

**KAJI ULANG RENCANA AKSI
PENURUNAN EMISI GAS RUMAH KACA (RAD-GRK)
PROVINSI LAMPUNG**



POKJA RAD-GRK PROVINSI LAMPUNG

2021



KATA PENGANTAR

Pemerintah Indonesia telah berkomitmen untuk menurunkan emisi gas rumah kaca (GRK) pada tahun 2020 sebesar 26% dengan usaha sendiri dan mencapai 41% jika mendapatkan bantuan internasional dari kondisi tanpa adanya intervensi aksi mitigasi (business as usual/BAU) dan pada COP 21 di Paris Perancis, Presiden RI telah menyampaikan komitmen Indonesia tahun 2030 yang akan menurunkan emisi sebesar 29% (skenario fair/menggunakan kemampuan sendiri) dan menjadi 41% (skenario ambisius/jika mendapat dukungan Internasional). Komitmen penurunan emisi gas rumah kaca sejalan dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs) yang menjadi program lintas bidang dalam dokumen Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2015-2019 maupun Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Provinsi Lampung Tahun 2015-2019.

Komitmen tersebut dikenal dengan istilah *Intended Nationally Determined Contribution* (INDC). Penyusunan INDC didasarkan pada hasil kaji ulang RAN-GRK. Oleh karena itu, telah dilaksanakan Kaji Ulang RAN-GRK sesuai dengan mandat dalam Pasal 9 Perpres No. 61 tahun 2011 yang menyebutkan bahwa RAN-GRK dapat dikaji ulang secara berkala sesuai dengan kebutuhan nasional dan perkembangan dinamika internasional. Sebagai tindak lanjut Kaji Ulang RAN-GRK, maka perlu dilakukan Kaji Ulang pula terhadap RAD-GRK. Proses kaji ulang diterapkan terhadap aspek-aspek yang relevan dengan kebijakan penurunan emisi GRK, yaitu: (i) data, (ii) metode perhitungan dan proyeksi emisi GRK, (iii) target penurunan emisi GRK setiap bidang, (iv) rencana aksi mitigasi yang disesuaikan dengan RPJMD, serta (v) keterlibatan pemangku kepentingan dalam upaya penurunan emisi GRK.

Kami ucapkan terima kasih kepada berbagai pihak dari Organisasi Pemerintah Daerah (OPD) Provinsi Lampung, khususnya yang tergabung dalam Tim Koordinasi, Monitoring dan Evaluasi, Kelompok Kerja, dan Kesekretariatan Tim untuk Pelaksanaan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (POKJA RAD-GRK) Provinsi Lampung, Pemerintah Pusat (Sekretariat RAN-GRK) serta mitra pembangunan yang telah dan akan terus mendukung penanganan perubahan iklim di Provinsi Lampung.

Bandar Lampung, November 2021



Ir. MULYADI IRSAN, MT

Ketua Tim Koordinasi dan Monitoring Pelaksanaan RAD-GRK Provinsi Lampung/ 6Kepala Bappeda Provinsi Lampung



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Maksud	4
1.3 Tujuan dan Sasaran.....	4
BAB 2 PROFIL EMISI GRK DAERAH.....	6
2.1 Permasalahan Emisi GRK	6
2.1.1 Permasalahan Emisi GRK Sektor Pertanian	7
2.1.2 Permasalahan Emisi GRK Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut.....	12
2.1.3 Permasalahan Emisi GRK Sektor Energi dan Transportasi.....	20
2.1.4 Permasalahan Emisi GRK Sektor Pengelolaan Limbah	24
2.2 Potensi Emisi GRK	31
2.2.1 Potensi Emisi GRK Sektor Pertanian	31
2.2.2 Potensi Emisi GRK Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut.....	36
2.2.3 Potensi Emisi GRK Sektor Energi.....	59
2.2.4 Potensi Emisi GRK Sektor Limbah	65
BAB 3 AKSI MITIGASI INTI GRK DAERAH.....	79
3.1 Evaluasi Pelaksanaan RAD-GRK	79
3.2 Opsi Aksi Mitigasi, Perkiraan Penurunan Emisi dan Indikasi Pembiayaan	86
3.2.1 Sektor Pertanian	86
3.2.2 Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut.....	88
3.2.3 Sektor Energi.....	91
3.2.4 Sektor Pengelolaan Limbah	95
3.3 Skala Prioritas	96

3.3.1 Sektor Pertanian	97
3.3.2 Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut.....	97
3.3.3 Sektor Energi.....	98
3.3.4 Sektor Transportasi.....	99
3.3.5 Sektor Pengelolaan Limbah	101
BAB 4 STRATEGI IMPLEMENTASI AKSI MITIGASI BIDANG PERTANIAN	102
4.1 Pemetaan Kelembagaan dan Pembagian Peran Antar Stakeholder	102
4.2 Identifikasi Sumber Pendanaan	103
4.3 Jadwal Pelaksanaan Aksi Mitigasi	105
BAB 5 MONITORING DAN EVALUASI	108
5.1 Indikator yang Dievaluasi.....	108
5.2 Kebutuhan Data	110
5.3 Penanggung Jawab	111
5.4 Mekanisme Monitoring, Evaluasi dan Pelaporan	112
BAB 6 PENUTUP	115
LAMPIRAN	117



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perkembangan Luas Panen Padi Sawah di Provinsi Lampung	8
Tabel 2.2 Perkembangan Penggunaan Pupuk Urea, NPK dan ZA Provinsi Lampung	10
Tabel 2.3 Perkembangan Jumlah Ternak di Provinsi Lampung	11
Tabel 2.4 Luas Tutupan/Penggunaan Lahan Tahun 2000-2011.....	12
Tabel 2.5 Perubahan Tutupan/ Penggunaan Lahan Tahun 2000-2011	13
Tabel 2.6 Rerata Perubahan Tutupan Lahan (persentase/tahun) dari Tahun 2000-2011.....	14
Tabel 2.7 Sebaran dan Luas Kawasan Bergambut di Provinsi Lampung.....	15
Tabel 2.8 Berbagai Jenis Penggunaan Lahan yang Berada pada Lahan Gambut.....	15
Tabel 2.9 Kawasan Konservasi Perairan di Provinsi Lampung 2018	16
Tabel 2.10 Data Keluasan Mangrove Berdasarkan Fungsi Kawasan dan Wilayah Administrasi.....	18
Tabel 2.11 Data Keberadaan Mangrove di Provinsi Lampung.....	19
Tabel 2.12 Sumber-sumber Emisi GRK Sektor Energi	20
Tabel 2.13 Sumber-sumber Emisi GRK Sektor Energi	22
Tabel 2.14 Profil Emisi GRK Bidang Energi di Provinsi Lampung Tahun 2010.....	23
Tabel 2.15 Komposisi sampah domestik Lampung	30
Tabel 2.16 Komponen <i>dry matter content</i> sampah domestik Lampung	30
Tabel 2.17 TPA di Provinsi Lampung	30
Tabel 2.18 Emisi Historis Bidang Pertanian Provinsi Lampung Tahun 2000-2010 (ton CO ₂ eq/tahun)	32
Tabel 2.19 Hasil Proyeksi BAU Baseline Emisi Sektor Pertanian Provinsi Lampung Tahun 2011 – 2030	33
Tabel 2.20 Net Emisi BAU Baseline	35
Tabel 2.21 Perkiraan Perhitungan Emisi Antar Waktu.....	39
Tabel 2.22 Perkiraan Emisi pada Periode 2000-2003	40
Tabel 2.23 Perkiraan Emisi pada Periode 2003-2006	42
Tabel 2.24 Perkiraan Emisi pada Periode 2006-2009	43
Tabel 2.25 Perkiraan Emisi pada Periode 2009-2011	45
Tabel 2.26 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Emisi Terbesar di Provinsi Lampung.....	46
Tabel 2.27 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Sekuestrasi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2000-2003.....	47
Tabel 2.28 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Emisi Terbesar di Provinsi Lampung.....	47
Tabel 2.29 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Sekuestrasi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2003-2006.....	48
Tabel 2.30 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Emisi Terbesar di Provinsi Lampung.....	48

Tabel 2.31 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Sekuestrasi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2006-2009.....	49
Tabel 2.32 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Emisi Terbesar di Provinsi Lampung.....	49
Tabel 2.33 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Sekuestrasi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2009-2011.....	50
Tabel 2.34 Perkiraan Emisi Pada Masing-masing Kabupaten/Kota di Provinsi Lampung.....	51
Tabel 2.35 Perkiraan Sekuestrasi Pada Masing-masing Kabupaten/Kota	51
Tabel 2.36 Perkiraan Emisi Bersih Pada Masing-masing Kabupaten/Kota	52
Tabel 2.37 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Emisi Terbesar di Provinsi Lampung.....	53
Tabel 2.38 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Emisi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2003-2006	54
Tabel 2.39 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Emisi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2006-2009	55
Tabel 2.40 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Emisi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2009-2011	56
Tabel 2.41 Perhitungan Proyeksi Historis Emisi dan Sekuestrasi.....	58
Tabel 2.42 Klasifikasi <i>tier</i> dalam menyusun proyeksi <i>baseline</i> emisi GRK	60
Tabel 2.43 Karakteristik dari pemodelan dan kaitannya dengan <i>tier</i>	61
Tabel 2.44 Data Dasar Penyusunan <i>Baseline</i> Emisi GRK Bidang Energi.....	63
Tabel 2.45 Asumsi – Asumsi Skenario Baseline Emisi GRK Provinsi Lampung.....	64
Tabel 2.46 Dasar Perhitungan Emisi Limbah di Provinsi Lampung	68
Tabel 2.47 Rekapitulasi BAU Baseline Emisi GRK dari TPA	71
Tabel 2.48 Rekapitulasi BAU Baseline Emisi GRK dari Sampah Terhampar Sembarang.....	71
Tabel 2.49 Rekapitulasi BAU Baseline Emisi GRK dari Sampah Dibuang ke Badan Air	72
Tabel 2.50 Rekapitulasi BAU Baseline Emisi GRK dari Pengomposan Sampah.....	73
Tabel 2.51 Rekapitulasi BAU Baseline Emisi GRK dari Pembakaran Sampah	73
Tabel 2.52 Potensi Emisi CH ₄ dan N ₂ O.....	75
Tabel 2.53 BAU Baseline Limbah Cair Domestik di Lampung Tahun 2010-2030.....	76
Tabel 2.54 Rekapitulasi BAU Baseline Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Padat dan Air Limbah Domestik	77
Tabel 3.1 Realisasi aksi mitigasi 2011-2015 RAD-GRK Bidang pertanian.....	79
Tabel 3.2 Kegiatan PEP Bidang Pertanian yang tidak termasuk dalam Dokumen RAD GRK	79
Tabel 3.3 Realisasi aksi mitigasi 2010-2020 RAD-GRK Bidang Kehutanan.....	80
Tabel 3.4 Kegiatan Mitigasi Bidang Kehutanan yang tidak termasuk dalam Dokumen RAD GRK.....	81
Tabel 3.5 Realisasi aksi mitigasi 2011-2015 RAD-GRK Sektor Energi.....	82
Tabel 3.6 Kegiatan PEP Bidang Transportasi yang tidak termasuk dalam Dokumen RAD GRK.....	84
Tabel 3.7 Daftar kegiatan mitigasi yang tercantum dalam RAD-GRK	85
Tabel 3.8 Hasil Identifikasi Rencana Aksi Mitigasi Bidang Pertanian Provinsi Lampung	86
Tabel 3.9 Rencana Aksi Mitigasi Bidang Pertanian Provinsi Lampung.....	87
Tabel 3.10 Identifikasi Aksi Mitigasi Inti dan Pendukung	89
Tabel 3.11 Perkiraan Penurunan Emisi dari Aksi Mitigasi.....	90
Tabel 3.12 Perkiraan Pembiayaan Kegiatan Penurunan Emisi dari Aksi Mitigasi	90
Tabel 3.13 Rencana Aksi Mitigasi GRK Kelompok Bidang Energi.....	93
Tabel 3.14 Rencana Program Aksi Mitigasi yang Dikelola Pemerintah.....	95
Tabel 3.15 Rencana Program Aksi Mitigasi.....	95
Tabel 3.16 Aksi Mitigasi Prioritas Provinsi Lampung pada Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut	98
Tabel 3.17 Aksi Mitigasi Prioritas Provinsi Lampung pada Sektor	99

Tabel 4.1 Pemetaan Kelembagaan dan Pembagian Peran antar Stakeholder pada Bidang Pertanian	103
Tabel 4.2 Pemetaan Kelembagaan dan Pembagian Peran antar Stakeholder Pada Sektor Limbah ..	103
Tabel 4.3 Sumber Pendanaan Pada Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut.....	104
Tabel 4.4 Sumber Pendanaan Pada Sektor Limbah	104
Tabel 4.5 Sumber Pendanaan Pada Sektor Energi dan Transportasi.....	104
Tabel 4.6 Jadwal Pelaksanaan Aksi Mitigasi Bidang Pertanian Provinsi Lampung	105
Tabel 4.7 Jadwal Pelaksanaan Aksi Mitigasi Sektor Energi dan Transportasi Provinsi Lampung	106
Tabel 4.8 Jadwal Pelaksanaan Aksi Mitigasi Bidang Pengelolaan Limbah	107
Tabel 5.1 Variabel – Variabel Data Aktivitas yang Perlu Dipantau	108
Tabel 5.2 Tabel Stakeholder PEP RAD-GRK.....	111
Tabel 6.1 Nilai baseline dan perkiraan penurunan emisi pada tahun 2030	115



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Demarkasi antara perhitungan emisi RAN dan RAD GRK	20
Gambar 2.2 Kategori sumber utama emisi GRK dari kegiatan pengelolaan limbah.....	24
Gambar 2.3 Grafik Emisi Historis Bidang Pertanian Provinsi Lampung Tahun 2000 - 2010	32
Gambar 2.4 Jumlah Emisi GRK tahunan Hasil Proyeksi di Bidang Pertanian Provinsi Lampung Tahun 2011-2030.....	34
Gambar 2.5 Grafik Total Emisi GRK Tahunan Hasil Proyeksi pada Bidang Pertanian di Provinsi Lampung	35
Gambar 2.6 Peta Kerapatan Karbon Tahun 2000-2003	36
Gambar 2.7 Peta Kerapatan Karbon Tahun 2003-2006	36
Gambar 2.8 Peta Kerapatan Karbon Tahun 2006-2009	37
Gambar 2.9 Peta Kerapatan Karbon Tahun 2009-2011	37
Gambar 2.10 Peta Emisi Tahun 2000-2011	38
Gambar 2.11 Peta Sekuestrasi Tahun 2000-2011	39
Gambar 2.12 Unit Perencanaan Penyumbang Emisi Total Terbesar	41
Gambar 2.13 Unit Perencanaan Penyumbang Sekuestrasi Total Terbesar Periode 2000-2003	41
Gambar 2.14 Unit Perencanaan Penyumbang Emisi Total Terbesar Periode 2003-2006	42
Gambar 2.15 Unit Perencanaan Penyumbang Sekuestrasi Total Terbesar	43
Gambar 2.16 Unit Perencanaan Penyumbang Emisi Total Terbesar Periode 2006-2009	44
Gambar 2.17 Unit Perencanaan Penyumbang Sekuestrasi Total Terbesar Periode 2006-2009	44
Gambar 2.18 Unit Perencanaan Penyumbang Emisi Total Terbesar Periode 2009-2011	45
Gambar 2.19 Unit Perencanaan Penyumbang Sekuestrasi Total Terbesar Periode 2009-2011	46
Gambar 2.20 REL Provinsi Lampung (Nilai Emisi Tahunan)	58
Gambar 2.21 REL Provinsi Lampung (Nilai Emisi Kumulatif).....	59
Gambar 2.22 Tahapan Penyusunan <i>Baseline</i> Emisi GRK (kiri ke kanan).....	62
Gambar 2.23 <i>Baseline</i> Emisi GRK Bidang Energi Provinsi Lampung	65
Gambar 2.24 Rekapitulasi estimasi dan proyeksi emisi GRK Lampung dari sektor sampah (GgCH4)..	74
Gambar 2.25 Proyeksi <i>baseline</i> emisi GRK dari sektor limbah cair domestic.....	77
Gambar 2.26 <i>Baseline</i> emisi GRK dari sektor limbah padat dan limbah cair.....	78
Gambar 3.1 Hasil Perbandingan antara BAU <i>Baseline</i> dan Skenario Aksi Mitigasi Bidang Pengelolaan Limbah	96
Gambar 3.2 Hasil Rekapitulasi Emisi GRK Mitigasi pengolahan Limbah.....	96
Gambar 5.1 Alur mekanisme pemantauan, evaluasi dan pelaporan pencapaian	112
Gambar 5.2 Alur Mekanisme Sistem PEP Online	113

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemerintah Indonesia telah memberikan perhatian khusus terhadap perubahan iklim dengan berkomitmen untuk menurunkan emisi gas rumah kaca (GRK) pada tahun 2020 sebesar 26% dengan upaya sendiri dan 41% dengan bantuan internasional dari kondisi tanpa adanya intervensi aksi mitigasi (business as usual/ BAU). Komitmen tersebut telah dijabarkan melalui Peraturan Presiden No. 61 tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Gas Rumah Kaca (RAN-GRK) yang kemudian ditindaklanjuti dengan penyusunan rencana aksi penurunan GRK di tingkat nasional. Sebagaimana dimandatkan dalam Perpres No 61/ 2011 bahwa aksi penurunan GRK tidak hanya dilakukan pada tingkat pusat saja, namun pemerintah provinsi juga dituntut berkontribusi dalam aksi penurunan GRK. Peran serta daerah dalam penurunan GRK tersebut dituangkan dalam Rencana Aksi Daerah Penurunan GRK (RAD-GRK) yang merujuk pada dokumen RAN-GRK.

Rencana aksi yang disusun oleh daerah berfungsi sebagai pedoman bagi pemerintah daerah untuk merumuskan rencana aksi dalam mengurangi emisi GRK. Dokumen RAD-GRK tersebut diharapkan dapat menjadi dasar bagi rencana aksi praktis, terukur dan terpadu untuk periode 2010 hingga 2020. Aksi mitigasi yang ditetapkan dalam RAD-GRK diharapkan sesuai dengan RPJMD, RKPD, Renstra dan dokumen perencanaan pembangunan daerah lainnya. Pembiayaan aksi mitigasi RAD-GRK berasal dari pendanaan pembangunan di Kementerian terkait, Pemerintah Daerah, swasta dan dana masyarakat. Bantuan internasional juga ikut berperan dalam pelaksanaan RAD-GRK melalui penyediaan bantuan teknis.

Di dalam dokumen RAD-GRK, ditetapkan lima (5) sektor yang menjadi prioritas dalam rencana penurunan emisi GRK, yaitu sektor kehutanan dan lahan gambut, sektor pertanian, energi, industri dan pengolahan limbah. Untuk mendukung kelima sektor prioritas tersebut ditetapkan pula beberapa kegiatan pendukung yang bertujuan untuk memperkuat kerangka kebijakan, meningkatkan kapasitas dan penelitian yang relevan. Rencana aksi yang disusun dalam RAD-GRK juga mempertimbangkan prioritas dan prinsip-prinsip pembangunan nasional, potensi mitigasi dan kelayakan dalam masing-masing sektor serta sumber pembiayaan. Selain itu juga memperhatikan prinsip pengarusutamaan pembangunan berkelanjutan yang mencakup aspek ekonomi, sosial dan lingkungan.

Sesuai dengan Peraturan Gubernur Lampung No. 32 A tahun 2012 tentang Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi Lampung, Pemerintah Provinsi Lampung telah menetapkan target penurunan emisi gas rumah kaca sebesar 17,159 jt t CO₂e atau sebesar 38,59 % dari total Business As Usual Provinsi Lampung Tahun 2020 sebesar 27,9 jt t CO₂e dan ini berarti bahwa komitmen Pemerintah Daerah Provinsi Lampung sudah *on the track* dalam upaya mendukung pencapaian target penurunan emisi GRK secara Nasional.

Berkenaan dengan hal tersebut, Pemerintah Provinsi Lampung telah mengimplementasikan rencana aksi mitigasi sebagaimana tertuang dalam Peraturan Gubernur Lampung No. 32 A tahun 2012 tentang Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi Lampung dan menuangkannya dalam kegiatan SKPD terkait setiap tahunnya. Selain itu Pemerintah Provinsi Lampung juga berupaya agar kegiatan Penurunan Emisi GRK ini menjadi prioritas dalam RKPD Pemerintah Daerah baik Provinsi maupun Kabupaten/Kota setiap tahunnya. Selanjutnya setelah menjadi kegiatan (DPA) OPD, secara periodik, Pemerintah Provinsi Lampung melalui Pokja RAD GRK akan melakukan identifikasi, pemantauan, evaluasi dan pelaporan terhadap capaian pelaksanaan RAD GRK di Provinsi Lampung sehingga bisa dilihat capaian tiap sektor penurunan emisi GRK dan bisa juga dilakukan penilaian terhadap capaian penurunan emisi apakah sesuai dengan target ataupun perlu dilakukan upaya-upaya optimasi dalam pencapaian target yang telah ditetapkan. Pelaksanaan RAD-GRK Provinsi Lampung ditangani oleh Tim Koordinasi, Monitoring dan Evaluasi, Kelompok Kerja, dan Kesekretariatan Tim untuk Pelaksanaan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (POKJA RAD-GRK) Provinsi Lampung melalui Surat Keputusan Gubernur Lampung Nomor: G/56/VI.01/HK/2020.

Berdasarkan evaluasi terhadap pencapaian target penurunan emisi GRK dalam RAN dan RAD-GRK serta untuk meningkatkan efektivitas implementasi aksi mitigasi penurunan emisi GRK, diperlukan penyusunan Dokumen RAD-GRK serta dapat dikaji ulang. Hal ini merupakan proses yang telah diamanatkan dalam Pasal 9 PERPRES 61 Tahun 2011, dimana disebutkan bahwa RAN-GRK dapat dikaji ulang secara berkala sesuai dengan kebutuhan nasional dan perkembangan dinamika internasional. Oleh karena itu untuk meningkatkan efektivitas implementasi aksi mitigasi emisi GRK yang relevan perlu dilakukan kaji ulang terhadap RAD-GRK.

Di tingkat pusat, kebutuhan kaji ulang RAN-GRK berdasarkan atas perubahan tata pemerintahan perubahan iklim, termasuk bergabungnya Kementerian Lingkungan Hidup dengan Kementerian Kehutanan, diintegrasikannya fungsi DNPI dan Badan REDD+ ke dalam

KLHK, adanya perubahan kebijakan nasional yang akan berimplikasi terhadap target penurunan emisi GRK, perubahan metode perhitungan, adanya rekomendasi-rekomendasi hasil pembelajaran pelaksanaan RAD-GRK dan perkembangan dinamika internasional yang mengharuskan setiap negara untuk meningkatkan upaya penanganan isu perubahan iklim.

Selain itu, penyusunan dokumen Kaji Ulang ini telah dilengkapi dengan deskripsi tentang Pengembangan Kawasan Konservasi Perairan yang merupakan kontribusi dari Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Lampung dalam rangka menginventarisasi data awal yang akan termasuk dalam *Blue Carbon* sebagai bagian dari Perencanaan Pembangunan Rendah Karbon (PPRK).

Beberapa hal yang mendasari kebutuhan kaji ulang RAD-GRK Provinsi Lampung adalah sebagai berikut:

- Perubahan struktur organisasi pemerintahan dengan ditetapkannya Peraturan Gubernur Lampung Nomor 56 Tahun 2019 tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Tugas dan Fungsi Serta Tata Kerja Perangkat Daerah Provinsi Lampung berupa penataan organisasi dengan berubahnya nomenklatur Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Cipta Karya Provinsi Lampung; Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Lampung; Dinas Ketahanan Pangan, Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Lampung; Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung; Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Lampung; serta Dinas Perkebunan Provinsi Lampung. Dengan demikian, perlu adanya penyesuaian terhadap Perpres 61 Tahun 2011 terkait kelembagaan.
- Kaji ulang RAD-GRK yang dimaksud mencakup kaji ulang atas pencapaian penurunan emisi dan perbandingannya dengan target yang tercantum dalam Perpres dan Kaji Ulang RAN-GRK. Secara nasional, perubahan kebijakan pembangunan nasional dengan ditetapkannya Peraturan Presiden No. 18 Tahun 2020 tentang RPJMN 2020 – 2024 akan berimplikasi terhadap target penurunan emisi GRK dalam Perpres 61/2011. Demikian juga dengan ditetapkannya Perda Provinsi Lampung No. 13 Tahun 2019 tentang RPJMD Provinsi Lampung Tahun 2019-2024 yang menyesuaikan dengan kebijakan Pemerintah Pusat dan komitmen Gubernur Lampung menuju arah pembangunan rendah karbon dan berketahanan iklim, dengan adaptasi dan mitigasi perubahan iklim sebagai satu prioritas yang terintegrasi dan lintas-sektoral dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional.

- Dari sisi teknis, adanya penyempurnaan metode perhitungan dan faktor emisi baru BAU Baseline yang akan mempengaruhi besaran perhitungan target dan skenario Aksi Mitigasi dalam rangka pencapaian penurunan emisi.
- Perkembangan dinamika internasional yang mengharuskan setiap negara untuk meningkatkan upaya penanganan isu perubahan iklim untuk jangka panjang yakni periode paska 2020, melalui INDC (*Intended Nationally Determined Contribution*).
- Perlu dilakukannya hal-hal yang direkomendasikan dari hasil pembelajaran pelaksanaan RAN-GRK dan RAD-GRK guna mewujudkan proses yang inklusif dan komprehensif.

1.2 Maksud

Kegiatan kaji ulang dimaksudkan untuk menyempurnakan dokumen RAD-GRK yang telah disusun sebelumnya sehingga sesuai dengan perubahan-perubahan yang terjadi.

Target keluaran kaji ulang RAD-GRK adalah sebagai berikut:

- a. BAU (Business as Usual) baseline emisi GRK Provinsi Lampung, yaitu emisi GRK tanpa adanya intervensi kebijakan perubahan iklim. Emisi baseline ini merupakan emisi dari keseluruhan sektor yang berperan dalam pelaksanaan RAD-GRK pada kurun waktu 2010 hingga 2030 atau 2045.
- b. Penelaahan dampak kebijakan terintegrasi antar sektor terhadap penurunan emisi GRK periode tahun 2010 – 2020 dengan basis kebijakan RPJMD Provinsi Lampung Tahun 2015 – 2019 dan RPJMD Provinsi Lampung Tahun 2019-2024.
- c. Penelaahan dampak kebijakan terintegrasi antar sektor terhadap penurunan emisi GRK pasca 2020 (hingga 2030 atau 2045).
- d. Penyempurnaan kelembagaan untuk perencanaan dan pelaksanaan RAD-GRK Provinsi Lampung.

1.3 Tujuan dan Sasaran

Tujuan kegiatan penyusunan dokumen Kaji Ulang adalah tersusunnya Rencana Aksi Daerah penurunan emisi gas rumah kaca di Provinsi Lampung, tersedianya pedoman/acuan daerah dalam penurunan emisi gas rumah kaca dan terjadinya penurunan emisi gas rumah kaca di Provinsi Lampung hingga tahun sebagaimana diamanatkan dalam Undang-Undang 32 Tahun 2009 pasal 63 dan Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011.

Tujuan kegiatan Kaji Ulang adalah:

1. Menetapkan BAU *baseline* daerah pada kurun waktu 2010 hingga 2030 atau 2045

2. Melakukan telaah terhadap dampak kebijakan terintegrasi antar sektor terhadap penurunan emisi GRK periode 2010 – 2020 dengan berbasis RPJMD Provinsi Lampung Tahun 2019-2024
3. Melakukan telaah terhadap dampak kebijakan terintegrasi antar sektor terhadap penurunan emisi GRK pasca 2020 (periode 2030 atau 2045)
4. Melakukan penyempurnaan kelembagaan untuk perencanaan dan pelaksanaan RAD-GRK.

Sasaran kegiatan Penyusunan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Lampung adalah:

1. Teridentifikasinya bidang dan kegiatan yang berpotensi sebagai sumber/serapan emisi GRK, berdasarkan pada cakupan, kondisi wilayah, kegiatan dan produksi emisi sektoral, dan karakteristik daerah.
2. Teridentifikasinya tingkat emisi dan proyeksi GRK dengan skenario tanpa intervensi kebijakan dan teknologi mitigasi (BAU *baseline*) dari bidang-bidang yang telah diidentifikasi dalam kurun waktu yang disepakati (Tahun 2010-2030).
3. Terumuskannya aksi mitigasi yang berpotensi dapat menurunkan emisi GRK dari bidang pertanian; bidang industri; bidang kehutanan dan lahan gambut; bidang energi; bidang transportasi; dan bidang pengelolaan limbah. Potensi penurunan emisi dari *baseline* tahun 2010 sampai tahun 2030 untuk setiap aksi/kelompok aksi mitigasi yang diusulkan.
4. Terumuskannya alokasi biaya mitigasi dan biaya penurunan per ton emisi GRK untuk setiap aksi yang diusulkan, serta jangka waktu pelaksanaan setiap aksi mitigasi yang diidentifikasi.
5. Terumuskannya lembaga pelaksana dan pendanaan kegiatan yang sudah diidentifikasi, pengukuran dan pemantauan program/kegiatan RAD-GRK di Provinsi Lampung.

BAB 2

PROFIL EMISI GRK DAERAH

2.1 Permasalahan Emisi GRK

Provinsi Lampung merupakan pintu gerbang pulau Sumatera yang memiliki jumlah penduduk pada tahun 2019 sebanyak 8.447.737 Jiwa, dan Laju Pertambahan Penduduk (LPP) dari tahun 2015 – 2019 menunjukkan penurunan dari 1,13 tahun 2015 menjadi 0,92 tahun 2019 (BPS Provinsi Lampung, 2020). Selain itu aktivitas ekonomi pun terus meningkat khususnya untuk pertanian ubi kayu dan industri tapioka, perkebunan tebu dan industri gula, serta perkebunan kelapa sawit dan industri pengolahannya.

Provinsi Lampung sebagai salah satu provinsi yang sedang giat membangun, khususnya bidang ekonomi tentunya akan banyak menghasilkan sumber emisi GRK. Berbagai kegiatan seperti pertanian, kehutanan, peternakan, industri, transportasi, dan pengelolaan limbah tentu saja akan mengemisikan GRK. Secara umum menurut IPCC *guidelines* (2006) kegiatan yang menghasilkan emisi GRK terdiri dari 4 (empat) bagian, yaitu emisi berbasis energi, emisi dari proses produksi dan penggunaan produk, emisi berbasis lahan, dan emisi dari limbah. Gas Rumah Kaca sendiri terdiri dari 6 (enam) jenis gas, yaitu: karbondioksida (CO₂), dinitro oksida (N₂O), metana (CH₄), sulfur-heksaflorida (SF₆), perflorokarbon (PFCs), dan hidroflorokarbon (HFCs).

Pokja RAD-GRK Provinsi Lampung yang terdiri dari Bappeda, Dinas Lingkungan Hidup, Dinas Kehutanan, Dinas Ketahanan Pangan Tanaman Pangan dan Hortikultura, Dinas Perkebunan, Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan, Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral, Dinas Perindustrian dan Perdagangan, Dinas Perhubungan, serta Dinas Perumahan Kawasan Permukiman dan Cipta Karya telah melakukan inventarisasi sumber emisi GRK dan menghitung tingkat emisi GRK untuk seluruh sektor yang potensial menghasilkan emisi GRK serta pelaporan PEP RAD-GRK secara online. Berdasarkan Peraturan Presiden No 61 tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi GRK yang dibagi atas 6 (enam) sektor sebagai berikut:

1. Sektor Pertanian
2. Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut
3. Sektor Energi

4. Sektor Transportasi
5. Sektor Industri
6. Sektor Pengelolaan Limbah.

2.1.1 Permasalahan Emisi GRK Sektor Pertanian

Emisi Gas Rumah Kaca di Sektor Pertanian utamanya bersumber dari aktivitas perubahan penggunaan lahan (*land use change*) dan pengelolaan atau management lahan pertanian utamanya management penggenangan lahan sawah, penggunaan pupuk khususnya urea, dan peternakan (utamanya dari enteric atau sendawa ternak dan penanganan kotoran ternak). Khusus untuk permasalahan emisi GRK yang bersumber dari perubahan penggunaan lahan, proses penghitungan disatukan dengan sektor berbasis lahan lainnya, yaitu kehutanan dan lahan gambut, sehingga terhindar dari terjadinya penghitungan ganda. Oleh karena itu, untuk selanjutnya permasalahan emisi GRK yang dibahas di sektor pertanian difokuskan pada emisi yang bersumber dari lahan sawah, penggunaan pupuk dan peternakan.

a. Penggunaan lahan untuk persawahan

Lahan sawah di Indonesia umumnya dikelola dalam keadaan tergenang air. Petani menginginkan air menggenangi tanaman padi karena dapat mengurangi pertumbuhan gulma yang kerap menguras biaya dan tenaga petani dalam mengelola sawah. Metana adalah salah satu GRK yang dihasilkan melalui dekomposisi anaerobik bahan organik dan banyak dihasilkan dari pengelolaan lahan sawah. Untuk mengurai bahan organik menjadi CH_4 dibutuhkan kondisi redoks potential dibawah -100 mV dan pH berkisar antara 6-7. Lahan sawah tergenang adalah kondisi ideal untuk proses ini. Selain dekomposisi bahan organik, sumber pelepasan CH_4 lainnya adalah fermentasi *enterik* dari pencernaan hewan ternak, proses pembakaran bahan organik yang tidak sempurna (*incomplete combustion*), serta akibat proses eksplorasi pertambangan minyak dan gas.

Berbeda dengan CO_2 , rosot CH_4 yang selama ini dikenal hanyalah melalui dua proses yaitu dikonsumsi oleh bakteri metanotrof dan reaksi dengan ion radikal di atmosfer bumi. CH_4 dapat bertahan selama 12 tahun di atmosfer sedangkan nilai GWP-nya adalah 21 kali lebih besar dari CO_2 . Konsentrasinya di atmosfer saat ini mencapai 1852 ppbv (*part per billion volume*).

Laju produksi dan emisi CH_4 akibat proses dekomposisi bahan organik di lahan sawah dapat diukur secara langsung dengan peralatan gas kromatografi dan boks penangkap gas (*closed chamber*) yang beroperasi secara otomatis. Selama periode 1998-2004, penelitian yang dilakukan untuk mengukur emisi CH_4 di sentra-sentra produksi padi di Jawa Tengah dan

menemukan bahwa emisi CH₄ di beberapa daerah bervariasi, tertinggi 798 kg CH₄/(ha . musim) dan terendah 107 kg CH₄/(ha. musim). Variasi emisi CH₄ tersebut tidak hanya dipengaruhi secara signifikan oleh jenis tanah, tetapi juga oleh cara pengelolaan tanah dan tanaman. Penelitian di Jakenan, Pati dengan jenis tanah Planosol menurut *World Reference Base for Soils* atau *Alfisols* atau *Inceptisols* menurut *US Soil Taxonomy* (Morand, 2010) menunjukkan bahwa laju emisi CH₄ dapat ditekan dengan penanaman varietas padi, penggunaan pupuk anorganik, pengaturan air irigasi dan pemakaian herbisida. Laju emisi metan dari tanah sawah ditentukan oleh kombinasi berbagai faktor alami seperti redoks potensial tanah (Eh), tingkat keasaman (pH) tanah, kondisi iklim, suhu udara (Watanabe *et al.*, 2005; Huang *et al.*, 2005), sumber karbon, karakteristik tanah, serta sistem pengelolaan air dan budidaya tanaman padi sawah yang diterapkan (Susilokarti, 2007). Di Provinsi Lampung, perkembangan luas panen padi sawah disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2.1 Perkembangan Luas Panen Padi Sawah di Provinsi Lampung

Tahun	Luas Panen (Ha)	Indeks Pertanian (IP)
2000	388,383.00	1.6
2001	398,924.00	1.6
2002	396,545.00	1.6
2003	394,665.00	1.6
2004	425,223.00	1.6
2005	426,192.00	1.6
2006	429,930.00	1.6
2007	459,684.00	1.6
2008	446,049.00	1.6
2009	506,596.00	1.6
2010	528,377.00	1.6

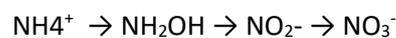
Sumber: Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Lampung

b. Kegiatan pemupukan

Pertanian menyumbang sekitar 10-12 % dari total emisi gas rumah kaca (GRK) global, dimana 60% nya adalah gas nitrous oxide (N₂O) dan 40% nya adalah metana (CH₄). Sumber utama emisi N₂O dari lahan pertanian adalah dari penggunaan pupuk N. Sejak tahun 1950, konsumsi pupuk N sintetis secara global telah meningkat dari sekitar 10 menjadi 100 juta ton N di tahun 2008 (Robertson and Vitousek, 2009), dengan input N global pada sistem pertanian yang berasal dari pupuk buatan meningkat lebih dari 40 kali lipat sejak 1930 (Mosier et al, 1999). Asia mengkonsumsi 58,6% dari total konsumsi pupuk dunia (FAO, 2010). Kebutuhan pangan dan energi meningkat seiring dengan peningkatan populasi manusia, hal ini menyebabkan peningkatan kebutuhan pupuk N buatan (untuk meningkatkan hasil panen),

yang pada akhirnya menyebabkan peningkatan emisi nitrous oxide (N₂O). Emisi N₂O akibat kegiatan manusia (baik dari pertanian, maupun di luar pertanian) mengalami peningkatan sebesar 150 juta ton N/tahun (Mosier, 2001), dengan konsentrasi N₂O global di atmosfer sebesar 320 ppbv, sementara pada masa pra industrialisasi hanya sebesar 270 ppbv (Forster et al. 2007).

Emisi N₂O terdiri dari emisi langsung dan emisi tidak langsung. Emisi langsung N₂O di dalam tanah terjadi karena proses nitrifikasi dan denitrifikasi serta denitrifikasi secara kimia yang tidak melibatkan mikroba. Nitrifikasi adalah proses oksidasi amonium (NH₄⁺) oleh mikroba secara aerobik menjadi nitrit dengan hasil antara berupa NH₂OH, dan kemudian berubah menjadi nitrat:



Bila jumlah oksigen terbatas (kadar air tanah mendekati jenuh), oksidator ammonium dapat memanfaatkan NO₂⁻ sebagai *electron acceptor* dan selanjutnya menghasilkan N₂O. N₂O juga terbentuk dalam proses denitrifikasi, yaitu proses reduksi nitrat oleh mikroba dalam keadaan anaerobik yang menghasilkan gas NO, N₂O dan N₂:



Pada umumnya, peningkatan konsentrasi N di dalam tanah akan meningkatkan nitrifikasi dan denitrifikasi yang kemudian meningkatkan produksi N₂O. Peningkatan N tersedia dapat terjadi karena pemupukan N, perubahan penggunaan lahan dan pengelolaan bahan organik yang menyebabkan terjadinya mineralisasi N organik tanah.

