung yang diperoleh dari Pedoman Keppres 41 Tahun 2004 adalah seluas 927.658 hektar seperti yang disajikan dalam Tabel 4. Pemberian izin penambangan di Hutan Lindung juga akan memperparah kerusakan hutan sehingga akan menambah jumlah luas hutan yang terdeforestasi.

Tabel 4. Nama Perusahaan Tambang yang Mendapatkan Ijin Melakukan Penambangan di Hutan Lindung Pedoman Keppres 41 Tahun 2004

No.	Nama Perusahaan	Jenis	Tahap Kegiatan	Lokasi Penambangan	Luas (Ha)
1.	PT. Freeport Indonesia	Tembaga, emas, dan mineral pengikutnya (dmp)	Produksi	Papua	212.950
2.	PT. Indominco Mandiri	Batubara	Produksi	Kaltim	25.121
3.	PT. Inco Tbk.	Nikel	Produksi	Sulsel, Sulteng dan Sultra	218.528
4.	PT. Aneka Tambang	Nikel	Produksi	Sultra	14.570
5.	PT. Karimun Granit	Granit	Produksi	Kepulauan Riau	2.761
6.	PT. Aneka Tambang	Nikel	Eksplorasi	Maluku Utara	39.040
7.	PT. Gag Nikel	Nikel	Eksplorasi	Papua	13.136
8.	PT. Pelsart Tambang Kencana	Emas dmp	Eksplorasi	Kalsel	201.000
9	PT. Weda Bay Nickel	Nikel	Eksplorasi	Maluku Utara	76.280
10.	PT. Sorikmas Mining	Emas dmp	Eksplorasi	Sumatera Utara	66.200
11.	PT. Interex Sacra Raya	Batubara	Studi kelayakan	Kaltim dan Kalsel	15.650
12.	PT. Natarang Mining	Emas dmp	Kontruksi	Maluku Utara	12.790
13.	PT. Nusa Halmahera Minerals	Emas dmp	Produksi Konstruksi Eksplorasi	Maluku Utara	29.622
			Total		927.658

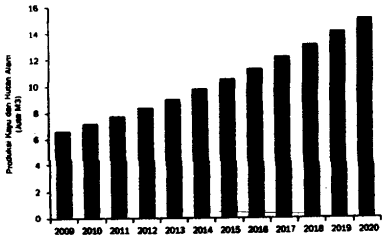
Sumber: Departemen Kehutanan, 2005

Informasi data yang diperoleh dari hasil pemantauan hutan di Indonesia yang dilakukan oleh Kementerian Kehutanan 2011 melaporkan bahwa deforestasi hutan Indonesia priode 2006-2009 mencapai 0,83 juta hektar per tahun. Jadi selama tiga tahun adalah seluas 2,49 juta ha terbesar terjadi di dalam kawasan hutan sekitar 73,4 persen sedangkan di luar kawasan hutan skitar 26,6 persen.

3.2 Degradasi Hutan

Degradasi hutan terjadi sebagai akibat dari pengelolaan hutan yang dilaksanakan secara tidak lestari oleh para pemegang Ijin Usaha Pemanfaatan Hasil Hutan Kayu (IUPHHK) dari Hutan Alam atau karena penebangan yang dilakukan oleh para pihak yang tidak memiliki izin.

Rencana Strategi dari Asosiasi Pengusaha Hutan Indonesia sangat ketergantungan supply kayu dari hutan alam yang diperkirakan akan masih meningkat dimasa depan, dan kebutuhan bahan baku kayu dari hutan alam meningkat sejak tahun 2009 sebesar 6,68 juta m^3 menjadi 15, 23 juta m^3 pada tahun 2020. Data ini merupakan proyeksi suplai kayu dari hutan alam (APHI, 2009). Proyeksi supply kayu hutan alam 2009-2020 disajikan pada Gambar 4. Hal ini juga akan menambah beban degradasi hutan sampai tahun 2020.



