

ANALISIS PEMBANGUNAN RENDAH KARBON STUDI KASUS PROPINSI LAMPUNG

Seno Adi, Edvin Aldrian, Dian Nuraini, Damayanti Saroja, Iwan G. Tejakusuma

Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi

Jl. M.H. Thamrin No. 8, Jakarta 10340

E-mail: seno1234@yahoo.com

Abstract

The increasing trend of CO₂ emission globally, has been creating climate change in some areas in the world. The impact of climate change could cause disaster for human life such as drought and flood, health diseases, etc. Currently many programs and schemes are introduced to reduce CO₂ emission. The low carbon development is one of those programs which is the economic development has to take into account the CO₂ emission reduction. This study found 90 % of the CO₂ emission came from forestry sector, especially deforestation and fires. The recent CO₂ emission was 70,3 MtCO₂e in 2005 and estimated 79 MtCO₂e in 2020, then finally will be 93,5 MtCO₂e. Therefore mitigation actions should be focused on the forestry sector, these are reforestation & afforestation, REDD, mangrove rehabilitation, agroforestry development, and fire protection. These action programs potentially could reduce the CO₂ emission as high as 76,8% in 2030.

Kata kunci: CO₂e emission, low carbon, mitigation actions, forestry.

1. PENDAHULUAN

Dampak utama dari pemanasan global terjadi antara lain peningkatan suhu muka laut dan peningkatan tinggi muka air laut, kekeringan dan banjir, gagal panen, timbulnya wabah penyakit, dan lain-lain.

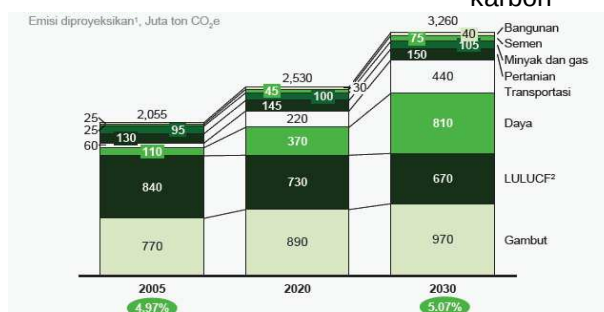
Di Indonesia besarnya tutupan lahan dari sektor kehutanan yang merupakan isu utama dalam pemanasan global yaitu dalam hal deforestasi dan perubahan tutupan lahan menjadi perkebunan, lahan pertanian atau pemukiman.

Emisi gas rumah kaca di Indonesia pada tahun 2005 adalah sebesar 2,1 GtCO₂e dan akan meningkat menjadi 3,3 GtCO₂e pada tahun 2030 (DNPI, 2010) (Gambar 1). Namun demikian dalam analisis potensi manfaat, Indonesia memiliki peluang penurunan emisi karbon hingga 2,3 GtCO₂e hingga tahun 2030, atau penurunan 72 % dibandingkan trend saat ini (DNPI, 2010).

Dalam rangka mengatasi peningkatan karbon tersebut, Indonesia memiliki kebijakan makro yaitu "pembangunan rendah karbon" (*low carbon development*) yang intinya adalah bagaimana pertumbuhan ekonomi dapat terus berlangsung, namun disisi lain emisi karbon dapat ditekan. Lebih jauh menurut Yuan (2011), pembangunan rendah karbon adalah bentuk baru pembangunan ekonomi dan politik dengan menekan emisi karbon dalam mencapai pembangunan berkelanjutan secara ekonomi, lingkungan dan kemasyarakatan.

Kunci utama strategi pembangunan rendah karbon adalah sebagai berikut (DNPI, 2010):

- o Peluang menurunkan emisi karbon: melakukan estimasi emisi karbon saat ini (baseline 2005) dan mendatang (2020 atau 2030), menelaah potensi penurunan secara teknis dan kelayakan implementasi, memperkirakan biaya implementasi peluang pengurangan emisi karbon dan menyusun



Gambar 1. Perkiraan emisi gas rumah kaca tahun 2005 s/d 2030 (DNPI, 2010)

- tindakan konkrit menangkap peluang tersebut;
- o Penyusunan rencana pembangunan ekonomi: analisis kelemahan dan keunggulan ekonomi kompetitif, menggali potensi pertumbuhan baru yang rendah karbon, menyusun rencana implementasi secara rinci, menaksir biaya implementasi berbagai peluang.