Penambahan urea pada tanah pada saat pemupukan menyebabkan teremisikannya gas CO₂ yang terbentuk pada saat proses pembuatan pupuk tersebut di pabrik. Urea (CO(NH₂)₂) terpecah menjadi ion ammonium (NH₄⁺), ion hidroksil (OH⁻) dan bikarbonat (HCO₃⁻), pada saat bereaksi dengan air dan enzim urease. Hal ini menyebabkan ion bikarbonat yang terbentuk berubah menjadi CO₂ dan air. Emisi CO₂ dari penggunaan urea perlu dihitung karena besarnya CO₂ yang berubah bentuk pada saat pembuatan urea di pabrik, juga dihitung sebagai *removal* pada sektor industri. Di Provinsi Lampung Perkembangan penggunaan pupuk baik untuk lahan sawah maupun lahan kering disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2.2 Perkembangan Penggunaan Pupuk Urea, NPK dan ZA Provinsi Lampung

Tahun	Urea	NPK	ZA
2000	-	-	-
2001	-	-	-
2002	-	-	-
2003	198.303	2.767	11.903
2004	204.209	6.458	6.846
2005	218.182	10.011	6.730
2006	237.482	16.875	7.211
2007	251.856	31.707	7.349
2008	289.127	46.036	9.280
2009	336.055	80.466	12.326
2010	331.587	96.806	9.675

Sumber: Data Realisasi Penggunaan Pupuk Bersubsidi, Kementerian Pertanian

c. Kegiatan di bidang peternakan

Emisi gas metana pada peternakan berasal dari sistem pencernaan (*enteric fermentation*) ternak ruminansia dan dari pengelolaan kotoran ternak (*manure management*). Ruminansia menghasilkan gas metana dalam rangka untuk mempertahankan kondisi rumen tetap normal. Gas metana diproduksi oleh bakteri *Methanobacterium ruminantium* dalam rangka menghindari akumulasi ion hidrogen agar pH rumen tidak menurun, karena dengan keasaman yang tinggi bakteri akan mati. Melalui proses metanogenesis oleh bakteri metanogenik tersebut, CO₂ direduksi dengan H₂ membentuk CH₄. Gas metana yang terbentuk selanjutnya dikeluarkan melalui eruktasi (sekitar 83%), pernapasan (sekitar 16%) dan anus (sekitar 1%) (Vlaming, 2008). Bila dipandang dari sisi bakteri, produksi gas metana memiliki nilai kehidupan, sedangkan dipandang dari sisi efisiensi penggunaan energi produksi gas metana merupakan pemborosan dan merugikan bagi ternak tersebut karena merupakan salah satu bentuk kehilangan energi dari pakan yang dikonsumsi. Proporsi energi bruto pakan yang dikonversikan menjadi gas metana adalah sebesar 6-12 % (Immig, 1996; McCrabb dan Hunter, 1999).

Hasil penghitungan dengan menggunakan metoda IPCC 2006, menunjukkan jumlah emisi gas metana peternakan pada tahun 2012 sebesar 1,06 juta ton/tahun. Diantara ternak yang dibudidayakan, maka ternak ruminansia memberikan kontribusi terbesar yaitu sebesar 0,995 juta ton/tahun atau sekitar 93,99% dari total gas metana yang dihasilkan dari peternakan. Jika dibandingkan antara ternak ruminansia dan non-ruminansia, maka ternak ruminansia menyumbang persentase terbesar dari enteric fermentasi yaitu 99,22% dan non ruminansia/unggas hanya 0,78% dari total 969.275 Gg gas metana per tahun. Sedangkan

untuk pengelolaan kotoran ternak, maka unggas memberikan sumbangan emisi gas metana lebih besar yaitu 59,46% dan ruminansia 40,54% dari total emisi 146.054 Gg/tahun. Diantara ternak ruminansia, maka penyumbang gas metana dari *enteric* fermentasi yang terbesar adalah sapi potong yaitu 69,41% dari total gas metana yang dihasilkan.

Tingginya sumbangan gas metana dari ternak potong disebabkan populasinya yang cukup tinggi jika dibandingkan dengan ternak ruminansia lainnya. Meskipun domba dan kambing mempunyai populasi yang besar, tetapi melalui penghitungan dengan menggunakan satuan *animal unit* atau bobot badan, maka kambing dan domba mempunyai *animal unit* yang lebih kecil dari sapi potong. Hal ini menyebabkan lebih kecilnya sumbangan gas metana dari kedua jenis ternak ini.

Peningkatan populasi ternak khususnya ruminansia menyebabkan terjadinya peningkatan produksi gas metana sejak tahun 2005 sampai 2012. Terjadi kenaikan emisi gas metana dari ternak ruminansia sebesar 37,1% selama 7 tahun, atau secara rata-rata terjadi kenaikan sebesar 5,3%/tahun. Secara global, total emisi gas metana dari peternakan di Indonesia hanya sekitar 0,212% dari total emisi didunia atau sekitar 1,275% total emisi dari sektor peternakan di dunia. Namun demikian, meskipun sumbangan gas metana dari sektor peternakan masih rendah baik di Indonesia maupun di dunia, namun peningkatan populasi terutama ternak ruminansia akan menyebabkan peningkatan sumbangan emisi gas metana dari peternakan. Bagi masa depan peternakan di Indonesia, strategi antisipasi, adaptasi dan mitigasi perubahan iklim harus dihadapi dan ditanggulangi dengan pengembangan sains dan teknologi. Penggunaan bioteknologi di bidang peternakan, misalnya memanfaatkan limbah tanaman sebagai bahan pakan dan memanfaatkan bioruin dan biogas pada kotoran ternak. Kejelasan posisi Indonesia untuk lebih promotif terhadap penggunaan bioteknologi amat sangat diperlakun untuk meningkatkan produktivitas ternak tetap dengan tujuan utama untuk meningkatkan kesejahteraan peternak dan masyarakat Indonesia. Perkembangan jumlah ternak di Provinsi Lampung disajikan pada Tabel 2.3 berikut:

Tabel 2.3 Perkembangan Jumlah Ternak di Provinsi Lampung

Jenis Ternak	Data populasi ternak (ekor)										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Sapi perah	106	110	105	112	118	129	198	230	263	221	140
Sapi potong	375.115	373.534	380.697	387.350	391.846	417.129	401.636	410.165	425.526	463.032	496.066
Kerbau	41.302	50.012	50.095	52.351	52.203	49.219	36.408	38.991	40.016	42.346	42.982
Kambing	628.514	726.350	761.490	810.456	824.235	927.736	798.816	955.901	1.012.605	1.015.700	1.050.330
Kuda	169	178	182	196	176	192	206	196	197	771	168

Jenis Ternak	Data populasi ternak (ekor)										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Domba	57.851	48.273	59.063	66.938	67.909	75.556	70.884	83.382	81.359	82.341	87.084
Babi	62.124	94.188	80.723	83.131	81.556	64.311	60.144	63.092	56.811	59.241	57.240
Ayam kampung (Buras)	13.300.150	15.163.780	15.178.000	12.601.930	12.777.350	13.940.990	12.240.880	10.309.340	11.234.800	11.590.500	10.554.350
Ayam pedaging (Broiler)	23.929.600	22.521.970	23.640.000	22.705.720	24.902.990	21.747.210	21.094.570	15.033.670	15.879.600	24.087.400	24.203.460
Ayam petelur (Layer)	3.116.300	1.780.310	2.051.600	1.648.030	1.653.220	1.661.240	2.426.900	1.871.250	3.327.800	3.495.500	4.419.060
Itik	559.830	426.210	515.930	635.080	648.810	628.900	439.570	467.450	531.600	646.500	752.500

Sumber: Basis Data Statistik Pertanian (<https://aplikasi.pertanian.go.id/bdsp/newkom.asp>)

Berdasarkan uraian permasalahan emisi di Provinsi Lampung, sumber emisi yang paling dominan adalah dari kegiatan fermentasi dan pengelolaan kotoran hewan yaitu sapi pedaging.

2.1.2 Permasalahan Emisi GRK Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut

a. Sejarah Perubahan Penggunaan Lahan Provinsi Lampung

Sebelum diperkirakan potensi emisi di Provinsi Lampung perlu diketahui dahulu perubahan penggunaan lahan yang terjadi. Analisis perubahan penggunaan lahan dilakukan menggunakan analisis keruangan terhadap peta tutupan lahan multi waktu.

Berdasarkan data tersebut diperoleh luasan tutupan/ penggunaan lahan pada masing-masing tahun tersaji pada Tabel 2.4. Terdapat beberapa penggunaan lahan yang mengalami penurunan luas dan beberapa penggunaan lahan yang mengalami penambahan luas dari tahun ke tahun seperti berkurangnya tipe Hutan Lahan Kering Primer, Hutan Lahan Kering Sekunder, Hutan Mangrove Sekunder dan sebagainya. Selain jenis tutupan lahan yang berkurang, terdapat juga tutupan lahan yang bertambah seperti lahan pertanian kering, perkebunan, sawah dan terutama sekali pemukiman.

Tabel 2.4 Luas Tutupan/Penggunaan Lahan Tahun 2000-2011

No	Tutupan/ Penggunaan Lahan	Luas (ha)				
		2000 (Ha)	2003 (Ha)	2006 (Ha)	2009 (Ha)	2011 (Ha)
1	Hutan lahan kering primer	136,260.00	135,864.00	135,864.00	135,136.00	112,368.00
2	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan	119,952.00	119,420.00	119,536.00	114,396.00	136,260.00
3	Hutan rawa sekunder	45,436.00	44,928.00	44,928.00	43,992.00	43,992.00
4	Hutan mangrove primer	908.00	908.00	908.00	908.00	908.00
5	Hutan mangrove sekunder	3,868.00	3,868.00	3,868.00	3,852.00	3,828.00
6	Hutan tanaman	28,396.00	31,880.00	31,880.00	31,808.00	31,028.00

No	Tutupan/ Penggunaan Lahan	Luas (ha)				
		2000 (Ha)	2003 (Ha)	2006 (Ha)	2009 (Ha)	2011 (Ha)
7	Perkebunan	137,492.00	137,492.00	137,492.00	178,896.00	179,048.00
8	Semak belukar	224,944.00	225,392.00	225,180.00	226,440.00	226,516.00
9	Semak belukar rawa	225,572.00	224,836.00	219,132.00	218,476.00	218,972.00
10	Savanna / Padang rumput	119,900.00	119,900.00	119,552.00	117,368.00	117,312.00
11	Pertanian lahan kering	973,136.00	973,136.00	973,048.00	929,708.00	929,840.00
12	Pertanian lahan kering campur semak / kebun campur	990,328.00	990,328.00	990,900.00	994,488.00	995,636.00
13	Sawah	49,504.00	49,504.00	54,772.00	57,356.00	57,356.00
14	Tambak	32,764.00	34,192.00	35,072.00	37,336.00	37,148.00
15	Pemukiman	231,116.00	231,116.00	231,116.00	233,088.00	233,068.00
16	Transmigrasi	764.00	764.00	764.00	764.00	764.00
17	Lahan terbuka	16,608.00	13,420.00	12,936.00	12,936.00	12,904.00
18	Pertambangan	460.00	460.00	460.00	460.00	460.00
19	Tubuh air	14,760.00	14,760.00	14,760.00	14,760.00	14,760.00
20	Rawa	528.00	528.00	528.00	528.00	528.00

Sumber: Balai Pemantapan Kawasan Hutan Provinsi Lampung

Besaran perubahan tutupan/penggunaan lahan antar periode 2000-2003, 2003-2006, 2006 - 2009 dapat dilihat pada Tabel 2.5 berikut:

Tabel 2.5 Perubahan Tutupan/ Penggunaan Lahan Tahun 2000-2011

No	Tutupan/Penggunaan Lahan	Perubahan Luas (ha)			
		2000-2003	2003-2006	2006-2009	2009-2011
1	Hutan lahan kering primer	-396.00	0.00	-728.00	-22,768.00
2	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan	-532.00	116.00	-5,140.00	21,864.0
3	Hutan rawa sekunder	-508.00	0.00	-936.00	0.00
4	Hutan mangrove primer	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Hutan mangrove sekunder	0.00	0.00	-16.00	-24.00
6	Hutan tanaman	3,484.00	0.00	-72.00	-780.00
7	Perkebunan	0.00	0.00	41,404.0	152.00
8	Semak belukar	448.00	-212.00	1,260.00	76.00
9	Semak belukar rawa	-736.00	-5,704.00	-656.00	496.00
10	Savanna / Padang rumput	0.00	-348.00	-2,184.00	-56.00
11	Pertanian lahan kering	0.00	-88.00	-43,340.0	132.00
12	Pertanian lahan kering campur semak / kebun campur	0.00	572.00	3,588.00	1,148.00
13	Sawah	0.00	5,268.00	2,584.00	0.00
14	Tambak	1,428.00	880.00	2,264.00	-188.00
15	Pemukiman	0.00	0.00	1,972.00	-20.00
16	Transmigrasi	0.00	0.00	0.00	0.00
17	Lahan terbuka	-3,188.00	-484.00	0.00	-32.00
18	Pertambangan	0.00	0.00	0.00	0.00
19	Tubuh air	0.00	0.00	0.00	0.00
20	Rawa	0.00	0.00	0.00	0.00

Sumber: Balai Pemantapan Kawasan Hutan Provinsi Lampung

Besaran rata-rata perubahan tutupan/penggunaan lahan antar periode 2000-2003, 2003-2006, 2006-2009, 2009-2011 dalam persentase dapat dilihat pada Tabel 2.6 berikut :

Tabel 2.6 Rerata Perubahan Tutupan Lahan (persentase/tahun) dari Tahun 2000-2011

No	Tutupan/Penggunaan Lahan	Perubahan Luas (%)			
		2000-2003	2003-2006	2006-2009	2009-2011
1	Hutan lahan kering primer	-0.1	0	-0.18	-5.57
2	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan	-0.15	0.03	-1.43	6.08
3	Hutan rawa sekunder	-0.37	0	-0.69	0
4	Hutan mangrove primer	0	0	0	0
5	Hutan mangrove sekunder	0	0	-0.14	-0.21
6	Hutan tanaman	4.09	0	-0.08	-0.92
7	Perkebunan	0	0	10.04	0.04
8	Semak belukar	0.07	-0.03	0.19	0.01
9	Semak belukar rawa	-0.11	-0.84	-0.1	0.07
10	Savanna / Padang rumput	0	-0.1	-0.61	-0.02
11	Pertanian lahan kering	0	0	-1.48	0
12	Pertanian lahan kering campur semak/ kebun campur	0	0.02	0.12	0.04
13	Sawah	0	3.55	1.74	0
14	Tambak	1.45	0.9	2.3	-0.19
15	Pemukiman	0	0	0.28	0
16	Transmigrasi	0	0	0	0
17	Lahan terbuka	-6.4	-0.97	0	-0.06
18	Pertambangan	0	0	0	0
19	Tubuh air	0	0	0	0
20	Rawa	0	0	0	0

Sumber: Balai Pemantapan Kawasan Hutan Provinsi Lampung

b. Kawasan Gambut di Provinsi Lampung

Terdapat kawasan bergambut di Provinsi Lampung dengan seluas 77.022 Ha yang tersebar di 4 (empat) Kabupaten. Kabupaten Lampung Tengah seluas 867,27 Hektar, Kabupaten Lampung Timur seluas 6.149,80 Hektar, Kabupaten Mesuji seluas 41.724,29 Hektar, dan Kabupaten Tulang Bawang seluas 28.280,64 Hektar.

Sebaran kawasan bergambut di Kabupaten Lampung Tengah meliputi Kecamatan Bandar Mataram dan Bandar Surabaya. Di Kabupaten Lampung Timur meliputi kawasan hutan di Taman Nasional Way Kambas dan Register 8 Rumbia. Di Kabupaten Mesuji meliputi Kecamatan Mesuji, Mesuji Timur, Tanjung Raya dan Rawa Jitu Utara. Di Kabupaten Tulang Bawang meliputi Kecamatan Rawa Jitu Selatan, Rawa Jitu Timur, Dente Teladas, Gedung Aji Baru, Gedung Meneng dan Rawa Pitu.

Tabel 2.7 Sebaran dan Luas Kawasan Bergambut di Provinsi Lampung

Status Kawasan	Kabupaten	Fungsi Kawasan				Luas
		APL	HK	HL	HP	
Dalam Kawasan	Lampung Tengah	-	15,31	256,02	-	271,33
	Lampung Timur	-	6.019,31	124,27	-	6.143,58
	Mesuji	-	-	-	12,43	12,43
	Tulang Bawang	-	9,22	-	-	9,22
Luas Dalam Kawasan			6.043,84	380,29	12,43	6.436,56
Luar	Lampung Tengah	595,94	-	-	-	595,94
	Lampung Timur	6,23	-	-	-	6,23
	Mesuji	41.711,86	-	-	-	41.711,86
	Tulang Bawang	28.271,42	-	-	-	28.271,42
Luas Luar Kawasan		70.585,45	-	-	-	70.585,45
Grand Total		70.585,45	6.043,84	380,29	12,43	70.022

Sumber: Analisa GIS BPDAS Way Seputih Way Sekampung pada Rencana Teknis Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTK RHL DAS) Tahun 2015-2029, Wilayah Kerja BPDAS Way Seputih Way Sekampung.

Lahan gambut memiliki karakteristik tertentu terhadap emisi CO₂. Pengelolaan lahan gambut untuk berbagai penggunaan lahan berdampak pada meningkatnya emisi CO₂. Hal ini disebabkan karena terjadinya proses dekomposisi dari lahan gambut dengan mempraktekkan sistem drainase pada lahan. Luas lahan gambut di Provinsi Lampung adalah 6.436,56 ha.

Tabel 2.8 Berbagai Jenis Penggunaan Lahan yang Berada pada Lahan Gambut

No	Penggunaan lahan	Perkiraan Luas (ha)				
		2000	2003	2006	2009	2011
1	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan	22	22	22	22	22
2	Hutan mangrove primer	44	44	44	44	44
3	Hutan mangrove sekunder	27	27	27	27	27
4	Hutan rawa sekunder	419	419	419	419	419
5	Lahan terbuka	6	6	6	6	
6	Pemukiman	158	158	158	158	158
7	Perkebunan	526	526	526	526	526
8	Pertanian lahan kering	824	824	824	824	824
9	Pertanian lahan kering campur semak / kebun campur	293	293	293	293	293
10	Rawa	2	2	2	2	2
11	Savanna / Padang rumput	918	918	918	918	918
12	Semak belukar	282	282	282	282	282
13	Semak belukar rawa	2.338	2.333	2.333	2.333	2.339
14	Tambak	501	506	506	506	506
15	Tubuh air	123	123	123	123	123

Sumber: Balai Pemantapan Kawasan Hutan Provinsi Lampung

c. Kawasan Mangrove Provinsi Lampung dan Pengembangan Kawasan Konservasi Perairan

Konservasi merupakan upaya perlindungan, pelestarian dan pemanfaatan suatu wilayah atau sumberdaya ikan dan ekosistemnya untuk menjamin keberadaan dan keseimbangan sumberdaya ikan dan ekosistemnya di dalam suatu kawasan tertentu. Upaya yang dilakukan

adalah dengan menetapkan Kawasan Konservasi Perairan baik perairan laut, pesisir maupun perairan tawar dan payau. Konservasi sumberdaya kelautan dan perikanan meliputi konservasi kawasan, jenis dan genetik. Provinsi Lampung memiliki 4 kawasan konservasi perairan yang dikelola secara efektif dengan luas $\pm 162.637,9$ Ha, dan masih ada $\pm 97.889,86$ Ha yang belum dikelola (sebagaimana amanat Perda RZWP3K Provinsi Lampung). Kawasan Konservasi tersebut terdiri dari (1) Kawasan Konservasi Pesisir dan Pulau-pulau Kecil (KKP3K) Kab. Pesisir Barat (Ngambur dan Pulau Betuah, seluas 15.459,68ha); (2) Kawasan Konservasi Perairan Teluk Kiluan seluas 72.211,68ha; (3) Kawasan Konservasi Perairan Pulau Batang Segama Lampung timur seluas 14.569,30ha; (4) Kawasan Konservasi Perairan Way Kambas seluas 60.397,21ha (dalam proses penetapan).

Tabel 2.9 Kawasan Konservasi Perairan di Provinsi Lampung 2018

NO.	WPP	KAB/ KOTA	NAMA KAWASAN	LUAS (Ha)	SK. BUPATI/WALIKOTA/GUBERNUR (PENCADANGAN)		SK. MKP (PENETAPAN)	
					THN	NOMOR	THN	NO
1	WPP 572	Lampung Barat	Kawasan konservasi perairan, pesisir dan pulau-pulau kecil (KKP3K) - taman pesisir ngambur dan taman Pulau Betuah	15.459	2007	SK Bupati Nomor : B/290/kpts/10-IV/2007 di rubah menjadi SK Bupati B/206/KPTS/II.12/2012	-	-
			Lokasi bertelur spesies penyu yang dilindungi, pantai berpasir.					
2	WPP 572	Tanggamus	Taman Wisata Perairan Teluk Kiluan	76.214	2014	Keputusan Bupati Tanggamus No: B.399/32/11/2014	2019	v
			Lokasi bertelur spesies penyu yang dilindungi, lumba-lumba, pantai berpasir, dan sedikit Mangrove (2 ha)					
3	WPP 572	Lampung Timur	Taman Pulau Batang Segama	14.569	2015	Keputusan Gubernur Lampung No. G/585/III.17.HK/2015	-	-
			Perairan sekitar Pulau Batang Segama, untuk melindungi eksistensi/keberadaan 2 Pulau Terluar yang berbatasan dengan Pulau Jawa.					

Sumber : Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2019

Selain itu, terdapat juga kawasan Cagar Alam Laut Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) yang dikelola oleh Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup. Cagar Alam Laut (CAL) terdapat pada dua lokasi yaitu Tanjung Keramat sepanjang 7 km di perbatasan Bengkulu seluas 1.500 ha dan wilayah perairan pantai dari Bengkunt Kabupaten Pesisir Barat sampai Tanjung Cina sepanjang 42 km meliputi kawasan seluas 20.000 Hektar.

Di perairan Selat Sunda terdapat Kawasan Cagar Alam Laut (CAL) Kepulauan Krakatau yang secara administrasi pemerintahan berada dalam Kabupaten Lampung Selatan. Penetapan kawasan cagar alam laut ini merupakan perluasan Cagar Alam Krakatau melalui SK Menteri Kehutanan No. 85/Kpts-II/1990, tanggal 26 Februari 1990. Perairan cagar alam laut meliputi areal seluas 12.000 ha sedangkan luas daratannya adalah 2.535 ha, terdiri dari Krakatau Besar (Rakata), Krakatau Kecil (Panjang), Anak Krakatau dan Pulau Sertung. Gugus Krakatau ini juga telah ditetapkan sebagai kawasan cagar alam sejak tahun 1919.

Tabel 2.10 Data Keluasan Mangrove Berdasarkan Fungsi Kawasan dan Wilayah Administrasi Pada Wilayah Kerja Balai Pengelolaan DAS HL Wilayah Seputih Sekampung Tahun 2014

No	Provinsi / Kabupaten / Kota	Luas Mangrove Berdasarkan Fungsi Kawasan (Ha)				Jumlah LUAS (Ha)	Keterangan
		Hutan Konservasi	Hutan Lindung	Hutan Produksi	APL		
A	PROVINSI LAMPUNG						
1	Lampung Timur	1.951,85	8,52	-	66,00	2.026,37	
2	Pesisir Barat	9,62	3,35	7,81	89,18	109,96	
3	Tulang Bawang	0,72	-	-	3.936,32	3.937,04	
4	Lampung Selatan	-	142,92	13,93	398,48	555,33	
5	Bandar Lampung	-	-	-	2,44	2,44	
6	Mesuji	-	-	-	90,05	90,05	
7	Pesawaran	-	-	-	765,50	765,50	
8	Tanggamus	-	-	-	389,50	389,50	
Jumlah A		1.962,19	154,79	21,74	5.737,47	7.876,19	
B	PROVINSI SUMATERA SELATAN						
1	Ogan Komering Ilir	-	1.071,05	85,17	369,23	1.525,45	
Jumlah B		-	1.071,05	85,17	369,23	1.525,45	
Jumlah Total		1.962,19	1.225,84	106,91	6.106,70	9.401,64	

Sumber Data : RTK - RHL DAS Tahun 2015 - 2029

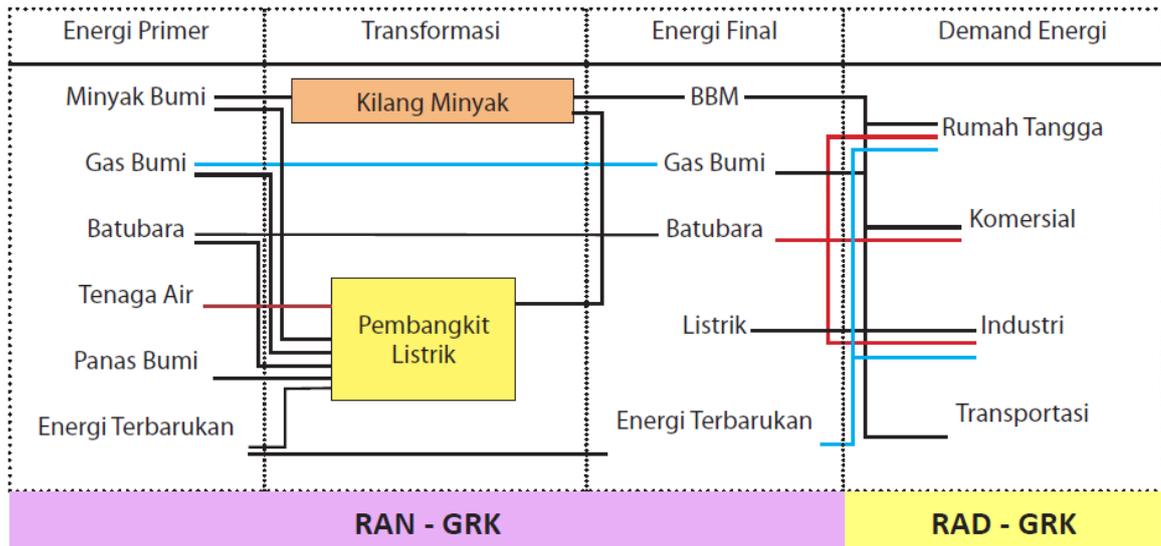
Tabel 2.11 Data Keberadaan Mangrove di Provinsi Lampung

No	Lokasi	Luas Garis Pantai (Km)	Luas Potensi Mangrove (Ha)	Luas Mangrove Saat Ini (Ha)	Kondisi	
					BAIK	RUSAK
1	Kab. Tulang Bawang & Mesuji	150,89	32.217,70	1.000,00		
	a Kampung Mahabang			520,00		
	b Kampung Kuala Teladas			600,00		
2	Kab. Lampung Timur	117,61	50.732,41	37.000,00		
	a Kec. Labuhan Maringgai	27,03		2.891,44	87,10	2.804,34
	b Kec. Pasir Sakti	14,29		5.365,97	147,91	5.218,06
	c Kec. Sukadana	76,29		28.710,94	28.706,17	4,77
3	Kab. Lampung Selatan	58,18	6.213,33	300,00		
	a Kec. Ketapang			60,00		
	b Kec. Penengahan			59,00		
	c Kec. Bakauheni			200,00		
4	Kab. Pesawaran	26,00	1.200,00	900,00		
	a Kec. Teluk Pandan			324,50		
	b Kec. Punduh Pidada			600,00		

Sumber Data: RTK - RHL DAS Tahun 2015 - 2029

2.1.3 Permasalahan Emisi GRK Sektor Energi dan Transportasi

Perhitungan emisi GRK di kelompok bidang energi dibagi berdasarkan otoritas pusat dan daerah. Sesuai kesepakatan Kelompok Kerja (Pokja) Nasional Energi RAN-GRK, emisi RAD-GRK sektor energi akan menghitung emisi GRK disisi kebutuhan (*demand*) energi. Demarkasi antara perhitungan emisi RAN dan RAD GRK dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.1 Demarkasi antara perhitungan emisi RAN dan RAD GRK

Sumber-sumber emisi bidang energi mencakup penggunaan energi di tiga sektor pengguna energi utama di daerah yakni:

- Sektor energi
- Sektor transportasi
- Sektor industri.

Ketiga sektor tersebut di atas menghasilkan emisi dari penggunaan bahan-bakar dari sumber energi fosil baik dalam bentuk bahan bakar maupun penggunaan energi listrik dari sumber-sumber energi konvensional.

Sumber-sumber emisi GRK dari ketiga kegiatan tersebut di atas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.12 Sumber-Sumber Emisi GRK Sektor Energi

No	Sektor	Sub-sektor	Jenis kegiatan	Bahan Bakar Penghasil GRK
1	Energi	Rumah Tangga	Memasak, penerangan, pendingin ruangan, hiburan dan alat RT lainnya	Kayu bakar, arang, gas bumi, LPG, minyak tanah, listrik
		Komersial	Sarana Sosial, Komersial,	Minyak solar, minyak

No	Sektor	Sub-sektor	Jenis kegiatan	Bahan Bakar Penghasil GRK
			Keuangan	tanah, listrik, gas, LPG, batubara
		Lainnya	Pertanian, pertambangan, pertanian	Minyak solar, premium
		Pembangkit	Pembangkit non-EBT	Batubara, minyak diesel, minyak bakar, gas
2	Transportasi	Angkutan Darat	Mobil, motor, bus, truk, kereta api	premium, minyak solar, listrik
		Angkutan Laut	Kapal Laut, Angkutan sungai dan penyeberangan	Premium, minyak solar
		Angkutan Udara	Pesawat Udara	Avtur, avgas
3	Industri	Makanan	Pemanasan langsung, pemanasan tidak langsung, proses pendinginan, mesin	Minyak solar, minyak bakar, minyak tanah, LPG, gas bumi, listrik, batubara
		Tekstil	Pemanasan langsung, pemanasan tidak langsung, proses pendinginan, mesin	Minyak solar, minyak bakar, minyak tanah, LPG, gas bumi, listrik, batubara
		Kayu	Pemanasan langsung, pemanasan tidak langsung, proses pendinginan, mesin	Minyak solar, minyak bakar, minyak tanah, LPG, gas bumi, listrik, batubara
		Kertas	Pemanasan langsung, pemanasan tidak langsung, proses pendinginan, mesin	Minyak solar, minyak bakar, minyak tanah, LPG, gas bumi, listrik, batubara
		Kimia	Pemanasan langsung, pemanasan tidak langsung, proses pendinginan, mesin	Minyak solar, minyak bakar, minyak tanah, LPG, gas bumi, listrik, batubara
		Non-logam	Pemanasan langsung, pemanasan tidak langsung, proses pendinginan, mesin	Minyak solar, minyak bakar, minyak tanah, LPG, gas bumi, listrik, batubara
		Logam	Pemanasan langsung, pemanasan tidak langsung, proses pendinginan, mesin	Minyak solar, minyak bakar, minyak tanah, LPG, gas bumi, listrik, batubara

No	Sektor	Sub-sektor	Jenis kegiatan	Bahan Bakar Penghasil GRK
		Permesinan	Pemanasan langsung, pemanasan tidak langsung, proses pendinginan, mesin	Minyak solar, minyak bakar, minyak tanah, LPG, gas bumi, listrik, batubara
		Lain-lain	Pemanasan langsung, pemanasan tidak langsung, proses pendinginan, mesin	Minyak solar, minyak bakar, minyak tanah, LPG, gas bumi, listrik, batubara

Mengacu pada dokumen UNFCC, Perhitungan Emisi suatu wilayah mengacu pada konsep perhitungan emisi teritorial. Ini didefinisikan sebagai semua emisi GRK dari wilayah negara, terlepas dari aktivitas yang terkait dengan penerbangan dan pengiriman internasional. Oleh karena itu didalam dokumen ini disampaikan profil energi dan emisi dari seluruh aktivitas di Provinsi Lampung. Dimulai dari aktivitas penyediaan energi hingga penggunaan energi di sektor konsumsi.

a. Profil Konsumsi Energi di Provinsi Lampung Tahun 2010

Sebagai upaya peningkatan efektivitas penanganan emisi GRK di suatu wilayah, inventarisasi emisi GRK perlu dilakukan. Dengan melakukan inventarisasi GRK pemangku kepentingan dapat mengidentifikasi sektor yang strategis untuk dilakukan penurunan emisi GRK. Inventarisasi GRK digunakan pula sebagai tahun dasar untuk menyusun proyeksi emisi GRK pada selang periode tertentu. Profil emisi GRK di bidang energi tidak lepas dari aktivitas konsumsi energi per sektor. Selain ditujukan untuk mengetahui emisi GRK sektor energi, inventarisasi sektor energi per sektor dapat membantu pemerintah Provinsi Lampung untuk merencanakan penyediaan energi yang berkelanjutan hingga peningkatan efisiensi energi di sektor-sektor strategis. Konsumsi energi dipenuhi dari beberapa jenis energi primer seperti batubara dan biomassa, serta energi final seperti BBM, PLG, dan listrik. Profil konsumsi energi untuk tahun 2010 tertera dalam Tabel 2.13 di bawah.

Tabel 2.13 Sumber-sumber Emisi GRK Sektor Energi

Sektor	Konsumsi Energi (TJ)
Rumah Tangga	10,109
Industri Kayu	24
Industri Kertas	2
Industri Kimia	579
Industri Lainnya	2
Industri Logam	-
Industri Makanan	5,231

Sektor	Konsumsi Energi (TJ)
Industri Non Logam	109
Industri Permesinan	43
Industri Tekstil	1
Komersial Bisnis non keuangan	2,168
Komersial Jasa Keuangan	288
Komersial Jasa Sosial	1,012
Lainnya Konstruksi	435
Lainnya Pertambangan	1,261
Lainnya Pertanian	669
Transportasi Darat	37,999
Transportasi Air	603

Pada tahun 2010, konsumsi energi di Provinsi Lampung didominasi oleh sektor transportasi darat (64%) dari total konsumsi energi di Provinsi Lampung. Penggunaan energi pada tahun 2010 ini akan dijadikan dasar pengembangan skenario BAU *baseline* untuk melihat proyeksi penggunaan energi GRK di Provinsi Lampung hingga tahun 2030.

b. Profil Emisi GRK Bidang Energi Provinsi Lampung tahun 2010

Jumlah penggunaan energi dari setiap sektor berbanding lurus dengan emisi GRK yang dihasilkan dari masing-masing sektor. Hal ini ditunjukkan oleh **Tabel 2.14** di mana sektor transportasi darat dan industri non-logam merupakan sektor penyumbang emisi GRK terbesar di Provinsi Lampung.

Tabel 2.14 Profil Emisi GRK Bidang Energi di Provinsi Lampung Tahun 2010

Sektor	Emisi (Ton CO ₂ eq)
Rumah Tangga	462.911
Industri Kayu	1.765
Industri Kertas	123
Industri Kimia	39.630
Industri Lainnya	183
Industri Logam	-
Industri Makanan	327.442
Industri Non Logam	8.516
Industri Permesinan	3.239
Industri Tekstil	54
Bisnis non keuangan	55.712
Jasa Keuangan	-
Jasa Sosial	25.811
Konstruksi	35.957
Pertambangan	104.221
Pertanian	55.332
Transportasi Darat	2.699.941

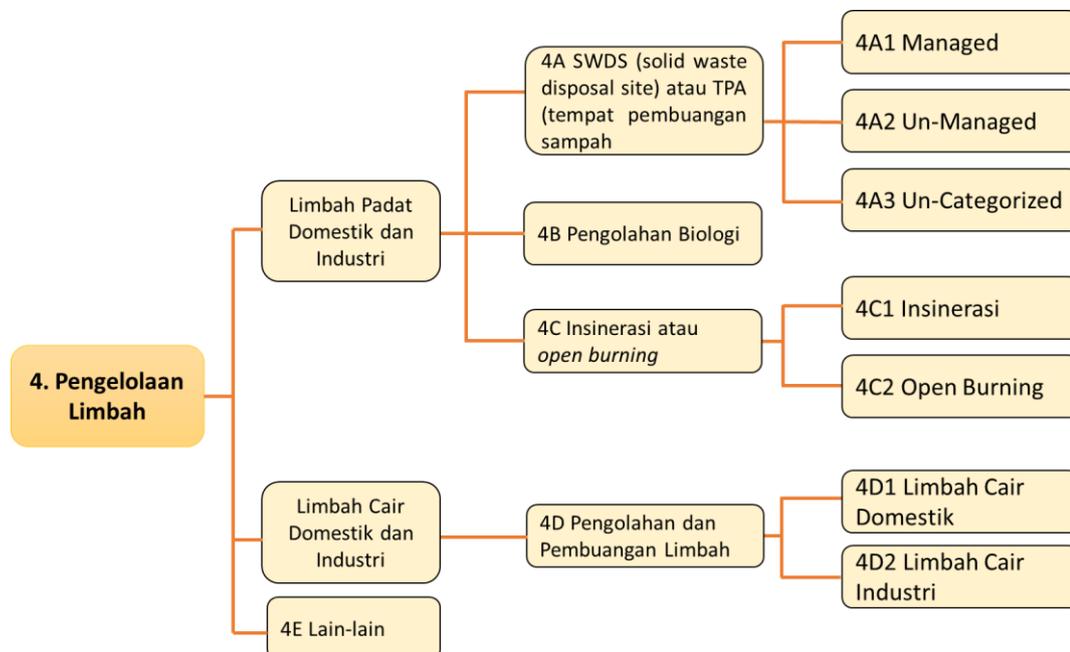
Sektor	Emisi (Ton CO ₂ eq)
Transportasi Air	46.281
Pembangkit Listrik	1.647.496

Apabila dibandingkan dengan Tabel 2.13, Jasa Keuangan tidak tertuang didalam Tabel 2.14. Hal ini dikarenakan seluruh aktivitas sektor keuangan menggunakan listrik dimana emisi GRK sektor listrik dihitung pada sektor pembangkit listrik.

2.1.4 Permasalahan Emisi GRK Sektor Pengelolaan Limbah

Bidang limbah menyumbang sekitar 9 % untuk total emisi GRK Indonesia (KLH, 2010). Namun demikian, bidang pengelolaan limbah tetap menjadi sangat penting untuk pemerintah daerah karena terkait aspek lingkungan dan kesehatan. Tidak hanya itu, potensi mitigasi dari bidang limbah dan kaitannya dengan tujuan pembangunan membuat bidang limbah menjadi sangat penting untuk desain RAD-GRK Indonesia.

Sumber-sumber utama emisi Gas Rumah Kaca (GRK) yang tercakup dalam inventarisasi emisi GRK dari kegiatan pengelolaan limbah mencakup kategori pengelolaan limbah berdasarkan IPCC Guideline 2006 sebagaimana ditampilkan pada Gambar berikut:



Catatan: Penomoran "4" pada gambar sesuai dengan penomoran pada IPCC 2006 GLs

Gambar 2.2 Kategori sumber utama emisi GRK dari kegiatan pengelolaan limbah

Beberapa dasar hukum untuk pengelolaan limbah berkaitan dengan RAD-GRK adalah sebagai berikut:

1. UU No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan;
2. UU No. 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah;
3. Peraturan Presiden No. 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK);
4. Peraturan Presiden No. 71 Tahun 2011 tentang Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca di Daerah;
5. Permen PU No. 21/PRT/M/2006 tentang Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan; dan
6. Permen PU No. 16/PRT/M/2008 mengenai Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Air Limbah Pemukiman.