Gambar 4. Proyeksi Suplai Kayu dari Hutan Alam (APHI, 2009)

Berdasarkan kapasitas industri saat ini permintaan kayu dari hutan alam akan lebih meningkat/lebih tinggi dari pasokannya secara lestari yang diperkirakan tambahan supply kayu dari penebangan Illegal sama dengan yang legal. Penebangan liar (Illegal) terbesar terjadi di kawasan hutan produksi 60% dari luas hutan produksi tetap dan terbatas dengan jumlah 57,06 juta ha yaitu sebesar 34,236 juta ha, kemudian di hutan lindung 30% dari luas hutan lindung dengan luas 28,86 juta ha sekitar 8,658 juta ha dan hutan konservasi 10% dari 26,82 ha adalah 2,682 juta ha. Jadi total luas penebangan liar di kawasan hutan adalah 34,236 juta ha + 8,658 juta ha + 2,682 juta ha = 45,576 juta ha. Tingkat penebangan liar diperkirakan sangat tinggi di dalam kawasan hutan produksi yang tidak ada pemegang ijin pengelolaannya. Jumlah IUPHHK Hutan Alam yang masih aktif saat ini 324 unit dengan luas 28.271.043 ha (Dirjen Bina Produksi Kehutanan, 2010). Diperkirakan sekitar 15 juta ha menerapkan sistem pengelolaan hutan lestari. Sisanya 13 juta ha tidak menerapkan pengelolaan hutan lestari. Luas hutan produksi yang tidak punya ijin sekitar 20 juta ha terdiri dari 13 juta ha masih kondisinya baik, sedangkan 7 juta ha sudah mengalami degradasi berat (Ditjen Planologi Kehutanan, 2010). Klasifikasi kawasan hutan ini digunakan untuk menentukan luasnya degradasi hutan akibat penebangan liar yang terjadi dikawasan hutan prioduksi 60%, kawasan hutan lindung 30% dan dikawasan hutan konservasi 10%, seperti yang telah diuraikan dimuka.

Informasi atau data tentang kerusakan hutan oleh para Gubernur disejumlah propinsi di Indonesia juga menambah panjang jumlah perkiraan luas kegiatan degradasi hutan dan sangat disayangkan luas areal dari setiap kasus belum ada secara akurat. Laporan Degradasi Hutan dari Para Gubernur di Sejumlah Propinsi di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Laporan Degradasi Hutan dari Para Gubernur di Sejumlah Propinsi di Indonesia

No.	Gubernur	Kasus Tanpa Ijin				
		Tambang	Kebun	Sertifikat	Jumlah	Luas (Ha)
1	Aceh	√ (49)	-	-	49	-
2	Sumatera Utara	-	√ (23)	-	23	-
3	Bangka Belitung	√	√	-	87	-
4	Lampung	√(5)	-	-	5	-
5	Kaltim	√(18)	√ (42)	-	223	-
6	Kalteng	√(456)	√ (964.000 ha)	-	456 + ?	-
7	Sulteng	√	√	-	6	-

No.	Gubernur	Kasus Tanpa Ijin				
		Tambang	Kebun	Sertifikat	Jumlah	Luas (Ha)
8	Papua Barat	√ (13)	-	-	13	-
9	Papua	√ (7)	-	-	7	-
10	Bali	-	-	√ (58)	58	-

Ket : √ = ada - = tidak ada
Sumber : Menhut, 2010 (data dimodifikasi dalam bentuk tabel)

Dari informasi data pemantauan hutan di Indonesia (Menhut, 2011) degradasi hutan Indonesia periode 2006-2009 mencapai 446,9 ribu hektar per tahun terjadi di dalam kawasan hutan yang mencapai 433,7 ribu hektar per tahun (97%) dan sisanya diluar kawasan hutan mencapai 13,1 ribu hektar per tahun (3%). Bila di hitung selama tiga tahun (periode 2006-2009) maka jumlah keseluruhan degradasi hutan adalah 1,340.7 juta hektar, di dalam kawasan hutan 1,301.1 juta ha dan di luar kawasan hutan 39,3 ribu hektar.

3.3 Upaya Peningkatan Jumlah Stok Karbon

3.3.1 Upaya untuk melakukan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Menteri Kehutanan telah melaksanakan program rehabilitasi dan restorasi ekosistem antara lain seperti:

a. Merehabilitasi seluas 700 ribu hektar pada tanah yang mengalami deforestasi.
b. Penanaman seluas 50 ribu hektar dengan tujuan menghasilkan energi untuk mengurangi deforestasi setiap tahun
c. Program penanaman untuk persedian bahan baku industri melalui tanaman hutan industri, hutan kemasyarakatan, hutan desa, dan hutan rakyat rata-rata 700 ribu hektar per tahun.
d. Program pengkayaan hutan seluas 200 ribu-600 ribu hektar per tahun.
e. Program permusnahan illegal logging seluas 500 ribu hektar per tahun sampai ketingkat 0% pada tahun 2020.
f. Penghitungan kembali pada daerah lahan degradasi seluas 35,4 juta hektar yang terdiri dari:
   - 13,2 juta hektar untuk pemanfaatan hutan produksi di hutan alam.
   - 7,4 juta hektar untuk pemulihan ekosistem hutan.
   - 9,2 juta hektar untuk penanaman hutan industri.
   - 5,5 juta hektar untuk penanaman hutan kemasyarakatan bagi rakyat.