Berdasarkan besaran emisi karbon di Indonesia yaitu 2,1 GtCO₂e pada tahun 2005, dan akan menjadi 3,3 GtCO₂e, peluang penurunan emisi karbon adalah pada sektor kehutanan (1,2 GtCO₂e) melalui kegiatan pengelolaan hutan berkelanjutan, pencegahan deforestasi, silvikultur intensif, reboisasi, dan pada sektor gambut (566 MtCO₂e) melalui pencegahan kebakaran, rehabilitasi gambut, pengelolaan air (DNPI, 2010)

Tujuan dalam kajian ini adalah melakukan analisis potensi kegiatan pembangunan rendah karbon sebagai berikut:

- Karakterisasi kontribusi emisi karbon pada berbagai sektor (hutan, kebakaran hutan, pertanian, perkebunan, peternakan, energi, dan transportasi);
- Menentukan arahan aksi kegiatan mitigasi dan adaptasi pembangunan rendah karbon berdasarkan sektor yang menyebabkan kontribusi sangat signifikan terhadap emisi karbon;
- Melakukan estimasi potensi penurunan emisi karbon pada setiap aksi kegiatan dalam menunjang pembangunan rendah karbon.

2. BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam tulisan ini adalah citra satelit tahun 1997 dan 2003 untuk mengetahui perubahan tutupan lahan. Klasifikasi tutupan lahan pada tahun 2003 lebih rinci yaitu memiliki 18 kategori, sedangkan data tutupan lahan tahun 1997 memiliki 12 kategori, untuk memudahkan perbandingan kedua data tersebut sehingga diketahui perubahannya, maka data disimplifikasi menjadi 9 kategori

Data emisi karbon dikompilasi dari hasil kajian Badan Penelitian Pengembangan Daerah Propinsi Lampung bekerjasama dengan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) yang telah dilakukan dengan menggunakan pendekatan metode IPCC 2006.

Arahan rencana aksi pembangunan rendah karbon yaitu kegiatan-kegiatan pengurangan emisi karbon yang didapat berdasarkan komposisi emisi karbon yang signifikan, dan estimasi besaran potensi pengurangan emisi karbon dengan menggunakan analogi pendekatan hasil kajian DNPI (2010) tentang kurva biaya pengurangan gas rumah kaca, dan perhitungan

stok karbon hutan dan tanaman dengan menggunakan metode IPCC 2006 sebagai berikut:

$$C\text{-stock} = \sum Lc_i \cdot C_sF$$

dimana:

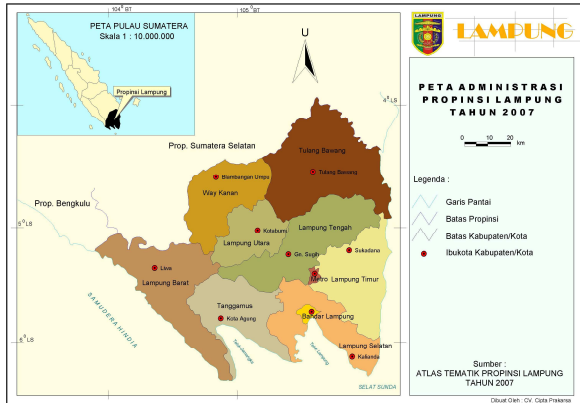
C-stock = nilai estimasi stok karbon (ton),
 Lci = luasan setiap tutupan lahan (hektar),
 CsF = nilai faktor stok karbon (ton/hektar),
 Emisi CO₂ (juta ton CO₂e) = C-stock x 44/12 x 10⁻⁶
 (dihitung dengan memperhitungkan berat atom unsur C dan O)

Provinsi Lampung berpenduduk sebesar 6.015.803 jiwa pada tahun 1990, dan 6.649.181 jiwa pada tahun 2000, kemudian menjadi 7.608.405 jiwa pada tahun 2010, atau dengan laju pertumbuhan penduduk 1% - 1,36% pertahun (<http://lampung.bps.go.id>). Lampung mempunyai luas areal dataran sebesar 35.288,35 km² dengan Ibukota Provinsi adalah Bandar Lampung, yang terdiri dari 10 kabupaten dan kota (Gambar 2). Secara geografis Provinsi Lampung terletak pada kedudukan : Timur – Barat berada antara: 103° 40' - 105° 50' Bujur Timur dan Utara – Selatan berada antara : 6° 45' - 3° 45' Lintang Selatan