Dalam RAD-GRK, pengelolaan limbah meliputi kajian terhadap pengelolaan limbah padat/sampah dan limbah cair. Potensi emisi pada RAD GRK saat ini difokuskan pada limbah domestik baik padat maupun cair. Sumber limbah padat dan cair domestik meliputi; rumah tangga, pasar, pertokoan, kawasan pendidikan, pasar dan sebagainya. Pengelolaan limbah padat dan limbah cair dimulai dari aktivitas pembuangan dan atau pengolahan yang berpotensi sebagai sumber emisi seperti pembuangan akhir sampah di TPA (Tempat Pemrosesan Akhir), aktivitas *direct burning* sampah di lingkungan, pembuangan limbah cair di lantrine, septictank, maupun jenis pengelolaan yang lain. Berikut sumber emisi GRK sektor limbah di Provinsi Lampung yang berasal dari limbah padat/sampah dan limbah cair domestik dan industri.

a. Sampah Domestik

World Bank pada tahun 2012 merilis bahwa produksi limbah padat di dunia begitu cepat sehingga berdampak terhadap perubahan iklim dan secara langsung akan berdampak juga terhadap biaya yang sangat tinggi. Biaya pengolahan limbah padat melonjak menjadi US\$ 375 miliar atau sekitar Rp 3,54 quadrillion per tahunnya dari sebelumnya US\$ 205 miliar atau sekitar Rp 1,93 quadrillion pada tahun 2025 akibat kenaikan limbah padat sampai 70% dari yang semula 1,3 miliar ton sampah per tahun menjadi 2,2 miliar ton per tahunnya. Laporan tersebut menjadi peringatan agar segera dilakukan upaya serius dalam pengelolaan limbah padat bagi negara di dunia dan untuk Indonesia pengelolaan limbah dituangkan dalam suatu bentuk Rencana Aksi Nasional Gas Rumah Kaca dan seterusnya diikuti dengan Rencana Aksi Daerah Gas Rumah Kaca.

SNI 19-2454-1991 tentang Tata Cara Pengelolaan Teknik Sampah Perkotaan, mendefinisikan sampah sebagai limbah yang bersifat padat, terdiri atas zat organik dan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi perkotaan.

Sampah domestik timbul dari sisa pemakaian produk, baik dari aktivitas domestik/rumah tangga, pasar, pertokoan, penyapuan jalan dan taman. Sektor sampah domestik merupakan sumber emisi yang sangat “boros”. Boros dalam artian emisi yang dihasilkan mungkin merupakan emisi maksimum yang dapat dihasilkan. Hal ini diakibatkan oleh pengelolaan sampah yang masih pada taraf minimal.

Pembuangan sampah padat di daerah perkotaan khususnya sampah makanan, biomasa (daun, ranting, kayu, dan lainnya), bahan tekstil dan kertas adalah bagian terbesar dari komponen sampah yang masuk ke SWDS (*Solid Waste Disposal Sites*)/ TPA yang masih sangat tradisional dengan sistem *open dumping*, sehingga melepaskan emisi GRK sangat besar. Menurut IPCC *Guidelines* 2006, kontribusi TPA dari sistem *open dumping* adalah sebesar 3-4 % dari emisi GRK global.

TPA selain menghasilkan gas metana (CH₄), juga menghasilkan karbon dioksida (CO₂) biogenik dan senyawa volatil non-metana (NMVOCs – *nonmethane volatile organic compounds*) diikuti sejumlah nitro oksida (N₂O), nitrogen oksida (NO_x) dan karbon monoksida (CO) dalam jumlah sedikit. Namun, dari semua gas asal persampahan didominasi oleh CO₂, CH₄ dan N₂O, sehingga harus dievaluasi dalam setiap laporan *National GHGs Inventory*. Produksi sampah berbeda-beda untuk setiap tempat. Menurut default IPCC *generation rate*, sampah di Asia Tenggara adalah 0,7 kg/kap/hari dan 0,76 kg/kap/hari untuk Indonesia. Laju pembentukan sampah domestik di Provinsi Lampung sebesar 0,194 ton/kapita/tahun. Distribusi Pengelolaan Sampah di Provinsi Lampung adalah sebagai berikut :

- 4,1% Sampah yang ditimbun
- 0,8% Sampah dikompos
- 73,6% sampah dibakar terbuka
- 0,0% sampah yang diinsinerasi
- 0,0% didaur ulang di TPS 3R
- 9,8% sampah yang belum terkelola (terhampar sembarangan)
- 3,5% sampah yang dibuang ke Kali/Parit/Laut

b. Limbah Cair Domestik

Air limbah dapat menjadi sumber metana (CH_4) ketika diolah atau dibuang secara anaerobik. Air limbah dapat juga merupakan sumber emisi nitrous oxide (N_2O). Emisi karbon dioksida (CO_2) dari air limbah tidak diperhitungkan dalam *IPCC Guidelines* karena air limbah merupakan zat biogenik dan tidak dimasukkan dalam total emisi nasional. Data yang diperlukan untuk estimasi emisi GRK sektor limbah cair meliputi: (a) data fraksi masyarakat per pendapatan dan fraksi penggunaan sistem pengolahan dan pengelolaan limbah cair serta, (b) data TOW.

TOW (*total organically degradable material in wastewater*) adalah jumlah (massa) bahan-bahan organik limbah cair yang dapat terdegradasi. TOW limbah cair domestik di suatu wilayah adalah total BOD (kG) yang dihitung berdasarkan jumlah populasi dikalikan kG BOD per kapita. Angka *default* (IPCC 2006 GL) untuk BOD di Indonesia (merujuk data Asia, Middle East, dan Afrika) adalah 40 gram/kapita/hari atau dalam rentang 35 – 45 gram/kapita/hari (Vol 5 ch.6 Tabel 6.5).

Di Provinsi Lampung terdapat beberapa sistem pembuangan air limbah domestik sesuai dengan struktur pemukiman. Pada daerah pemukiman yang terstruktur, pembuangan penanganan air limbah dilakukan secara individual pada masing-masing rumah tangga dan secara komunal memanfaatkan fasilitas umum, seperti jamban umum atau MCK. Sistem yang digunakan adalah “*onsite*” (setempat). Sedangkan pada pemukiman tidak terstruktur, sebagian penduduk menggunakan tangki septic individual, *lantrine* dan banyak yang menggunakan sungai/anak sungai sebagai jamban. Air bekas cucian, dapur dan kamar mandi disalurkan langsung ke saluran drainase. Pada pemukiman kumuh di pinggiran sungai, sungai digunakan sebagai tempat pembuangan air limbah sekaligus jamban. Disisi lain, belum terdapat sistem pengelolaan air limbah yang memadai untuk dapat mengurangi pencemaran yang diakibatkan air limbah tersebut.

Kondisi saat ini, air limbah yang berasal dari air bekas cucian, air dari dapur, air kamar mandi, dan air limpahan dari *septic tank* dibuang ke saluran drainase bergabung dengan air hujan mengalir ke tempat yang lebih rendah melalui saluran alami dan saluran buatan. Jaringan air limbah rumah tangga mengikuti saluran air/drainase yang tersedia. Pengolahan air limbah terjadi secara alami ketika air limbah mengalir. Air limbah rumah tangga di wilayah Lampung sebagian besar berakhir di sungai atau rawa.

Pengolahan air limbah domestik kawasan Lampung umumnya menggunakan sistem sanitasi setempat/*on-site*, tipe pengolahan dan pembuangan *uncollected*, dengan menggunakan jamban, baik yang dikelola secara individu maupun secara komunal yang dilengkapi dengan

tangki *septic* atau *latrine*. Selain itu, dengan adanya sungai – sungai yang mengalir melalui wilayah Lampung, dimanfaatkan sebagai saluran/tempat pembuangan air limbah.

Untuk sistem pengelolaan limbah cair domestik di kawasan Lampung saat ini masih belum mengenal *sewer system*. *Sewer system* merupakan sistem pembuangan air limbah dimana semua air kotor di suatu wilayah, baik air bekas cucian, air dari dapur, air dari kamar mandi, maupun air dari kakus disalurkan bersama ke suatu tempat untuk diolah. *Sewer system* ini bersifat tertutup dan dipisahkan dari sistem pembuangan air hujan. Pada kawasan pinggiran sungai, masih banyak penduduk menggunakan aliran sungai sebagai pembuangan air limbah. Pada pengelolaan air limbah individual di kawasan dengan muka air tanah tinggi, masalahnya adalah kondisi tangki *septic* yang tidak kedap air.

Beberapa permasalahan dalam pengelolaan limbah domestik di Lampung dalam kaitannya dengan emisi GRK antara lain:

1. Aspek Kebijakan dan Peraturan Perundangan;
 - Peraturan daerah tentang persampahan masih dalam proses penyusunan.
 - Penegakan peraturan yang belum maksimal
2. Aspek Kelembagaan
 - Kurang jelasnya tugas pokok dan fungsi pengelola sampah domestik
 - Belum meratanya kompetensi SDM di Dinas/Badan Kebersihan.
3. Terbatasnya infrastruktur pengelolaan persampahan
 - Banyak permukiman yang tidak terlayani Dinas Kebersihan sehingga masyarakat membuang sampah ke sungai, selokan, parit, pinggir jalan, dan pantai
 - Banyaknya sistem pengolahan *on-site*, tangki septic, yang tidak memenuhi persyaratan teknis.
 - Di beberapa tempat seperti Kabupaten Tulang Bawang dan Kabupaten Mesuji banyak terdapat rawa yang memerlukan bangunan pengolah air limbah dengan desain khusus seperti Tripikon-S, tangki septic dengan peresapan yang ditinggikan. Teknologi ini belum banyak dikenal dan diaplikasikan.
4. Aspek Teknik Operasional
 - Masih belum terangkutnya 100% sampah ke TPA. Hal ini mengakibatkan masih maraknya aktivitas *direct burning*, baik yang dilakukan masyarakat itu sendiri maupun oleh petugas kebersihan di TPS – TPS.
 - Belum tersosialisasinya program pemilahan dan minimasi sampah seperti pengomposan dan daur ulang.
 - Pola operasional TPA yang masih *open dumping/unmanaged*.

- Masih tingginya praktik pembakaran dan pembuangan sampah di sungai/saluran air oleh masyarakat.
 - Kegiatan 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*) masih relatif sangat sedikit meskipun material seperti logam dan plastik secara umum sudah dikelola secara spontan oleh masyarakat pemulung.
 - Masih menyatunya saluran limbah dan saluran drainase. Air limbah yang berasal dari air bekas cucian, air dari dapur, air kamar mandi, dan air limpahan dari septic tank dibuang ke saluran drainase bergabung dengan air hujan mengalir ke tempat yang lebih rendah melalui saluran alami dan saluran buatan.
 - Air limbah rumah tangga sebagian besar berakhir di kolam retensi, sungai atau rawa, dimana pengolahan terjadi secara alami selama proses pengaliran di saluran drainase. Pengerukan lumpur rawa, kolam retensi dan sungai juga merupakan sumber emisi GRK.
 - Pada kawasan pinggiran sungai, masih banyak penduduk menggunakan aliran sungai sebagai pembuangan air limbah.
5. Aspek Pembiayaan
- Biaya operasional yang minim dan masih bergantung pada APBN dan APBD.
 - Terbatasnya biaya investasi / pembangunan yang berasal dari APBN dan APBD.
 - Minimnya tarif retribusi dibandingkan kebutuhan biaya operasional dan pemeliharaan pengelolaan sampah domestik.
6. Aspek Peran Serta Masyarakat dan Swasta
- Belum dipahaminya potensi kerja sama dengan pihak swasta dalam pengelolaan sampah.
 - Rendahnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah yang benar.

Secara nasional, timbulan sampah untuk pedesaan dan perkotaan berkisar antara 0,4 - 0,6 kg/jiwa/hari (Spesifikasi timbulan sampah untuk kota kecil dan kota sedang di Indonesia, Departemen Pekerjaan Umum). Sedangkan *bulk density* sampah pada truk yang masuk ke TPA sebesar 0,347 ton/m³ (JICA SP3 2011 FY). Nilai timbulan sampah juga dapat mengikuti data BPS (2006) pada Buku II Metode Perhitungan Tingkat Emisi GRK Kegiatan Pengelolaan Limbah, Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi GRK Nasional, yaitu:

- Untuk kota metropolitan sebesar 0,28 ton/kapita/tahun,
- Untuk kota besar sebesar 0,22 ton/kapita/tahun,
- Untuk kota sedang sebesar 0,20 ton/kapita/tahun, dan
- Untuk kota kecil sebesar 0,19 ton/kapita/tahun.

1) Komposisi Sampah di Provinsi Lampung sebagaimana tabel berikut :

Tabel 2.15 Komposisi sampah domestik Lampung

Komponen	Keterangan
Makanan	58,9%
Kertas/karton	9,5%
Nappies	0,3%
Sampah taman	0,5%
Kayu	3,1%
Karet dan kulit	0,2%
Plastik	24,7%
Logam	0,3%
Kaca	1,3%
Lain-Lain Organik	0,2%
Lain-Lain Anorganik	0,2%

Sumber: Dinas Cipta Karya dan PSDA Provinsi Lampung, 2018

2) Komponen *Dry Matter Content* seperti pada tabel berikut:

Tabel 2.16 Komponen *dry matter content* sampah domestik Lampung

Komponen	<i>Dry Matter Content</i>
Sisa makanan	58,9%
Kertas, Karton & Nappies	9,8%
Taman & Kayu	3,6%
Kain & Produk Tekstil	0,5%
Karet & Kulit	0,2%
Plastik	24,7%
Logam	0,3%
Kaca/Gelas	1,3%
Lain-lain	0,7%

Sumber: Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2006

TPA di Provinsi Lampung cukup banyak, setiap kabupaten/kota terdapat minimal satu TPA.

Beberapa kabupaten memiliki lebih dari satu TPA sebagaimana Tabel 2.17 berikut:

Tabel 2.17 TPA di Provinsi Lampung

No	Kab/Kota	Nama TPA	Jenis TPA	Luas TPA (Ha)	Kapasitas (M3)
1	Kabupaten Lampung Barat.	TPA Bahway	Controll Landfill	2,2	65,55

No	Kab/Kota	Nama TPA	Jenis TPA	Luas TPA (Ha)	Kapasitas (M3)
		TPA Balik Bukit	Open Dumping		
2	Kabupaten Lampung Selatan.	TPA Lubuk Kamal	Controll Landfill	4	96,53
		TPA Natar	Proses Pembangunan Controll Landfill	0	0
		TPA Tanjung Baru	Open Dumping	0	0
3	Kabupaten Lampung Tengah.	TPA Bandar Jaya	Open Dumping	5	
		TPA Yukum	Open Dumping	5	0
4	Kabupaten Lampung Timur.	TPA Labuhan Maringgai	Open Dumping	2	49
5	Kabupaten Lampung Utara.	TPA Alam Kari	Controll Landfill	6	0
6	Kabupaten Mesuji.	TPA Simpang Pematang			
7	Kabupaten Pesawaran.	TPA Gedong Tataan	Controll Landfill	2	20
8	Kabupaten Pringsewu.	TPA Bumi Arum	Controll Landfill	5	0
9	Kabupaten Tanggamus.	TPA Kalimiring	Open Dumping	1	48
10	Kabupaten Tulang Bawang.	TPA Menggala	Controll Landfill	3,2	0
11	Kabupaten Tulang Bawang Barat.	TPA Lembu Kibang	Controll Landfill	1,1	45,94
12	Kabupaten Way Kanan.	TPA Blambangan	Sanitary Landfill		
13	Kabupaten Pesisir Barat.	TPA Krui	Controll Landfill		
14	Kota Bandar Lampung.	TPA Sampah Terpadu 3R	Open Dumping	0	0
		TPA Bakung	Open Dumping	14,2	-
15	Kota Metro.	TPA Karang Rejo	Controll Landfill	7	36

Sumber: Dinas Cipta Karya dan PSDA Provinsi Lampung, 2018

2.2 Potensi Emisi GRK

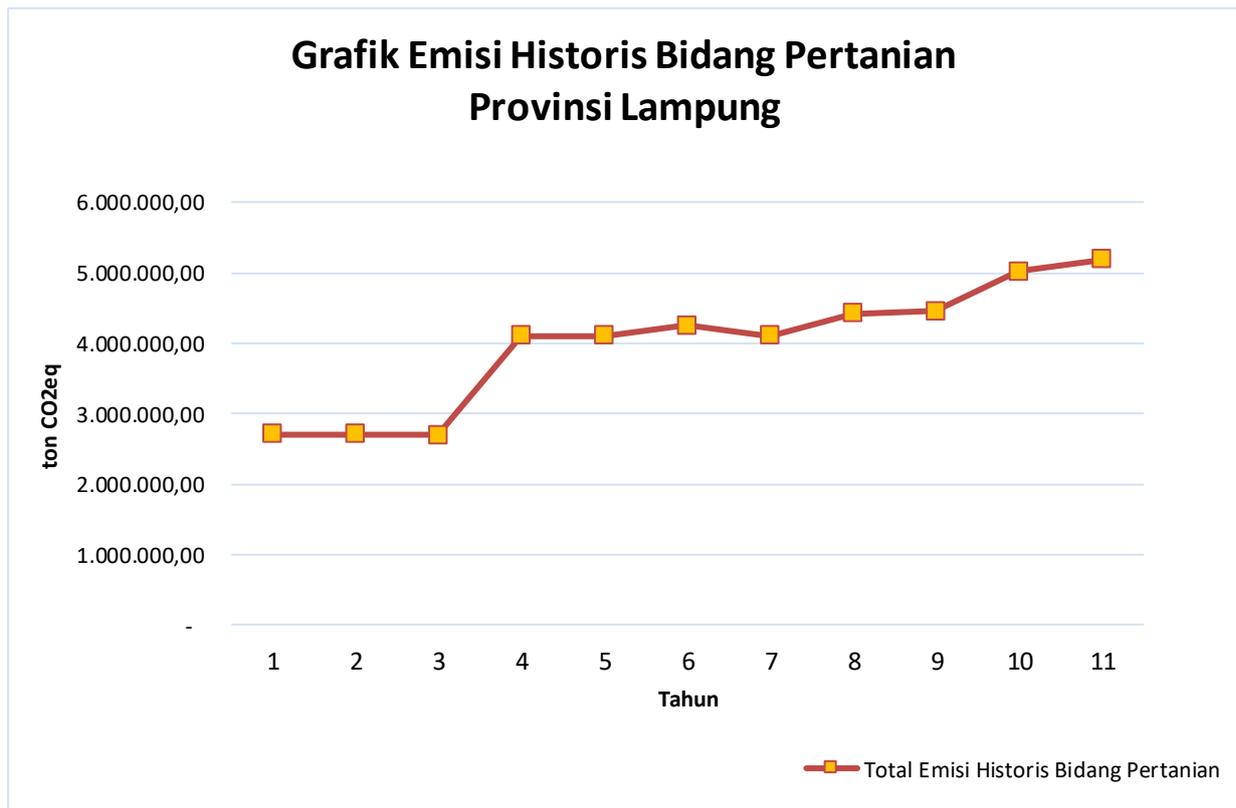
2.2.1 Potensi Emisi GRK Sektor Pertanian

Potensi Emisi GRK Sektor Pertanian dapat diketahui dari hasil inventarisasi maupun perhitungan BAU *Baseline* emisi. Dalam Kaji Ulang RAD-GRK, potensi emisi GRK diketahui dari perhitungan BAU *Baseline*. Perhitungan BAU *Baseline* Sektor Pertanian mengacu pada Buku Pedoman Teknis Penghitungan *Baseline* Emisi dan Serapan Gas Rumah Kaca Sektor Berbasis Lahan (Bappenas, 2014).

Berdasarkan Buku Pedoman Teknis tersebut di atas, perhitungan BAU *Baseline* emisi dilakukan pada 4 (empat) kategori sumber emisi, yaitu lahan sawah, peternakan (CH₄ dan N₂O), kapur pertanian, dan pemupukan (pupuk urea-CO₂ dan Direct N₂O). Secara garis besar, perhitungan dilakukan dalam 3 tahap utama yaitu perhitungan emisi historis, proyeksi BAU *Baseline* dan perhitungan total BAU *Baseline* emisi agregat. Perhitungan BAU *Baseline* emisi di Provinsi Lampung dapat dijelaskan sebagai berikut:

A. Perhitungan Emisi Historis

Langkah pertama dalam penentuan BAU Baseline Emisi adalah dengan menghitung emisi historis. Dalam Kaji Ulang RAD-GRK, rentang tahun historis yang digunakan dalam perhitungan BAU Baseline adalah 11 (sebelas) tahun, yaitu mulai tahun 2000 hingga 2010. Rentang waktu tersebut lebih panjang daripada tahun dasar yang digunakan pada penyusunan RAD-GRK sebelumnya, dengan harapan agar proyeksi BAU Baseline emisi yang dihasilkan lebih valid. Hasil perhitungan emisi historis pada Provinsi Lampung ditampilkan pada Gambar 2.3 dan Tabel 2.12 berikut:



Gambar 2.3 Grafik Emisi Historis Bidang Pertanian Provinsi Lampung Tahun 2000 - 2010

Tabel 2.18 Emisi Historis Bidang Pertanian Provinsi Lampung Tahun 2000-2010 (ton CO₂ eq/tahun)

Tahun	Jenis Emisi						Total Emisi/ tahun
	Lahan sawah	Peternakan CH ₄ (enterik dan manure)	Peternakan N ₂ O (manure management)	Kapur pertanian-CO ₂	Pupuk Urea-CO ₂	Direct N ₂ O	
2000	2.099.691,71	537.392,11	8.040,88	-	-	-	2.702.111,87
2001	2.156.678,89	537.392,11	8.040,88	-	-	-	2.702.111,87
2002	2.143.817,44	548.555,85	8.307,99	-	-	-	2.700.681,28

Tahun	Jenis Emisi						Total Emisi/ tahun
	Lahan sawah	Peternakan CH4 (enterik dan manure)	Peternakan N2O (manure management)	Kapur pertanian-CO2	Pupuk Urea-CO2	Direct N2O	
2003	2.133.653,71	569.240,07	8.549,10	-	10.816,53	1.165.681,36	4.109.001,95
2004	2.298.857,59	569.240,07	8.549,10	-	11.138,67	1.221.216,51	4.109.001,95
2005	2.304.096,24	600.465,19	8.828,82	-	11.900,84	1.325.091,86	4.250.382,95
2006	2.324.304,76	536.465,55	8.124,27	-	12.953,56	1.228.490,47	4.110.338,62
2007	2.485.162,03	585.136,65	8.088,04	-	13.737,60	1.329.073,52	4.421.197,84
2008	2.411.447,95	606.851,41	8.557,23	-	15.770,56	1.411.399,84	4.454.027,00
2009	2.738.779,56	648.463,45	9.518,35	-	18.330,27	1.599.037,44	5.014.129,07
2010	2.856.532,87	686.088,76	9.875,14	-	18.086,56	1.612.041,62	5.182.624,95

Sumber: Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura, 2019

B. Proyeksi BAU Baseline Emisi

Proyeksi BAU Baseline dilakukan untuk mengetahui angka estimasi emisi GRK pasca tahun 2010 hingga 2030 sesuai dengan komitmen pada *Intended Nationally Determined Contribution* (INDC). Perhitungan proyeksi BAU Baseline emisi pada Provinsi Lampung menggunakan metode *historical linier* atau linier historis dimana tren yang dihasilkan dari data-data historis diproyeksikan secara linier untuk mengetahui emisi di masa depan. Dengan menggunakan metode di atas dan berdasarkan perhitungan emisi historis sebelumnya, hasil perhitungan proyeksi emisi per kategori sumber emisi di Provinsi Lampung ditampilkan sebagai berikut:

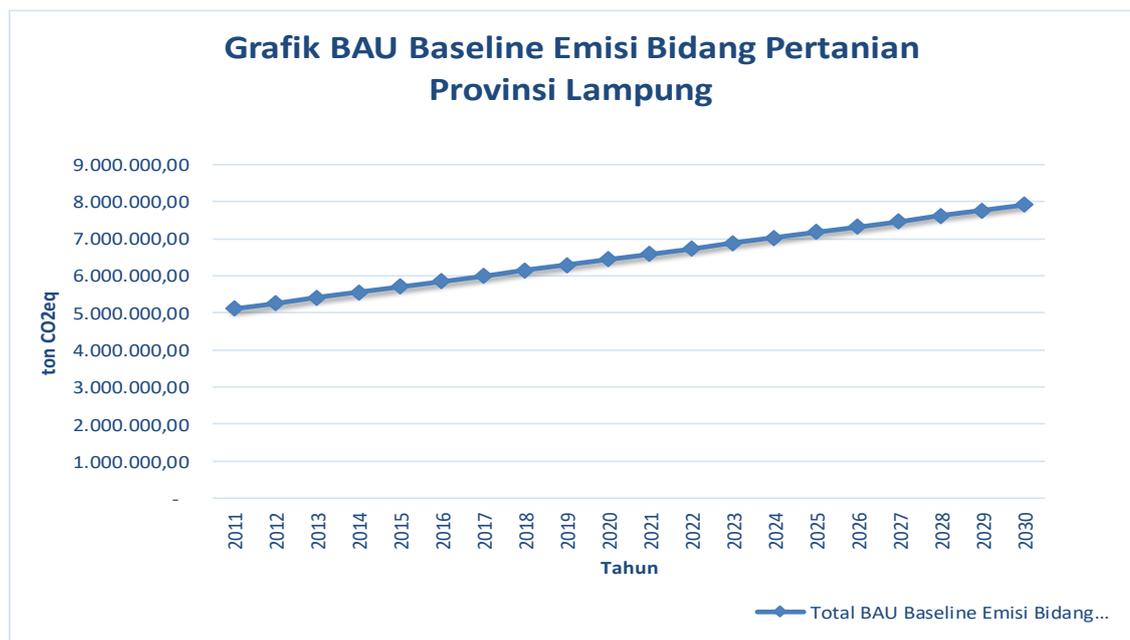
Tabel 2.19 Hasil Proyeksi BAU Baseline Emisi Sektor Pertanian Provinsi Lampung Tahun 2011 – 2030

Tahun	Jenis Emisi						Total Emisi/ tahun
	Lahan sawah	Peternakan CH4 (enterik dan manure)	Peternakan N2O (manure management)	Kapur pertanian-CO2	Pupuk Urea-CO2	Direct N2O	
2011	2.776.292	658.388	9.378,90		19.407,80	1.649.352	5.112.818,70
2012	2.845.783	670.767	9.510,55		20.589,20	1.713.318	5.259.967,75
2013	2.915.274	683.146	9.642,20		21.770,60	1.777.284	5.407.116,80
2014	2.984.765	695.525	9.773,85		22.952,00	1.841.250	5.554.265,85
2015	3.054.256	707.904	9.905,50		24.133,40	1.905.216	5.701.414,90
2016	3.123.747	720.283	10.037,15		25.314,80	1.969.182	5.848.563,95
2017	3.193.238	732.662	10.168,80		26.496,20	2.033.148	5.995.713,00
2018	3.262.729	745.041	10.300,45		27.677,60	2.097.114	6.142.862,05
2019	3.332.220	757.420	10.432,10		28.859,00	2.161.080	6.290.011,10

Tahun	Jenis Emisi						
	Lahan sawah	Peternakan CH4 (enterik dan manure)	Peternakan N2O (manure management)	Kapur pertanian n-CO2	Pupuk Urea-CO2	Direct N2O	Total Emisi/tahun
2020	3.401.711	769.799	10.563,75		30.040,40	2.225.046	6.437.160,15
2021	3.471.202	782.178	10.695,40		31.221,80	2.289.012	6.584.309,20
2022	3.540.693	794.557	10.827,05		32.403,20	2.352.978	6.731.458,25
2023	3.610.184	806.936	10.958,70		33.584,60	2.416.944	6.878.607,30
2024	3.679.675	819.315	11.090,35		34.766,00	2.480.910	7.025.756,35
2025	3.749.166	831.694	11.222,00		35.947,40	2.544.876	7.172.905,40
2026	3.818.657	844.073	11.353,65		37.128,80	2.608.842	7.320.054,45
2027	3.888.148	856.452	11.485,30		38.310,20	2.672.808	7.467.203,50
2028	3.957.639	868.831	11.616,95		39.491,60	2.736.774	7.614.352,55
2029	4.027.130	881.210	11.748,60		40.673,00	2.800.740	7.761.501,60
2030	4.096.621	893.589	11.880,25		41.854,40	2.864.706	7.908.650,65

Sumber: Hasil Analisis, 2019

Grafik jumlah emisi GRK hasil proyeksi di Bidang Pertanian Provinsi Lampung dari tahun 2011 hingga 2030 dapat ditampilkan pada Gambar 2.4 sebagai berikut:



Gambar 2.4 Jumlah Emisi GRK tahunan Hasil Proyeksi di Bidang Pertanian Provinsi Lampung Tahun 2011-2030

C. Total BAU Baseline Emisi

Berdasarkan Tabel Hasil Proyeksi BAU Baseline Emisi di atas, dapat diketahui bahwa total potensi emisi dari Sektor Pertanian dari tahun 2011 hingga tahun 2030 adalah sebesar 130.214.693,5 tCO²eq. Jumlah ini mencakup emisi pada lahan sawah sebesar 68.729.130,0 tCO²eq; peternakan-CH₄ sebesar 15.519.770,0 tCO²eq; peternakan-N₂O sebesar 212.591,5

tCO²eq; kapur pertanian sebesar 0 tCO²eq; pupuk urea-CO₂ sebesar 612.622,0 tCO²eq; dan Direct N₂O sebesar 45.140.580,0 tCO²eq.

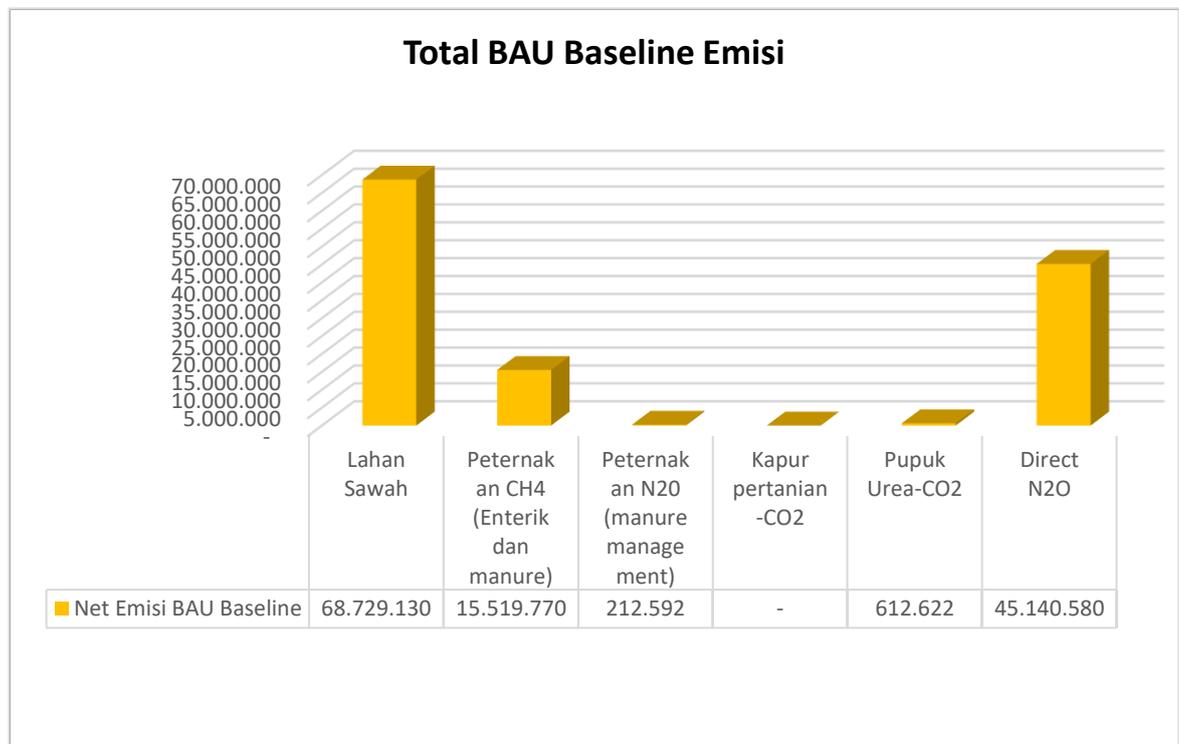
Tabel 2.20 Net Emisi BAU Baseline

Bidang Pertanian	BAU Baseline (ton CO ₂ eq)
Lahan Sawah	68.729.130
Peternakan CH ₄ (Enterik dan manure)	15.519.770
Peternakan N ₂ O (manure management)	212.592
Kapur pertanian-CO ₂	-
Pupuk Urea-CO ₂	612.622
Direct N ₂ O	45.140.580
Total Net Emisi	130.214.694

Catatan:

- Kapur pertanian tidak dihitung emisinya
- Metode proyeksi linier historis (historical linier)

Sedangkan grafik hasil proyeksi emisi GRK tahunan pada Bidang Pertanian ditampilkan sebagai berikut:

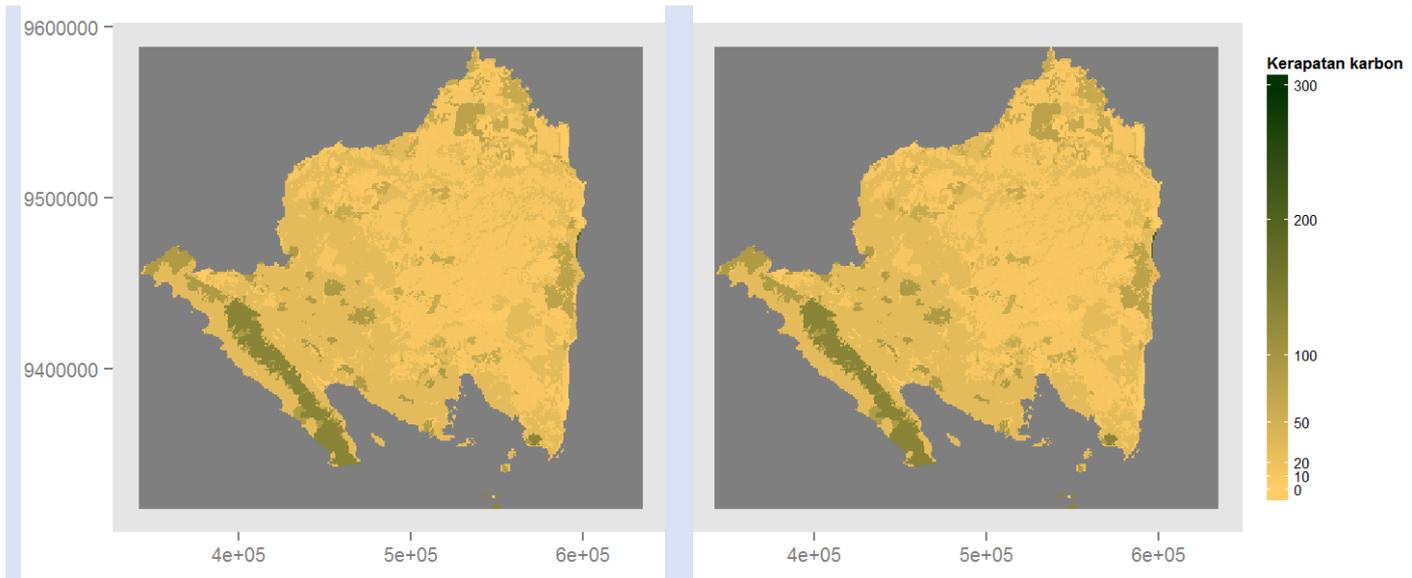


Gambar 2.5 Grafik Total Emisi GRK Tahunan Hasil Proyeksi pada Bidang Pertanian di Provinsi Lampung

2.2.2 Potensi Emisi GRK Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut

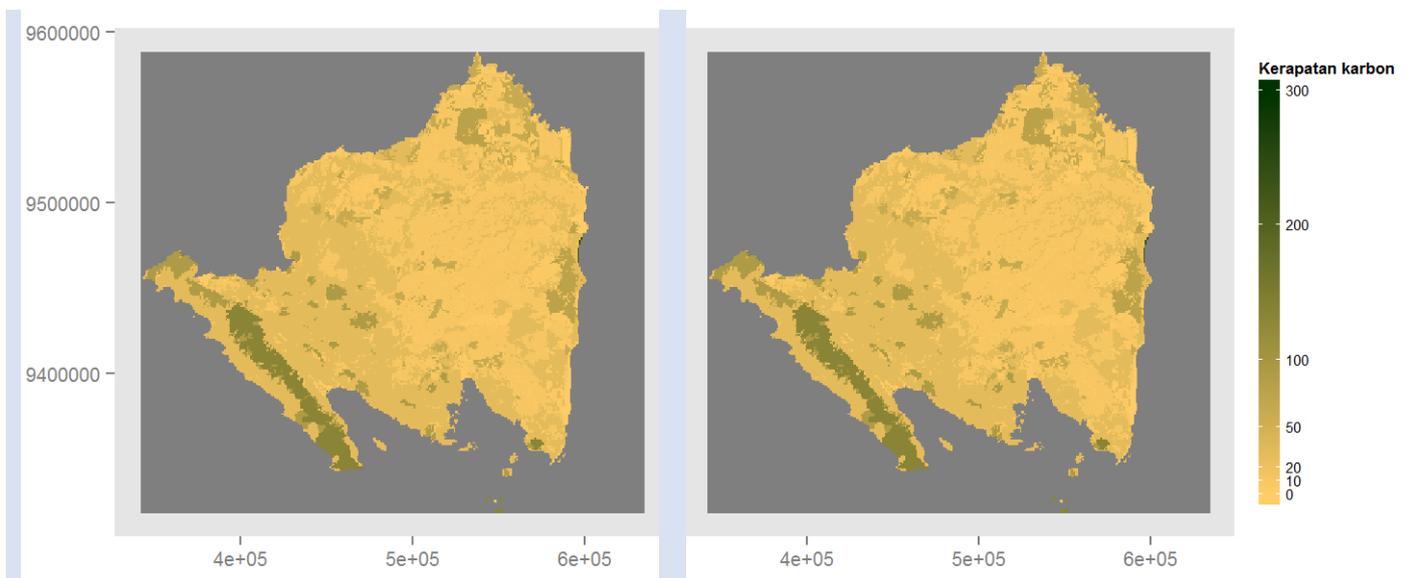
A. Kerapatan Karbon di Provinsi Lampung

Berdasarkan hasil pengolahan peta tutupan lahan secara time series dari tahun 2000 sampai dengan 2011 dan data cadangan karbon pada setiap kategori tutupan lahan dapat digunakan untuk membuat peta kerapatan karbon. Peta kerapatan karbon menunjukkan cadangan karbon pada periode tertentu yang dapat dilihat pada Gambar 2.6 – 2.9 berikut:



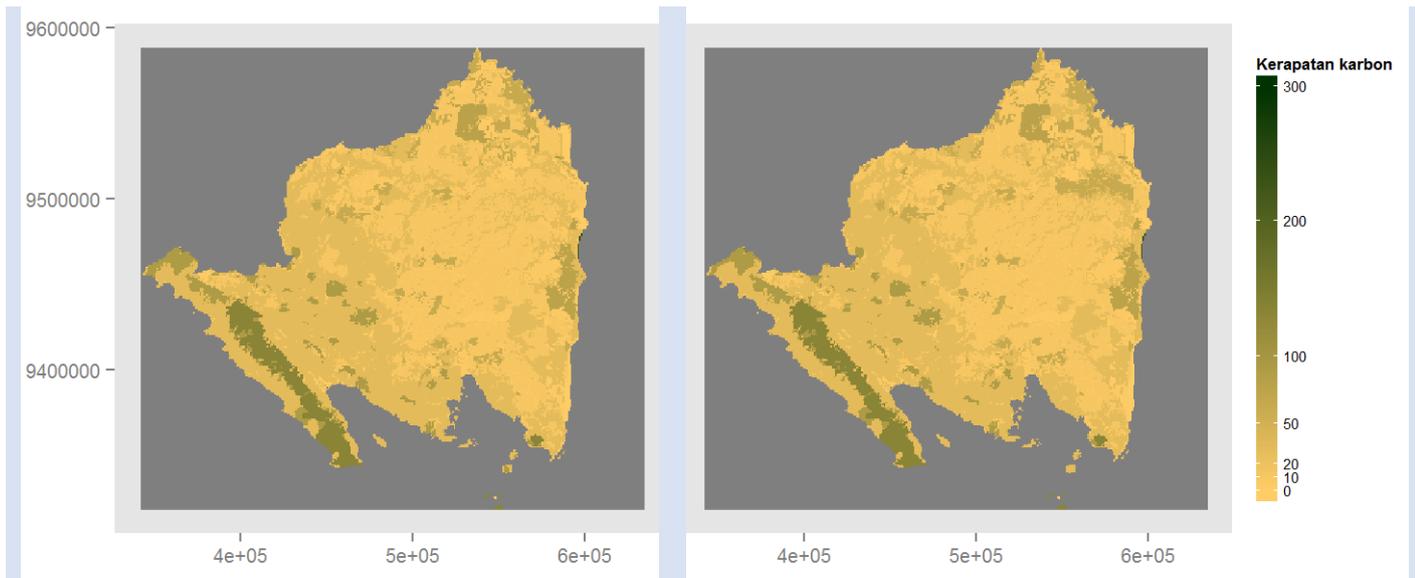
Gambar 2.6 Peta Kerapatan Karbon Tahun 2000-2003