Pemulihan ekosistem adalah kerangka tunggal yang ideal untuk mekanisme insentive $REDD^+$ karena dapat memayungi semua komponen $REDD^+$ seperti konservasi, managemen hutan berkelanjutan dan penambahan stok karbon. Daerah cadangan untuk RE dilokasikan untuk 7,4 juta acre (23 units) sedangkan ini merupakan realisasi yang sudah ada sekarang seluas 185.005 hektar (2 unit IUPHHK-RE).

3.3.2 Rehabilitasi hutan dan pembangunan DAS

Sampai tahun 2014 sekitar 2,5 juta hektar sudah menjadikan target pemerintah untuk merehabilitasi hutan seperti yang disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Rehabilitasi Hutan Periode Tahun 2010-2014

Tujuan	2010	2011	2012	2013	2014	Jumlah
Konservasi	100,000 ha	100,000 ha	100,000 ha	100,000 ha	100,000 ha	500,000 ha
DAS (daerah aliran sungai)	-	389,000 ha	488,000 ha	537,000 ha	540,000 ha	1.954,000 ha
Rehabilitasi hutan kota	2,000 ha	1,000 ha	2,000 ha	2,000 ha	-	6,000 ha
Mangrove dan rawa-rawa	-	1,000 ha	10,000 ha	10,000 ha	10,000 ha	40,000 ha
Jumlah	102,000 ha	500,000 ha	600,000 ha	648,000 ha	650,000 ha	2,500,000 ha

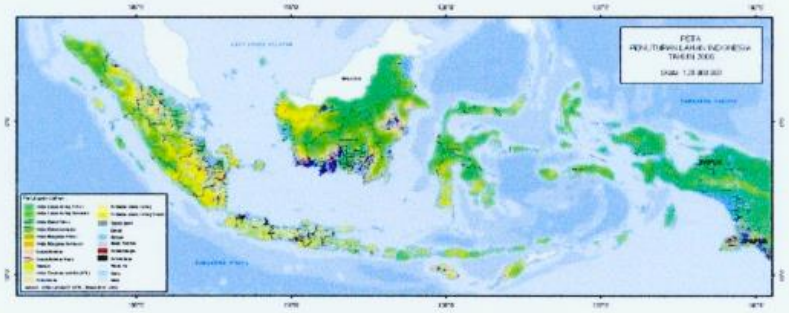
Sumber : Kehutanan Indonesia, 2011

Untuk mendukung penanaman hutan dalam Jumlah besar dan untuk tujuan rehabilitasi lahan, Kementerian Kehutanan telah membangun 8000 kebun bibit rakyat pada tahun 2010. Dan akan dibangun lagi 15.000 kebun bibit rakyat setiap tahun sampai tahun 2014. Setiap kebun bibit rakyat akan memproduksi sebanyak 50.000 bibit per tahun. Disamping itu sebanyak 23 kebun bibit permanen akan dibangun di 20 propinsi yang akan memprooduksi 500.000 bibit per unit per tahun.

3.4 Peta Perubahan Lahan

3.4.1 Peta Deforestasi

Berbeda dengan peta penutupan lahan, penyusunan peta deforestasi lebih spesifik memotret perubahan lahan dari berhutan menjadi tidak berhutan di Indonesia. Periode penghitungan deforestasi dilakukan setiap tiga tahun dengan menggunakan hasil penafsiran citra Landsat resolusi spasial sedang untuk menghasilkan angka deforestasi rata-rata per tahun dengan membandingan dengan hasil penafsiran citra periode sebelumnya.