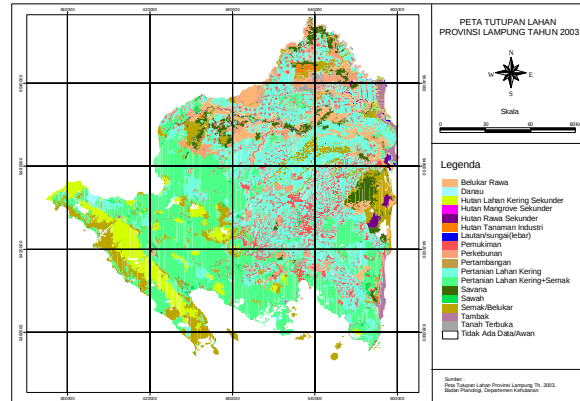
Daerah Lampung ditinjau dari topografi secara regional menunjukkan kenampakan yang berbukit-bukit dengan proses erosi dan denudasi yang berlangsung secara intensif. Morfologi wilayah Lampung dan sekitarnya dapat dikelompokkan ke dalam 3 (tiga) satuan morfologi yaitu daerah pantai berbukit sampai datar, pegunungan kasar di bagian tengah dan barat daya dan dataran bergelombang di bagian timur dan timur laut.

Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) Propinsi Lampung pada triwulan I, 2011 menunjukkan pertumbuhan yang cukup baik yaitu 6,38 % dimana semua sektor tumbuh positif dan pertumbuhan tertinggi sebesar 17,5 % adalah di sektor gas/air/listrik, berikutnya adalah sebesar 14,6% di sektor angkutan dan komunikasi terendah pertumbuhannya yaitu 1,28 % di sektor perdagangan, hotel, restoran. Walaupun sektor pertanian menunjukkan laju pertumbuhan yang rendah, namun berdasarkan sumber pertumbuhan sektor tsb merupakan yang tertinggi yaitu 1,27 %, disusul sektor industri (1,24 %), dan sektor keuangan (1,16 %) seperti dapat dilihat pada Tabel 1.

Penggunaan lahan di Provinsi Lampung didominasi oleh lahan untuk pertanian yang berada di bagian tengah dan utara. Permukiman banyak dijumpai di sekitar jalan dengan aksesibilitas yang mudah. Rawa-rawa banyak terdapat di hilir sungai di bagian pantai timur.



Gambar 2. Peta administrasi Provinsi Lampung



Gambar 3. Peta tutupan lahan Prop. Lampung 2003.

Tabel 1. Pertumbuhan PDRB Propinsi Lampung 2011

No	Sektor usaha	Laju pertumbuhan	Sumber pertumbuhan
1	Pertanian	3,11	1,27
2	Pertambangan	5,25	0,10
3	Industri	9,46	1,24
4	Listrik. Gas, Air Bersih	17,47	0,06
5	Bangunan	9,87	0,45
6	Perdagangan, Hotel, Restoran	1,28	0,20
7	Angkutan & Komunikasi	14,65	1,01
8	Keuangan, Persewaan	11,94	1,16
9	Jasa	12,65	0,89
	PDRB	6,38	6,38

Sumber: (BPS Prop. Lampung, 2011)

Sedangkan hutan pada umumnya terdapat dibagian barat mengikuti jalur pegunungan bukit barisan, yang lebih dikenal dengan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS).

Berdasarkan kompilasi data citra satelit 1997 dan 2003 dapat diklasifikasikan menjadi 9 kategori jenis tutupan lahan, dimana dapat diketahui bahwa terjadi perubahan yang cukup signifikan pada beberapa jenis tutupan lahan yang meningkat dari 1997 s/d 2003 yaitu pemukiman dan pertanian, sedangkan yang menurun adalah hutan, mangrove, dan perkebunan (Tabel 2). Berdasarkan data citra satelit, luas hutan yang pada tahun 1997 adalah 597.467 ha (17,9 %) ternyata telah berkurang menjadi hanya 207.591 ha (6,2 %) pada tahun 2003, atau mengalami penurunan hutan rerata

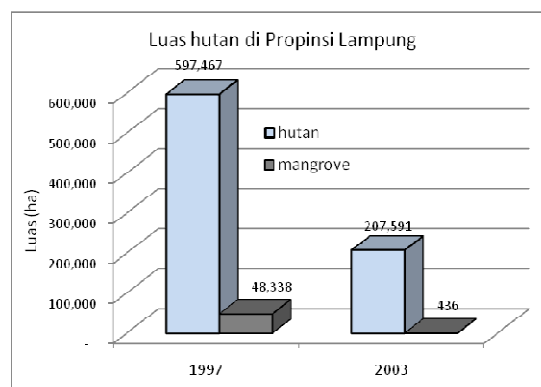
65.000 ha per tahun. Hal ini sangat jauh dari realitas penetapan kawasan fungsi hutan sebesar 1.004.735 ha (28 %) (Dephut 2002).