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017



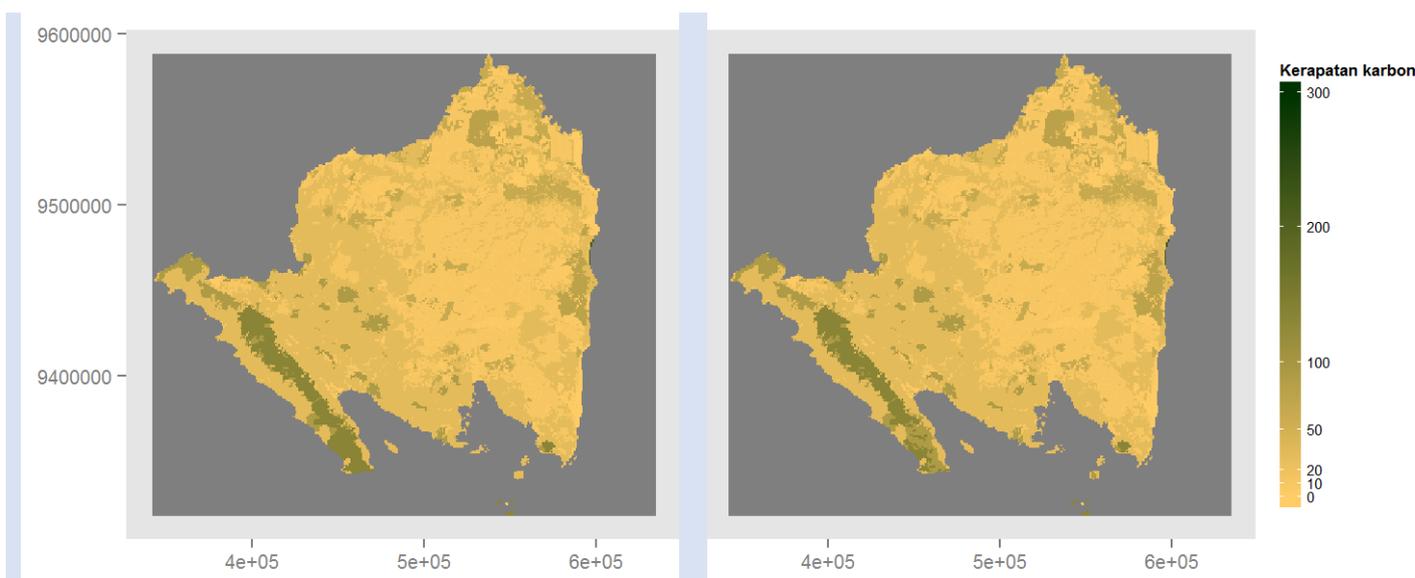
Gambar 2.7 Peta Kerapatan Karbon Tahun 2003-2006

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017



Gambar 2.8 Peta Kerapatan Karbon Tahun 2006-2009

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017



Gambar 2.9 Peta Kerapatan Karbon Tahun 2009-2011

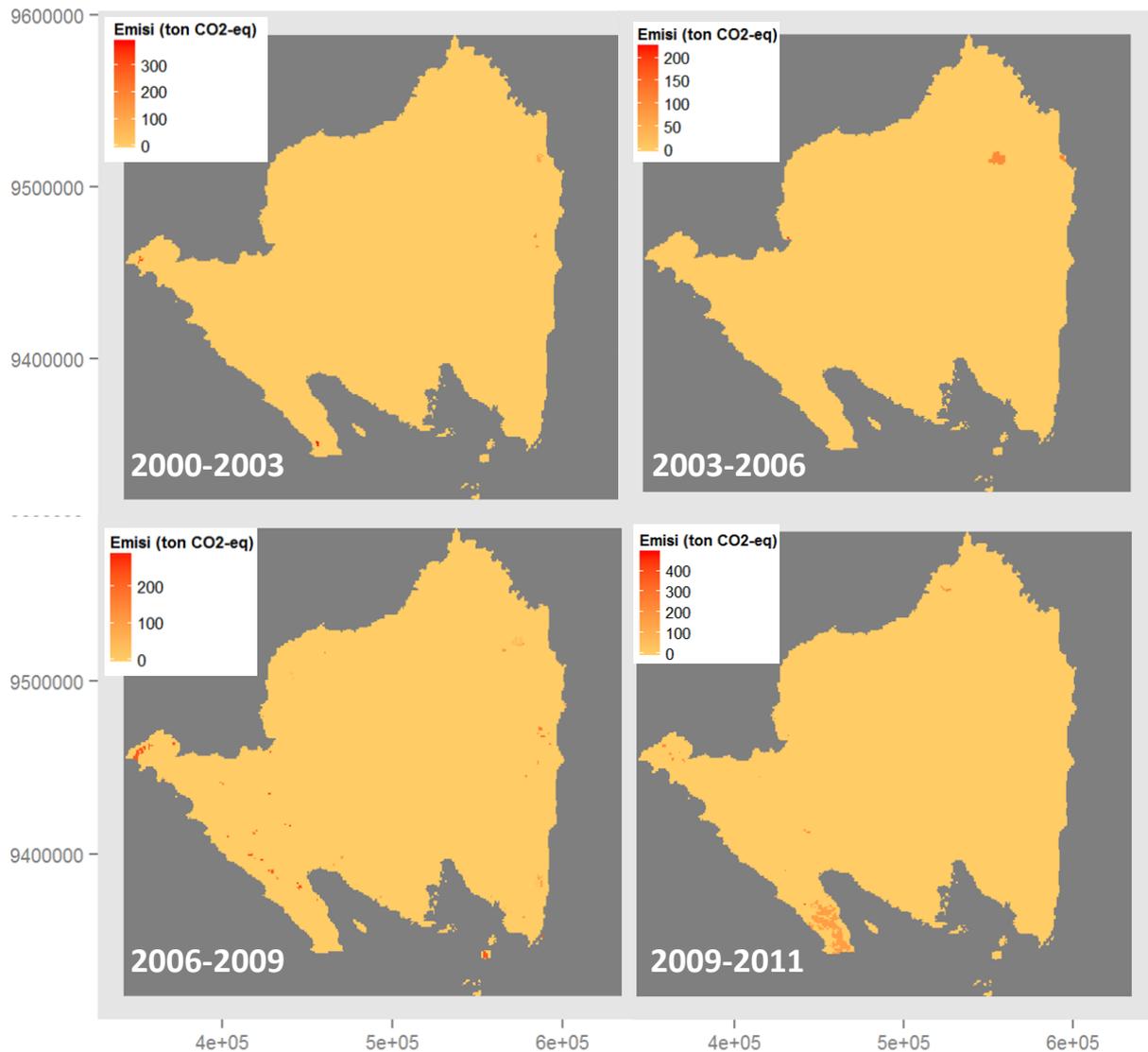
Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

B. Perhitungan Emisi CO₂ di Provinsi Lampung

Perhitungan emisi CO₂ dilakukan dengan menggunakan pendekatan perbedaan cadangan karbon (*Stock Difference*). Sesuai definisinya, emisi terjadi karena adanya perubahan penggunaan lahan dari penggunaan lahan dengan cadangan karbon tinggi ke penggunaan lahan dengan cadangan karbon yang lebih rendah. Emisi bersih merupakan nilai yang menggambarkan besaran nilai emisi dikurangi dengan sekuestrasi/serapan karbon.

a) Peta Emisi Karbondioksida

Emisi karbon sebagaimana disebutkan di atas, digambarkan dalam perubahan tutupan lahan yang tergambar ke dalam peta emisi CO₂. Peta emisi periode 2000-2003, 2003-2006, 2006-2009, 2009-2011, secara akumulatif dapat dilihat pada Gambar 2.10 berikut ini:

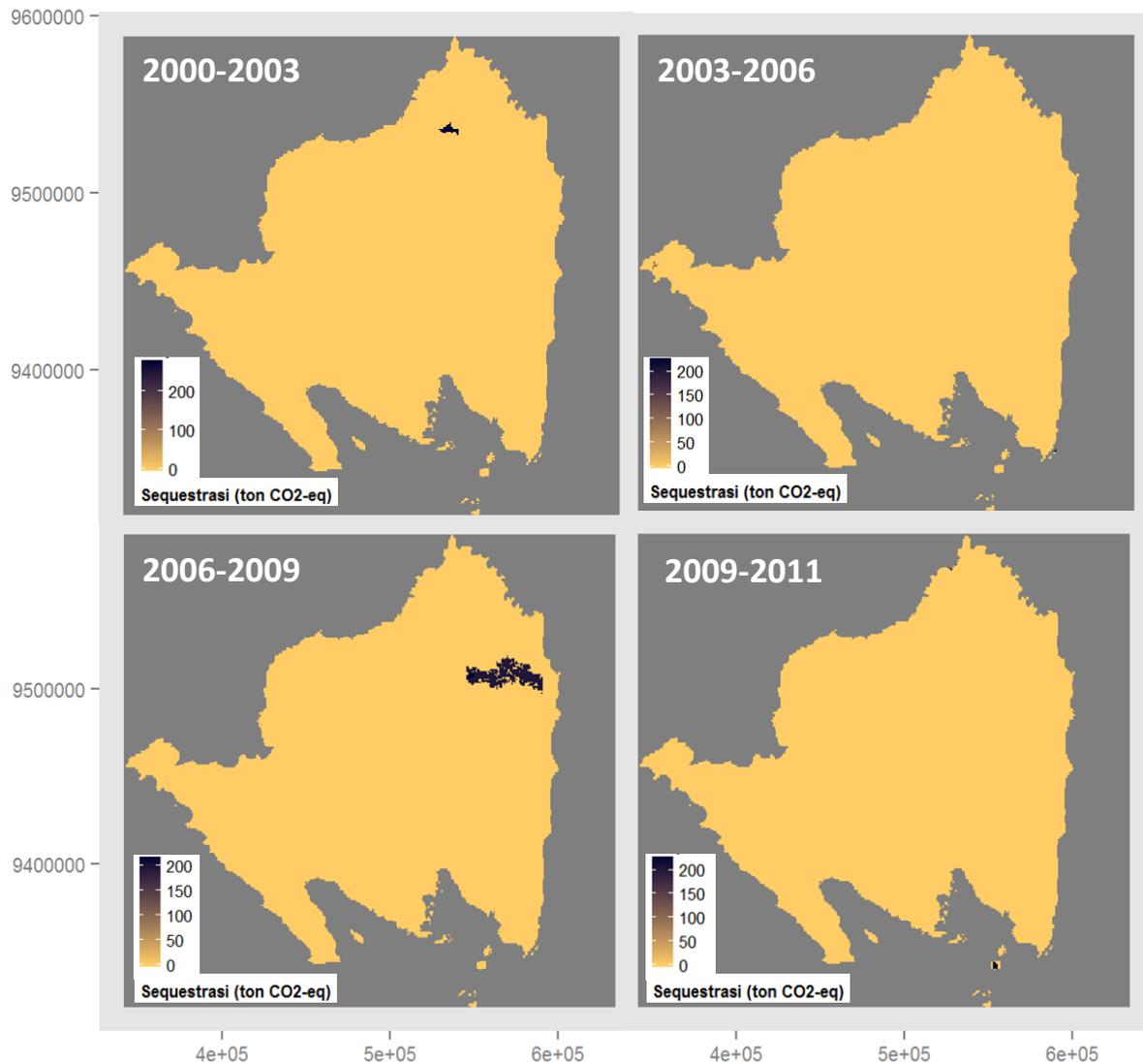


Gambar 2.10 Peta Emisi Tahun 2000-2011

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

b) Peta Sekuestrasi Karbondioksida

Untuk menggambarkan sekuestrasi pada periode 2000 – 2011 berdasarkan sumber data Peta tutupan lahan masing-masing periode, maka total serapan karbon untuk Peta sekuestrasi periode 2000-2003, 2003-2006, 2006-2009, 2009-2011 dapat dilihat pada Gambar 2.11 berikut:



Gambar 2.11 Peta Sekuestrasi Tahun 2000-2011

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

C. Perhitungan Emisi Historis

a) Perkiraan Perhitungan Emisi Antar Waktu

Emisi yang dihasilkan dari sektor lahan di Provinsi Lampung menurut masing-masing periode waktu pengamatan dapat disampaikan pada Tabel 2.16 berikut ini:

Tabel 2.21 Perkiraan Perhitungan Emisi Antar Waktu

No	Kriteria	Jumlah			
		2000-2003	2003-2006	2006-2009	2009-2011
1	Total Emisi dari Perubahan Penggunaan Lahan (Ton CO ₂ -eq) *	541,714.36	598,915.09	1,971,349.01	4,123,158.89
2	Total Emisi dari Dekomposisi Gambut (Ton CO ₂ -eq) **)	694,666	694,476	694,476	693,252

No	Kriteria	Jumlah			
		2000-2003	2003-2006	2006-2009	2009-2011
3	Total Sequestrasi dari Perubahan Penggunaan Lahan (Ton CO ₂ -eq) ***)	947,880.27	100,796.08	8,072,836.93	232,021.97
4	Emisi Bersih (Ton CO ₂ -eq) ****)	288,500.09	1,192,595.01	-5,407,011.92	4,584,388.92
5	Laju Emisi (Ton CO ₂ -eq/tahun)	135,181.416	166,190.616	-2,035,678.242	1,946,126.059

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

Keterangan :

**) : Diisi oleh Provinsi yang memiliki lahan gambut

****) : Emisi bersih ((*) + **) - ***)

Periode Pengamatan 2000-2011 menunjukkan laju emisi sebesar 62,230.503 ton CO₂-eq per tahun atau 0.019 ton CO₂-eq per (ha.tahun).

b) Distribusi Emisi Karbon Dioksida (CO₂) pada Tingkat Unit Perencanaan

Distribusi emisi CO₂ berdasarkan unit perencanaan menggambarkan lokasi terjadinya emisi disuatu wilayah. Unit perencanaan merupakan suatu sub-area dari suatu wilayah yang didefinisikan menggunakan kriteria tertentu. Kriteria tersebut dapat menggambarkan fungsi wilayah, biofisik, dan kriteria tertentu yang disepakati. Dalam penyusunan rencana aksi ini, kriteria yang dipilih berupa fungsi yang diwujudkan dalam fungsi kawasan atau fungsi ruang dalam rencana tata ruang wilayah.

➤ **Periode Pengamatan Tahun 2000 – 2003**

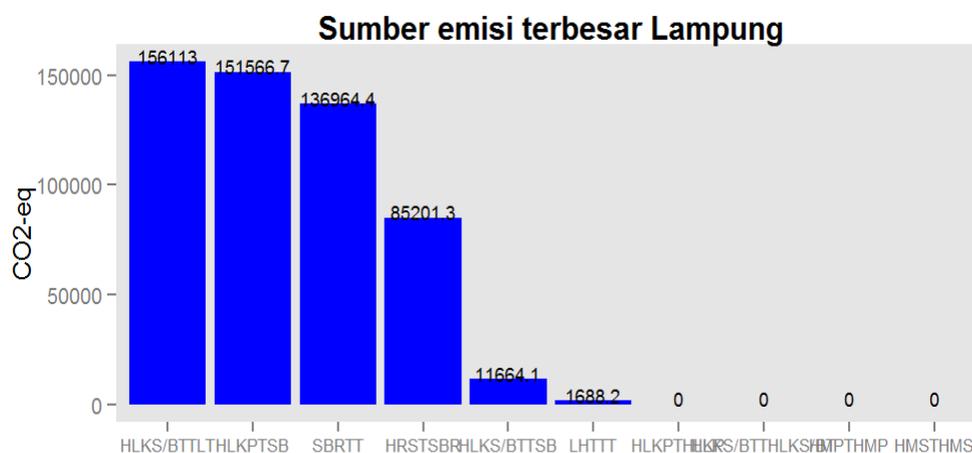
Perkiraan emisi pada periode 2000-2003 menunjukkan besaran emisi dominan terjadi pada unit perencanaan Taman Nasional dan Tahura.

Tabel 2.22 Perkiraan Emisi pada Periode 2000-2003

No	Tutupan/Penggunaan lahan	Luas	Emisi Total	Penyerapan Emisi	Emisi Bersih	Emisi rata-rata
1	Areal Peruntukkan Lain	840,300	6,422.50	94,765.27	-88,342.77	-0.035
2	Gambut/Areal Peruntukkan Lain	4,556	0.00	0	0.00	0
3	Hutan Lindung	299,196	35,125.42	0	35,125.42	0.039
4	Gambut Hutan Lindung	336	0.00	0	0.00	0
5	kawasan industri	16,848	0	0	0	0
6	Kawasan perkebunan	439,420	14,092.80	850,708.94	-836,616.14	-0.635
7	Gambut Kawasan perkebunan	6,400	0	0	0	0
8	TN dan Tahura	373,732	349,905.58	0	349,905.58	0.312
9	Gambut TN dan Tahura	7,856	0.00	0	0.00	0
10	Kawasan Pertanian	820,548	0.00	3,268	-3,267.77	-0.001

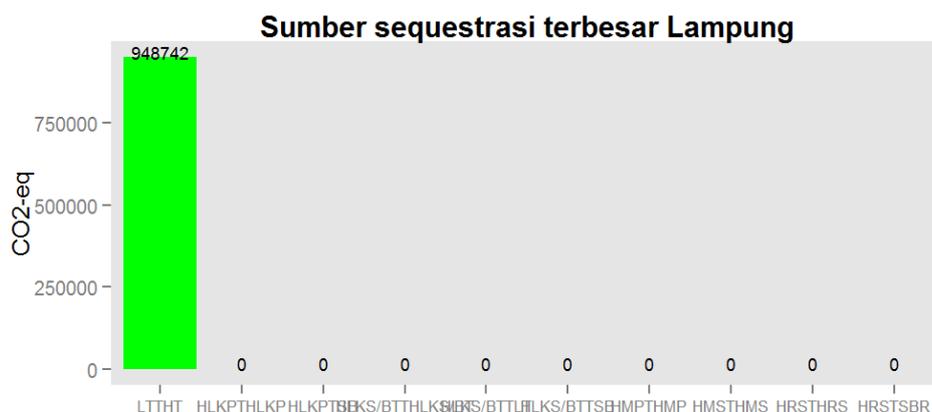
No	Tutupan/Penggunaan lahan	Luas	Emisi Total	Penyerapan Emisi	Emisi Bersih	Emisi rata-rata
11	Gambut Kawasan Pertanian	2,520	0	0	0	0
12	Kawasan Perikanan	41,808	17,285.70	0	17,285.70	0.138
13	Gambut Kawasan Perikanan	540	0	0	0	0
14	Kawasan Perlindungan di luar kawasan hutan	55,748	98,649.60	0	98,649.60	0.59
15	Gambut Kawasan Perlindungan di luar kawasan hutan	3,060	2,202.00	0	2,202.00	0.24
16	Pemukiman	231,268	0.00	0	0.00	0
17	Gambut Pemukiman	664	0	0	0	0
18	Hutan Produksi	184,536	19,514.12	0	19,514.12	0.035

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017



Gambar 2.12 Unit Perencanaan Penyumbang Emisi Total Terbesar

Perkiraan Sekuestrasi pada periode 2000-2003 menunjukkan besaran Sekuestrasi dominan terjadi pada unit perencanaan Kawasan Perkebunan.



Gambar 2.13 Unit Perencanaan Penyumbang Sekuestrasi Total Terbesar Periode 2000-2003

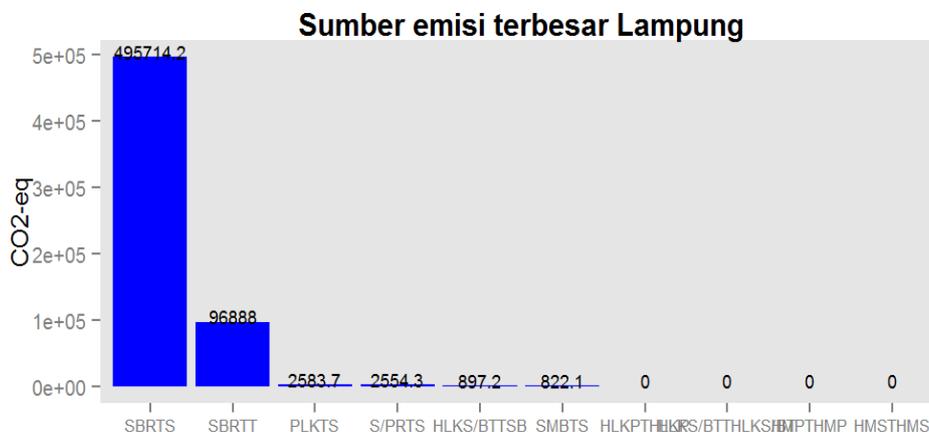
➤ Periode Pengamatan Tahun 2003 – 2006

Perkiraan emisi pada periode 2003-2006 menunjukkan besaran emisi dominan terjadi pada unit perencanaan Kawasan Perkebunan.

Tabel 2.23 Perkiraan Emisi pada Periode 2003-2006

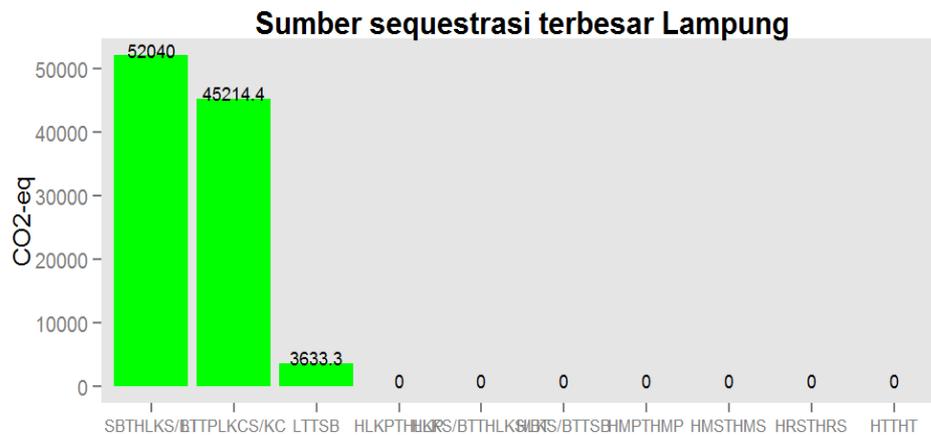
No	Tutupan/Penggunaan lahan	Luas	Emisi Total	Penyerapan Emisi	Emisi Bersih	Emisi rata-rata
1	Areal Peruntukkan Lain	840,300	1,761.60	52,040.01	-50,278.41	-0.02
2	Gambut Areal Peruntukkan Lain	4,556	0	0	0	0
3	Hutan Lindung	299,196	897.2416	10,899.90	-10,002.66	-0.011
4	Gambut Hutan Lindung	336	0	0	0	0
5	kawasan industri	16,848	0	0	0	0
6	Kawasan perkebunan	439,420	498,973.20	0	498,973.20	0.379
7	Gambut Kawasan perkebunan	6,400	0	0	0	0
8	TN dan Tahura	373,732	0	31,488.60	-31,488.60	-0.028
9	Gambut TN dan Tahura	7,856	0	0	0	0
10	Kawasan Pertanian	820,548	0	0	0	0
11	Gambut Kawasan Pertanian	2,520	0	0	0	0
12	Kawasan Perikanan	41,808	95,126.40	0	95,126.40	0.758
13	Gambut Kawasan Perikanan	540	0	0	0	0
14	Kawasan Perlindungan di luar kawasan hutan	55,748	2,701.12	0	2,701.12	0.016
15	Gambut Kawasan Perlindungan di luar kawasan hutan	3,060	0	0	0	0
16	Pemukiman	231,268	0	0	0	0
17	Gambut Pemukiman	664	0	0	0	0
18	Hutan Produksi	184,536	0	6,459.20	-6,459.20	-0.012

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017



Gambar 2.14 Unit Perencanaan Penyumbang Emisi Total Terbesar Periode 2003-2006

Perkiraan Sekuestrasi pada periode 2003-2006 menunjukkan besaran Sekuestrasi dominan terjadi pada unit perencanaan Areal Peruntukan Lain.



Gambar 2.15 Unit Perencanaan Penyumbang Sekuestrasi Total Terbesar

➤ **Periode Pengamatan Tahun 2006 – 2009**

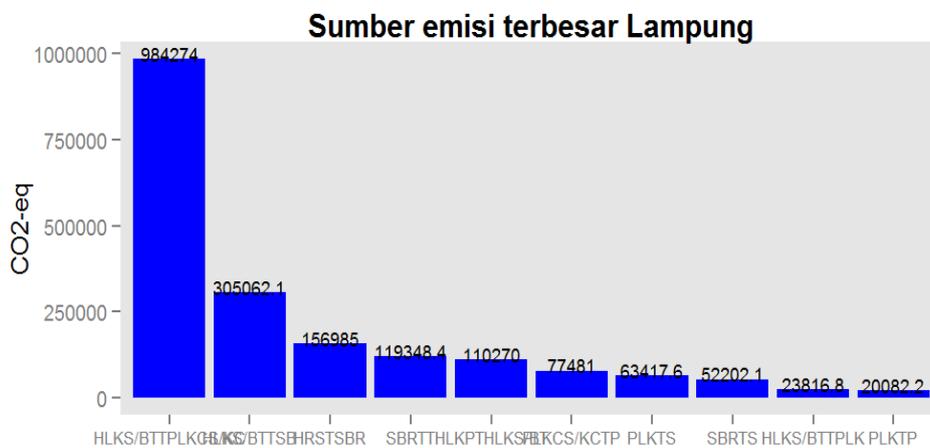
Perkiraan emisi pada periode 2006-2009 menunjukkan besaran emisi dominan terjadi pada unit perencanaan Taman Nasional dan Tahura.

Tabel 2.24 Perkiraan Emisi pada Periode 2006-2009

No	Tutupan/Penggunaan lahan	Luas	Emisi Total	Penyerapan Emisi	Emisi Bersih	Emisi rata-rata
1	Areal Peruntukkan Lain	840,300	464,635.65	42,014.16	422,621.49	0.168
2	Gambut Areal Peruntukkan Lain	4,556	0	0	0	0
3	Hutan Lindung	299,196	192,047.14	0	192,047.14	0.214
4	Gambut Hutan Lindung	336	0	0	0	0
5	Kawasan industri	16,848	0	0	0	0
6	Kawasan perkebunan	439,420	9,926.62	7,955,532.40	-7,945,605.78	-6.027
7	Gambut Kawasan perkebunan	6,400	0	0	0	0
8	TN dan Tahura	373,732	1,020,631.99	4,486.21	1,016,145.78	0.906
9	Gambut TN dan Tahura	7,856	0	0	0	0
10	Kawasan Pertanian	820,548	141,006.68	557.84	140,448.84	0.057
11	Gambut Kawasan Pertanian	2,520	0	0	0	0
12	Kawasan Perikanan	41,808	0	0	0	0

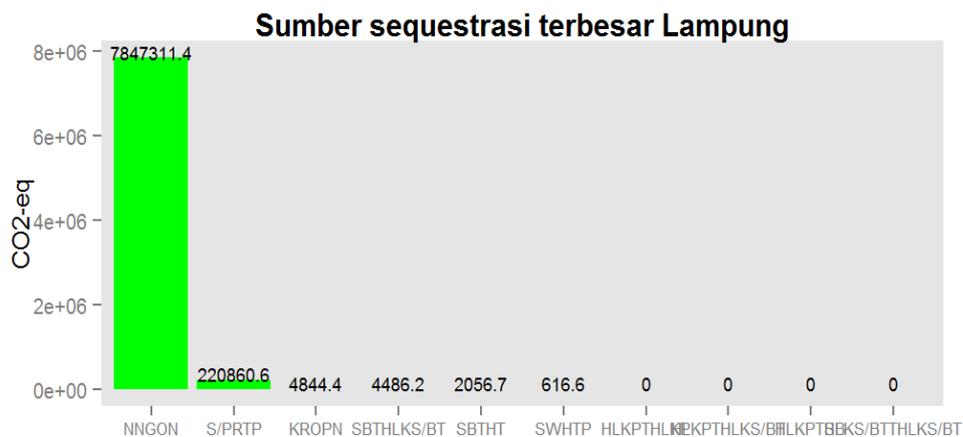
No	Tutupan/Penggunaan lahan	Luas	Emisi Total	Penyerapan Emisi	Emisi Bersih	Emisi rata-rata
13	Gambut Kawasan Perikanan	540	0	0	0	0
14	Kawasan Perlindungan di luar kawasan hutan	55,748	45,684.16	53,684.76	-8,000.60	-0.048
15	Gambut Kawasan Perlindungan di luar kawasan hutan	3,060	0	0	0	0
16	Pemukiman	231,268	2,877.28	21,843.84	-18,966.56	-0.027
17	Gambut Pemukiman	664	0	0	0	0
18	Hutan Produksi	184,536	96,331.63	2,056.67	94,274.96	0.17

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017



Gambar 2.16 Unit Perencanaan Penyumbang Emisi Total Terbesar Periode 2006-2009

Perkiraan Sekuestrasi pada periode 2006-2009 menunjukkan besaran Sekuestrasi dominan terjadi pada unit perencanaan Kawasan Perkebunan.



Gambar 2.17 Unit Perencanaan Penyumbang Sekuestrasi Total Terbesar Periode 2006-

2009

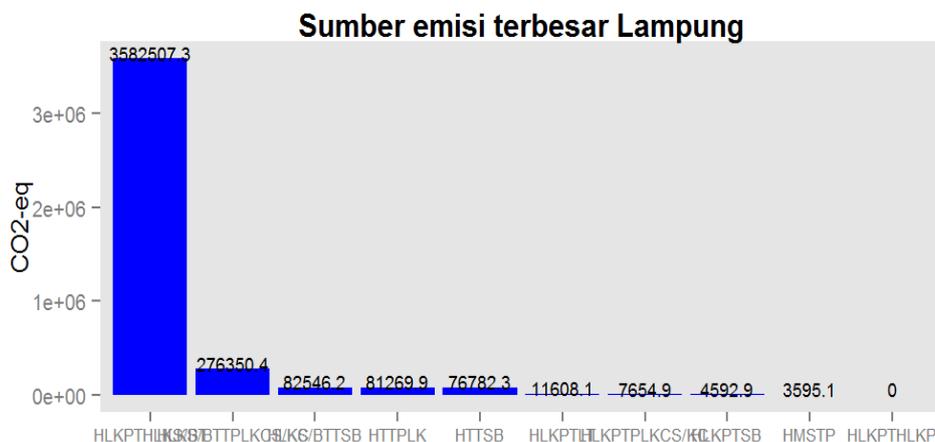
➤ **Periode Pengamatan Tahun 2009 – 2011**

Perkiraan emisi pada periode 2006-2009 menunjukkan besaran emisi dominan terjadi pada unit perencanaan Taman Nasional dan Tahura.

Tabel 2.25 Perkiraan Emisi pada Periode 2009-2011

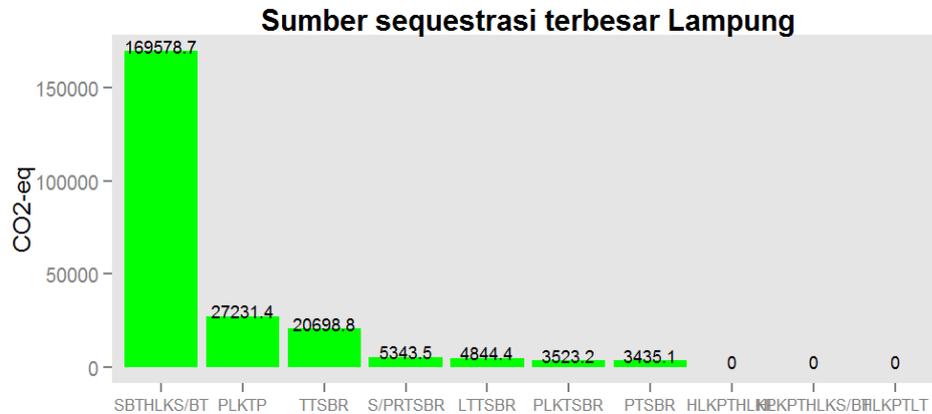
No	Tutupan/Penggunaan lahan	Luas	Emisi Total	Penyerapan Emisi	Emisi Bersih	Emisi rata-rata
1	Areal Peruntukkan Lain	840,300	310,120.14	189,176.46	120,943.68	0.072
2	Gambut Areal Peruntukkan Lain	4,556	0	2,422.20	-2,422.20	-0.266
3	Hutan Lindung	299,196	104,556.98	0	104,556.98	0.175
4	Gambut Hutan Lindung	336	0	0	0	0
5	kawasan industri	16,848	0	0	0	0
6	Kawasan perkebunan	439,420	7,604.83	37,977.16	-30,372.33	-0.035
7	Gambut Kawasan perkebunan	6,400	0	0	0	0
8	TN dan Tahura	373,732	3,290,196.54	0	3,290,196.54	4.402
9	Gambut TN dan Tahura	7,856	0	0	0	0
10	Kawasan Pertanian	820,548	214,888.19	0	214,888.19	0.131
11	Gambut Kawasan Pertanian	2,520	0	0	0	0
12	Kawasan Perikanan	41,808	0	0	0	0
13	Gambut Kawasan Perikanan	540	0	0	0	0
14	Kawasan Perlindungan di luar kawasan hutan	55,748	0	4,301.24	-4,301.24	-0.039
15	Gambut Kawasan Perlindungan di luar kawasan hutan	3,060	0	0	0	0
16	Pemukiman	231,268	4,574.29	0	4,574.29	0.01
17	Gambut Pemukiman	664	0	0	0	0
18	Hutan Produksi	184,536	194,966.25	778.04	194,188.21	0.526

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017



Gambar 2.18 Unit Perencanaan Penyumbang Emisi Total Terbesar Periode 2009-2011

Perkiraan Sekuestrasi pada periode 2009-2011 menunjukkan besaran Sekuestrasi dominan terjadi pada unit perencanaan Areal Peruntukan Lain.



Gambar 2.19 Unit Perencanaan Penyumbang Sekuestrasi Total Terbesar Periode 2009-2011

c) Distribusi Emisi Karbon Dioksida (CO₂) Berdasarkan Perubahan Penggunaan Lahan

Distribusi emisi berdasarkan perubahan penggunaan lahan memberikan Informasi terkait perubahan penggunaan lahan yang menyebabkan emisi dan sekuestrasi disuatu wilayah. Hal ini memberikan informasi mengenai kondisi yang terjadi di suatu wilayah dan memberikan petunjuk untuk melakukan intervensi untuk tujuan tertentu.

➤ **Periode Pengamatan Tahun 2000 – 2003**

Dari Tabel 2.26, pada periode pengamatan tahun 2000 - 2003 terdapat 6 jenis perubahan penggunaan lahan penyebab emisi CO₂ terbesar di Provinsi Lampung. Emisi CO₂ terbesar dihasilkan karena perubahan penggunaan lahan Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Lahan terbuka dengan emisi sebesar 156,112.99 ton CO₂eq atau 28.74%.

Tabel 2.26 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Emisi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2000-2003

No	Kode Perubahan Lahan	Perubahan lahan	Emisi	Prosentase (%)
1	HLKS/BTTLT	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Lahan terbuka	156,112.99	28.74
2	HLKPTSB	Hutan lahan kering primer ke Semak belukar	151,566.74	27.9
3	SBRTT	Semak belukar rawa ke Tambak	136,964.40	25.21
4	HRSTSBR	Hutan rawa sekunder ke Semak belukar rawa	85,201.25	15.69
5	HLKS/BTTSB	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Semak belukar	11,664.14	2.15
6	LHTTT	Lahan terbuka ke Tambak	1,688.20	0.31

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

Berdasarkan Tabel 2.27 pada periode pengamatan Tahun 2000–2003 terdapat 1 jenis perubahan penggunaan lahan penyebab sekuestrasi CO₂ terbesar di Provinsi Lampung. Perubahan lahan dari Lahan terbuka ke Hutan tanaman menghasilkan sekuestrasi yaitu 948,741.98 ton CO₂eq atau 100%.

Tabel 2.27 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Sekuestrasi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2000-2003

No	Kode Perubahan Lahan	Perubahan lahan	Penyerapan	Prosentase (%)
1	LTTHT	Lahan terbuka ke Hutan tanaman	948,741.98	100
2	HLKPTHLKP	Hutan lahan kering primer ke Hutan lahan kering primer	0	0
3	HLKPTSB	Hutan lahan kering primer ke Semak belukar	0	0
4	HLKS/BTTHLKS/ BT	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan	0	0
5	HLKS/BTTLT	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Lahan terbuka	0	0
6	HLKS/BTTSB	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Semak belukar	0	0
7	HMPHMP	Hutan mangrove primer ke Hutan mangrove primer	0	0
8	HMSTHMS	Hutan mangrove sekunder ke Hutan mangrove sekunder	0	0
9	HRSTHRS	Hutan rawa sekunder ke Hutan rawa sekunder	0	0
10	HRSTSBR	Hutan rawa sekunder ke Semak belukar rawa	0	0

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

➤ **Periode Pengamatan Tahun 2003 – 2006**

Dari Tabel 2.28, pada periode pengamatan tahun 2003 - 2006 terdapat 6 jenis perubahan penggunaan lahan penyebab emisi CO₂ terbesar di Provinsi Lampung. Emisi CO₂ terbesar dihasilkan karena perubahan penggunaan lahan Semak belukar rawa ke Sawah dengan emisi sebesar 495,714.24 ton CO₂eq atau 82.69%.

Tabel 2.28 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Emisi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2003-2006

No	Kode Perubahan Lahan	Perubahan lahan	Emisi	Prosentase (%)
1	SBRTS	Semak belukar rawa ke Sawah	495,714.24	82.69
2	SBRTT	Semak belukar rawa ke Tambak	96,888.00	16.16
3	PLKTS	Pertanian lahan kering ke Sawah	2,583.68	0.43
4	S/PRTS	Savanna / Padang rumput ke Sawah	2,554.32	0.43
5	HLKS/BTTSB	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Semak belukar	897.242	0.15
6	SMBTS	Semak belukar ke Sawah	822.08	0.14

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

Berdasarkan Tabel 2.29 pada periode pengamatan tahun 2003–2006 terdapat 3 jenis perubahan penggunaan lahan penyebab sekuestrasi CO₂ terbesar di Provinsi Lampung. Perubahan lahan Semak belukar ke Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan menghasilkan sekuestrasi yaitu 52,040.01 ton CO₂eq atau 51.58%.