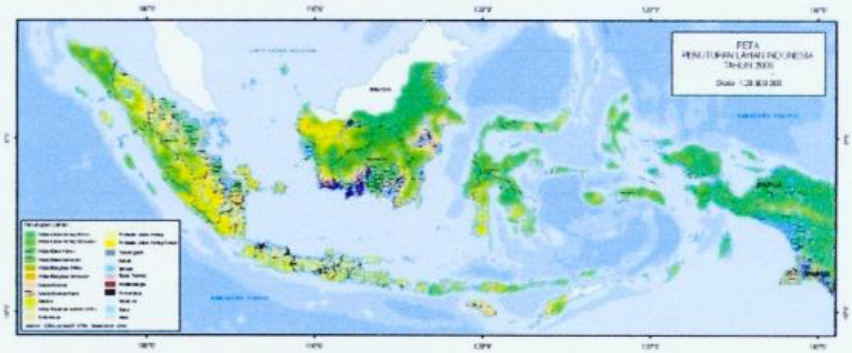


Sumber: Dokumen Pemantauan Hutan di Indonesia, 2011

3.4.2 Peta Degradasi

Degradasi hutan juga dimonitor dan dilaporkan secara periodik dalam penghitungan dan peta degradasi hutan. Dengan metode overlay yang sama, degradasi dihitung dengan melihat perubahan dan penurunan kualitas hutan:

- Hutan primer liputan periode sebelumnya menjadi hutan sekunder pada liputan terbaru
- Hutan pimer liputan periode sebelumnya menjadi hutan lainnya pada liputan tahun terbaru
- Hutan sekunder berubah menjadi hutan lainnya pada liputan tahun terbaru



Sumber: Dokumen Pemantauan Hutan di Indonesia, 2011

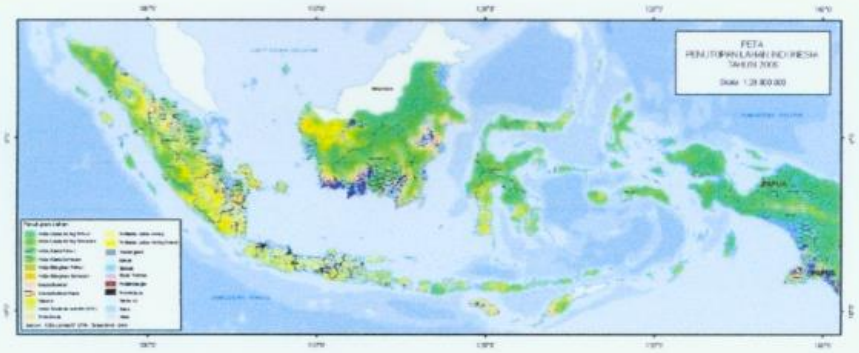
3.4.3 Peta Moratorium

Untuk menahan laju deforestasi dan degradasi yang terus terjadi, Presiden RI, Susilo Bambang Yudhoyono mengambil kebijakan penghentian pemberian ijin baru atau moratorium. Moratorium yang tertuang dalam Instruksi Presiden RI nomor 10 Tahun 2011 ini menunda pemberian ijin baru hutan alam primer dan lahan gambut yang berada di hutan konservasi, hutan lindung, hutan produksi, dan aera penggunaan lain sebagaimana tercantum dalam Peta Indikatif Penundaan Izin Baru (PIPIB) yang menjadi lampiran.

PIPIB atau peta moratorium ini juga merupakan bagian pekerjaan dari aktivitas data spasial pemetaan. Peta moratorium ini merupakan gabungan dari peta hutan dan peta lahan gambut di Kementerian Pertanian.

Dalam peta tersebut, hutan primer ditandai dengan warna hijau, dan lahan gambut dengan warna merah. Area dengan warna hijau dan hitam inilah yang tidak boleh disentuh izin baru pengusahaan hutan. Selain itu digunakan warna putih, yang berarti bukan kawasan moratorium.

Pada praktiknya Peta Moratorium tersebut bukan merupakan peta yang mati dan tidak berubah. Peta moratorium direvisi setiap enam bulan, ketika timbul pengaduan sudah ada izin sebelum terbitnya Inpres 10/2011 tersebut.



Sumber: Dokumen Pemantauan Hutan di Indonesia, 2011

3.4.4 Peta Biomassa Permukaan Hutan

Secara periodik, Kementerian Kehutanan melakukan pemetaan biomassa hutan menggunakan penginderaan jarak jauh (remote sensing). Hasil dari pemetaan jarak jauh ini menghasilkan peta biomassa permukaan hutan Indonesia yang tercatat pada tahun 2000, 2005, dan terakhir 2011.