Hutan mangrove dan hutan rawa pada umumnya berada di bagian pantai timur Lampung, demikian pula pengembangan akuakultur berada dibagian timur Lampung (Gambar 3). Hutan bakau dengan luas 48.337 ha pada tahun 1997 menjadi hanya 435 ha tahun 2003, atau berkurang 99% dalam kurun waktu 6 tahun. Pengembangan akuakultur secara besar-besaran pada masa lalu melalui pengembangan pertambakan pantai, ternyata telah menghabiskan secara signifikan hutan bakau (mangrove) (Tabel 2 dan Gambar 4).

Tabel 2. Perubahan tutupan lahan 1997 – 2003

w	Tutupan Lahan	1997		2003	
		(ha)	%	(ha)	%
1	Hutan	597467	17.9	207591	6.2
2	Mangrove	48338	1.4	436	0.0
3	Badan air	3777	0.1	17044	0.5
4	Pemukiman	4731	0.1	231998	6.9
5	Pertanian	1154302	34.6	1958471	58.7
6	Perkebunan	570118	17.1	123131	3.7
7	Lahan tdk prod	954612	28.6	684271	20.5
8	Sawah		0.0	20550	0.6
9	Lain-lain	5325	0.2	95988	2.9

Sumber: analisis citra Baplan Kehutanan(1997 dan 2003)



Gambar 4 Luas hutan 1997 - 2003

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Emisi Karbon

a. Komposisi Emisi tahun 2005

Hasil rekapitulasi dari emisi karbon total pada tahun 2005 adalah 70,27 juta tonCO₂e/th (Pemprop Lampung & BPPT, 2008) seperti terlihat pada Gambar 5 dimana kontribusi terbesar dari berasal dari sektor perubahan tutupan lahan dan kehutanan (*LUCCF*) sebesar 81% dan diikuti dengan emisi dari kebakaran hutan sebesar 9%. Sektor pertanian dan energi menyumbang masing masing 4%. Dari semua sektor yang dihitung hanya sektor perkebunan yang memberikan kontribusi penyerapan. Sehingga dilihat dari neraca serap dan emisi terjadi kekurangan besar terutama disebabkan oleh kontribusi dari sektor kehutanan.

b. Estimasi emisi dimasa mendatang

Berdasarkan besaran emisi karbon tahun 2005 dan memperhatikan pertumbuhan ekonomi propinsi Lampung serta analogi estimasi emisi karbon seluruh Indonesia dimasa mendatang, maka apabila pembangunan dilakukan dengan bisnis seperti biasa (BAU) akan diperoleh estimasi pada tahun 2020 emisi karbon adalah 79 juta ton CO₂e dan pada tahun 2030 akan meningkat menjadi 93,5 juta ton CO₂e (Gambar 5).

3.2. Arahkan Kegiatan Pembangunan Rendah Karbon

Berdasarkan besaran emisi karbon yang terjadi, serta diketahuinya komposisi kontribusi emisi karbon pada setiap sektor di Propinsi Lampung, maka kegiatan pembangunan rendah karbon dapat diarahkan pada berbagai kegiatan disektor kehutanan, sehingga kegiatan pengurangan emisi

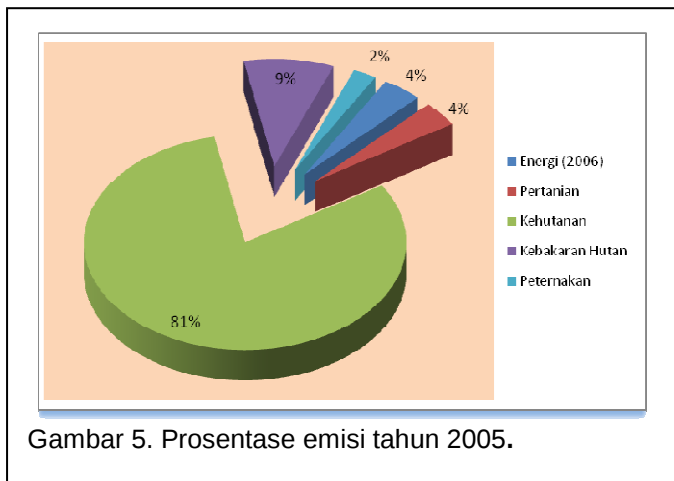
karbon yang dihasilkan pada sektor ini akan sangat signifikan.