Tabel 2.29 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Sekuestrasi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2003-2006

No	Kode Perubahan Lahan	Perubahan lahan	Penyerapan	Prosentase (%)
1	SBTHLKS/BT	Semak belukar ke Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan	52,040.01	51.58
2	LTTPKCS/KC	Lahan terbuka ke Pertanian lahan kering campur semak / kebun campur	45,214.40	44.82
3	LTTSB	Lahan terbuka ke Semak belukar	3,633.30	3.6

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

➤ **Periode Pengamatan Tahun 2006 – 2009**

Dari Tabel 2.30 terlihat bahwa pada periode pengamatan tahun 2006 - 2009 terdapat 10 jenis perubahan penggunaan lahan penyebab emisi CO₂ terbesar di Provinsi Lampung. Emisi CO₂ terbesar dihasilkan karena perubahan penggunaan lahan Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Pertanian lahan kering campur semak / kebun campur dengan emisi sebesar 984,274.04 ton CO₂eq atau 49.88%.

Tabel 2.30 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Emisi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2006-2009

No	Kode Perubahan Lahan	Perubahan lahan	Emisi	Prosentase (%)
1	HLKS/BTTPKCS/KC	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Pertanian lahan kering campur semak / kebun campur	984,274.04	49.88
2	HLKS/BTTSB	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Semak belukar	305,062.14	15.46
3	HRSTSB	Hutan rawa sekunder ke Semak belukar rawa	156,984.98	7.96
4	SBRTT	Semak belukar rawa ke Tambak	119,348.40	6.05
5	HLKPTHLKS/BT	Hutan lahan kering primer ke Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan	110,270.00	5.59
6	PLKCS/KCTP	Pertanian lahan kering campur semak / kebun campur ke Pemukiman	77,481.04	3.93
7	PLKTS	Pertanian lahan kering ke Sawah	63,417.60	3.21
8	SBRTS	Semak belukar rawa ke Sawah	52,202.08	2.65
9	HLKS/BTTPK	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Pertanian lahan kering	23,816.83	1.21
10	PLKTP	Pertanian lahan kering ke Pemukiman	20,082.24	1.02

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

Berdasarkan Tabel 2.31 pada periode pengamatan tahun 2006–2009 terdapat 6 jenis perubahan penggunaan lahan penyebab sekuestrasi CO₂ terbesar di Provinsi Lampung. Perubahan lahan Pertanian lahan kering ke Perkebunan menghasilkan sekuestrasi yaitu 7,847,311.44 ton CO₂eq atau 97.12%.

Tabel 2.31 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Sekuestrasi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2006-2009

No	Kode Perubahan Lahan	Perubahan lahan	Penyerapan	Prosentase (%)
1	NNGON	Pertanian lahan kering ke Perkebunan	7,847,311.44	97.12
2	S/PRTP	Savanna / Padang rumput ke Perkebunan	220,860.60	2.73
3	KROPN	Semak belukar ke Perkebunan	4,844.40	0.06
4	SBTHLKS/BT	Semak belukar ke Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan	4,486.21	0.06
5	SBTHT	Semak belukar ke Hutan tanaman	2,056.67	0.03
6	SWHTP	Sawah ke Pemukiman	616.56	0.01
7	HLKPTHLKP	Hutan lahan kering primer ke Hutan lahan kering primer	0	0
8	HLKPTHLKS/BT	Hutan lahan kering primer ke Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan	0	0
9	HLKPTSB	Hutan lahan kering primer ke Semak belukar	0	0
10	HLKS/BTTHLKS/BT	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan	0	0

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

➤ **Periode Pengamatan Tahun 2009 – 2011**

Berdasarkan Tabel 2.32, pada periode pengamatan tahun 2009 - 2011 terdapat 9 jenis perubahan penggunaan lahan penyebab emisi CO₂ terbesar di Provinsi Lampung. Emisi CO₂ terbesar dihasilkan karena perubahan penggunaan lahan Hutan lahan kering primer ke Hutan lahan kering sekunder/ bekas tebangan dengan emisi sebesar 3,582,507.35 ton CO₂eq atau 86.81%.

Tabel 2.32 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Emisi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2009-2011

No	Kode Perubahan Lahan	Perubahan lahan	Emisi	Prosentase (%)
1	HLKPTHLKS/BT	Hutan lahan kering primer ke Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan	3,582,507.35	86.81
2	HLKS/BTTPKCS/KC	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Pertanian lahan kering campur semak / kebun campur	276,350.41	6.7

No	Kode Perubahan Lahan	Perubahan lahan	Emisi	Prosentase (%)
3	HLKS/BTTSB	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Semak belukar	82,546.23	2
4	HTTPLK	Hutan tanaman ke Pertanian lahan kering	81,269.95	1.97
5	HTTSB	Hutan tanaman ke Semak belukar	76,782.27	1.86
6	HLKPTLT	Hutan lahan kering primer ke Lahan terbuka	11,608.06	0.28
7	HLKPTPLKCS/KC	Hutan lahan kering primer ke Pertanian lahan kering campur semak / kebun campur	7,654.89	0.19
8	HLKPTSB	Hutan lahan kering primer ke Semak belukar	4,592.93	0.11
9	HMSTP	Hutan mangrove sekunder ke Pemukiman	3,595.13	0.09

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

Pada Tabel 2.33 terlihat bahwa pada periode pengamatan tahun 2009–2011 terdapat 7 jenis perubahan penggunaan lahan penyebab sekuestrasi CO₂ terbesar di Provinsi Lampung. Perubahan lahan Semak belukar ke Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan menghasilkan sekuestrasi yaitu 169,578.66 ton CO₂eq atau 72.27%.

Tabel 2.33 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Sekuestrasi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2009-2011

No	Kode Perubahan Lahan	Perubahan lahan	Penyerapan	Prosentase (%)
1	SBTHLKS/BT	Semak belukar ke Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan	169,578.66	72.27
2	PLKTP	Pertanian lahan kering ke Perkebunan	27,231.40	11.6
3	TTSBR	Tambak ke Semak belukar rawa	20,698.80	8.82
4	S/PRTSBR	Savanna / Padang rumput ke Semak belukar rawa	5,343.52	2.28
5	LTTTSBR	Lahan terbuka ke Semak belukar rawa	4,844.40	2.06
6	PLKTSBR	Pertanian lahan kering ke Semak belukar rawa	3,523.20	1.5
7	PTSBR	Pemukiman ke Semak belukar rawa	3,435.12	1.46
8	HLKPTHLP	Hutan lahan kering primer ke Hutan lahan kering primer	0	0
9	HLKPTHLKS/BT	Hutan lahan kering primer ke Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan	0	0
10	HLKPTLT	Hutan lahan kering primer ke Lahan terbuka	0	0

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

d) Distribusi Emisi Karbondioksida (CO₂) pada Tingkat Kabupaten/ Kota

Distribusi emisi CO₂ berdasarkan administrasi menggambarkan lokasi terjadinya emisi di suatu wilayah berdasarkan batas. Informasi yang diperoleh dari data ini terkait besaran emisi dan sekuestrasi di masing-masing kabupaten/kota.

Tabel 2.34 Perkiraan Emisi Pada Masing-masing Kabupaten/Kota di Provinsi Lampung

No	Kabupaten	Emisi Bersih (ton CO ₂ eq)			
		2000-2003	2003-2006	2006-2009	2009-2011
1	Bandar Lampung	0.00	0.00	0.00	0.00
2	Pringsewu	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Tanggamus	0.00	0.00	74,705.93	1,354,296.79
4	Tulang Bawang Barat	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Tulangbawang	138,652.60	598,562.32	134,791.76	0.00
6	Way Kanan	0.00	27,814.49	30,013.85	24,225.52
7	Lampung Barat	319,343.88	1,794.48	1,196,767.33	2,602,210.71
8	Lampung Selatan	0.00	0.00	267,247.64	4,314.16
9	Lampung Tengah	0.00	0.00	0.00	0.00
10	Lampung Timur	85,201.25	0.00	268,696.85	0.00
11	Lampung Utara	0.00	0.00	0.00	0.00
12	Mesuji	0.00	0.00	4,025.26	158,052.22
13	Metro	0.00	0.00	0.00	0.00
14	Pesawaran	0.00	0.00	3,375.23	0.00

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

Data pada Tabel 2.34 menunjukkan bahwa emisi dominan pada tahun 2000 – 2003 berada pada Kabupaten Lampung Barat dengan jumlah emisi sebesar 319,343.88 ton CO₂-eq. Pada tahun 2003 – 2006 emisi dominan berada pada Kabupaten Tulang Bawang sebesar 598,562.32 ton CO₂. Pada tahun 2006 – 2009 emisi dominan berada pada Kabupaten Lampung Barat sebesar 1,196,767.33 ton CO₂. Untuk periode tahun 2009 - 2011, emisi dominan berada pada Kabupaten Lampung Barat sebesar 2,602,210.71 ton CO₂eq dan Kabupaten Tanggamus sebesar 1,354,296.79 CO₂eq.

Tabel 2.35 Perkiraan Sekuestrasi Pada Masing-masing Kabupaten/Kota

No	Kabupaten	Sekuestrasi (ton CO ₂ eq/tahun)			
		2000-2003	2003-2006	2006-2009	2009-2011
1	Bandar Lampung	0	0	616.56	0
2	Pringsewu	0	0	0	0
3	Tanggamus	0	0	0	0
4	Tulang Bawang Barat	0	0	0	0
5	Tulangbawang	868,137.03	0	8,073,016.44	20,698.80
6	Way Kanan	0	0	0	0
7	Lampung Barat	0	48,847.70	4,486.21	0

No	Kabupaten	Sekuestrasi (ton CO ₂ eq/tahun)			
		2000-2003	2003-2006	2006-2009	2009-2011
8	Lampung Selatan	0	53,834.50	0	169,578.66
9	Lampung Tengah	0	0	0	0
10	Lampung Timur	0	0	0	0
11	Lampung Utara	0	0	0	0
12	Mesuji	80,604.94	0	2,056.67	46,337.42
13	Metro	0	0	0	0
14	Pesawaran	0	0	0	0

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

Dari data Hasil Analisa Aplikasi Lumens pada Tabel 2.35 terlihat bahwa sekuestrasi terjadi di Kabupaten Tulang Bawang dengan total sekuestrasi pada keseluruhan periode sebesar 8,961,852.27 ton CO₂ eq.

Tabel 2.36 Perkiraan Emisi Bersih Pada Masing-masing Kabupaten/Kota

No	Kabupaten	Emisi Bersih (ton CO ₂ eq/tahun)			
		2000-2003	2003-2006	2006-2009	2009-2011
1	Bandar Lampung	0	0	-616.56	0
2	Pringsewu	0	0	0	0
3	Tanggamus	0	0	74,705.93	1,354,296.79
4	Tulang Bawang Barat	0	0	0	0
5	Tulangbawang	-729,484.43	598,562.32	7,938,224.68	-20,698.80
6	Way Kanan	0	27,814.49	30,013.85	24,225.52
7	Lampung Barat	319,343.88	-47,053.22	1,192,281.12	2,602,210.71
8	Lampung Selatan	0	-53,834.50	267,247.64	-165,264.50
9	Lampung Tengah	0	0	0	0
10	Lampung Timur	85,201.25	0	268,696.85	0
11	Lampung Utara	0	0	0	0
12	Mesuji	-80,604.94	0	1,968.59	111,714.80
13	Metro	0	0	0	0
14	Pesawaran	0	0	3,375.23	0

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

Emisi bersih pada tiap periode terjadi di Kabupaten Lampung Barat dengan total Emisi Bersih pada keseluruhan periode sebesar 4,066,782.49 ton CO₂ eq.

e) Identifikasi Faktor Penyebab Perubahan Penggunaan Lahan yang Menyebabkan Emisi

➤ **Periode Pengamatan Tahun 2000 – 2003**

Berdasarkan analisis terhadap kondisi perubahan penggunaan lahan yang terjadi di Provinsi Lampung sebelumnya, dapat diidentifikasi mengenai faktor perubahan dan dampak dari penggunaan lahan tersebut seperti sebagai berikut :

Tabel 2.37 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Emisi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2000-2003

No	Perubahan Tutupan Lahan	Emisi (ton CO ₂ eq/tahun)	Faktor Penyebab Perubahan Penggunaan Lahan	Dampak (+/-) dari Perubahan Penggunaan Lahan terhadap sosial, ekonomi, lingkungan
1	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Lahan terbuka	156,112.99	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat sekitar hutan, tersedianya lapangan pekerjaan Dampak Negatif: Terjadinya peningkatan tindak pidana dan kerusakan lingkungan
2	Hutan lahan kering primer ke Semak belukar	151,566.74	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat sekitar hutan, tersedianya lapangan pekerjaan Dampak Negatif: Terjadinya peningkatan tindak pidana dan kerusakan lingkungan
3	Semak belukar rawa ke Tambak	136,964.40	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah
4	Hutan rawa sekunder ke Semak belukar rawa	85,201.25	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat sekitar hutan, tersedianya lapangan pekerjaan Dampak Negatif: Terjadinya peningkatan tindak pidana dan kerusakan lingkungan
5	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Semak belukar	11,664.14	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah
6	Lahan terbuka ke Tambak	1,688.20	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

➤ **Periode Pengamatan Tahun 2003 – 2006**

Pada periode pengamatan tahun 2003 - 2006 terdapat 6 jenis perubahan penggunaan lahan penyebab emisi CO₂ terbesar di Provinsi Lampung. Emisi CO₂ terbesar dihasilkan karena

perubahan penggunaan lahan Semak belukar rawa ke Sawah dengan emisi 495,714.24 ton CO₂eq.

Tabel 2.38 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Emisi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2003-2006

No	Perubahan Tutupan Lahan	Emisi (ton Co2 eq/tahun)	Faktor Penyebab Perubahan Penggunaan Lahan	Dampak (+/-) dari Perubahan Penggunaan Lahan terhadap sosial, ekonomi, lingkungan
1	Semak belukar rawa ke Sawah	495,714.24	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah
2	Semak belukar rawa ke Tambak	96,888.00	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah
3	Pertanian lahan kering ke Sawah	2,583.68	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah
4	Savanna / Padang rumput ke Sawah	2,554.32	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah
5	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Semak belukar	897.242	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah
6	Semak belukar ke Sawah	822.08	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

➤ **Periode Pengamatan Tahun 2006 – 2009**

Dari Tabel 2.39 pada periode pengamatan tahun 2006 - 2009 terdapat 6 jenis perubahan penggunaan lahan penyebab emisi CO₂ terbesar di Provinsi Lampung. Emisi CO₂ terbesar dihasilkan karena perubahan penggunaan lahan Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Pertanian lahan kering campur semak / kebun campur dengan emisi 984,274.04 ton CO₂eq.

Tabel 2.39 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Emisi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2006-2009

No	Perubahan Tutupan Lahan	Emisi (ton Co2 eq/tahun)	Faktor Penyebab Perubahan Penggunaan Lahan	Dampak (+/-) dari Perubahan Penggunaan Lahan terhadap sosial, ekonomi, lingkungan
1	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Pertanian lahan kering campur semak / kebun campur	984,274.04	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah
2	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Semak belukar	305,062.14	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah
3	Hutan rawa sekunder ke Semak belukar rawa	156,984.98	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah
4	Semak belukar rawa ke Tambak	119,348.40	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah
5	Hutan lahan kering primer ke Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan	110,270.00	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah
6	Pertanian lahan kering campur semak / kebun campur ke Pemukiman	77,481.04	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur

No	Perubahan Tutupan Lahan	Emisi (ton Co2 eq/tahun)	Faktor Penyebab Perubahan Penggunaan Lahan	Dampak (+/-) dari Perubahan Penggunaan Lahan terhadap sosial, ekonomi, lingkungan
				Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

➤ **Periode Pengamatan Tahun 2009 – 2011**

Pada periode pengamatan tahun 2009 - 2011 terdapat 6 jenis perubahan penggunaan lahan penyebab emisi CO₂ terbesar di Provinsi Lampung. Emisi CO₂ terbesar dihasilkan karena perubahan penggunaan lahan Hutan lahan kering primer ke Hutan lahan dengan emisi 3,582,507.35 ton CO₂eq.

Tabel 2.40 Perubahan Penggunaan Lahan Penyebab Emisi Terbesar di Provinsi Lampung Periode 2009-2011

No	Perubahan Tutupan Lahan	Emisi (ton Co2 eq/tahun)	Faktor Penyebab Perubahan Penggunaan Lahan	Dampak (+/-) dari Perubahan Penggunaan Lahan terhadap sosial, ekonomi, lingkungan
1	Hutan lahan kering primer ke Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan	3,582,507.35	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah
2	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Pertanian lahan kering campur semak / kebun campur	276,350.41	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah
3	Hutan lahan kering sekunder / bekas tebangan ke Semak belukar	82,546.23	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah
5	Hutan tanaman ke Pertanian lahan kering	81,269.95	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah
4	Hutan tanaman ke Semak belukar	76,782.27	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan

No	Perubahan Tutupan Lahan	Emisi (ton Co2 eq/tahun)	Faktor Penyebab Perubahan Penggunaan Lahan	Dampak (+/-) dari Perubahan Penggunaan Lahan terhadap sosial, ekonomi, lingkungan
				pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah
6	Hutan lahan kering primer ke Lahan terbuka	11,608.06	Ekonomi	Dampak Positif: Peningkatan pendapatan masyarakat dan PAD daerah, tersedianya lapangan pekerjaan dan pemanfaatan lahan tidur Dampak Negatif: Berkurangnya sumber plasma nutfah

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

D. Proyeksi Emisi Sebagai Dasar Penentuan *Reference Emission Level (REL)*

Reference Emission Level (REL) pada sektor berbasis lahan merupakan tingkat acuan yang diukur pada suatu wilayah yang disebabkan dari kegiatan perubahan penggunaan lahan. REL merupakan acuan dalam menghitung penurunan atau kenaikan emisi masa depan. Dalam skema penurunan emisi, angka ini menjadi rujukan apakah suatu wilayah berhasil ataukah tidak dalam upaya mitigasi perubahan iklim yang telah diupayakan, yaitu dengan cara membandingkan dengan emisi aktual yang terjadi dalam suatu kurun waktu tertentu.

Perhitungan proyeksi emisi disini dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Historical Based* (proyeksi linier berdasarkan laju perubahan penggunaan lahan). Prinsip utama yang digunakan dalam pendekatan ini adalah menghitung rata-rata perubahan penggunaan lahan pada rentang 2000-20003, 2003-2006, 2006-2009, dan 2009-2011. Rata-rata perubahan penggunaan lahan yang didapatkan kemudian digunakan untuk memproyeksikan penggunaan lahan yang akan datang, sehingga diperoleh nilai proyeksi emisi yang akan datang.

Proyeksi ini dilakukan untuk dapat menangkap dinamika perubahan penggunaan lahan yang terjadi pada setiap periode pengamatan. Tujuan dari metode ini adalah dapat mengatasi perkiraan nilai emisi yang *over-estimate* maupun *under-estimate* karena memperhatikan kondisi pada masing-masing segmen waktu.

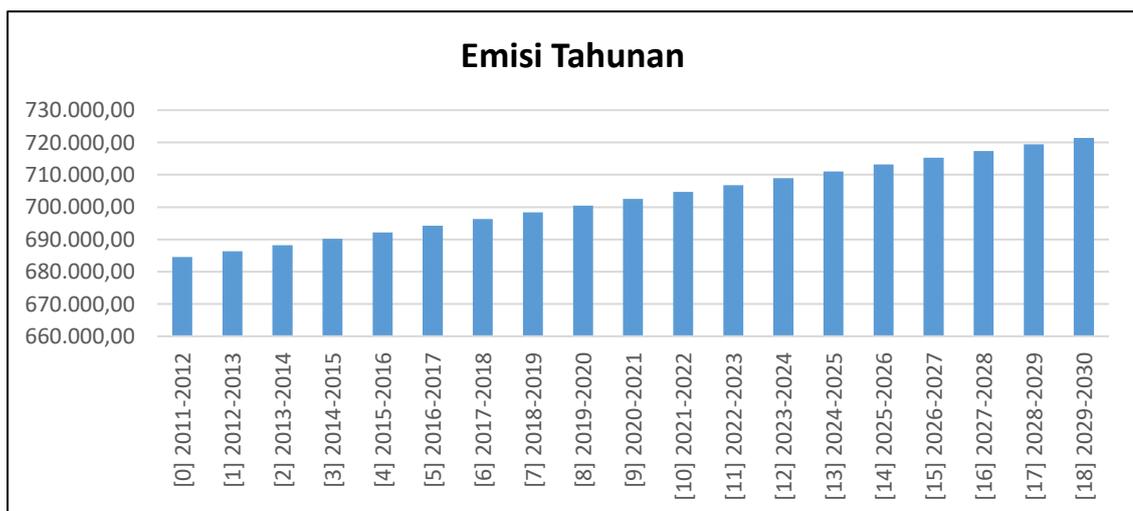
Berikut ini adalah hasil proyeksi emisi tahunan hingga tahun 2030 Provinsi Lampung sebagaimana tercantum pada Tabel 2.41 yang menunjukkan besaran nilai emisi, sekuestrasi, dan emisi bersihnya. Angka ini yang kemudian dijadikan sebagai acuan/standar dalam penghitungan penurunan emisi.

Tabel 2.41 Perhitungan Proyeksi Historis Emisi dan Sekuestrasi

No	Periods	Emisi	Sekuestrasi	Net Emisi	
				Kumulatif	Tahunan
1	2011-2012	1,241,356.07	556,820.53	684,535.53	684,535.53
2	2012-2013	2,476,082.18	1,105,190.84	1,370,891.33	686,355.80
3	2013-2014	3,704,379.29	1,645,245.76	2,059,133.54	688,242.20
4	2014-2015	4,926,436.21	2,177,117.93	2,749,318.28	690,184.74
5	2015-2016	6,142,430.50	2,700,937.91	3,441,492.59	692,174.32
6	2016-2017	7,352,529.33	3,216,834.12	4,135,695.21	694,202.62
7	2017-2018	8,556,890.24	3,724,932.95	4,831,957.29	696,262.08
8	2018-2019	9,755,661.89	4,225,358.76	5,530,303.12	698,345.83
9	2019-2020	10,948,984.66	4,718,233.92	6,230,750.74	700,447.62
10	2020-2021	12,136,991.31	5,203,678.83	6,933,312.49	702,561.75
11	2021-2022	13,319,807.51	5,681,811.96	7,637,995.55	704,683.07
12	2022-2023	14,497,552.34	6,152,749.88	8,344,802.46	706,806.90
13	2023-2024	15,670,338.80	6,616,607.32	9,053,731.48	708,929.02
14	2024-2025	16,838,274.21	7,073,497.13	9,764,777.07	711,045.59
15	2025-2026	18,001,460.62	7,523,530.38	10,477,930.23	713,153.16
16	2026-2027	19,159,995.19	7,966,816.35	11,193,178.84	715,248.61
17	2027-2028	20,313,970.54	8,403,462.57	11,910,507.97	717,329.13
18	2028-2029	21,463,475.02	8,833,574.84	12,629,900.18	719,392.21
19	2029-2030	22,608,593.05	9,257,257.28	13,351,335.77	721,435.59

Sumber : Hasil Analisa Aplikasi Lumens, 2017

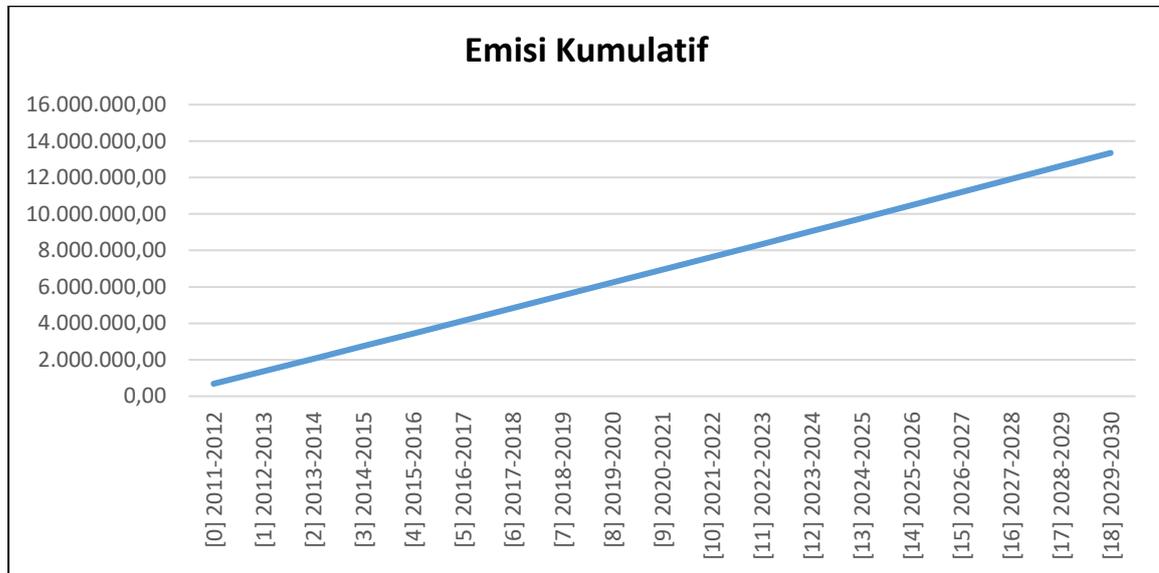
Gambar 2.20 di bawah ini menunjukkan grafik REL Provinsi Lampung yang menunjukkan besaran perkiraan emisi dimasa yang akan datang. Berdasarkan Tabel 2.41 dan Gambar 2.20 diketahui bahwa jumlah emisi bersih Provinsi Lampung **pada tahun 2030 diperkirakan sebesar 721,435.59 ton co2 eq.**



Gambar 2.20 REL Provinsi Lampung (Nilai Emisi Tahunan)

E. Total BAU Baseline Emisi

Selain disajikan dalam nilai tahunan, penyajian REL Provinsi Lampung dapat juga dibuat dalam nilai kumulatif. Berdasarkan cara tersebut diperoleh nilai emisi kumulatif Provinsi Lampung periode tahun 2011-2030 yang dapat dilihat pada Tabel 2.413. yaitu sebesar 13,351,335.77 ton CO₂ eq.



Gambar 2.21 REL Provinsi Lampung (Nilai Emisi Kumulatif)

2.2.3 Potensi Emisi GRK Sektor Energi

A. Penyusunan Baseline Emisi GRK dari Aktivitas Bidang Energi di Provinsi Lampung

Dalam proses penyusunan kebijakan penanganan perubahan iklim, penyusunan garis dasar emisi GRK atau dikenal dengan GHG *Emission baseline* merupakan tahapan awal yang dilakukan sebelum menentukan paket kebijakan mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Secara umum, garis dasar emisi GRK didefinisikan sebagai “skenario yang menggambarkan proyeksi/trend emisi GRK di masa depan tanpa adanya upaya dan kebijakan mitigasi”. Dalam konteks emisi GRK, berbagai literatur sering menyamakan antara skenario baseline dan *Business as Usual* (BAU). Dalam penyusunan Kaji Ulang RAD-GRK, skenario *Business as Usual* dan skenario *Baseline* dianggap memiliki arti yang sama yaitu proyeksi/tren emisi GRK tanpa adanya kebijakan mitigasi perubahan iklim dengan rentang waktu skenario adalah tahun 2010 dan tahun 2030.

Penyusunan skenario *baseline* pada dokumen Kaji Ulang RAD-GRK adalah untuk mengetahui tingkat emisi GRK yang dihasilkan dari aktivitas bidang energi di Provinsi Lampung dan menetapkan target penurunan emisi GRK di tahun 2030 baik dalam bentuk absolut maupun

persentase. Selain itu, garis dasar emisi GRK dijadikan pertimbangan dalam merumuskan kebijakan mitigasi perubahan iklim di sektor energi. Sehingga intervensi kebijakan penurunan emisi GRK dapat dilakukan secara efektif dan efisien.

B. Pendekatan Penyusunan Baseline Emisi GRK Sektor Energi

Opsi mengenai metodologi dan pendekatan yang digunakan dalam proses pengembangan baseline umumnya disebut sebagai *tier*. Terminologi ini digunakan pula dalam penyusunan inventarisasi emisi GRK yang disusun dalam pedoman IPCC 2006. *Tier* dapat dikorelasikan dengan level detail dan kompleksitas pendekatan yang digunakan. *Tier 1* merupakan pendekatan yang paling sederhana, sementara *tier 3* merupakan proses pendekatan yang paling kompleks. Contoh dan penjelasan rinci dari masing-masing *tier* ditunjukkan pada **Tabel 2.42**.

Pada dasarnya, setiap perangkat pemodelan memiliki kelemahan dan keunggulannya masing-masing. Selain itu, perangkat pemodelan menyesuaikan dengan kebutuhan dari tujuan yang ingin dicapai. Hal yang terpenting dan sering dilupakan dalam memilih metodologi adalah ketersediaan data. Dari sini kita dapat simpulkan bahwa dalam menentukan metodologi kita perlu menentukan variabel *endogenous* (variabel yang dihasilkan dari simulasi model) dan *exogenous* (variabel yang, secara umum, menjadi input bagi model) yang dapat menjawab kebutuhan kita dengan ketersediaan data dan menggunakan asumsi yang paling optimal. Setiap *tier* pemodelan memiliki karakteristik masing-masing. Karakteristik ini ditunjukkan pada **Tabel 2.43**.

Tabel 2.42 Klasifikasi *tier* dalam menyusun proyeksi *baseline* emisi GRK

Tier	Deskripsi
Tier 1	Model analisis tren yang sederhana, menggunakan estimasi terhadap perubahan variabel makroekonomi secara global (contoh diperoleh dari model, seperti PRIMES), data referensi teknologi (jika tersedia, data tingkat nasional dapat digunakan), dan faktor emisi IPCC. Pada <i>tier</i> ini, faktor emisi di masa depan, proyeksi pertumbuhan, dan harga yang berlaku berbasiskan pada sumber data eksternal.
Tier 2	Simulasi <i>top-down</i> , <i>Computable General Equilibrium</i> (CGE), dan model <i>econometric</i> yang menggunakan perkembangan harga, permintaan, dan suplai endogen. Dalam beberapa kasus, perkembangan teknologi dalam hal peningkatan efisiensi energi juga dapat dimodelkan.
Tier 3	<i>Bottom-up</i> atau model <i>hybrid</i> menggunakan kerangka <i>top-down</i> yang dikombinasikan dengan perincian pada level proses, penggunaan bahan bakar, efisiensi termal, dan intensitas emisi (CO ₂ /kWh), dan lainnya. Pendekatan ini memiliki tingkat kedetailan yang tinggi dan sangat dipengaruhi oleh penentuan asumsi.

Tier	Deskripsi
	Namun, metodologi ini memiliki potensi untuk memberikan hasil yang lebih terpercaya dan akurat.

Tabel 2.43 Karakteristik dari pemodelan dan kaitannya dengan tier

Pendekatan Pemodelan	Tier 1	Tier 2	Tier 3
Analisis tren	++	+	-
Model makroekonomi, model, kesetimbangan umum/parsial	+	++	++
Bottom-up atau model hybrid dengan CGE atau elemen makroekonomi	-	+	++
Kebutuhan data	Produk Domestik Bruto, (PDB), populasi, intensitas energi	Struktural data, market/sektoral data, elastisitas	Efisiensi, data, teknologi, data <i>plant</i> , <i>agent behaviour data</i>
Kebutuhan sumber daya (biaya yang dibutuhkan)	Rendah	Menengah sampai tinggi	Tinggi
Kebutuhan institusi (tenaga ahli terlatih, dll.)	Rendah	Menengah sampai tinggi	Tinggi
Estimasi waktu yang dibutuhkan untuk mengembangkan skenario	9–12 bulan	12–36 bulan	Lebih dari 18 bulan
Kebutuhan melakukan analisis ketidakpastian & sensitivitas	Tinggi	Tinggi sampai menengah	Menengah sampai rendah
Keperluan kualitas forecast	Rendah sampai menengah	Menengah sampai tinggi	Tinggi
Potensi untuk menilai kebijakan dan aksi mitigasi	Rendah	Menengah	Tinggi

C. Tahapan dan Ruang Lingkup Penyusunan Baseline Emisi GRK Bidang Energi

Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) dan International Energy Agency (IEA) telah mengeluarkan panduan penyusunan baseline emisi GRK. Dalam panduan tersebut dituangkan tahapan penyusunan baseline emisi GRK yang terdiri dari 8 (delapan) tahapan. Tahapan-tahapan tersebut dikelompokkan menjadi rangkaian kegiatan yang ditunjukkan oleh **Gambar 2.22** berikut:



Gambar 2.22 Tahapan Penyusunan *Baseline* Emisi GRK (kiri ke kanan)

Untuk setiap tahapan-tahapan yang ditunjukkan pada **Gambar 2.22** berlaku *tier* yang telah dijelaskan pada subbab sebelumnya. Hal ini menunjukkan fleksibilitas dalam penyusunan baseline menyesuaikan dengan kondisi wilayah yang akan dimodelkan. Tingkatan pedoman baseline yang diusulkan melalui konsep *tier* mewakili tingkat detail yang berbeda, bukan mengarah kepada akurasi atau kualitas data. Penyusunan dengan tingkat detail yang tinggi belum tentu menghasilkan *Baseline* emisi GRK yang lebih baik, tetapi tingkat detail yang tinggi akan memberikan pemahaman yang mendalam dari model *Baseline* emisi GRK yang dihasilkan.

D. Pemodelan Energi dan Emisi GRK dengan *Long-range Energy Alternatives Planning (LEAP) Software*

Pemodelan dikembangkan dengan menggunakan perangkat lunak LEAP, yang dikembangkan oleh *Stockholm Environment Institute (SEI)*. LEAP menggunakan basis penyediaan dan permintaan energi dalam suatu struktur data yang detail meliputi penggunaan energi primer, transformasi hingga aktivitas pengguna. Perangkat lunak LEAP telah digunakan di lebih dari 300.000 jurnal ilmiah dan digunakan pula oleh Kementerian ESDM dalam menyusun perencanaan energi nasional.

Dalam melakukan perhitungan energi dan emisi, model LEAP menggunakan perhitungan penggunaan energi dan emisi GRK pada umumnya dimana:

$$\text{Konsumsi Energi} = \sum_{i=1}^{i=n} A_i \cdot I_i$$

Keterangan =

A = Data Aktivitas Penggunaan Energi (Populasi, Total Produksi dll)

I = Intensitas Energi (Nilai Penggunaan Energi Per Satuan Data Aktivitas)

Sedangkan untuk perhitungan Emisi GRK diperoleh dari persamaan

$$\text{PENURUNAN EMISI} = \text{DATA AKTIVITAS} \times \text{FAKTOR EMISI}$$

Pada kegiatan ini, pemodelan dikembangkan melalui level aktivitas yang didefinisikan terlebih dahulu untuk masing-masing sektor, bersama dengan intensitas energi. Sektor yang dimaksud merupakan adaptasi dari aktivitas-aktivitas pada inventarisasi GRK yang telah dilakukan di Provinsi Lampung, yaitu perumahan, komersial, industri semen, industri manufaktur lainnya, penerbangan sipil, transportasi darat, angkutan air, dan pembangkit listrik. Konsumsi energi dan proyeksi emisi GRK dihasilkan melalui pemodelan LEAP ini.

Dalam dokumen Kaji Ulang RAD-GRK ini, pelaksanaan simulasi menggunakan LEAP dilakukan antara tahun 2010 hingga tahun 2030. Rentang waktu atau periode ini mengikuti komitmen nasional dimana tahun 2010 adalah tahun dasar dan tahun 2030 adalah tahun dimana komitmen penurunan emisi GRK sebesar 29% akan dicapai.

E. Asumsi Kunci dalam Penyusunan Baseline Emisi GRK Bidang Energi

Setelah tersusunnya inventarisasi energi dan emisi GRK pada tahun dasar, tahapan selanjutnya yang dilakukan adalah menentukan asumsi-asumsi dasar dalam penyusunan *baseline* emisi GRK Provinsi Lampung. Data-data dasar yang dibutuhkan dalam penyusunan *baseline* emisi GRK ditunjukkan didalam **Tabel 2.44**.

Tabel 2.44 Data Dasar Penyusunan *Baseline* Emisi GRK Bidang Energi

No	Data Aktivitas di tahun 2010	Nilai	Satuan	Sumber data
1	Jumlah Penduduk	7.608.405	Jiwa	Provinsi Dalam Angka, BPS
2	Jumlah Penduduk miskin	558.395	Jiwa	Provinsi Dalam Angka, BPS
3	Jumlah Penduduk menengah bawah	4.074.279	Jiwa	Provinsi Dalam Angka, BPS
4	Jumlah penduduk menengah atas	2.051.600	Jiwa	Provinsi Dalam Angka, BPS
5	Jumlah penduduk kaya	924.132	Jiwa	Provinsi Dalam Angka, BPS
6	Rasio elektrifikasi	68.73	Persen	Provinsi Dalam Angka, BPS
7	PDRB Sektor Industri	5.177.596	Juta Rupiah	PDRB Lampung Menurut Lapangan Usaha, BPS
8	PDRB Sektor Komersial (Listrik, Gas dan air bersih, Perdagangan, hotel dan restoran, Jasa keuangan, real estate dan perusahaan	12.874.692	Juta Rupiah	PDRB Lampung Menurut Lapangan Usaha, BPS

No	Data Aktivitas di tahun 2010	Nilai	Satuan	Sumber data
9	PDRB Sektor Lainnya (Pertanian, peternakan, kehutanan, perikanan, Konstruksi, Pertambangan dan penggalian)	21.558.630	Juta Rupiah	PDRB Lampung Menurut Lapangan Usaha, BPS
10	Jumlah mobil	93.758	Unit	Statistik Indonesia 2011
11	Jumlah sepeda motor	1.600.030	Unit	Statistik Indonesia 2011
12	Jumlah bus	3.824	Unit	Statistik Indonesia 2011
13	Jumlah truk	82.197	Unit	Statistik Indonesia 2011

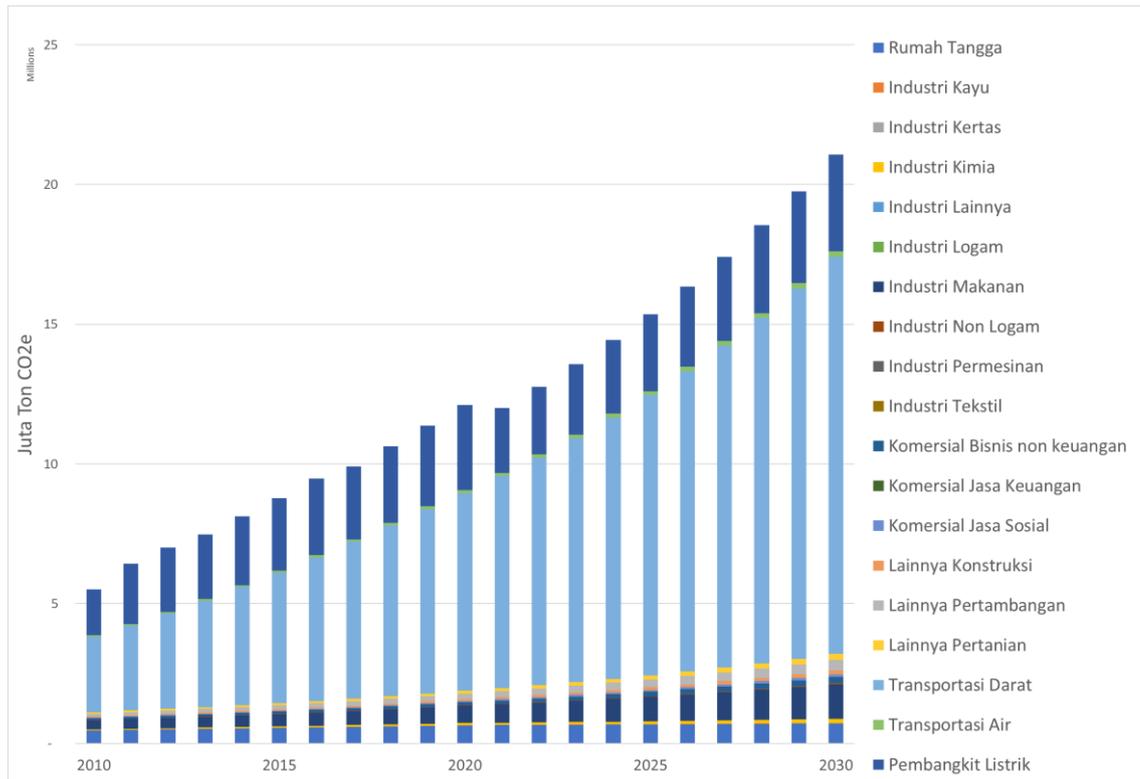
Diperlukan asumsi-asumsi pertumbuhan dari berbagai variabel untuk dapat memproyeksikan emisi BAU hingga tahun 2030. Asumsi-asumsi yang disusun didalam LEAP dibangun setelah melakukan *cross check* antara proyeksi yang tertuang didalam dokumen perencanaan daerah dengan hasil inventarisasi energi dan emisi GRK antara tahun 2010 dan 2017.