Sumber: Dokumen Pemantauan Hutan di Indonesia, 2011

Dari hasil pengumpulan data baik yang berupa tabel maupun narasi serta beberapa buah peta yang berhubungan dengan kegiatan REDD^{+} dalam perspektif perubahan iklim memperlihatkan usaha dan/atau kegiatan yang dilakukan Kementerian Kehutanan patut dibanggakan. Namun untuk memperoleh data yang lebih akurat dan detail mestinya data yang telah dihasilkan Kementerian Kehutanan dapat digunakan untuk mendukung data dari hasil kegiatan REDD^{+} terutama untuk data deforestasi dan degradasi hutan. Ini berarti bahwa data tersebut akan lengkap dari tahun ke tahun dari hasil pengamatan dilapangan dan akan terbentuk sistematik dalam bentuk tabel yang berurutan dari tahun ke tahun. Dari hasil kajian menunjukkan belum terbentuk data yang akurat dan detail dari tahun ke tahun. Sebagai contoh kebanyakan data yang berbentuk tabel dibuat oleh Kementerian Kehutanan antara lain dari Badan Planalogi (2008), (2010); Departemen Kehutanan (2000), (2005); APHI (2009), Menhut (2010). Dari data tersebut alangkah baiknya direkapitulasi dijadikan satu tabel yang jelas dari tahun ke tahun baik untuk data deforestasi maupun degradasi hutan, walaupun telah dibuat peta perubahan penutupan lahan, baik berupa peta deforestasi dan degradasi hutan peta moratorium, peta biomassa dengan menggunakan penafsiran

Citra Landsat resolusi spasial sedang, yang menghasilkan angka rata-rata per tahun dapat diverifikasi dengan melakukan *cross-check* data dari tahun ke tahun mulai tahun 2000-2011 seperti data yang telah dikumpulkan dalam kajian ini.

Kemudian untuk data upaya peningkatan stok karbon memang merupakan tugas Kementerian Kehutanan seperti kegiatan rehabilitasi, reboisasi, *enrichment planting* dan restorasi ekosistem hutan telah merupakan target pemerintah namun data keberhasilannya belum ada atau belum tersajikan yang jelas pasti pemerintah telah melakukan monitoring keberhasilan tanaman di lapangan. Untuk menahan laju deforestasi dan degradasi hutan yang terus terjadi yang berupa moratorium atau kebijakan pemerintah untuk menunda atau menghentikan izin baru telah ada yang tertuang dalam Inpres RI Nomor 10 tahun 2011 namun pada kenyataannya masih saja terjadi deforestasi dan degradasi hutan. Sebenarnya apa yang terjadi? Ini merupakan tugas kita bersama.

Terakhir mengenai peta biomassa permukaan hutan dikhawatirkan titik-titik sampel atau petak contoh pengamatan di lapangan yang sudah lama dibuat dikhawatirkan tidak ditemui lagi dilapangan akibat terjadinya deforestasi dan degradasi hutan, bagaimana menyikapi masalah tersebut karena kondisi penutupan lahan sudah berubah. Tentunya dengan membuat lagi titik-titik sampel yang baru dengan jumlah yang representatif.

Dengan kondisi yang telah diuraikan diatas yang paling utama perlu dilakukan adalah perlunya dilakukan revitalisasi semua perundang-undangan yang berhubungan dengan deforestasi dan degradasi hutan antara lain: UURI nomor 5 tahun 1990; UURI Nomor 41 Tahun 1999; PPRI Nomor 45 Tahun 2004; Perpres Nomor 61 Tahun 2011; Perpres nomor 71 Tahun 2011; Permenkeh P.30/Menhut II/2009; Permenkeh P.20/Menhut II/2012; Inpres RI Nomor 4 Tahun 2005; Inpres RI Nomor 10 Tahun 2011; Inmendagri Nomor 3 Tahun 2005 dan yang paling penting adalah Inpres RI Nomor 10 Tahun 2011 tentang moratorium yang isinya menunda izin baru untuk Hutan ALam Primer dan Lahan Gambut yang berada di hutan konservasi, hutan lindung, hutan produksi dan area penggunaan lain sebagaimana yang tercantum dalam Peta Indikatif Penundaan Izin Baru (PIPIB) yang menjadi lampiran.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Dari hasil kajian diatas dapat disimpulkan bahwa kegiatan REDD$^+$ dalam perspektif perubahan iklim belum menghasilkan data yang akurat dan detail sehingga dengan kondisi hutan yang terus menerus menurun walaupun sudah diterbitkan Inpres Nomor 10 Tahun 2011 belum diketahui kondisi hutan yang sebenarnya di lapangan.