a). Implementasi REDD

Berdasarkan analisis emisi karbon yang dihasilkan ternyata bahwa dari sektor kehutanan (konversi hutan dan kebakaran hutan) merupakan penyumbang emisi karbon yang sangat signifikan yaitu mencapai 90% dibandingkan dengan emisi karbon dari sektor lain. Tampaknya antara berbagai program konvensional penghutanan kembali di provinsi Lampung sangat tertinggal dan tidak sebanding dengan konversi hutan menjadi penggunaan non hutan. Sebagai akibatnya proses deforestasi dan degradasi menjadi penyebab utama berkurangnya luas hutan secara signifikan, dan berdampak pada besarnya emisi karbon di sektor kehutanan. Tingkat deforestasi yang tinggi (65.000 ha/tahun) menyebabkan luas hutan di Provinsi Lampung hanya sisa 6,2 % pada tahun 2003. Oleh karenanya untuk mengatasi kecepatan deforestasi tersebut, tidak dapat dilakukan dengan pendekatan konvensional, diperlukan suatu pendekatan *sustainable forest development* dengan skema baru.

Skema untuk pelestarian hutan tersebut adalah REDD (*Reducing Emissions from Deforestation and Degradation*) in developing countries yang merupakan pemberian insentif terhadap reformasi kebijakan dan intervensi-intervensi untuk menghindari konversi hutan dan kegiatan yang mengakibatkan hutan terdegradasi. Skema REDD untuk mempertahankan hutan seluas 65.000 ha agar tidak terdeforestasi atau terdegradasi ini akan banyak mengalami hambatan karena akan berbenturan dengan kebutuhan pembukaan lahan pertanian dan perkebunan untuk peningkatan ekonomi daerah dan masyarakat yang memiliki keterbatasan lahan

usaha. Untuk itu diasumsikan skema REDD ini hanya dapat terlaksana 25 %.



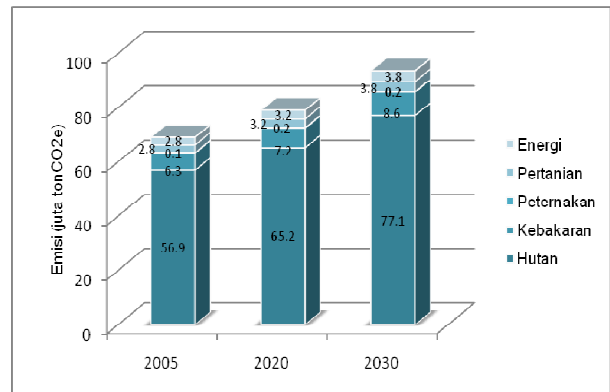
Gambar 5. Prosentase emisi tahun 2005.

b). Penghutan Kembali

Luas hutan Propinsi Lampung pada tahun 2003 hanya 198.394 ha atau 7 % dari luas wilayah Lampung. Hal ini sangat jauh dari realitas penetapan kawasan fungsi hutan sebesar 1.004.735 ha atau 28 % (Dephut 2002). Dengan demikian perlu upaya penghutan kembali melalui rehabilitasi reforestasi dan aforestasi sekitar 800.000 ha agar tercapai luasan sebagai kawasan hutan. Program GERHAN yang telah dilaporkan terlaksana di Propinsi Lampung sejak 2003 sampai dengan 2007 adalah seluas 111.910 ha (Manik, 2010) digunakan sebagai acuan perhitungan pembangunan emisi rendah karbon. Banyaknya kendala, pembibitan yang jauh dari lokasi penanaman, kelembagaan yg belum siap, dan partisipasi masyarakat yang belum terbina menyebabkan banyak program Gerhan yang mencapai target. Hasil kajian diperoleh bahwa program Gerhan dapat terlaksana 68 % (CIFOR, 2008). Dengan informasi tersebut, maka perhitungan besar emisi melalui pelaksanaan penghutan kembali dengan program Gerhan ini dilakukan koreksi 68%.

c). Pemulihan Hutan Bakau (Mangrove)

Hutan bakau dengan luas 48.337 ha pada tahun 1997 menjadi hanya 435 ha pada tahun 2003 atau berkurang 99 % dalam kurun waktu 6 tahun, menunjukkan degradasi hutan bakau yang sangat luar biasa. Sebagai provinsi yang memiliki pantai yang cukup panjang sekitar 1000 km, maka diperlukan suatu sistem perlindungan pantai dari ancaman abrasi, maupun gelombang tsunami. Dengan mulai berkurangnya hasil budidaya akuakultur saat ini, setelah dieksplotasi secara besar-besaran pada era 1980 an sampai dengan



Gambar 6. Estimasi emisi karbon dimasa mendatang

era 1990 an, maka perlu segera dilakukan rehabilitasi dan pemulihan kembali hutan bakau (mangrove) pada kawasan pantai yang dulunya sebenarnya merupakan habitat hutan bakau, khususnya di pantai timur Lampung.