Tabel 2.45 Asumsi – Asumsi Skenario Baseline Emisi GRK Provinsi Lampung

No	Asumsi BAU	2010 (%)	2015 (%)	2020 (%)	2030 (%)
1	Pertumbuhan Penduduk	1,3	1,1	1,0	1,0
2	Persentase penduduk miskin	7,3	4,7	2,0	2,0
3	Persentase penduduk menengah bawah	53,5	45,8	38,0	38,0
4	Persentase penduduk menengah atas	27,0	33,5	40,0	40,0
5	Persentase penduduk kaya	12,1	16,1	20,0	20,0
6	Pertumbuhan PDRB Sektor Industri	2,5	6,2	7,3	7,2
7	Pertumbuhan PDRB Sektor Komersial	7,0	6,3	7,2	7,3
8	Pertumbuhan PDRB Sektor Lainnya	5,4	6,3	7,3	7,3
9	Pertumbuhan mobil	9,5	7,3	7,3	7,3
10	Pertumbuhan sepeda motor	12,5	7,3	7,3	7,3
11	Pertumbuhan bus	2,0	2,1	2,1	2,1
12	Pertumbuhan Truk	8,5	7,3	7,3	7,3

F. Hasil Proyeksi Skenario Baseline Emisi GRK di Provinsi Lampung

Dari data-data dan asumsi yang dihimpun untuk menyusun skenario *baseline* emisi GRK, LEAP melakukan perhitungan proyeksi emisi GRK di Provinsi Lampung. Hasil proyeksi pada **Gambar 2.23** menunjukkan dominasi sektor transportasi darat dalam sebagai penghasil emisi GRK.



Gambar 2.23 Baseline Emisi GRK Bidang Energi Provinsi Lampung

Tahun	2010	2015	2020	2025	2030
Emisi Sektor Energi (juta tCO ₂)	5,5	8,8	12,1	15,4	21,1

Grafik di atas menunjukkan bahwa proyeksi *baseline* emisi GRK memiliki tren meningkat hingga tahun 2030, mencapai **21,1 juta ton CO₂**. Antara tahun 2015-2020, tepatnya di tahun 2018, proyeksi total emisi GRK mengalami sedikit tren penurunan akibat penghentian penggunaan PLTD pada sektor pembangkit listrik, yang kemudian digantikan dengan pembangkit lain yang memiliki faktor emisi lebih rendah. Hasil proyeksi *baseline* ini menunjukkan bahwa upaya penanganan emisi GRK perlu difokuskan pada sektor transportasi darat dan pembangkit listrik sebagai sektor-sektor penghasil emisi yang utama.

2.2.4 Potensi Emisi GRK Sektor Limbah

Potensi emisi GRK Sektor Limbah di Provinsi Lampung dihitung menggunakan *spreadsheet* dari *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) 2006. Tahun dasar untuk perhitungan potensi emisi GRK adalah tahun 2010. Adapun data-data dasar yang digunakan di tahun dasar (2010) untuk menghitung emisi *business as usual* (BAU) sektor pengelolaan sampah, hanya diukur emisi yang bersumber dari aktivitas penimbunan sampah di TPA dan tempat lainnya

dengan metode *open dumping*, pembakaran langsung/*open burning* oleh masyarakat dan pengomposan sampah terolah (*composting*).

Pengelolaan Limbah

Saat ini sudah terdapat beberapa TPA yang memiliki fasilitas *control landfill* namun masih terdapat TPA yang *open dumping*. Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Cipta Karya Provinsi Lampung telah membuat perencanaan dan upaya peningkatan TPA *open dumping* menjadi *control landfill* sehingga diperkirakan akan terjadi penurunan GRK atau dapat juga dikatakan terjadi serapan. Sesuai dengan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 21 Tahun 2006 tentang Kebijakan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Persampahan, prioritas kegiatan yang sebaiknya dilakukan adalah:

- a. Pengurangan sampah semaksimal mungkin dimulai dari sumbernya.
- b. Peningkatan peran aktif masyarakat dan dunia usaha sebagai mitra pengelolaan.
- c. Peningkatan cakupan pelayanan dan kualitas sistem pengelolaan.

Berkaitan dengan kegiatan point pertama yaitu pengurangan sampah semaksimal mungkin dimulai dari sumbernya maka salah satu aksi yang harus dilakukan adalah kegiatan 3R. *Reduce* membutuhkan kerjasama dari masyarakat. Melalui proses sosialisasi diharapkan tercipta suatu paradigma baru di masyarakat bahwa pengurangan limbah dibutuhkan untuk menjaga kelestarian lingkungan terutama sampah plastik. Di negara-negara maju pemakaian kemasan plastik pada saat belanja kebutuhan harian sudah dikurangi dan mendapat kompensasi. Di Provinsi Lampung, *reuse* secara spontan sudah dilakukan masyarakat yaitu bahan-bahan gelas maupun logam yang dikumpulkan dan dijual kepada pengepul barang bekas untuk digunakan kembali. *Recycle* dilakukan melalui kegiatan pengumpulan bahan anorganik seperti plastik, karton maupun bahan organik atau sampah padat organik untuk diolah menjadi kompos. Di negara berkembang *recycle* sampah anorganik maupun sampah organik cukup tinggi dilakukan karena menimbulkan dampak yang positif bagi masyarakat yaitu menambah pendapatan. Meskipun *recycle* bahan anorganik ini untuk negara-negara maju dianggap tidak sesuai dengan kaidah pengelolaan sampah, namun untuk negara berkembang kegiatan ini memberi tambahan penghasilan bagi ratusan ribu penduduk sekaligus mengurangi volume sampah dan juga menimbulkan kegiatan industri baru yang tidak memakai input baru namun input bekas.

Berdasarkan animo masyarakat untuk melakukan 3R di Lampung maka sangat bijaksana bila mempertimbangkan untuk lebih banyak lagi melakukan pengurangan volume limbah di sumbernya yaitu sampai 80 % sehingga hanya 20 % saja yang dikumpulkan di TPA. Dengan

demikian lebih banyak masyarakat terutama ekonomi lemah yang terberdayakan mendapat tambahan *income* dari melakukan daur ulang bahan anorganik, penjualan pupuk organik maupun menghemat pengeluaran biaya dari pemakaian pupuk organik untuk sayuran yang ditanam di pekarangan.

Penghitungan *baseline* BAU emisi GRK ditujukan untuk mengetahui tingkat emisi GRK pada kondisi tidak ada upaya mitigasi. Penentuan *Baseline* BAU Emisi GRK merupakan cara untuk menentukan apakah terjadi penurunan atau peningkatan emisi. Penghitungan *baseline* emisi sektor limbah mengacu pada IPCC *Guideline* dan *Microsoft Excel*.

A. Penyusunan *Baseline* Emisi GRK Sektor Limbah

Pada bagian ini akan dijelaskan penyusunan BAU *baseline* emisi GRK sektor pengelolaan limbah. Identifikasi Metodologi Perhitungan Emisi GRK (Inventarisasi GRK) yang akan digunakan untuk bidang pengelolaan limbah berpedoman pada *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) untuk program *National Green House Gas Inventory* pada tahun 2006 (IPCC *Guideline* 2006). Tingkat keakurasian menggunakan *Tier 1* dan disesuaikan dengan standar nasional dan kemampuan daerah. Nilai-nilai Faktor Emisi dari berbagai gas diambil dari nilai-nilai default yang disediakan oleh IPCC, demikian pula halnya dengan nilai *uncertainty*. Untuk tahun-tahun berikutnya akan diupayakan untuk menggunakan *Tier 2*.

Daftar lengkap kategori untuk semua bagian dicantumkan dalam IPCC *Guidelines* 2006, Volume 1, Bab IV, Tabel 4.1. Sebelum BAU *Baseline* dan Proyeksi Mitigasi diestimasi, dilakukan kegiatan *inventory* sektor limbah pada tahun 2010. Sesuai dengan arahan pokja pusat RAN GRK, pada RAD GRK sektor pengelolaan limbah pada tahun penyusunan 2017, analisis emisi GRK dibatasi hanya pada sektor limbah domestik saja. Hal ini untuk keseragaman dengan daerah lain, maka perhitungan BAU *Baseline* dan pengurangan emisi hanya melingkupi limbah domestik.

Pada kegiatan *inventory*, sebanyak mungkin kegiatan sektor limbah yang berpotensi menghasilkan gas rumah kaca didata, diperkirakan emisinya dan ditentukan *Key Categories*-nya. Hasil pendataan menunjukkan bahwa kategori yang teinventarisir meliputi limbah padat (sampah domestik), pengomposan, penimbunan, pembakaran terbuka, dan air limbah domestik. Sedangkan *Key Categories*-nya adalah sampah domestik dan air limbah. Kategori-kategori ini timbul dari kegiatan masyarakat.

Identifikasi metodologi/model yang akan digunakan dalam penyusunan BAU *baseline* dan Proyeksi Penurunan Emisi dari Bidang Pengelolaan Limbah menggunakan pendekatan untuk

proyeksi kedepan, yaitu: pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi, dan rencana pengelolaan limbah di masa depan. Referensi laju pertumbuhan penduduk menggunakan data survei penduduk yang dilakukan BPS tahun 2010. Selanjutnya angka laju pertumbuhan penduduk yang didapat diasumsikan tetap berlaku untuk pertumbuhan penduduk dari tahun 2010 sampai 2030.

Estimasi pertumbuhan ekonomi menggunakan hasil analisis berdasarkan data BPS dan mempertimbangkan kondisi eksisting. Sedangkan untuk rencana pengelolaan limbah di masa depan menggunakan referensi Renstra SKPD terkait seperti Bappeda, Dinas Lingkungan Hidup, dan Dinas Perumahan, Kawasan Pemukiman dan Cipta Karya Provinsi Lampung. Penghitungan emisi GRK berdasarkan data aktivitas yang dikumpulkan (IPCC Guideline):

$$\text{Emisi} = \text{Data Aktivitas (AD)} \times \text{Faktor Emisi (EF)}$$

Keterangan:

AD = Activity Level Data (jumlah bahan yang diproduksi/dikonsumsi)

EF = Emission Factor (emisi per unit produksi/konsumsi → EF dari IPCC)

Gas-gas yang dihitung dari berbagai aktifitas yang menimbulkan emisi umumnya adalah CO₂, CH₄ dan N₂O - dengan satuan Gg/tahun CO₂ equivalen. Konversi nilai awal yang mempunyai satuan selain Gg/tahun CO₂ equivalen menjadi satuan tersebut dengan menggunakan konversi default dari IPCC Guidelines 2006. Dari hasil inventarisasi potensi emisi gas rumah kaca pada sektor limbah dan analisa *Key Category*, maka kemudian diambil 2 sub sektor (sampah domestik dan air limbah) yang akan ditentukan BAU *baseline* dan mitigasinya.

B. Proyeksi BAU Baseline Emisi

a) Sektor Sampah Domestik

Potensi emisi GRK di Provinsi Lampung dihitung menggunakan *spreadsheet* dari *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2006*. Tahun dasar untuk perhitungan potensi emisi GRK adalah tahun 2010. Adapun data-data dasar yang digunakan di tahun dasar (2010) untuk menghitung emisi *Business As Usual (BAU)* Provinsi Lampung antara lain:

Tabel 2.46 Dasar Perhitungan Emisi Limbah di Provinsi Lampung

No	Data Aktivitas	Nilai	Satuan
1	Jumlah penduduk	2010 = 7.634.005 2011 = 7.735.914 2012 = 7.835.308 2013 = 7.932.132 2014 = 8.026.191	Jiwa

No	Data Aktivitas	Nilai	Satuan																														
		2015 = 8.117.268 2016 = 8.205.141 2017 = 8.289.577 2018 = 8.370.485 2019 = 8.447.737 2020 = 8.521.201 2021 = 8.590.600 2022 = 8.655.700 2023 = 8.716.400 2024 = 8.772.700 2025 = 8.824.600 2026 = 8.872.500 2027 = 8.916.600 2028 = 8.956.900 2029 = 8.993.400 2030 = 9.026.200																															
2	Laju Pembentukan Sampah Domestik	0,194	Ton/kapita/tahun																														
3	Distribusi Pengelolaan Sampah	4,1% Sampah yang ditimbun 0,8% Sampah dikompos 73,6% sampah dibakar terbuka 0,0% sampah yang diinsinerasi 0,0% didaur ulang di TPS 3R 9,8% sampah yang belum terkelola (terhampar sembarangan) 3,5% sampah yang dibuang ke Kali/Parit/Laut	%																														
4	Komposisi Sampah	58,9% Makanan 9,5% Kertas/karton 0,3% Nappies 0,5% Sampah taman 3,1% Kayu 0,2% Karet dan kulit 24,7% Plastik 0,3% Logam 1,3% Kaca 0,2% Lain-Lain Organik 0,2% Lain-Lain Anorganik	%																														
5	Dry Matter Content dan DOC	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Komponen</th> <th>Dry Matter Content</th> <th>DOC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sisa makanan</td> <td>58,9%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kertas, Karton & Nappies</td> <td>9,8%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Taman & Kayu</td> <td>3,6%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kain & Produk Tekstil</td> <td>0,5%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Karet & Kulit</td> <td>0,2%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Plastik</td> <td>24,7%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Logam</td> <td>0,3%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kaca/Gelas</td> <td>1,3%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lain-lain</td> <td>0,7%</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Komponen	Dry Matter Content	DOC	Sisa makanan	58,9%		Kertas, Karton & Nappies	9,8%		Taman & Kayu	3,6%		Kain & Produk Tekstil	0,5%		Karet & Kulit	0,2%		Plastik	24,7%		Logam	0,3%		Kaca/Gelas	1,3%		Lain-lain	0,7%		
Komponen	Dry Matter Content	DOC																															
Sisa makanan	58,9%																																
Kertas, Karton & Nappies	9,8%																																
Taman & Kayu	3,6%																																
Kain & Produk Tekstil	0,5%																																
Karet & Kulit	0,2%																																
Plastik	24,7%																																
Logam	0,3%																																
Kaca/Gelas	1,3%																																
Lain-lain	0,7%																																

No	Data Aktivitas	Nilai	Satuan
6	Degree of utilization (Tij) sistem pengolahan/saluran/pembuangan air limbah		
7	Nilai Konsumsi Protein per Kapita	19,260	kg/kapita/tahun

Sumber: Hasil Olahan Pokja Limbah, 2019

Data dan asumsi yang ada di-input ke dalam *spreadsheet* IPCC 2006 untuk mendapatkan proyeksi emisi BAU hingga tahun 2030. Profil emisi BAU PProvinsi Lampung hingga tahun 2030 berdasarkan hasil perhitungan menggunakan IPCC 2006 adalah sebagai berikut:

Tabel 2.47 Rekapitulasi BAU Baseline Emisi GRK dari TPA

Tahun	Emisi GRK TPA		
	Emisi CH ₄		Total Gg CO ₂ eq
	Gg CH ₄	Gg CO ₂ eq	
2010	0,00	0,00	0,00
2011	1,25	26,32	26,32
2012	2,21	46,39	46,39
2013	2,95	62,05	62,05
2014	3,55	74,56	74,56
2015	4,04	84,77	84,77
2016	4,44	93,29	93,29
2017	4,79	100,56	100,56
2018	5,09	106,85	106,85
2019	5,35	112,39	112,39
2020	5,59	117,33	117,33
2021	5,80	121,78	121,78
2022	5,99	125,82	125,82
2023	6,17	129,52	129,52
2024	6,33	132,92	132,92
2025	6,47	135,89	135,89
2026	6,61	138,83	138,83
2027	6,74	141,56	141,56
2028	6,86	144,09	144,09
2029	6,97	146,44	146,44
2030	7,08	148,62	148,62

Sumber: Hasil Olahan Pokja Limbah, 2019

Tabel 2.48 Rekapitulasi BAU Baseline Emisi GRK dari Sampah Terhampar Sembarang

Tahun	Emisi GRK dari sampah terhampar sembarangan		
	Emisi CH ₄		Total Gg CO ₂ eq
	Gg CH ₄	Gg CO ₂ eq	
2010	0,00	0,00	0,00
2011	0,74	15,52	15,52
2012	1,30	27,36	27,36
2013	1,74	36,60	36,60
2014	2,09	43,97	43,97
2015	2,38	49,99	49,99
2016	2,62	55,02	55,02
2017	2,82	59,30	59,30
2018	3,00	63,01	63,01
2019	3,16	66,27	66,27
2020	3,29	69,18	69,18
2021	3,42	71,81	71,81
2022	3,53	74,19	74,19

Tahun	Emisi GRK dari sampah terhampar sembarangan		
	Emisi CH ₄		Total Gg CO ₂ eq
	Gg CH ₄	Gg CO ₂ eq	
2023	3,64	76,37	76,37
2024	3,73	78,37	78,37
2025	3,82	80,12	80,12
2026	3,90	81,86	81,86
2027	3,97	83,47	83,47
2028	4,05	84,96	84,96
2029	4,11	86,34	86,34
2030	4,17	87,63	87,63

Sumber: Hasil Olahan Pokja Limbah, 2019

Tabel 2.49 Rekapitulasi BAU Baseline Emisi GRK dari Sampah Dibuang ke Badan Air

Tahun	Emisi GRK dari sampah dibuang ke badan air		
	Emisi CH ₄		Total Gg CO ₂ eq
	Gg CH ₄	Gg CO ₂ eq	
2010	0,00	0,00	0,00
2011	0,40	8,32	8,32
2012	0,70	14,66	14,66
2013	0,93	19,61	19,61
2014	1,12	23,56	23,56
2015	1,28	26,78	26,78
2016	1,40	29,47	29,47
2017	1,51	31,77	31,77
2018	1,61	33,75	33,75
2019	1,69	35,50	35,50
2020	1,76	37,06	37,06
2021	1,83	38,47	38,47
2022	1,89	39,75	39,75
2023	1,95	40,91	40,91
2024	2,00	41,99	41,99
2025	2,04	42,92	42,92
2026	2,09	43,85	43,85
2027	2,13	44,71	44,71
2028	2,17	45,51	45,51
2029	2,20	46,25	46,25
2030	2,24	46,94	46,94

Sumber: Hasil Olahan Pokja Limbah, 2019

Tabel 2.50 Rekapitulasi BAU Baseline Emisi GRK dari Pengomposan Sampah

Tahun	Emisi GRK dari komposting				
	Emisi CH ₄		Emisi N ₂ O		Total Gg CO ₂ eq
	Gg CH ₄	Gg CO ₂ eq	Gg N ₂ O	Gg CO ₂ eq	
2010	0,0489	1,03	0,00366	1,14	2,16
2011	0,0495	1,04	0,00371	1,15	2,19
2012	0,0501	1,05	0,00376	1,17	2,22
2013	0,0508	1,07	0,00381	1,18	2,25
2014	0,0514	1,08	0,00385	1,19	2,27
2015	0,0520	1,09	0,00390	1,21	2,30
2016	0,0525	1,10	0,00394	1,22	2,32
2017	0,0531	1,11	0,00398	1,23	2,35
2018	0,0536	1,12	0,00402	1,25	2,37
2019	0,0541	1,14	0,00405	1,26	2,39
2020	0,0545	1,15	0,00409	1,27	2,41
2021	0,0550	1,15	0,00412	1,28	2,43
2022	0,0554	1,16	0,00415	1,29	2,45
2023	0,0558	1,17	0,00418	1,30	2,47
2024	0,0558	1,17	0,00419	1,30	2,47
2025	0,0565	1,19	0,00424	1,31	2,50
2026	0,0568	1,19	0,00426	1,32	2,51
2027	0,0571	1,20	0,00428	1,33	2,53
2028	0,0573	1,20	0,00430	1,33	2,54
2029	0,0576	1,21	0,00432	1,34	2,55
2030	0,0578	1,21	0,00433	1,34	2,56

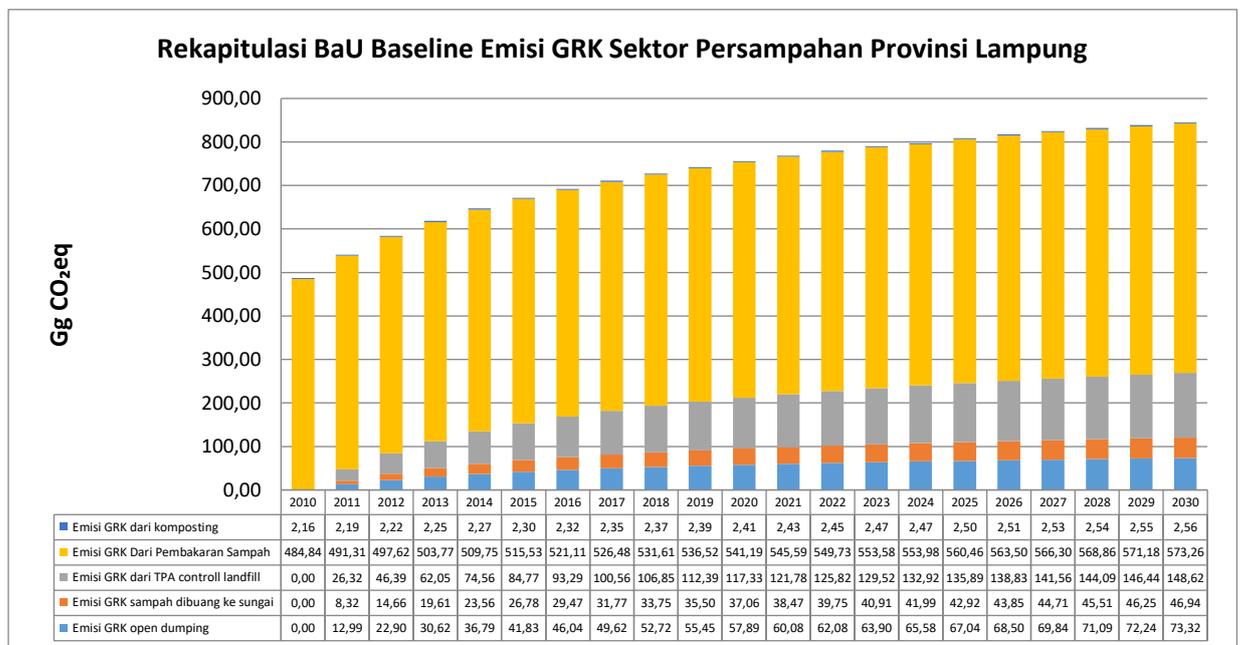
Sumber: Hasil Olahan Pokja Limbah, 2019

Tabel 2.51 Rekapitulasi BAU Baseline Emisi GRK dari Pembakaran Sampah

Tahun	Emisi GRK Dari Pembakaran Sampah					TOTAL
	Emisi CH ₄		Emisi N ₂ O		Emisi CO ₂	
	Gg CH ₄	Gg CO ₂ eq	Gg N ₂ O	Gg CO ₂ eq	Gg CO ₂	
2010	7,30	153,39	0,17	52,25	279,20	484,84
2011	7,40	155,44	0,17	52,95	282,93	491,31
2012	7,50	157,43	0,17	53,63	286,56	497,62
2013	7,59	159,38	0,18	54,29	290,10	503,77
2014	7,68	161,27	0,18	54,94	293,54	509,75
2015	7,77	163,10	0,18	55,56	296,87	515,53

Tahun	Emisi GRK Dari Pembakaran Sampah					TOTAL
	Emisi CH ₄		Emisi N ₂ O		Emisi CO ₂	
	Gg CH ₄	Gg CO ₂ eq	Gg N ₂ O	Gg CO ₂ eq	Gg CO ₂	
2016	7,85	164,86	0,18	56,16	300,09	521,11
2017	7,93	166,56	0,18	56,74	303,17	526,48
2018	8,01	168,19	0,18	57,29	306,13	531,61
2019	8,08	169,74	0,19	57,82	308,96	536,52
2020	8,15	171,21	0,19	58,33	311,65	541,19
2021	8,22	172,61	0,19	58,80	314,18	545,59
2022	8,28	173,92	0,19	59,25	316,56	549,73
2023	8,34	175,14	0,19	59,66	318,78	553,58
2024	8,35	175,26	0,19	59,71	319,01	553,98
2025	8,44	177,31	0,19	60,40	322,74	560,46
2026	8,49	178,27	0,20	60,73	324,49	563,50
2027	8,53	179,16	0,20	61,03	326,11	566,30
2028	8,57	179,97	0,20	61,31	327,58	568,86
2029	8,60	180,70	0,20	61,56	328,92	571,18
2030	8,64	181,36	0,20	61,78	330,11	573,26

Sumber: Hasil Olahan Pokja Limbah, 2019



Gambar 2.24 Rekapitulasi estimasi dan proyeksi emisi GRK Lampung dari sektor sampah

(GgCH₄)

b) Sektor Limbah Cair Domestik

Peningkatan standar kualitas hidup masyarakat merupakan isu yang signifikan dalam pembangunan. Sanitasi merupakan salah satu kegiatan di dalamnya sehingga direncanakannya pengolahan limbah cair domestik. Air limbah domestik bersumber dari pembuangan di sistem *sewerage (collected)*, *septic tank*, pembuangan di jamban/*latrine* dan pembuangan langsung ke sungai. Data air limbah yang akan dipakai untuk melakukan penghitungan GRK adalah sebagai berikut:

1. Pengumpulan data BOD air limbah domestik.
2. Pengumpulan data sewer dan IPAL domestik, baik eksisting maupun rencana. Data juga melingkupi kapasitas dan sistem pengolahan.
3. Pengumpulan data pengolahan air limbah domestik *on-site*; *septic tank* dan *pit-latrine*, atau lainnya. Data existing dan rencana akan dikumpulkan oleh Tim.
4. Pengumpulan peraturan daerah, kelembagaan dan pendanaan terkait pengelolaan air limbah domestik.
5. Pengumpulan dokumen *Master Plan/ Outline Plan* Air limbah.

Tabel 2.52 Potensi Emisi CH₄ dan N₂O

Tipe Pengolahan dan Pembuangan		Potensi Emisi CH ₄ dan N ₂ O
Uncollected	Tangki Septic	Pengurasan lumpur secara teratur akan mengurangi produksi CH ₄ .
	Open pits/Latrines	Pits/latrine akan menghasilkan CH ₄ ketika temperatur dan waktu retensi memungkinkan.
	Pembuangan langsung ke sungai	Pits/latrine akan menghasilkan CH ₄ ketika temperatur dan waktu retensi memungkinkan.

Sumber: IPCC, 2006

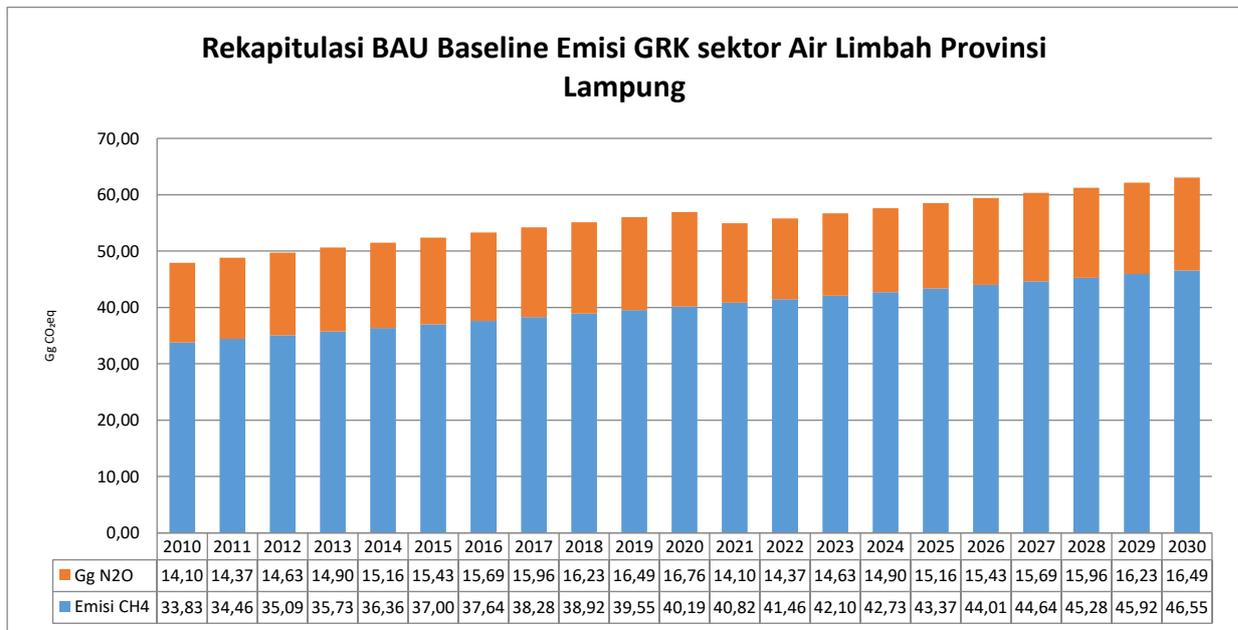
Perkiraan emisi GRK sektor limbah cair masih memanfaatkan angka *default Tier 1*. Nilai estimasi emisi didasarkan pada jumlah penduduk Provinsi Lampung, dengan asumsi nilai *degradable organic component* sebesar 14,6 kg BOD/kapita/tahun dan kapasitas maksimum menghasilkan gas metana sebesar 0,6 kg CH₄/kgBOD sesuai IPCC *Guideline* 2006 Bab 6. Perhitungan yang dilakukan terhadap limbah cair domestik di Lampung sebagai dasar mengacu kepada jumlah penduduk. Dari hasil perhitungan emisi GRK dari sektor limbah cair didapatkan proyeksi *baseline* emisi GRK (Gg CH₄), dapat dilihat pada Tabel Emisi CH₄ dari sektor limbah cair.

Tabel 2.53 BAU Baseline Limbah Cair Domestik di Lampung Tahun 2010-2030

Tahun	Emisi CH ₄		Emisi N ₂ O		TOTAL
	Gg CH ₄	Gg CO ₂ eq (hasil konversi dari Gg CH ₄)	Gg N ₂ O	Gg CO ₂ eq (hasil konversi dari Gg N ₂ O)	Gg CO ₂ eq (hasil perjumlahan)
	A	B	C	D	E
		B = A x 21		D = C x 310	E = B+D
2010	1,610850067	33,83	0,045496403	14,10	47,93
2011	1,640937934	34,46	0,046346196	14,37	48,83
2012	1,671025801	35,09	0,04719599	14,63	49,72
2013	1,70121814	35,73	0,048048734	14,90	50,62
2014	1,73151495	36,36	0,048904428	15,16	51,52
2015	1,761916232	37,00	0,049763074	15,43	52,43
2016	1,792213043	37,64	0,050618768	15,69	53,33
2017	1,822718797	38,28	0,051480364	15,96	54,24
2018	1,853120079	38,92	0,05233901	16,23	55,14
2019	1,883521361	39,55	0,053197655	16,49	56,05
2020	1,913818171	40,19	0,05405335	16,76	56,95
2021	1,943995314	40,82	0,045496403	14,10	54,93
2022	1,974314918	41,46	0,046346196	14,37	55,83
2023	2,004634523	42,10	0,04719599	14,63	56,73
2024	2,034954127	42,73	0,048048734	14,90	57,63
2025	2,065273731	43,37	0,048904428	15,16	58,53
2026	2,095593335	44,01	0,049763074	15,43	59,43
2027	2,12591294	44,64	0,050618768	15,69	60,34
2028	2,156232544	45,28	0,051480364	15,96	61,24
2029	2,186552148	45,92	0,05233901	16,23	62,14
2030	2,216871752	46,55	0,053197655	16,49	63,05

Sumber: Hasil Olahan Pokja Limbah, 2019

Pada tahun 2020, diperkirakan emisi metana yang dihasilkan dari limbah cair domestik di Provinsi Lampung sebesar 56,95 Gg CO₂-eq dari sebelumnya sebesar 47,93 Gg Gg CO₂-eq di tahun 2010 dan akan terus meningkat mencapai 63,05 Gg CO₂-eq pada tahun 2030. Selengkapnya grafik *baseline* untuk sub Bidang limbah cair domestik dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2.25 Proyeksi baseline emisi GRK dari sektor limbah cair domestik

C. Total BAU Baseline Emisi

Selanjutnya dilakukan proyeksi antara emisi limbah padat (sampah domestik) dengan limbah cair dari tahun 2010 sampai dengan 2030 dan dapat dilihat pada Gambar 2.26. Emisi berasal dari limbah cair domestik lebih tinggi daripada emisi yang berasal dari limbah padat (sampah) domestik. Berikut Tabel Rekapitulasi Emisi Sektor Limbah:

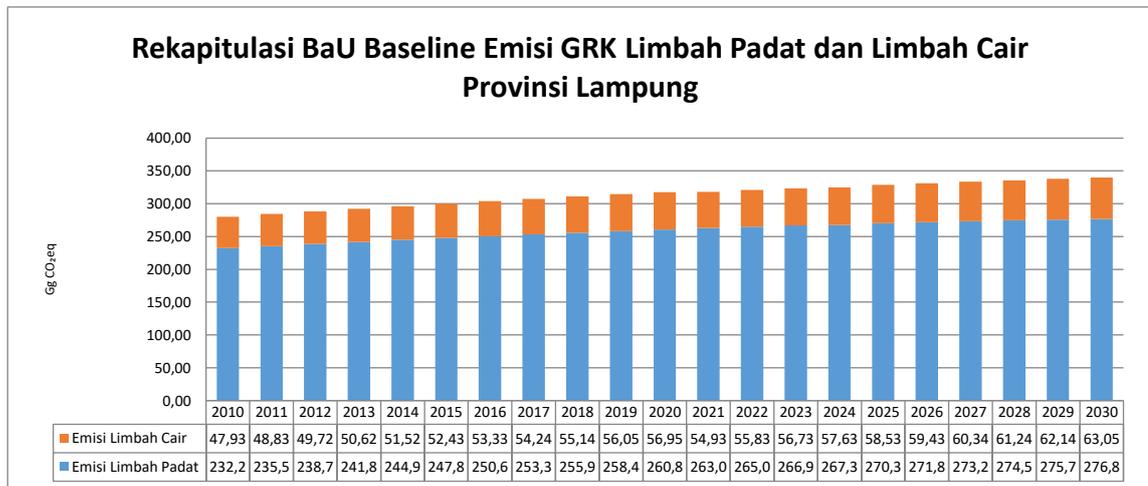
Tabel 2.54 Rekapitulasi BAU Baseline Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Padat dan Air Limbah Domestik

Tahun	Emisi GRK (Gg CO ₂ e)	
	Emisi Limbah Padat	Emisi Limbah Cair
2010	232,22	47,93
2011	235,54	48,83
2012	238,75	49,72
2013	241,87	50,62
2014	244,90	51,52
2015	247,82	52,43
2016	250,65	53,33
2017	253,36	54,24

Tahun	Emisi GRK (Gg CO ₂ e)	
	Emisi Limbah Padat	Emisi Limbah Cair
2018	255,96	55,14
2019	258,46	56,05
2020	260,83	56,95
2021	263,00	54,93
2022	265,05	55,83
2023	266,96	56,73
2024	267,39	57,63
2025	270,34	58,53
2026	271,88	59,43
2027	273,29	60,34
2028	274,59	61,24
2029	275,76	62,14
2030	276,83	63,05

Sumber: Hasil Olahan Pokja Limbah, 2019

Baseline emisi GRK dari bidang pengelolaan limbah, akumulasi dari sektor limbah padat dan limbah cair dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.26 Baseline emisi GRK dari sektor limbah padat dan limbah cair

Sumber: Hasil Olahan Pokja Limbah, 2019

Berdasarkan hasil perhitungan BAU seluruh Bidang Pengelolaan Limbah di Provinsi Lampung diketahui terdapat emisi tahun 2030 sekitar 339,87 Gg CO₂ eq. Sebagai perbandingan emisi di tahun 2020 sekitar 317,78 Gg CO₂ eq. Jika dibandingkan dengan emisi total Indonesia untuk pengelolaan limbah di tahun 2020 sebesar 270.370 Gg CO₂ eq, termasuk kecil, namun demikian Lampung perlu melakukan aksi mitigasi sebagai bentuk kepedulian Provinsi Lampung terhadap perubahan iklim.

BAB 3

AKSI MITIGASI INTI GRK DAERAH

3.1 Evaluasi Pelaksanaan RAD-GRK

Kegiatan pemantauan, evaluasi dan pelaporan (PEP) aksi mitigasi RAD-GRK terus dilakukan sejak penyusunan dokumen RAD GRK pada tahun 2012. Dari kegiatan PEP tersebut, diperoleh capaian penurunan emisi GRK setiap tahun. Daftar kegiatan aksi mitigasi yang tercantum di dalam dokumen RAD-GRK menjadi acuan daerah dalam melakukan implementasi aksi mitigasi GRK. Untuk mengetahui keterkaitan antara rencana aksi mitigasi dalam RAD GRK dan pelaksanaannya, tabel di bawah ini memuat daftar kegiatan mitigasi yang tercantum dalam RAD-GRK dan realisasi kegiatan tersebut hingga tahun 2015.