4.2 Saran

1. Diperlukan kajian yang lebih lanjut dan mendalam tentang kegiatan REDD$^+$ dalam perspektif perubahan iklim terutama untuk melakukan *cross-check* data hasil pemantauan Citra Landsat resolusi spasial sedang yang dalam bentuk angka rata-rata per tahun dengan data dari Kementerian Kehutanan seperti yang telah disajikan di atas sehingga menghasilkan data yang lebih akurat dan detail diseluruh hutan di Indonesia.
2. Diperlukan revitalisasi semua perundang-undangan yang menyangkut deforestasi dan degradasi hutan terutama Inpres Nomor 10 Tahun 2011 tentang Moratorium Penundaan Izin Baru yang berada di Hutan Alam Primer dan Lahan Gambut yang

berada di hutan konservasi, hutan lindung, hutan produksi dan area penggunaan lain sebagaimana yang tercantum dalam Peta Indikatif Penundaan Izin Baru (PIPIB).

Kedua saran tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai masukan dalam rangka menyikapi komitmen pemerintah untuk menurunkan emisi rumah kaca sebesar 20-40% hingga tahun 2020.

DAFTAR PUSTAKA

Atep Afia Hidayat, 2010. http://green.kompasiana.com/penghijauan/2010/11/15/kerusakan-hutan-makin-parah-siapa-bertanggungjawab

Badan Standarisasi Nasional, 2011. Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon-Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta

Badan Standarisasi Nasional, 2011. Pengukuran dan Penghitungan Cadangan Karbon-Pengukuran Lapangan untuk Penaksiran Cadangan Karbon Hutan. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta

Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan. 2011. Pembangunan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Konsep, Peraturan Perundangan dan Implementasi. Jakarta

Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan. 2011. Petunjuk Teknis Tata Hutan dan Penyusunan Rencana Pengelolaan Hutan. Jakarta

Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan. 2011. Indonesian Forestry. Jakarta

Kementerian Kehutanan. 2011. Indonesian Forestry (Brosur Kehutanan). Pusat Humas Kementerian Kehutanan. Jakarta

Kementerian Kehutanan. 2011. Dokumen Pemantauan Hutan di Indonesia. Kementerian Kehutanan. Jakarta

Kementerian Kehutanan. 2012. Pedoman Penggunaan Model Alometrik untuk Pendugaan Biomasa dan Stok Karbon Hutan di Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta

Kementerian Kehutanan. 2012. Monograf Model-Model Alometrik untuk Pendugaan Biomasa Pohon pada Berbagai Tipe Ekosistem Hutan di Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta

Menhut, 2010. http://wartapedia.com/lingkungan/konservasi/214-menhut-kasus-kerusakan-hutan-di-10-Propinsi-harus-dituntaskan.html

Rujukan dari Internet, 2012. http://rumahiklim.org/masyarakat-adat-dan-perubahan-iklim/redd/

Peraturan dan Perundang-undangan

UURI nomor 5 tahun 1990 tentang Konservasi Sumberdaya Hayati dan Ekosistemnya.

UURI Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan.

PPRI Nomor 45 Tahun 2004 tentang Perlindungan Hutan.

Keputusan Presiden No. 41 Tahun 2004 tentang Perizinan atau Perjanjian di Bidang Pertambangan yang berada di Kawasan Hutan

_____, 2009. http://www.icel.or.id/keputusan_presiden_no._41_tahun_2004.icel

Perpres Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (BAN-GRK).

Perpres nomor 71 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi GRK.

Permenkeh P.30/Menhut II/2009 tentang Pengurangan Emisi Karbon dari Deforestasi dan Degradasi Hutan.

Permenkeh P.20/Menhut II/2012 tentang Penyelenggaraan Karbon Hutan.

Inpres RI Nomor 4 Tahun 2005 tentang Pemberantasan Penebangan Kayu Secara Illegal di Kawasan Hutan dan Peredarannnya Diseluruh Wilayah Indonesia.

Inpres RI Nomor 10 Tahun 2011 tentang Penghentian Pemberian Izin Baru Hutan ALam Primer dan Lahan Gambut yang Berada di Hutan Konservasi, Hutan Lindung, Hutan Produksi dan area Penggunaan Lain sebagaimana Tercantum dalam Peta Indikatif Penundaan Izin Baru (PIPIB) yang Menjadi Lampiran.

Inmendagri Nomor 3 Tahun 2005 tentang Pemberantasan Penebangan Kayu Secara Illegal di Kawasan Hutan dan Peredarannya di Seluruh Wilayah Indonesia.