Tanaman hutan bakau (mangrove) ini selain sebagai sistem perlindungan alami pantai yang baik, dan tempat berpijahnya berbagai biota laut berekonomi tinggi (udang, kepiting), juga memiliki besaran stok karbon yang cukup tinggi yaitu 182,5 ton/ha (Dharmawan & Siregar dalam Balitbang Kehutanan 2010). Data rehabilitasi hutan bakau yang telah dilakukan oleh Pemkab Lampung Timur sebagaimana dilaporkan dalam Status Lingkungan Hidup Daerah Propinsi Lampung yaitu rehabilitasi tahun 2005, 2006, dan 2007 seluas 53 ha, 150 ha, dan 250 ha atau total luas total 453 ha digunakan sebagai landasan perhitungan emisi pembangunan rendah karbon

d). Pengembangan Agroforestri

Agroforestri merupakan kombinasi penghutan dengan perkebunan atau dengan tanaman pangan dalam satu unit lahan. Agroforestri ini memiliki karbon tersimpan mencapai 20 ton/ha (Hairiah, 2006), dan sudah banyak dikembangkan oleh masyarakat di Provinsi Lampung.

Pengembangan agroforestri agar diarahkan pada jenis tanaman yang tidak ditebang kayunya, tapi yang dapat dimanfaatkan atau dipanen buah, getah, atau biji, sehingga karbon tersimpan tetap terjaga. Hal ini sesuai dengan pengembangan agroforestri di Propinsi Lampung yang pada umumnya adalah dengan

sisipan tanaman kopi. Rekapitulasi data dari Kementerian Kehutanan per propinsi menyebutkan bahwa sasaran kegiatan pengembangan agroforestry Propinsi Lampung tahun 2006 adalah 100 ha per tahun (www.dephut.go.id). Luas ini sebagai landasan asumsi pengembangan 10 tahun kedepan dengan luasan yang sama pertahun.

e). Kebakaran Hutan

Kebakaran lahan dan hutan di Propinsi Lampung tersebar merata, mengingat luas gambut di propinsi ini relatif kecil yaitu hanya 87.567 ha (Wahyunto, 2003) atau sekitar 2,6 % dari luas daratan Propinsi Lampung. Kebakaran dilahan gambut akan menimbulkan dampak yang signifikan yaitu stok karbon yg hilang akan lebih besar dan api lebih sulit dipadamkan, karena sumber api bisa berada dibawah permukaan tanah. Namun dengan lahan gambut yang tidak luas dan sebaran kebakaran merata, maka nilai kerugian dan emisi karbon yang terjadi tidak akan sebesar seperti propinsi dengan lahan gambut luas. Emisi yang terjadi dalam kebakaran lahan dan hutan di propinsi ini adalah 6,3 juta ton CO₂e pada tahun 2005, atau 9% dari total emisi.

Kebijakan kegiatan tanpa bakar (*zero burning*) merupakan kebijakan nasional yg wajib berbagai kegiatan serta biaya pengurangan emisi karbon tersebut. Emisi netto dari sektor kehutanan ini dihitung dengan besarnya potensi penyerapan karbon untuk kegiatan reforestasi, aforestasi, rehabilitasi, dan agroforestri dengan jenis hutan atau tanaman tertentu (misal akasia, karet, sawit, bakau). Selain itu didasarkan atas asumsi tingkat pertumbuhan tahunan, kandungan karbon, rotasi tanaman, dan pengembangan wilayah (DNPI, 2010) dan (KNLH, 2007).

Dengan pertimbangan dan perkiraan emisi yg terjadi sampai dengan tahun 2030, maka Propinsi Lampung berpotensi mengurangi emisi karbon hingga 76,8 % dengan biaya antara 1 USD per tCO₂e sampai dengan 6 USD per tCO₂e, atau rerata 3 USD per tCO₂e (Tabel 3). Penurunan emisi karbon terbesar adalah pada kegiatan penghutanan kembali, kemudian diikuti oleh implementasi skema REDD, sedangkan 2 kegiatan penurunan emisi karbon terendah adalah kegiatan pemulihan hutan bakau dan pengembangan agroforestry.