1. Sektor Pertanian

Tabel 3.1 Realisasi aksi mitigasi 2011-2015 RAD-GRK Bidang pertanian

No	Rencana Aksi	Target	Realisasi dalam Pelaporan PEP (hingga tahun 2015)	Kendala
1	SRI			Belum melakukan perhitungan PEP RAD-GRK Provinsi Lampung
2.	Peningkatan Penggunaan Pupuk Organik (UPPO/APPO)			Belum melakukan perhitungan PEP RAD-GRK Provinsi Lampung

Sumber: Dinas Ketahanan Pangan, Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Lampung, 2019

Selain itu, terdapat juga kegiatan yang dilaporkan dalam PEP 2010 - 2015 yang belum tercantum dalam dokumen RAD-GRK, yaitu:

Tabel 3.2 Kegiatan PEP Bidang Pertanian yang tidak termasuk dalam Dokumen RAD GRK

No	Kegiatan PEP yang tidak termasuk dalam Dok RAD GRK	Tahun Pelaksanaan	Sumber pendanaan	Keterangan
1	GPPTT (Gerakan Pengembangan Pengelolaan Tanaman Terpadu)	2011, 2015	APBD	
2.	Pengembangan Varietas Rendah Emisi	2014, 2015	APBD	

Sumber: Dinas Ketahanan Pangan, Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Lampung, 2019

➤ **Kendala pelaksanaan kegiatan mitigasi**

Kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan kegiatan mitigasi di bidang pertanian di Provinsi Lampung antara lain:

- 1) Terdapat beberapa kegiatan aksi mitigasi yang bukan merupakan kegiatan inti sehingga tidak dihitung dalam rangka upaya penurunan emisi karbon.
- 2) Koordinasi antar bidang yang belum terjalin dalam rangka mengusulkan kegiatan untuk mendukung aksi mitigasi

2. Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut

Tabel 3.3 Realisasi aksi mitigasi 2010-2020 RAD-GRK Bidang Kehutanan

No	Rencana Aksi	Target	Realisasi dalam Pelaporan PEP	Sumber Dana	Kendala
1	Gerakan Lampung Menghijau (GELAM) (2010 s.d. 2018)	2.187,5 Ha	7.170,26 Ha	APBD	
2.	Pembangunan Kebun Bibit Rakyat (KBR) (2010 s.d. 2018)	29.961,6 Ha	210.813 Ha	APBN	
3.	Penyelenggaraan Rehabilitasi Hutan dan Lahan	142.842 Ha			Kewenangan Dinas Kehutanan Provinsi Lampung hanya di Luar Kawasan Hutan (UU No. 23 Th. 2014) Pelaporan PEP sumber dana APBN dilaporkan oleh KLHK
	Penyelenggaraan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (2010 s.d. 2019)	-	69.650 Ha	APBN	
	Penyelenggaraan Rehabilitasi Mangrove (2016 s.d. 2018)	-	183 Ha	APBN	
	Pembuatan Hutan Rakyat dengan pola <i>Agroforestry</i> (2015 s.d. 2017)	-	17.787,94 Ha	APBN	
	Penanaman Bibit Produktif (2016 s.d. 2019)	-	940 Ha	APBN	

No	Rencana Aksi	Target	Realisasi dalam Pelaporan PEP	Sumber Dana	Kendala
	Penyelenggaraan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (2010 s.d. 2017)	-	1.843,03 Ha	APBD	
	Penyelenggaraan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (2018 s.d. 2019)	-	8,55 Ha	CSR PLN	
4.	Pembangunan Hutan Kemasyarakatan (HKm) (2007 s.d. 2020) 8 KPH	119.000 Ha	145.391,21 Ha	APBD	
5.	Pembangunan Hutan Tanaman Rakyat (HTR) (2010 s.d. 2017) 2 KPH	33.600 Ha	20.159 Ha	APBD	
6.	Pengamanan Hutan				
	Taman Nasional	10.034,7 Ha	-	APBN	Pengamanan di Taman Nasional bukan Kewenangan Dinas Kehutanan Provinsi (UU No. 23 Th. 2014)
	Taman Hutan Raya (2016 s.d. 2019)	2.683,3 Ha	13 kasus (65 Ha)	APBD	Jumlah Polhut belum memadai, di Tahura 11 orang Polhut

Sumber: Dinas Kehutanan Provinsi Lampung, 2019

Terdapat kegiatan aksi mitigasi yang tidak tercantum dalam dokumen RAD-GRK, yaitu:

Tabel 3.4 Kegiatan Mitigasi Bidang Kehutanan yang tidak termasuk dalam Dokumen RAD GRK

No	Kegiatan PEP yang tidak termasuk dalam Dok RAD GRK	Tahun Pelaksanaan	Sumber pendanaan	Keterangan
1	Pengamanan Hutan di luar Taman Nasional (Hutan Lindung dan Hutan Produksi)	2010 s.d 2019	APBD	
2	Skema Perhutanan Sosial			
	Hak Pengelolaan Hutan Desa	2017	APBD	
	Kemitraan Kehutanan	2017 s.d. 2019	APBD	

No	Kegiatan PEP yang tidak termasuk dalam Dok RAD GRK	Tahun Pelaksanaan	Sumber pendanaan	Keterangan
3	Pembuatan Hutan Kota	2005, 2006, 2010, 2011, 2012, 2013	APBD Kabupaten	

Sumber: Dinas Kehutanan Provinsi Lampung, 2019

➤ **Kendala pelaksanaan kegiatan mitigasi :**

Kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan kegiatan mitigasi di bidang Kehutanan di Provinsi Lampung antara lain:

- 1) Berubahnya kewenangan pusat dan daerah berdasarkan Undang Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah, sehingga dalam pelaporan melalui PEP *online* Dinas Kehutanan Provinsi Lampung hanya melaporkan kegiatan yang didanai oleh APBD Provinsi sedangkan target dalam dokumen RAD GRK merupakan target secara keseluruhan baik lokasi maupun sumber dananya. Hal tersebut menyebabkan terdapat target dalam RAD GRK tidak tercapai. Sementara sumber daya yang tersedia sangat terbatas baik sumber daya manusia maupun anggaran yang menyebabkan terdapat kegiatan inti yang tidak dilaporkan dalam PEP online karena bersumber dana dari APBN. Kegiatan inti yang didanai oleh APBN tersebut adalah kegiatan Rehabilitasi Hutan dan Lahan
- 2) Target pada dokumen RAD GRK dibuat sebelum keluarnya Undang Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah dimana target tersebut merupakan target pengelolaan kehutanan di Provinsi Lampung secara keseluruhan, sementara dalam pencapaian target tersebut kewenangan Dinas Kehutanan Provinsi Lampung hanya di Luar Kawasan Hutan terutama untuk kegiatan Rehabilitasi Hutan dan Lahan sebagaimana tercantum dalam lampiran Undang Undang Nomor 23 Tahun 2014.
- 3) Beberapa kegiatan aksi mitigasi merupakan kegiatan pendukung sehingga tidak dapat dihitung nilai emisinya dalam rangka upaya penurunan emisi karbon seperti kegiatan pengamanan hutan, penyuluhan dan pemberdayaan masyarakat.

3. Kelompok Bidang Energi

Tabel 3.5 Realisasi aksi mitigasi 2011-2015 RAD-GRK Sektor Energi

No	Rencana Aksi Kelompok Bidang Energi dalam RAD GRK	Target	Realisasi dalam Pelaporan PEP (hingga tahun 2020)	Kendala
Sektor Energi				

No	Rencana Aksi Kelompok Bidang Energi dalam RAD GRK	Target	Realisasi dalam Pelaporan PEP (hingga tahun 2020)	Kendala
1	Pembangunan PLTS	21.795.382 ton CO ₂	34.380 ton CO ₂	
2	Pembangunan PLTMH		25.564 ton CO ₂	
3	Pembangunan PLTB		-	
4	Bantuan Biogas		9.117 ton CO ₂	
5	Roadmap Biogas (sosialisasi)		131.650 ton CO ₂	
6	Konservasi Energi		1.103 ton CO ₂	
Sektor Industri				
1	Kegiatan sistem monitoring & manajemen energi di sektor industri	Target tidak tersedia	Laporan tidak tersedia	
2	Penggunaan teknologi hemat energi dan ramah lingkungan	Target tidak tersedia	Laporan tidak tersedia	
3	Penggunaan bahan bakar alternative (biomassa) pada proses produksi di sektor industri	Target tidak tersedia	Laporan tidak tersedia	
4	Proses daur ulang hasil produk dan limbah	Target tidak tersedia	Laporan tidak tersedia	
5	Peningkatan efisiensi dan mutu proses produksi.	Target tidak tersedia	Laporan tidak tersedia	
Sektor Transportasi				
1	Pengembangan BRT	720,548 (ton Co ₂ eq)	133,712 (ton Co ₂ eq)	Kegiatan Aksi mitigasi sudah di klaim oleh Kementerian Perhubungan karena pengadaan armada BRT melalui APBN
2	Manajemen Parkir		Tidak Terlaksana	Belum ada kegiatan terkait
3	Smart driving	48,819 (ton Co ₂ eq)	200.92 (ton Co ₂ eq)	-

Selain itu, terdapat juga beberapa kegiatan-kegiatan yang dilaporkan dalam PEP 2011 - 2018 yang belum tercantum dalam dokumen RAD-GRK, kegiatan-kegiatan tersebut antara lain:

Tabel 3.6 Kegiatan PEP Bidang Transportasi yang tidak termasuk dalam Dokumen RAD GRK

No	Kegiatan PEP yang tidak termasuk dalam Dok RAD GRK	Tahun Pelaksanaan	Sumber pendanaan	Keterangan
1	Pengadaan Fasilitas Keselamatan LLAJ	2011-2018	APBD	Kegiatan Pendukung
2	Monitoring dan Evaluasi Pelaksanaan Kegiatan LLAJ	2011-2018	APBD	Kegiatan Pendukung

Selama pelaksanaan kegiatan mitigasi perubahan iklim, Pemerintah Provinsi Lampung menemukan beberapa kendala kunci yang menghambat pelaksanaan kegiatan mitigasi emisi GRK di sektor energi. Permasalahan-permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

- a. Terdapat perbedaan cara perhitungan antara RAD (acuan Bappenas) untuk beberapa jenis kegiatan inti pada sektor berbasis energi, sehingga hasil perhitungan BAU jauh berbeda dengan perhitungan riil yang dilakukan.
- b. Sulitnya mendapatkan data dari Kabupaten/Kota sebagai bahan perhitungan PEP.
- c. Revisi RAN GRK membingungkan dalam pelaporan PEP.
- d. Petugas yang menangani alih tugas ke tempat lain dan ada personil yang dipersiapkan untuk melanjutkan tugas tersebut.
- e. Tidak ada komunikasi antara lintas sectoral dalam koordinasi data penghitungan.
- f. Anggaran yang diberikan untuk kegiatan Bus Angkutan Umum belum optimal sehingga pengadaan koridor baru setiap tahunnya belum dapat diakomodir.
- g. Masih minimnya kepedulian pemerintah daerah Kabupaten/Kota dalam melaksanakan aksi mitigasi yang telah ditentukan dalam Peraturan Gubernur.
- h. Minimnya cakupan perhitungan penurunan emisi GRK yang tertuang dalam petunjuk teknis RAD-GRK sehingga kegiatan seperti aksi mitigasi dari sektor transportasi laut / air belum terakomodir.

Adapun manfaat pembangunan yang diperoleh dari pelaksanaan kegiatan RAD-GRK adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatnya akses masyarakat terhadap energi listrik yang bersih melalui pembangunan PLT berbasis EBT.

- b. Peningkatan akses terhadap listrik akan menaikkan kualitas hidup masyarakat, terutama di bidang Pendidikan dan ekonomi.

4. Sektor Pengelolaan Limbah

Sejak penyusunan dokumen RAD GRK di tahun 2012, kegiatan Pemantauan, Evaluasi dan Pelaporan (PEP) aksi mitigasi RAD-GRK terus dilakukan. Dari kegiatan PEP, diperoleh penurunan emisi GRK setiap tahun. Daftar kegiatan aksi mitigasi yang tercantum di dalam dokumen RAD-GRK menjadi acuan daerah dalam melakukan implementasi aksi mitigasi GRK. Untuk mengetahui keterkaitan antara rencana aksi mitigasi dalam RAD-GRK dan pelaksanaannya, tabel di bawah ini memuat daftar kegiatan mitigasi yang tercantum dalam RAD-GRK dan realisasi kegiatan tersebut hingga tahun 2018.

Tabel 3.7 Daftar kegiatan mitigasi yang tercantum dalam RAD-GRK

No	Rencana Aksi Bidang Pengelolaan Limbah dalam RAD GRK	Realisasi dalam Pelaporan PEP (hingga tahun 2018)	Kendala	Rekomendasi
1	IPAL/ IPLT/ Sanimas (MCK +)	407,293	Pengoperasionalan kegiatan di lapangan cenderung tidak sesuai dengan rencana awal pembangunan	
2	Pemanfaatan kembali sampah anorganik/ rongsokan	3,17	Pengumpulan	
3	Pembangunan TPST 3R	7.177.505,67	Pengoperasionalan kegiatan di lapangan cenderung tidak sesuai dengan rencana awal pembangunan	

Permasalahan-permasalahan yang Provinsi Lampung hadapi dalam pelaksanaan mitigasi GRK di bidang pengelolaan limbah adalah sebagai berikut:

- a. Sulitnya pengumpulan data aksi mitigasi yang berasal dari Kabupaten/Kota.
- b. Pengoperasionalan kegiatan di lapangan cenderung tidak sesuai dengan rencana awal pembangunan.

3.2 Opsi Aksi Mitigasi, Perkiraan Penurunan Emisi dan Indikasi Pembiayaan

3.2.1 Sektor Pertanian

A. Identifikasi Rencana Aksi Mitigasi

Penetapan Rencana Aksi Mitigasi dalam Kaji Ulang RAD-GRK menggunakan beberapa kriteria sebagai berikut:

- a) Pelaksanaan aksi dimungkinkan secara teknis (*technically feasible*);
- b) Pelaksanaan aksi dimungkinkan secara ekonomis/pembiayaan (*economically/financially feasible*);
- c) Pelaksanaan aksi diterima secara politis dan sosial (*politically/socially viable*); dan
- d) Dapat dilaksanakan sesuai prosedur administrasi yang ada (*administratively operable*).

Penggunaan gabungan kriteria-kriteria di atas dimaksudkan agar rencana aksi yang dibuat didasarkan pada berbagai pertimbangan, khususnya kebijakan pembangunan berkelanjutan.

Berdasarkan hasil evaluasi pelaksanaan RAD-GRK dan juga dokumen-dokumen perencanaan di Provinsi (RPJMD, Renstra SKPD, dan sebagainya), beberapa kegiatan mitigasi yang berhasil diidentifikasi dirangkum dalam **Tabel 3.8** sebagai berikut:

Tabel 3.8 Hasil Identifikasi Rencana Aksi Mitigasi Bidang Pertanian Provinsi Lampung

Kategori Kegiatan Mitigasi	Aksi Mitigasi Inti	Aksi Mitigasi Pendukung
Intervensi pada Sistem Pemupukan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penggunaan pupuk organik dan kompos 2. Unit Pengolah Pupuk Organik (UPPO) atau Alat Pengelolaan Pupuk Organik (APPO) 	- Pengadaan rumah kompos
Teknologi Budidaya	<ol style="list-style-type: none"> 3. Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) 4. Penggunaan Varietas Padi Rendah Emisi 	<ul style="list-style-type: none"> - Sosialisasi dan Pelatihan Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT) - Pengadaan benih padi rendah emisi
Pengelolaan Ternak	<ol style="list-style-type: none"> 5. Perbaikan Kualitas Pakan 6. Pengelolaan Kotoran Ternak (Misal: Pengolahan Biogas) 	- Pengadaan unit biogas

B. Perhitungan Target Penurunan Emisi

- Target pelaksanaan aksi mitigasi yang diusulkan terdiri dari Aksi Mitigasi Inti dan Aksi Mitigasi Pendukung sebagaimana tercantum dalam **Tabel 3.8** (menjabarkan poin 3.2.1.1)
- Hasil perhitungan target penurunan emisi dari Rencana Aksi Mitigasi (perhitungan menggunakan metode yang sama dengan PEP RAD-GRK) dan Indikasi Pembiayaan (Kebutuhan Anggaran) Rencana Aksi Mitigasi dapat dilihat pada **Tabel 3.9** sebagai berikut:

Tabel 3.9 Rencana Aksi Mitigasi Bidang Pertanian Provinsi Lampung

No.	Rencana Aksi Mitigasi	Besaran & Satuan	Target Lokasi	Sumber Pendanaan/Indikasi Kebutuhan Anggaran s.d. Tahun 2030					Lembaga Pelaksana	Indikator	Target Penurunan Emisi (tCO ₂ eq)	Keterangan
				APBN	APBD Provinsi	APBD Kab/Kota	Swasta	Hibah				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
1	Penggunaan pupuk organik	105.000 ton	15 kab / kota		v				Dinas Ketahanan Pangan, TPH Lampung	Pupuk organik	77.000	Sampai tahun 2030
2	Unit Pengolah Pupuk Organik (UPPO)	140 Unit	15 kab / kota		v				Dinas Ketahanan Pangan, TPH Lampung	UPPO	17.867	Sampai tahun 2030
3	Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT)	21.000 ha	15 kab / kota		v				Dinas Ketahanan Pangan, TPH Lampung	Teknologi budidaya yang ramah lingkungan	76.633	Sampai tahun 2030
4	Penggunaan Varietas Padi Rendah Emisi	21.00 ha	15 kab / kota		v				Dinas Ketahanan Pangan, TPH Lampung	Varitas rendah emisi	36.637	Sampai tahun 2030
TOTAL											208.137	

Sumber: Dinas Ketahanan Pangan, Tanaman Pangan dan Hortikultura, 2019

➤ **Manfaat Pembangunan (*Development Benefit*) dari Rencana Aksi Mitigasi**

Selain berdampak pada penurunan emisi GRK, rencana aksi mitigasi memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Penggunaan pupuk organik, memberikan manfaat antara lain:
 - Meningkatnya produksi dan produktivitas tanaman
 - Menekan harga pupuk, karena pupuk organik lebih murah dan terjangkau
 - Pupuk organik dapat dibuat sendiri dengan memanfaatkan bahan dari sekitar sehingga ramah lingkungan
 - Memperbaiki struktur dan sifat tanah sehingga menjadi lebih subur
 - Kandungan pupuk organik lebih lengkap baik unsur mikro maupun makro
2. Unit Pengolahan Pupuk Organik :
 - Pemanfaatan kotoran ternak sebagai bahan pupuk organik
 - Menambah pendapatan petani karena adanya pekerjaan sampingan, baik dari ternak maupun dari pupuk yang dihasilkan
3. Pengelolaan Tanaman Terpadu :
 - Teknologi tepat guna ramah lingkungan, tanaman serempak sehingga produksi dapat meningkat
 - Pengelolaan terpadu, serangan OPT dapat dikendalikan serta mengurangi biaya produksi
 - Meningkatkan produksi tanaman padi, karena melalui penghematan air, ketersediaan air cukup untuk meningkatkan Indeks Pertanaman (IP)
4. Penggunaan varietas rendah emisi :
 - Peluang petani menjadi penangkar benih varietas rendah emisi sehingga memudahkan petani lain memperoleh benih
 - Variasi penggunaan benih dapat mengurangi resiko serangan hama penyakit

3.2.2 Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut

Bagian ini mengidentifikasi opsi aksi mitigasi yang termasuk ke dalam kegiatan inti dan pendukung guna memastikan bahwa setiap aksi dapat diimplementasikan.

A. Rencana Aksi Mitigasi

Berdasarkan identifikasi sumber-sumber emisi dan faktor penyebab emisi di Provinsi Lampung diusulkan beberapa aksi mitigasi berbasis lahan sebagai berikut :

Tabel 3.10 Identifikasi Aksi Mitigasi Inti dan Pendukung

No	Lokasi (Unit Perencanaan)	Aksi Mitigasi Inti	Kategori Aksi (PPCK, PCK)	Aksi Mitigasi Pendukung
1	APL / Sempadan sungai, Danau/ Waduk	Rehabilitasi dan Penanganan DAS : <ul style="list-style-type: none"> • Fasilitasi dan Pembinaan Kegiatan Pengelolaan dan Rehabilitasi Mangrove • Fasilitasi dan Pembinaan Kegiatan Hutan dan Lahan • Pengelolaan Pusat Inkubasi Tanaman Nusantara • Gerakan Lampung Menghijau (GELAM) 	PCK	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sosialisasi 2. Rapat Koordinasi 3. Bimbingan teknis 4. Pendampingan 5. Penyuluhan
2	HL	Perlindungan dan Konservasi Sumberdaya Hutan : <ul style="list-style-type: none"> • Pengamanan Hutan • Penanggulangan Gangguan Hutan • Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan 	PPCK	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sosialisasi 2. Rapat Koordinasi 3. Bimbingan teknis 4. Pendampingan 5. Penyuluhan
3	HP, APL	Pemanfaatan Potensi Sumberdaya Hutan : <ul style="list-style-type: none"> • Fasilitasi dan Pembinaan Pengembangan Hutan Rakyat (HR) • Fasilitasi dan Pembinaan Hutan Kemasyarakatan (Hkm)/Hutan Desa (HD) 	PCK	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sosialisasi 2. Rapat Koordinasi 3. Bimbingan teknis 4. Pendampingan 5. Penyuluhan
4	HL, HP	Peningkatan Wilayah Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH)	PCK, PPCK	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sosialisasi 2. Rapat Koordinasi 3. Bimbingan teknis 4. Pendampingan 5. Penyuluhan teknis

Keterangan :

PPCK : Pencegahan Penurunan Cadangan Karbon

PCK : Peningkatan Cadangan Karbon

A. Perkiraan Penurunan Emisi GRK

Dari setiap aksi mitigasi yang diskenariokan akan dihitung angka penurunan emisi seperti yang tersaji dalam **Tabel 3.11** berikut:

Tabel 3.11 Perkiraan Penurunan Emisi dari Aksi Mitigasi

No	Aksi Mitigasi (Inti)	Lokasi		Perkiraan Luas Aksi Mitigasi (ha)	Perkiraan Penurunan Emisi Kumulatif (2016-2030) CO ₂	
		Unit Perencanaan	Administrasi (Kabupaten)		%	Ton
1	Rehabilitasi dan Penanganan DAS	APL / Sempadan sungai, Danau/ Waduk	Provinsi Lampung	185.906 Ha	12,49	1.668.243
2	Perlindungan dan Konservasi Sumberdaya Hutan	HL	Provinsi Lampung	69 Kasus	-	-
3	Pemanfaatan Potensi Sumberdaya Hutan	HP	Provinsi Lampung	30664 Ha	14,04	1.874.709
4	Peningkatan Wilayah Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH)	HL, HP	Provinsi Lampung	17 KPH	-	-
Total						3.542.952

Sumber: Dinas Kehutanan Provinsi Lampung, 2019

B. Indikasi Pembiayaan

Kegiatan mitigasi penurunan emisi GRK Provinsi Lampung dilakukan melalui berbagai sumber pendanaan. Beberapa jenis sumber pendanaan yang akan membantu Provinsi Lampung dalam melakukan kegiatan penurunan emisi GRK adalah:

Tabel 3.12 Perkiraan Pembiayaan Kegiatan Penurunan Emisi dari Aksi Mitigasi

No	Aksi Mitigasi (Inti dan Pendukung)	Perkiraan Anggaran	Sumber Pendanaan	SKPD Penanggung Jawab
1	Perlindungan dan Pengamanan Hutan		APBD Provinsi	Dinas Kehutanan
2	Pembinaan Kegiatan Rehabilitasi Hutan dan Lahan		APBD Provinsi	Dinas Kehutanan
3	Pembinaan Kegiatan Pengelolaan dan Rehabilitasi <i>Mangrove</i>		APBD Provinsi	Dinas Kehutanan
4	Gerakan Lampung Menghijau (GELAM)		APBD Provinsi	Dinas Kehutanan

No	Aksi Mitigasi (Inti dan Pendukung)	Perkiraan Anggaran	Sumber Pendanaan	SKPD Penanggung Jawab
5	Rehabilitasi Hutan dan Lahan serta Pemanfaatan Hasil Hutan dan Jasa Lingkungan		APBD Provinsi	Dinas Kehutanan
6	Pembinaan dan Pengembangan Hutan Kota		APBD Provinsi	Dinas Kehutanan
7	Fasilitasi dan Pembinaan Hutan Tanaman Rakyat (HTR) dan Hutan Kemitraan (HK)		APBD Provinsi	Dinas Kehutanan
8	Pembinaan Pengembangan Hutan Rakyat (HR)		APBD Provinsi	Dinas Kehutanan
9	Fasilitasi dan Pembinaan Hutan Kemasyarakatan (HKm) dan Hutan Desa (HD)		APBD Provinsi	Dinas Kehutanan
10	Pembinaan Perhutanan Sosial		APBD Provinsi	Dinas Kehutanan

Sumber: Dinas Kehutanan Provinsi Lampung, 2019

Perhitungan detail terhadap penyusunan aksi mitigasi, sumber pendanaan dan analisis kelayakan dalam tabel efektivitas dapat dilihat pada lampiran dokumen ini.

3.2.3 Sektor Energi

Kegiatan-kegiatan aksi mitigasi GRK di bidang Energi (energi, transportasi dan industri) hingga tahun 2030 disusun berdasarkan perencanaan-perencanaan yang sudah ada, maupun perencanaan terkait energi yang sedang disusun oleh Pemerintah Provinsi Lampung. Dokumen-dokumen yang menjadi rujukan dalam penyusunan rencana aksi mitigasi Provinsi Lampung adalah:

1. Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP) Provinsi Lampung 2005- 2025
2. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Lampung 2015- 2019
3. Perda No. 13 Tahun 2019 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Lampung 2019- 2024
4. Rencana Strategis (Renstra) SKPD Energi Provinsi Lampung 2010- 2015
5. Rencana Strategis (Renstra) SKPD Energi Provinsi Lampung 2016- 2021
6. Rencana Strategis (Renstra) SKPD Perhubungan Provinsi Lampung 2010- 2015
7. Rencana Strategis (Renstra) SKPD Perhubungan Provinsi Lampung 2016- 2021
8. Rencana Strategis (Renstra) SKPD Industri Provinsi Lampung 2010- 2015
9. Rencana Strategis (Renstra) SKPD Industri Provinsi Lampung 2016- 2021
10. Perda No. 12 Tahun 2019 Tentang Revisi Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Lampung 2009- 2029

Berdasarkan perencanaan daerah di atas, tim Pokja RAD GRK Sektor Energi Provinsi Lampung menyusun rencana aksi mitigasi GRK kelompok bidang energi sebagai berikut:

Tabel 3.13 Rencana Aksi Mitigasi GRK Kelompok Bidang Energi

Nama Dokumen	Isi dokumen			Target hingga 2030 (MW, MWh, Persen, dll)	Estimasi Penurunan Emisi hingga 2030 (tCO ₂ e)
	Kebijakan	Program	Kegiatan Mitigasi		
Sektor Energi					
RUPTL 2019-2028*	Pemanfaatan EBT	Pembangunan Pembangkit EBT	Pembangunan PLT Biogas	2,5 MW	15.245
			Pembangunan PLTM	14,7 MW	52.861
			Pembangunan PLTP	220 MW	1.329.209
Estimasi Penurunan Emisi GRK Sektor Energi hingga tahun 2030					1.460.315
Sektor Transportasi					
RPJMD Provinsi	Program pembangunan prasarana dan fasilitas perhubungan	Perencanaan pembangunan prasarana dan fasilitas perhubungan	Perencanaan feeder kereta api pada 3 jalur	Tidak ada target	Tidak ada target
			Perencanaan pembangunan dermaga ASDP 4 lokasi	Tidak ada target	Tidak ada target
			Perencanaan pengembangan 3 buah Bandara	Tidak ada target	Tidak ada target
			Perencanaan pengembangan dermaga laut 5 lokasi.	Tidak ada target	Tidak ada target
RTRW Kota Bandar Lampung 2011 - 2030	Pengembangan struktur ruang	Pengembangan Kawasan pusat – pusat kegiatan utama kota	TOD di Kota Bandar Lampung	Tidak ada target	Tidak ada target
			Penyediaan prasarana dan sarana kota secara terpadu yang berwawasan lingkungan	membangun sistem transportasi massa yang terstruktur	Ada di Renstra
			TOD di Tanjung Karang	Tidak ada target	Tidak ada target
			Penyediaan fasilitas pejalan kaki dan	Ada di Renstra	Ada di Renstra

Nama Dokumen	Isi dokumen			Target hingga 2030 (MW, MWh, Persen, dll)	Estimasi Penurunan Emisi hingga 2030 (tCO ₂ e)
	Kebijakan	Program	Kegiatan Mitigasi		
			pesepeda (NMT)		
Renstra Dinas Perhubungan Provinsi Lampung 2015 - 2019	Meningkatkan infrastruktur untuk pengembangan ekonomi dan pelayanan sosial	Peningkatan Pelayanan Angkutan	Reformasi Sistem Transit-BRT	8 koridor	972.410
			Peremajaan Angkutan umum		
			Pengoperasian Bus Aglomerasi	1 paket/tahun	
			Manajemen dan Rekayasa Lalu lintas	1 kegiatan/tahun	
			ITS/ ATCS	10 simpang terpasang Penambahan 7 simpang	2.011.024
		Pembangunan sarana prasarana fasilitas pendukung perhubungan	Pembangunan sarana dan prasaran parkir		
			Car Free Day	Setiap minggu Pk 06.00 – 09.00 di satu ruas jalan	20.692,5
		Program Pendidikan non formal	Smart Driving	40 orang/tahun	8.640
Estimasi Penurunan Emisi GRK Sektor Transportasi hingga tahun 2030					3.012.764,5
Estimasi Penurunan Emisi GRK Kelompok Bidang Energi hingga tahun 2030					4.473.079,50
Perkiraan persentasi penurunan emisi GRK terhadap emisi BAU tahun 2030					21,20%

Keterangan: * : Pembangkit listrik yang disadur dari RUPTL adalah pembangkit yang telah memasuki tahap committed, konstruksi, dan PPA. Pembangkit yang statusnya masih berupa perencanaan tidak dimasukkan dalam tabel di atas.

Berdasarkan hasil rekapitulasi rencana aksi mitigasi GRK di kelompok bidang energi, sub sektor energi, diperoleh perkiraan penurunan emisi di tahun 2030 sebesar **4.473.079,50 ton ekivalen CO₂ atau setara dengan 21,20% penurunan terhadap angka emisi BAU** kelompok bidang energi tahun 2030. Estimasi ini memerlukan memerlukan komitmen dan pengawalan dari otoritas setempat terkait pelaksanaannya.

➤ **Manfaat Pembangunan (*Development Benefit*) dari Rencana Aksi Mitigasi**

Berikut adalah manfaat pembangunan yang diperoleh dari pelaksanaan kegiatan RAD-GRK sektor energi transportasi:

- a) Meningkatnya keselamatan berlalu lintas;
- b) Akses kepada angkutan umum meningkat dengan adanya pembangunan Koridor Trans Lampung;
- c) Meningkatnya kualitas pelayanan angkutan umum;
- d) Terdapat penurunan kepadatan kendaraan.

3.2.4 Sektor Pengelolaan Limbah

Tabel 3.14 Rencana Program Aksi Mitigasi yang Dikelola Pemerintah

Nama Dokumen	Bidang/Bagian	Isi Dokumen*		
		Kebijakan	Program	Kegiatan Mitigasi
TINGKAT PROVINSI				
	Limbah cair Strategi 1: Pengembangan kinerja pengelolaan air minum dan air limbah	Peningkatan pembangunan prasarana dan sarana air minum dan air limbah bagi masyarakat perdesaan dan perkotaan	Program pengembangan kinerja pengelolaan air minum dan air limbah	

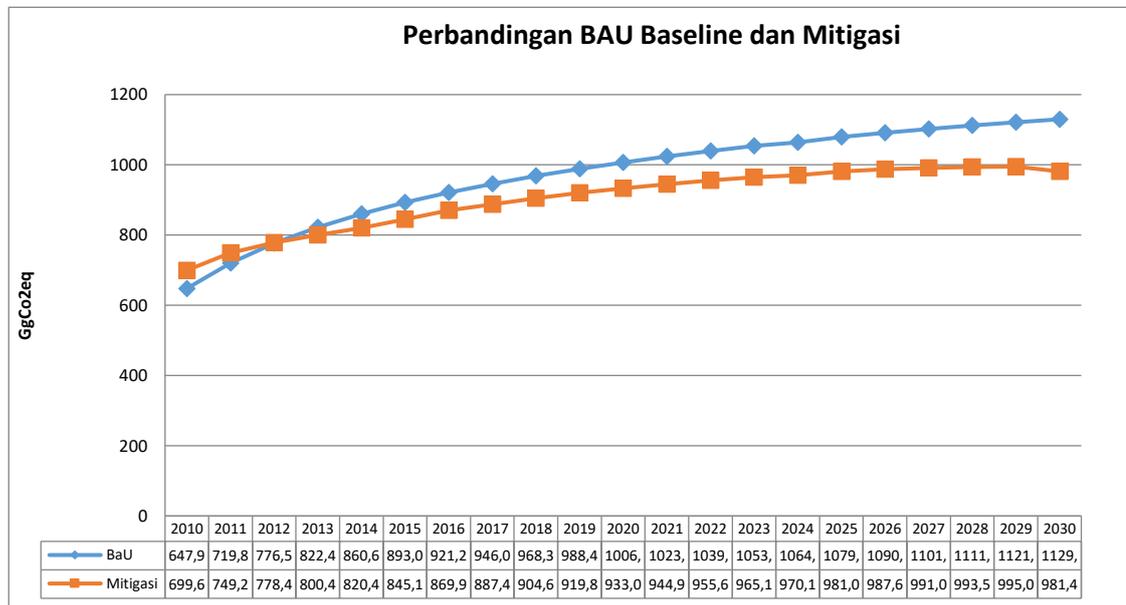
Sumber: Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Cipta Karya Provinsi Lampung

Tabel 3.15 Rencana Program Aksi Mitigasi

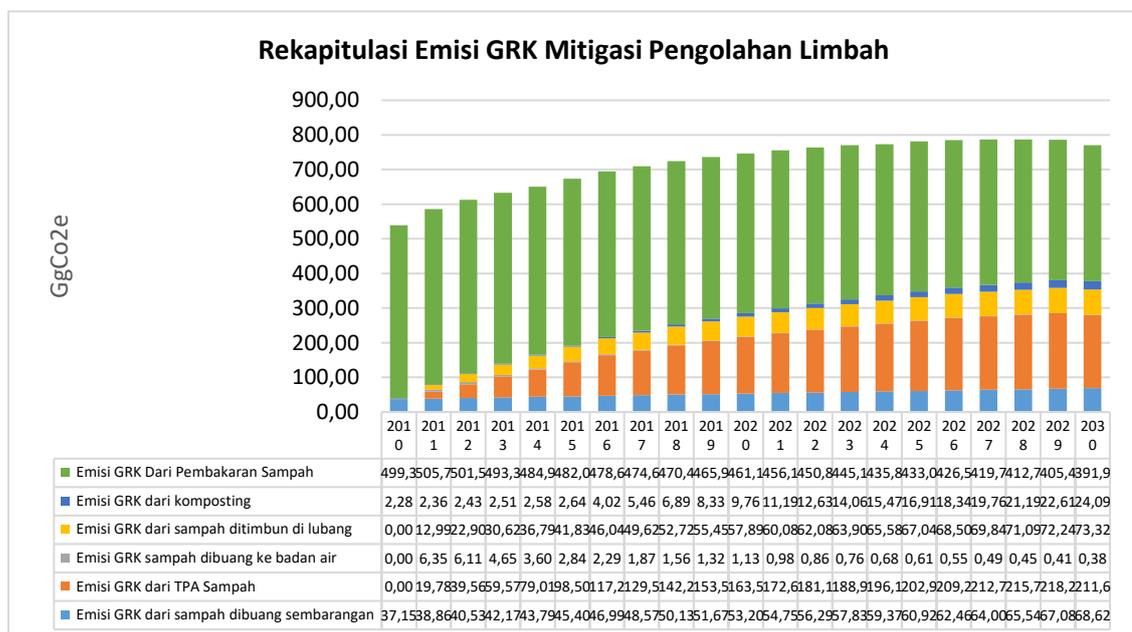
Kategori Sektor	Kegiatan mitigasi	Pengelola /Lokasi	Besaran/ satuan	Indikasi pembiayaan
Pengelolaan sampah	Pembangunan TPST 3R	Masyarakat	Unit	APBN APBD
	Pembangunan TPA	Pemerintah (Dinas Kebersihan, Dinas Lingkungan Hidup)	Unit	APBN APBD
	Pemanfaatan kembali sampah anorganik/ rongsokan	Masyarakat		APBD
Pengelolaan air limbah	IPAL/ IPLT/ Sanimas (MCK +)	Pemerintah Swasta Masyarakat	Unit	APBN APBD

Sumber: Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Cipta Karya Provinsi Lampung

Hasil dari inventarisasi aksi mitigasi daerah dihitung menggunakan spreadsheet IPCC 2006 dengan beberapa asumsi yang digunakan. Perbandingan antara BAU *Baseline* dan Skenario Aksi mitigasi bidang pengelolaan limbah adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Hasil Perbandingan antara BAU Baseline dan Skenario Aksi Mitigasi Bidang Pengelolaan Limbah



Gambar 3.2 Hasil Rekapitulasi Emisi GRK Mitigasi pengolahan Limbah

3.3 Skala Prioritas

Opsi-opsi yang ditawarkan dalam upaya penurunan emisi gas rumah kaca di Provinsi Lampung secara keseluruhan memiliki efektifitas dalam menurunkan emisi. Dengan adanya keterbatasan waktu dan biaya, beberapa kegiatan harus mendapat dukungan tidak hanya

penganggaran tetapi juga pelaksanaannya. Agar pelaksanaan rencana aksi menjadi lebih terfokus dan tercapai secara maksimal, maka disusun skala prioritas dari masing sektor. Beberapa hal yang menjadi pertimbangan dalam memilih priritas dari opsi mitigasi yang ada diantaranya adalah abatement cost yang relative rendah apabila dibandingkan dengan opsi-opsi mitigasi lainnya. Selain itu alasan kemungkinan untuk dapat dilaksanakan segera, terukur dan serta berbagai pertimbangan lainnya.

Penetapan skala prioritas kegiatan mitigasi dari beberapa aksi mitigasi yang telah diusulkan, dilakukan analisis berdasarkan pertimbangan teknis, ekonomi dan sosial. Pertimbangan teknis dilakukan dengan melihat apakah kegiatan aksi mitigasi tersebut secara teknis mudah dilakukan atau dengan teknologi yang ada kegiatan tersebut dapat dilakukan. Pertimbangan ekonomi dengan melihat berapa biaya investasi dan *abatement cost* per ton CO₂eq. Pertimbangan sosial lebih melihat bagaimana manfaat dan resiko sosial terkait dengan kegiatan tersebut.

3.3.1 Sektor Pertanian

Berkaitan dengan skala prioritas aksi-aksi mitigasi yang telah ditetapkan, yang menjadi prioritas RAD-GRK adalah:

- a. pengelolaan tanaman terpadu, karena GPPTT diyakini dapat meningkatkan produksi
- b. Pengembangan UPPO, agar petani terbiasa memproduksi padi organik

Sedangkan aksi mitigasi yang lain secara bertahap akan dilaksanakan sesuai dengan pendanaan dan kesiapan sumberdaya lainnya. Sumberdaya petani juga perlu dipersiapkan, karena sebagian besar petani masih tradisional.

3.3.2 Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut

Penetapan skala prioritas kegiatan mitigasi dari beberapa aksi mitigasi yang telah diusulkan, dilakukan analisis berdasarkan pertimbangan teknis, ekonomi dan sosial. Pertimbangan teknis dilakukan dengan melihat apakah kegiatan aksi mitigasi tersebut secara teknis mudah dilakukan atau dengan teknologi yang ada kegiatan tersebut dapat dilakukan. Pertimbangan ekonomi dengan melihat berapa biaya investasi dan abatement cost per ton CO₂eq. Pertimbangan sosial lebih melihat bagaimana manfaat dan resiko sosial terkait dengan kegiatan tersebut.