4. KESIMPULAN

Total emisi karbon yang terjadi adalah 70,27 juta tonCO₂e/th dimana kontribusi tertinggi adalah pada sektor kehutanan yang mencapai 90 % (deforestasi 81% dan kebakaran hutan 9%) sedangkan emisi karbon dari sektor lain relatif

dilaksanakan oleh pemerintah pusat sampai dengan pemerintah daerah (PP. No. 4, 2001). Dalam pelaksanaan kegiatan tanpa bakar (*zero burning*) tersebut, perlunya dilakukan beberapa upaya yang bersifat pencegahan dengan penentuan prioritas pelaksanaan sesuai dengan kondisi, situasi, dan sarana yg sudah ada. Dengan demikian upaya prioritas yg dapat dilakukan di Propinsi Lampung dengan situasi yang ada adalah : a). Peringatan dan deteksi dini, b). Pemberdayaan masyarakat, dan c). Penerapan sanksi dan insentif

Dengan perangkat regulasi yang sudah ada, dimana sebagian besar merupakan lahan mineral yg tidak mudah terbakar seperti lahan gambut, serta didukung kelengkapan sistim yang dapat dibangun secara bertahap (*step by step*), maka pada tahun 2030 seyogyanya Propinsi Lampung terbebas dari kebakaran lahan dan hutan

3.3. Potensi Pengurangan Emisi Dalam Rangka Pembangunan Rendah Karbon

Sebagai tidak lanjut dari berbagai kegiatan pembangunan rendah karbon di Propinsi Lampung, maka harus dilakukan estimasi potensi pengurangan emisi karbon dari rendah yaitu masing-masing sektor kurang dari 5 % (energi 4 %, pertanian 4 %, peternakan 2 %). Dimasa mendatang dengan bisnis seperti biasa (BAU) akan diperoleh estimasi pada tahun 2020 emisi karbon adalah 79 juta ton CO₂e dan pada tahun 2030 akan meningkat menjadi 93,5 juta ton CO₂e.

Dengan diketahuinya kontribusi emisi karbon di Propinsi Lampung adalah di sektor kehutanan (khususnya deforestasi dan kebakaran), maka rencana kegiatan pembangunan rendah karbon dapat diarahkan pada berbagai kegiatan disektor kehutanan tersebut. Adapun kegiatan yang dapat dilakukan disektor kehutanan ini adalah penghutanan kembali (rehabilitasi, reforestasi dan aforestasi) implimentasi REDD untuk pencegahan deforestasi, pemulihan dan rehabilitasi huta mangrove, pengembangan agroforestri, dan pencegahan kebakaran.

Arahan kegiatan pembangunan rendah karbon di Propinsi Lampung dapat dilakukan dengan estimasi potensi penurunan emisi disektor kehutanan sebesar 71,8 % atau mampu menurunkan emisi karbon sebesar 76,8 % pada tahun 2030 dengan perincian implementasi REDD 11 juta ton CO₂e, penghutanan kembali 53,5 juta ton CO₂e, pemulihan hutan bakau 0,7 juta ton CO₂e, pengembangan agroforestri 0,7 juta ton CO₂e, dan pencegahan kebakaran 6,3 juta ton CO₂e.

Tabel 3. Potensi penurunan emisi karbon Propinsi Lampung hingga 2030

No	Inisiatif pengurangan karbon	Keterangan acuan dan asumsi yang digunakan	Pengurangan (juta ton CO ₂ e)	Biaya USD per tCO ₂ e
1	Implementasi REED	Mencegah potensi deforestasi (62.539 ha/tahun) dengan asumsi target 25 %	11,0	5 – 6*
2	Penghutan kembali	Rehabilitasi hutan 111.910 ha program Gerhan tahun 2003 s/d 2007 (Manik, 2010) dengan asumsi keberhasilan Gerhan 68% (CIFOR, 2008)	53,5	5 – 6*
3	Pemulihan hutan bakau	Rehabilitasi hutan bakau oleh Pemkab Lampung Timur tahun 2005 s/d 2007 seluas 453 ha (Pemprom Lampung, dalam Yudha, 2008)	0,3	2 - 3
4	Agroforestri	Pengembangan agroforestry 100 ha pertahun (http://www.dephut.go.id) dgn asumsi pelaksanaan 10 tahun	0,7	2 - 3
5	Pengendalian kebakaran	Pelaksanaan Kebijakan tanpa bakar (Zero burning) (PP. No 4, 2001)	6,3	1 – 2*
Total			71,8	

Keterangan:

- o stok karbon hutan sekunder 192 ton/ha (IFCA 2008)
- o stok karbon hutan bakau 182,5 ton/ha (Dharmawan & Siregar, dalam Balitbang kehutanan 2010)
- o stok karbon agroforestry 20 ton/ha (Hairiah, K, 2006).
- o * mengacu kajian DNPI 2010

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Kebijakan Perubahan Iklim, 2010, Cadangan Karbon pada Berbagai Tipe Hutan dan Jenis Tanaman di Indonesia.
- Badan Planologi Kehutanan, 1997, Citra Tutupan Lahan Provinsi Lampung, Jakarta.
- Badan Planologi Kehutanan, 2003, Citra Tutupan Lahan Provinsi Lampung, Jakarta.
- Bappenas & Universitas Lampung, 2010, Laporan Akhir Evaluasi Kinerja Pembangunan Daerah Provinsi Lampung, Bandar Lampung.
- BPS Provinsi Lampung, 2010, Lampung Dalam Angka 2010, Biro Pusat Statistik Provinsi Lampung,
- BPS Propinsi Lampung, 2011, Pertumbuhan Ekonomi Lampung, Triwulan I tahun 2011, Berita Resmi Statistik, Mei 2011, <http://lampung.bps.go.id>.
- CIFOR, 2008, Rehabilitasi Hutan di Indonesia, Akan Kemanakah Arahnya Setelah Lebih dari Tiga Dasawarsa, editor Ani Adiwinata Nawir, Murniati, Lukas Rumboko, CIFOR, Bogor.
- Dephut, Badan Planologi Kehutanan, Pusat Inventarisasi dan Statistik Kehutanan, 2002, Data dan Informasi Kehutanan Propinsi Lampung, Jakarta.
- DNPI (Dewan Nasional Perubahan Iklim) , 2010, Kurva Biaya (Cost Curve) Pengurangan Gas Rumah Kaca Indonesia,
- DNPI (Dewan Nasional Perubahan Iklim), 2010, Jalan Menuju Pertumbuhan Hijau Indonesia, Konferensi Pers, Jakarta
- Hairiah, K., 2006, Layanan Lingkungan Agroforestri Berbasis Kopi: Cadangan Karbon dalam Biomassa Pohon dan Bahan Organik Tanah (Studi Kasus dari Sumber Jaya, Lampung Barat), Agrivita Volume 28 No.3.
- http://www.dephut.go.id/INFORMASI/skep/2007/I2_p7_07.htm, Sasaran Kegiatan Pengembangan Agroforestry Dan Aneka Usaha Kehutanan Tahun 2006.
- IFCA, 2007, *Reducing Emissions from Deforestation and Degradation (REDD), Baselines and Monitoring: concepts and Issues*, dalam Lokakarya Nasional IFCA tentang Pengurangan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi, Jakarta.

- IFCA, 2008, Consolidation Report Reducing Emission from Deforestation and Forest Degradation in Indonesia, Ministry of Forestry of Republic of Indonesia.
- IPCC, 2006, *Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry*, IPCC/OECD/IEA Programme on National Greenhouse Gas Inventories.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2007, *Panduan Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim*, Jakarta.
- Manik, K.E.S, 2010, Kondisi Aktual Pengelolaan DAerah Aliran Sungai (DAS) di Propinsi Lampung, http://blog.unila.ac.id/kes_manik/files/2010/05/Makalah-Pengel-DAS.pdf
- Palm, et al, 1999, *Strategic Information on Changes in Carbon Stocks and Land Use*, ASB Partnership for the Tropical Forest Margins.
- Pemerintah Provinsi Lampung, Badan Penelitian Pengembangan Daerah bekerjasama dengan Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), 2008, Pengkajian Pemanasan Global Gas Rumah Kaca Dan Flux Karbon Di Provinsi Lampung, Laporan Akhir No: 079/593.A/II.02/4.2/2008.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2004 tentang Pengendalian Kerusakan dan atau Pencemaran Lingkungan yang Berkaitan dengan Kebakaran Hutan atau Lahan.
- Wahyunto, Sofyan Ritung, Bambang Heryanto, 2003, Inventarisasi Lahan Rawa Gambut di Pulau Sumatera Berbasis Teknologi Penginderaan Jauh dan SIG, dalam Workshop on Wise Use and Sustainable Peatlands Management Practices, 13-14 Oktober 2003, Bogor.
- Yuan, Hu, Peng Zhou, Dequn Zhou, 2011, What is Low-Carbon Development? A Conceptual Analysis, *Energy Procedia* 5 (2011) 1706 – 1712, IACEED2010, ScienceDirect, Elsevier.
- Yudha, Indra Gumay, 2007, Kerusakan Wilayah Pesisir Pantai Timur Lampung, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Lampung.