Dengan mempertimbangkan kemudahan dalam pengimplementasian maka diusulkan 4 kegiatan utama dari Provinsi Lampung yang akan menjadi prioritas utama aksi mitigasi Bidang Berbasis Lahan. Aksi–aksi mitigasi prioritas Provinsi Lampung adalah:

1. Program perhutanan Sosial pada Hutan Produksi
2. Fasilitasi dan pembinaan Hutan Tanaman Rakyat (HTR) dan Hutan Kemitraan (HK)

Adapun rincian aksi prioritas Provinsi Lampung dapat mengacu pada **Tabel 3.16** berikut ini:

Tabel 3.16 Aksi Mitigasi Prioritas Provinsi Lampung pada Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut

No	Kegiatan	Pertimbangan			Ket.
		Teknis	Ekonomi	Sosial	
1	Rehabilitasi dan Penanganan DAS	Mengurangi luas lahan kritis	Membantu perekonomian masyarakat	Mencegah konflik sosial	Tinggi
2	Perlindungan dan Konservasi Sumberdaya Hutan	Meningkatkan fungsi dan daya dukung hutan	Membantu perekonomian masyarakat	Mencegah konflik sosial	Tinggi
3	Pemanfaatan Potensi Sumberdaya Hutan	Terwujud nya pengelolaan hutan bersama masyarakat	Membantu perekonomian masyarakat	Mencegah konflik sosial	Tinggi
4	Peningkatan Wilayah Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH)	Kelestarian Hutan	Membantu perekonomian masyarakat	Mencegah konflik sosial	Tinggi

3.3.3 Sektor Energi

Kebijakan yang dilakukan untuk menunjang Rencana Aksi Nasional Gas Rumah Kaca (RAN-GRK) / SKALA PRIORITAS :

1. Pemantapan Energi Terbarukan (non BBM dan minim Emisi GRK) yang telah berjalan dan berkembang.
2. Pengembangan Energi Terbarukan (non BBM) yang belum dikembangkan namun potensial berkembang di Provinsi Lampung.
3. Pemantapan Sosialisasi dan Pelaksanaan Hemat Energi Daerah dan Konservasi Energi serta Energi Terbarukan.

Strategi yang perlu dilakukan adalah:

1. Pemberian bantuan Infrastruktur dan Pengetahuan Oprasional Energi Terbarukan yang telah berkembang di Provinsi Lampung (Energi Biogas, Tenaga Surya dan Tenaga Air/Mikro Hydro).
2. Pengembangan energi terbarukan lain yang potensial namun belum dikembangkan di Provinsi Lampung.
3. Koordinasi, Sosialisasi dan Pelaksanaan Sinergis dengan berbagai pihak terkait dalam rangka Hemat Energi, Konservasi Energi, serta Energi Terbarukan.

Sasaran :

1. Mantap, meluas, dan memasyarakatnya Energi Terbarukan di Provinsi Lampung.
2. Menemukan dan menambah alternatif potensi energi terbarukan (Minim Emisi GRK) lain yang cocok dan dapat berkembang di Provinsi Lampung.
3. Suksesnya Koordinasi, Sosialisasi dan terlaksananya secara nyata Hemat Energi dan Konservasi Energi baik di tiap lapisan masyarakat di Provinsi Lampung.

3.3.4 Sektor Transportasi

Tabel 3.17 Aksi Mitigasi Prioritas Provinsi Lampung pada Sektor

No	Kriteria Penilaian			Keterangan
	Nama Kegiatan	Potensi Penurunan Emisi	Biaya Mitigasi	
1	Pelaksanaan Car Free Day	1*	3**	<ul style="list-style-type: none"> • Pelaksanaan cepat dengan biaya yang murah • Dapat ditingkatkan dengan memperbanyak jumlah ruas jalan/jumlah hari/jumlah jam
2	Penerapan Intelligence Transport Sytem (ITS) dan ATCS	3*	2**	<ul style="list-style-type: none"> • Potensi Pengurangan Emisi Besar; • Pembangunannya cepat; • Dapat dianggarkan dari APBD maupun bantuan APBN
3	Reformasi Sistem Transit BRT	3*	1**	<ul style="list-style-type: none"> • Kebutuhan bus yang besar tidak mampu dianggarkan oleh Pemerintah Provinsi sehingga diperlukan

No	Kriteria Penilaian			Keterangan
	Nama Kegiatan	Potensi Penurunan Emisi	Biaya Mitigasi	
				dukungan dari Pemerintah Pusat dan pihak lain untuk mendukung sarana dan prasarana BRT system
4	Manajemen Parkir	1*	3**	<ul style="list-style-type: none"> Manajemen parkir dapat menjadi sumber PAD Bisa dikerjasamakan dengan pihak lain
5	Penerapan Pengendalian Dampak Lalu Lintas	3*	3**	<ul style="list-style-type: none"> Kegiatan pemantauan dan evaluasi belum maksimal
6	Pembangunan Prasarana Transportasi Non-Motorized	1*	2**	<ul style="list-style-type: none"> Kegiatan perawatan, pemeliharaan dan pemantauan belum maksimal Desain prasarana perlu sesuai dengan standar yang baik
8	Pelatihan <i>Smart Driving</i>	1*	3**	<ul style="list-style-type: none"> Dilaksanakan rutin setiap tahun
9	Peremajaan Angkutan umum	1*	3**	<ul style="list-style-type: none"> Selain untuk mengurangi emisi juga mendukung untuk kendaraan yang berkeselamatan

Keterangan :

*) 1 = rendah, 2 = sedang, 3 = tinggi

**) 1 = mahal, 2 = sedang, 3 = murah

Ada 2 kegiatan yang dilaksanakan dan dibiayai oleh APBD Provinsi Lampung dan mendapat penghargaan di tingkat Nasional, meskipun dilaksanakan dengan jumlah anggaran yang minim, yaitu:

1. Kegiatan pemilihan Pelajar Pelopor Tingkat Provinsi dengan melibatkan siswa tingkat SMA/SMK dan mendapatkan juara 2 tingkat Nasional.
2. Kegiatan Pemilihan Awak Kendaraan Umum Teladan (AKUT) tingkat Provinsi dan mendapatkan penghargaan 3 besar di tingkat Nasional.

3.3.5 Sektor Pengelolaan Limbah

Sektor Pengelolaan Limbah, merupakan sektor yang paling lengkap merencanakan usulan aksi mitigasinya. Namun mengingat beberapa kegiatan seperti perubahan model TPA dari open dumping menjadi *controlled/sanitary landfill* dan pembangunan TPA dengan metode *controlled/sanitary landfill* membutuhkan biaya yang tinggi baik untuk pembangunan infrastrukturnya maupun operasionalnya, sehingga upaya ini harus didukung berbagai pemangku kepentingan. Penyadaran masyarakat terkait manajemen sampah rumah tangga menjadi prioritas lain untuk memperbaiki tata kelola persampahan (limbah padat), yang pada gilirannya akan menekan laju pertumbuhan gas CH₄ secara keseluruhan.

BAB 4

STRATEGI IMPLEMENTASI AKSI MITIGASI BIDANG PERTANIAN

4.1 Pemetaan Kelembagaan dan Pembagian Peran Antar Stakeholder

Pentingnya suatu pemetaan kelembagaan dalam implementasi RAD-GRK adalah untuk mencapai target penurunan emisi GRK. Stakeholder yang akan dilibatkan dalam implementasi RAD-GRK Provinsi Lampung terdiri dari beberapa komponen yaitu: 1) Lembaga Pemerintahan; 2) Perguruan Tinggi (akademisi); 3) Masyarakat Umum; dan 4) Lembaga BUMN dan Swasta. Sedangkan pembagian urusan dan peran masing-masing stakeholder disesuaikan dengan potensi dan kemampuan dengan berdasar pada peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Lembaga pendidikan berupa Perguruan Tinggi Negeri maupun Swasta berpotensi untuk dilibatkan dalam implementasi RAD-GRK. Kalangan Akademisi sangat dibutuhkan agar pelaksanaan RAD-GRK dapat mencapai tujuan yang diharapkan. Selain itu dapat juga dilibatkan sebagai fasilitator, *trainer* dan sebagainya.

Kelompok masyarakat yang dilibatkan dalam implementasi RAD-GRK adalah kelompok tani hutan/ Gapoktan, LSM/ NGO. Selain itu lembaga BUMN/Swasta juga dilibatkan dalam implementasi RAD-GRK. Lembaga swasta dan Perusahaan Swasta dapat dilakukan melalui dua pendekatan. Pertama melalui pengendalian emisi di lingkungan masing-masing yang dapat timbul akibat penggunaan energi, transportasi, proses industri, pengelolaan limbah dan kegiatan-kegiatan inti perusahaan lainnya. Kegiatan ini dapat dipadukan dengan program pemerintah melalui Perjanjian Sukarela (*Voluntary Agreement*) pengendalian emisi. Selanjutnya, perusahaan-perusahaan dapat mengintegrasikan kegiatan pengendalian emisi dan lingkungan dalam laporan kinerja perusahaan, sehingga dapat mendorong kepercayaan public dan daya saing (*competitiveness*) perusahaan. Kedua, melalui pembinaan kepada mitrausaha, pelanggan, dan masyarakat umum melalui penyaluran program Kemitraan BUMN maupun Bina Lingkungan BUMN atau Corporate Social Responsibility/CSR. Kegiatan ini dapat dilaporkan melalui Laporan Kinerja Perusahaan untuk meningkatkan citra perusahaan sebagai contoh lembaga swasta yang melakukan kegiatan penanaman pohon misalnya PLN yang melaksanakan kegiatan penanaman 1000 pohon di Tahura Wan Abdul Rachman pada tahun 2018.

Aksi mitigasi RAD-GRK bidang Pertanian tidak hanya menjadi kewenangan Dinas Ketahanan Pangan TPH saja, namun terkait dengan instansi lain seperti Dinas Perkebunan, Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan serta Bappeda sebagai Ketua Pokja RAD-GRK Provinsi Lampung. Selain itu, peran masyarakat pada umumnya dan swasta sangat penting dalam pelaksanaan aksi mitigasi, sehingga sangat diperlukan koordinasi dan sinergitas antar stakeholder. Selain itu di Dinas Ketahanan Pangan, Tanaman Pangan dan Hortikultura terdapat Bidang-Bidang atau UPTD Teknis yang bertanggung jawab langsung dalam kegiatan mitigasi yang diusulkan.

Untuk lebih jelasnya pemetaan kelembagaan dan pembagian peran antar stakeholder atau bidang/UPTD dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Pemetaan Kelembagaan dan Pembagian Peran antar Stakeholder pada Bidang Pertanian

Aksi Mitigasi	Target Penurunan Emisi	Pendanaan	Penanggung Jawab
Penggunaan Pupuk Organik	77.000	APBD PROVINSI	Bidang Tanaman Pangan dan PSP
Unit Pengolah Pupuk Organik (UPPO)	17,867	APBD PROVINSI	Bidang PSP
Pengelolaan Tanaman Terpadu	76.633	APBD PROVINSI	Bidang Tanaman Pangan dan PSP
Penggunaan Varietas Padi Rendah Emisi	36.637	APBD PROVINSI	Bidang Tanaman Pangan dan UPTD BPSB

Tabel 4.2 Pemetaan Kelembagaan dan Pembagian Peran antar Stakeholder Pada Sektor Limbah

NO.	Kegiatan	Penanggung Jawab
1.	Pembangunan Sanimas (MCK+)	Satker PSPLP Lampung dan Dinas Cipta Karya dan Pengelolaan Sumber Daya Air
2.	Pembangunan TPA	Satker PSPLP Lampung
3.	Pembangunan TPS 3R	Satker PSPLP Lampung
4.	Pemanfaatan Kembali Sampah Anorganik	Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Lampung

4.2 Identifikasi Sumber Pendanaan

Sumber pendanaan untuk aksi mitigasi RAD-GRK berasal dari APBD Provinsi atau sumber-sumber lain yang sah (hibah).

Tabel 4.3 Sumber Pendanaan Pada Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut

No.	Jenis Aksi Mitigasi	Kegiatan	Biaya	Sumber Pendanaan	Penanggung Jawab
1	PCK	Rehabilitasi dan Penanganan DAS	91.771.221.800	APBD Provinsi	Dinas Kehutanan
2	PPCK	Perlindungan dan Konservasi Sumberdaya Hutan	107.193.149.289	APBD Provinsi	Dinas Kehutanan
3	PCK	Pemanfaatan Potensi Sumberdaya Hutan	90.209.053.167	APBD Provinsi	Dinas Kehutanan
4	PCK, PPCK	Peningkatan Wilayah Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH)	2.506.141.682.360	APBD Provinsi	Dinas Kehutanan

Tabel 4.4 Sumber Pendanaan Pada Sektor Limbah

NO.	Kegiatan	Sumber Pendanaan
1.	Pembangunan Sanimas (MCK+)	APBN dan APBD
2.	Pembangunan TPA	APBN
3.	Pembangunan TPS 3R	APBN
4.	Pemanfaatan Kembali Sampah Anorganik	APBD

Tabel 4.5 Sumber Pendanaan Pada Sektor Energi dan Transportasi

No.	Rencana Aksi Mitigasi	Jumlah dan Sumber Pendanaan		Lembaga Pelaksana
		Jumlah (Rp)	Sumber Pendanaan	
Sektor Energi				
1	PLTP		Swasta	Swasta
2	PLTM		APBD Provinsi, Swasta	Dinas ESDM, Swasta
3	PLTBg		APBD Provinsi, Swasta	Dinas ESDM
Sektor Transportasi				
4	Reformasi Sistem Transit-Bus Rapid Transit (BRT) / Semi BRT	Rp. 450,000,000	BUMD	PT. LAMPUNG JASA UTAMA (BUMD)
5	Smart Driving	Rp. 150.000.000	APBD Provinsi	Dinas Perhubungan
6	Pelaksanaan Car Free Day		APBD	Dinas Perhubungan
7	Penerapan Inteligence Transport Sytem (ITS) dan ATCS		APBN dan APBD	Dinas Perhubungan

No.	Rencana Aksi Mitigasi	Jumlah dan Sumber Pendanaan		Lembaga Pelaksana
		Jumlah (Rp)	Sumber Pendanaan	
8	Manajemen Parkir		APBD	Dinas Perhubungan
9	Penerapan Pengendalian Dampak Lalu Lintas		APBD	Dinas Perhubungan
10	Pembangunan Prasarana <i>Transportasi Non-Motorized</i>		APBD	Dinas Pekerjaan Umum (Bina Marga)
11	Peremajaan Angkutan umum		APBD	Dinas Perhubungan

4.3 Jadwal Pelaksanaan Aksi Mitigasi

Jadwal implementasi aksi Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAD GRK) di Provinsi Lampung dilakukan secara terstruktur dan terintegrasi dengan mekanisme penganggaran yang berasal dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD), BUMN/Swasta maupun dukungan pendanaan internasional. Rincian mengenai jadwal implementasi dapat mengacu pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.6 Jadwal Pelaksanaan Aksi Mitigasi Bidang Pertanian Provinsi Lampung

Aksi Mitigasi	Jadwal Pelaksanaan Aksi Mitigasi RAD-GRK					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021-2030
Penggunaan Pupuk Organik	0 ton	7.500 ton	7.500 ton	7.500 ton	7.500 ton	75.000 ton
Unit Pengolah Pupuk Organik (UPPO)	2 unit	10 unit	10 unit	10 unit	10 unit	100 unit
Pengelolaan Tanaman Terpadu	850 Ha	1.500 Ha	1.500 Ha	1.500 Ha	1.500 Ha	15.000 Ha
Penggunaan Varietas Padi Rendah Emisi	850 Ha	1.500 Ha	1.500 Ha	1.500 Ha	1.500 Ha	15.000 Ha

Sementara itu, jadwal Implementeasi RAD-GRK Penurunan Emisi GRK Bidang Berbasis Energi Provinsi Lampung tercantum dalam Tabel berikut:

Tabel 4.7 Jadwal Pelaksanaan Aksi Mitigasi Sektor Energi dan Transportasi Provinsi Lampung

No.	Rencana Aksi Mitigasi	Jadwal Pelaksanaan													Keterangan
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Transportasi															
1	BRT (Koridor)	-	1	1	-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	Tambahan koridor/tahun adalah 1 koridor. Dengan jumlah akhir 6 koridor
2	Smart Driving (orang)	60	60	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Energi															
3	PLTP			220											MW
4	PLTM			7	7,7										MW
5	PLTBg			2,5											MW

Tabel 4.8 Jadwal Pelaksanaan Aksi Mitigasi Bidang Pengelolaan Limbah

No.	Rencana Aksi Mitigasi	Jadwal Pelaksanaan												Keterangan	
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029		2030
Pengelolaan sampah															
1	Pembangunan TPST 3R														
2	Pembangunan TPA														
3	Pemanfaatan kembali sampah anorganik/ rongsokan														
Pengelolaan air limbah															
4	IPAL/ IPLT/ Sanimas (MCK +)														

BAB 5

MONITORING DAN EVALUASI

5.1 Indikator yang Dievaluasi

Pelaksanaan PEP dilakukan pada informasi umum dan informasi teknis. Informasi umum termuat baik didalam kegiatan inti maupun pendukung yang terdiri dari data-data administrasi seperti anggaran, lokasi dan pelaksana kegiatan. Disisi lain, informasi teknis terdiri dari data-data aktivitas dari masing-masing kegiatan mitigasi yang menjadi variabel dalam perhitungan potensi penurunan emisi GRK seperti kapasitas terpasang, volume alat hingga jumlah barang. Data-data tersebut diperoleh dari laporan kegiatan setiap SKPD terkait seperti LAKIP, LKPJ hingga DPA.

Indikator yang dievaluasi dari rencana aksi mitigasi RAD-GRK bidang pertanian terdiri dari realisasi penggunaan pupuk organik, pengadaan UPPO, pelaksanaan teknologi pengelolaan tanaman terpadu dan penggunaan varietas padi rendah emisi.

Hal-hal yang perlu dipantau dalam setiap kegiatan aksi penurunan GRK adalah sebagai berikut:

1. Capaian pelaksanaan kegiatan RAN/RAD GRK
2. Pengumpulan data dan informasi pelaksanaan kegiatan dalam upaya pencapaian target penurunan emisi dan penyerapan GRK
3. Menyiapkan bahan evaluasi untuk pengambilan kebijakan/tindakan yang diperlukan dalam rangka penyempurnaan pelaksanaan RAN/RAD GRK di tahun-tahun berikutnya
4. Membuat laporan tahunan capaian penurunan emisi GRK nasional sehingga diketahui jumlah penurunan emisi tiap tahunnya

Adapun kegiatan mitigasi yang direncanakan oleh Provinsi Lampung, indikator-indikator yang dimuat untuk masing-masing kegiatan mitigasi di sektor energi ditunjukkan pada Tabel 5.1 berikut:

Tabel 5.1 Variabel – Variabel Data Aktivitas yang Perlu Dipantau

No	Aksi Mitigasi	Variabel yang Dipantau
1	PLTP	<ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas Terpasang • Produksi Listrik per tahun (Opsional) • Waktu COD • Lokasi dan Biaya Pelaksanaan • Biaya Pembangunan • Lokasi Aksi

No	Aksi Mitigasi	Variabel yang Dipantau
2	PLTM/MH (MW)	<ul style="list-style-type: none"> • Kapasitas Terpasang • Produksi Listrik per tahun (Opsional) • Waktu COD • Lokasi dan Biaya Pelaksanaan • Biaya Pembangunan • Lokasi Aksi
3	PLTBg	Kapasitas Terpasang Produksi Listrik per tahun (Opsional) Waktu COD Lokasi dan Biaya Pelaksanaan Biaya Pembangunan Lokasi Aksi
	Reformasi Sistem Transit – BRT System	<ul style="list-style-type: none"> • jumlah bus sistem transit • kapasitas bus • panjang koridor BRT • jenis bahan bakar • moda shift • tingkat okupansi • Rata – rata Panjang trip per hari (trip) • Rata – rata jumlah trip per hari (trip) • Operasioanl bus per hari (Rit)
	<i>Penerapan ITS/ATCS</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Rata rata jumlah kendaraan yang melewati jalur ITS (unit/hari) • Rata rata jumlah trip per hari (trip) • Panjang koridor penerapan ITS (km) • Kecepatan rata-rata kendaraan sebelum penerapan ITS (km/jam) • Kecepatan rata-rata kendaraan setelah penerapan ITS (km/jam) • Rata rata hari operasi per tahun (hari) (bila ada) Rata rata konsumsi bahan bakar berdasarkan kecepatan kendaraan
	<i>Pelaksanaan Car Free Day</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Rata rata jumlah kendaraan yang melewati jalur penerapan car free day (unit/hari) • Lama pelaksanaan car free day • Rata rata jumlah trip per hari (trip) • Rata rata panjang trip per hari (trip) • Rata-rata hari operasi per tahun (hari)

No	Aksi Mitigasi	Variabel yang Dipantau
	<i>Pelatihan Smart Driving</i>	<ul style="list-style-type: none"> • jenis kendaraan yang digunakan keseharian oleh peserta. • jenis bahan bakar • jumlah peserta pelatihan <i>smart driving (eco driving)</i> • rata-rata hari operasi per tahun, yaitu 300 hari. • operasional bus per hari • panjang trip per hari
	<i>Manajemen Parkir</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis bahan bakar • Ketersediaan ruang parkir on dan off street • Jumlah kendaraan yang parkir per hari sebelum dan setelah penerapan • Jumlah trip per hari • Panjang trip perhari • Hari operasi per hari • Rata – rata konsumsi bahan bakar
	<i>Peremajaan Angkutan Umum</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis bahan bakar • Jumlah angkutan umum yang diremajakan • Operasional bus per hari • Rata – rata Panjang trip per hari • Rata – rata hari operasi per tahun • Konsumsi bahan bakar sebelum dan sesudah permajaan

5.2 Kebutuhan Data

Data yang diperlukan terkait dengan monitoring dan evaluasi rencana aksi mitigasi diantaranya terkait:

- Nama Kegiatan
- Lokasi Sasaran (Koordinat)
- Target dan realisasi anggaran
- Output kegiatan

Data-data yang dibutuhkan dalam PEP untuk sektor limbah adalah:

- Jumlah penduduk
- Fraksi populasi penduduk
- Timbulan sampah per kepala per hari
- Jumlah KK yang terlayani
- Faktor Emisi kg CH₄/kg
- Berat sampah yang dikelola secara 3R, yaitu :
 - a. Jumlah atau % sampah yang masuk ke TPA,
 - b. Jumlah atau % sampah yang dibakar,
 - c. Jumlah atau % sampah yang dikompos
 - d. Jumlah atau % sampah yang di daur ulang,

- e. Jumlah atau % sampah yang terhampar terbuka.
- f. Sampah % sampah yang dibuang ke lubang.

5.3 Penanggung Jawab

Stakeholder yang berperan dalam PEP merupakan penanggung jawab kegiatan aksi mitigasi yang dilakukan di setiap bidang. Beberapa stakeholder kunci sekaligus perannya dalam PEP RAD-GRK adalah sebagai berikut:

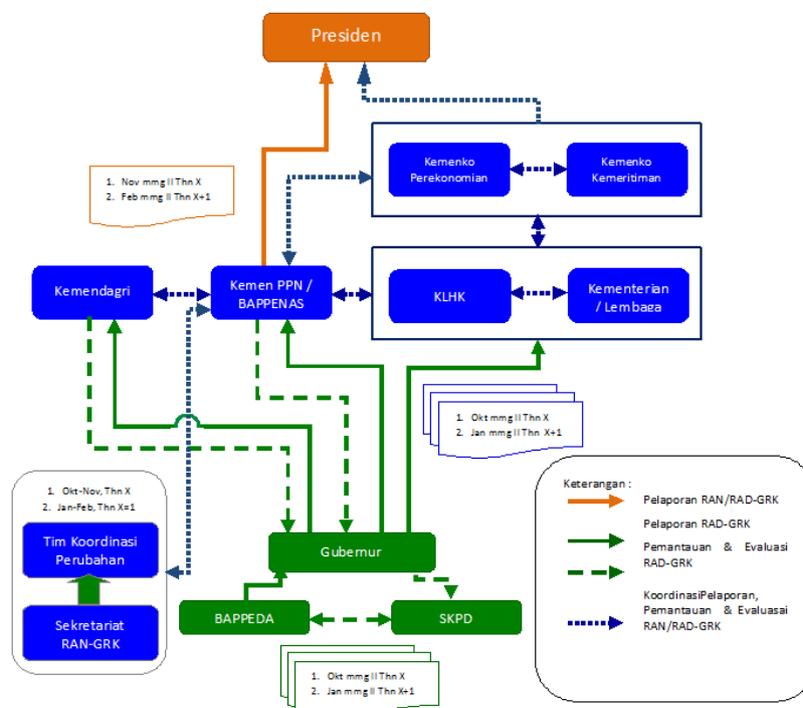
Tabel 5.2 Tabel Stakeholder PEP RAD-GRK

No	Institusi	Peran
Provinsi		
1	Bappeda	Berperan sebagai koordinator PEP RAD-GRK di Provinsi Lampung
2	Dinas Lingkungan Hidup	- berperan sebagai penanggung jawab dan penyedia data bidang kehutanan dan lahan gambut - berperan sebagai penanggung jawab dan penyedia data bidang pengelolaan limbah
3	Dinas Kehutanan	berperan sebagai penanggung jawab dan penyedia data bidang kehutanan
4	Dinas Ketahanan Pangan, Tanaman Pangan dan Holtikultura	berperan sebagai penanggung jawab dan penyedia data bidang pertanian
5	Dinas Perkebunan	berperan sebagai penanggung jawab dan penyedia data bidang perkebunan
6	Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan	berperan sebagai penanggung jawab dan penyedia data bidang peternakan
7	Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral	berperan sebagai penanggung jawab dan penyedia data bidang energi
8	Dinas Perhubungan	berperan sebagai penanggung jawab dan penyedia data bidang transportasi
9	Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Cipta Karya	berperan sebagai penanggung jawab dan penyedia data bidang pengelolaan limbah
Kabupaten/Kota		
10	Bappeda	berperan sebagai koordinator PEP RAD-GRK di Kabupaten/Kota
11	Dinas Ketahanan Pangan, Tanaman Pangan dan Holtikultura	berperan sebagai penanggung jawab dan penyedia data bidang pertanian, peternakan dan perkebunan di Kabupaten/Kota

No	Institusi	Peran
12	Dinas Perhubungan	berperan sebagai penanggung jawab dan penyedia data bidang transportasi di Kabupaten/Kota
13	Dinas Perumahan, Kawasan Permukiman dan Cipta Karya	berperan sebagai penanggung jawab dan penyedia data bidang pengelolaan limbah di Kabupaten/Kota

5.4 Mekanisme Monitoring, Evaluasi dan Pelaporan

Untuk mencapai kinerja yang optimal dalam penyelenggaraan PEP maka dibangun mekanisme seperti pada Gambar dibawah ini.

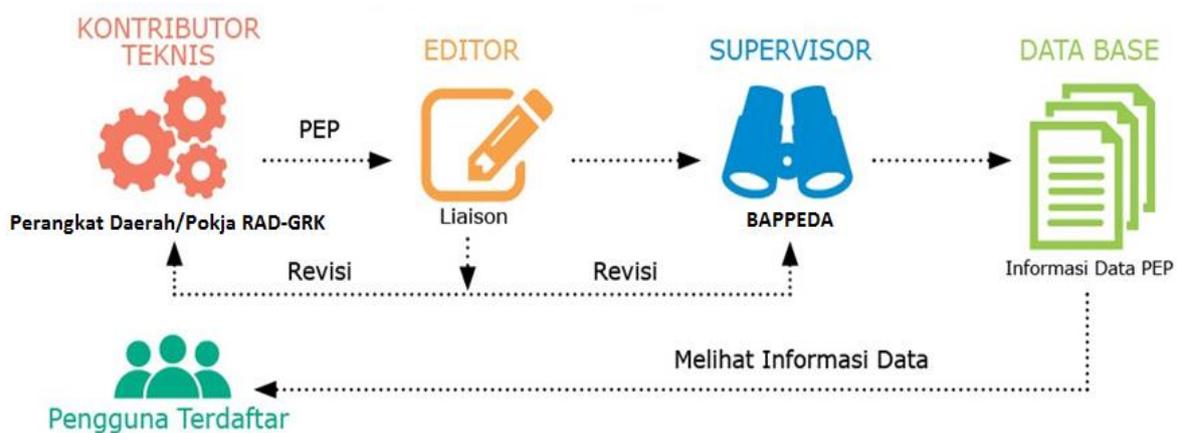


Gambar 5.1 Alur mekanisme pemantauan, evaluasi dan pelaporan pencapaian RAN-GRK dan RAD-GRK

Mekanisme PEP RAD-GRK Provinsi Lampung adalah sebagai berikut:

1. Pada pertengahan triwulan ketiga (akhir Agustus), SKPD bidang terkait tingkat kabupaten/kota melaksanakan pemantauan dan evaluasi pelaksanaan kegiatan SKPD yang terkait dengan kegiatan RAD-GRK. Data dan informasi hasil pemantauan dan evaluasi disajikan ke dalam Lembar Umum dan Lembar Teknis setiap bidang (lihat Buku Petunjuk Teknis PEP Pelaksanaan RAD-GRK). Data dan informasi tersebut disampaikan pada minggu pertama bulan September kepada Kepala Bappeda Kabupaten/Kota.

2. Kepala Bappeda Kabupaten/Kota mengadakan rapat koordinasi bersama SKPD terkait untuk menelaah data dan informasi hasil pemantauan dan evaluasi tersebut. Kemudian Kepala Bappeda menyampaikan laporan kepada Bupati/Walikota. Selanjutnya, Bupati/Walikota menyampaikan laporan kepada Gubernur.
3. Pada akhir triwulan ketiga (akhir September), SKPD bidang terkait tingkat provinsi melaksanakan pemantauan dan evaluasi pelaksanaan kegiatan RAD-GRK sesuai fungsi dan kewenangannya masing-masing. Data dan informasi hasil pemantauan dan evaluasi disajikan ke dalam sistem PEP Online dari Sekretariat RAN-GRK.
4. Kepala Bappeda mengadakan rapat koordinasi bersama SKPD terkait untuk menelaah data dan informasi hasil pemantauan dan evaluasi tersebut. Kemudian Kepala Bappeda melakukan approval dalam user admin PEP online dan juga menyampaikan hasil laporan kepada Gubernur.



Gambar 5.2 Alur Mekanisme Sistem PEP Online

5. Gubernur menyampaikan laporan PEP pelaksanaan RAD-GRK kepada Menteri PPN/Kepala Bappenas dalam bentuk Laporan Antara pada minggu kedua bulan Oktober yang diunduh dari PEP Online.
6. Pada akhir triwulan keempat (akhir November), SKPD bidang terkait tingkat kabupaten/kota menyampaikan Laporan Akhir PEP pelaksanaan RAD-GRK kepada Bupati/Walikota melalui Kepala Bappeda kabupaten/kota, untuk selanjutnya dilaporkan kepada Gubernur.
7. Pada akhir triwulan keempat (akhir Desember), SKPD bidang terkait tingkat provinsi menyampaikan Laporan Akhir PEP pelaksanaan RAD-GRK dalam PEP Online dan disampaikan kepada Gubernur melalui Kepala Bappeda Provinsi untuk selanjutnya dilaporkan kepada Menteri PPN/Kepala Bappenas.

8. Menteri Dalam Negeri cq. Direktorat Jenderal Bina Pembangunan Daerah melakukan koordinasi pemantauan dan evaluasi Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD) terkait kegiatan RAD-GRK di seluruh provinsi.

BAB 6 PENUTUP

Rencana Aksi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi Lampung tahun 2016-2030 memuat arah kebijakan, strategi, program dan kegiatan yang mengarah pada pengurangan dampak perubahan iklim dan penurunan emisi gas rumah kaca. Komitmen tersebut telah tertuang di dalam dokumen-dokumen perencanaan baik jangka panjang, menengah maupun tahunan yang dilaksanakan melalui program dan kegiatan serta berbagai sumber dana melalui strategi penanganan langsung maupun tidak langsung.

Keberhasilan pelaksanaan RAD-GRK Lampung sangat tergantung dukungan pendanaan pemerintah daerah dalam APBD dan berbagai sumber pendanaan dari partisipasi swasta dan masyarakat. Dalam rangka mewujudkan hal tersebut, diperlukan komitmen dari pemerintah daerah dan DPRD terutama dalam penyediaan tenaga dan pembiayaan implementasi program dan kegiatan yang telah disepakati dalam RAD-GRK. Selain itu diperlukan koordinasi dan sinergi antar berbagai pihak, baik antar OPD lingkup pemerintah Provinsi Lampung, antara Pemerintah Provinsi Lampung dengan Kabupaten/Kota maupun antara pemerintah dengan masyarakat dan swasta serta perguruan tinggi guna menyatukan arah dalam rangka pengurangan dampak perubahan iklim dan penurunan emisi gas rumah kaca di Provinsi Lampung.

Berdasarkan perhitungan *Business as Usual* (BAU) dapat diketahui bahwa besar emisi pada Provinsi Lampung tanpa aksi mitigasi pada tahun 2030 dari aktivitas di Provinsi Lampung diproyeksikan sebesar **27.629.786,24 ton CO₂ eq**. Penghasil emisi gas rumah kaca terbesar secara berurutan berasal dari sektor energi dan transportasi (93,06%), sektor pengelolaan limbah (6,39%), sektor pertanian (0,53%), sektor kehutanan dan lahan gambut (0,02%). Adapun hasil kompilasi dan perhitungan oleh Pokja RAD GRK Provinsi Lampung, **estimasi penurunan emisi GRK pada tahun 2030 adalah sebesar 8,40% dari BAU baseline tahun 2030.**

Hasil rekapitulasi nilai baseline dan estimasi penurunan emisi GRK tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.1. berikut.

Tabel 6. 1 Nilai baseline dan perkiraan penurunan emisi pada tahun 2030

Bidang Mitigasi	BAU Baseline (tonCO ₂ eq)	Estimasi Penurunan Emisi GRK	
		tonCO ₂ eq	%
Pertanian	7.908.650,65	12.367	0,156%
Kehutanan	721.435,59	359,74	0,050%

Bidang Mitigasi	BAU Baseline (tonCO ₂ eq)	Estimasi Penurunan Emisi GRK	
		tonCO ₂ eq	%
Energi & Transportasi	17.870.000	2.160.000	12,087%
Pengelolaan Limbah	1.129.700,00	148.232,09	13,121%
Total	27.629.786,24	2.320.958,83	8,40%

Sumber: Pengolahan data oleh Pokja RAD GRK

Demikian pelaporan ini disusun hingga pelaporan tahun 2021, selanjutnya agar dapat disempurnakan kembali berdasarkan data-data tahun tahun berikutnya dan disesuaikan dengan peraturan yang terbaru (bila ada).

LAMPIRAN

TAHUN 2020			
Bidang Mitigasi	BAU Baseline	Estimasi Penurunan Emisi GRK	
	(tonCO ₂ eq)	tonCO ₂ eq	%
Pertanian	6.437.160,15	12.366,697	0,192%
Kehutanan	700.447,62	2.940,39	0,4198%
Energi & Transportasi	11.680.000,00	1.270.000,00	10,87%
Pengelolaan Limbah	1.006.874,12	73.826,51	7,33%
Total	19.824.481,89	1.359.133,60	6,86%

TAHUN 2021			
Bidang Mitigasi	BAU Baseline	Estimasi Penurunan Emisi GRK	
	(tonCO ₂ eq)	tonCO ₂ eq	%
Pertanian	6.584.309,20	12.366,697	0,188%
Kehutanan	702.561,75	359,74	0,0512%
Energi & Transportasi	11.450.000,00	1.240.000,00	10,83%
Pengelolaan Limbah	1.023.819,22	78.891,39	7,71%
Total	19.760.690,17	1.331.617,83	6,74%

TAHUN 2022			
Bidang Mitigasi	BAU Baseline	Estimasi Penurunan Emisi GRK	
	(tonCO ₂ eq)	tonCO ₂ eq	%
Pertanian	6.731.458,25	12.366,697	0,184%
Kehutanan	704.683,07	359,74	0,0511%
Energi & Transportasi	12.010.000,00	1.320.000,00	10,99%
Pengelolaan Limbah	1.039.449,12	83.837,01	8,07%
Total	20.485.590,44	1.416.563,45	6,915%

TAHUN 2023			
Bidang Mitigasi	BAU Baseline	Estimasi Penurunan Emisi GRK	
	(tonCO ₂ eq)	tonCO ₂ eq	%
Pertanian	6.878.607,30	12.366,697	0,180%
Kehutanan	706.806,90	359,74	0,0509%
Energi & Transportasi	12.610.000,00	1.400.000,00	11,10%
Pengelolaan Limbah	1.053.907,84	88.764,94	8,42%
Total	21.249.322,04	1.501.491,38	7,066%

TAHUN 2024			
Bidang Mitigasi	BAU Baseline	Estimasi Penurunan Emisi GRK	
	(tonCO ₂ eq)	tonCO ₂ eq	%
Pertanian	7.025.756,35	12.366,697	0,176%
Kehutanan	708.929,02	359,74	0,0507%
Energi & Transportasi	13.250.000,00	1.500.000,00	11,32%
Pengelolaan Limbah	1.064.110,95	94.007,14	8,83%
Total	22.048.796,32	1.606.733,58	7,29%

TAHUN 2025			
Bidang Mitigasi	BAU Baseline	Estimasi Penurunan Emisi GRK	
	(tonCO ₂ eq)	tonCO ₂ eq	%
Pertanian	7.172.905,40	12.367	0,172%
Kehutanan	711.045,59	359,74	0,051%
Energi & Transportasi	13.920.000	1.600.000	11,494%
Pengelolaan Limbah	1.079.300,87	98.338,28	9,11%
Total	22.883.251,86	1.711.065,02	7,48%

TAHUN 2026			
Bidang Mitigasi	BAU Baseline	Estimasi Penurunan Emisi GRK	
	(tonCO ₂ eq)	tonCO ₂ eq	%
Pertanian	7.320.054,45	12.367	0,17%
Kehutanan	713.153,16	359,74	0,05%
Energi & Transportasi	14.630.000	1.700.000	11,62%
Pengelolaan Limbah	1.090.940,13	103.301,65	9,47%
Total	23.754.147,74	1.816.028,39	7,65%

TAHUN 2027			
Bidang Mitigasi	BAU Baseline	Estimasi Penurunan Emisi GRK	
	(tonCO ₂ eq)	tonCO ₂ eq	%
Pertanian	7.467.203,50	12.367	0,17%
Kehutanan	715.246,61	359,74	0,05%
Energi & Transportasi	15.370.000	1.800.000	11,71%
Pengelolaan Limbah	1.101.745,00	110.783,03	10,06%
Total	24.654.195,11	1.923.509,77	7,80%

TAHUN 2028			
Bidang Mitigasi	BAU Baseline	Estimasi Penurunan Emisi GRK	
	(tonCO ₂ eq)	tonCO ₂ eq	%
Pertanian	7.614.352,55	12.367	0,16%
Kehutanan	717.329,13	359,74	0,05%
Energi & Transportasi	16.160.000	1.920.000	11,88%
Pengelolaan Limbah	1.111.773,34	118.295,31	10,64%
Total	25.603.455,02	2.051.022,05	8,01%

TAHUN 2029			
Bidang Mitigasi	BAU Baseline	Estimasi Penurunan Emisi GRK	
	(tonCO ₂ eq)	tonCO ₂ eq	%
Pertanian	7.761.501,60	12.367	0,16%
Kehutanan	719.392,21	359,74	0,05%
Energi & Transportasi	16.990.000	2.030.000	11,95%
Pengelolaan Limbah	1.121.064,30	126.060,05	11,24%
Total	26.591.958,11	2.168.786,79	8,16%

TAHUN 2030			
Bidang Mitigasi	BAU Baseline	Estimasi Penurunan Emisi GRK	
	(tonCO ₂ eq)	tonCO ₂ eq	%
Pertanian	7.908.650,65	12.367	0,156%
Kehutanan	721.435,59	359,74	0,050%
Energi & Transportasi	17.870.000	2.160.000	12,087%
Pengelolaan Limbah	1.129.700,00	148.232,09	13,121%
Total	27.629.786,24	2.320.958,83	8,40%