

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Laju kerusakan hutan tropis dimulai dari kerusakan ekosistem hutan (degradasi) dan penggundulan serta perombakan hutan (deforestasi). Kehilangan total terjadi jika hutan alam dikonversi untuk penggunaan lain (Perkebunan, Pertanian) atau sengaja dibakar, baik direncanakan ataupun tidak direncanakan. Kerugian ekologis dapat terjadi pada hutan yang mengalami degradasi akibat ulah manusia antara lain pembalakan dan pengambilan hasil hutan lain yang destruktif (Ahmad Sumitro, 2005). Dengan demikian, mempertahankan keberadaan hutan (alam) dan menjaga kualitas hutan alam tersebut dari berbagai gangguan menjadi tujuan yang paling mendesak terutama dengan situasi belakangan ini.

Tidak dapat dihindari lagi bahwa dinamika global telah mempengaruhi kelangsungan hutan dan kekayaan ekosistem yang dikandungnya. Gangguan atau penyebab rusaknya hutan tropis sudah banyak diteliti oleh berbagai lembaga dengan kesimpulan yang berbeda-beda. Tabel 1 menyajikan adanya perubahan pandangan mengenai penyebab deforestasi di Indonesia sejalan dengan waktu.

Tabel 1. Perubahan Pandangan Mengenai Penyebab Deforestasi di Indonesia

Sumber	Jenis Penyebab						
	Pelaku					Penyebab yang mendasari Deforestasi	
	Petani Rakvat		Transmigran Umum	Perkebunan dan Tanaman Keras	Industri Perakuyuan	Pemerintah/ Politik	Perkembangan Ekonomi
	Sistem Perladangan Berpindah	Transmigran spontan					
World Bank 1990							
FAO 1990							
WALHI 1990	Dampak dlebihkan						
Barbier et.al 1993	Pertumbuhan kepadatan penduduk dianggap penyebab paling penting						
World Bank 1994	Dampak dlebihkan				Dampak dlebihkan		
MOF 1995	Dampak dlebihkan						
Ross 1996					Koalisi Penguasa		
Fraser 1996	Kepadatan Penduduk			Dampak dlebihkan			

Sumber : Occasional Paper CIFOR No. 9 (1) Tahun 1997

Ket : Petak yang diberi warna gelap menunjukkan bentuk pelaku/penyebab yang memegang peran utama dalam deforestasi

World Bank dan FAO mengatakan penyebab utama deforestasi di Indonesia adalah perladangan berpindah, WALHI cenderung konsisten bahwa perusak hutan alam yaitu industri perkebunan. Barbier *et. al* (1993) berpendapat adanya korelasi negatif antara luasnya tutupan hutan dengan kepadatan akibat pertumbuhan penduduk. Pertumbuhan jumlah penduduk, ekonomi, industri dan tingkat kesejahteraan hidup akan membuat konsumsi hasil hutan terutama kayu menjadi lebih tinggi sehingga menekan kemampuan hutan agar pertumbuhan dapat mengikuti permintaan.

Sektor Kehutanan dalam konteks perubahan iklim termasuk ke dalam sektor LULUCF (*Land Use, Land Use Change and Forestry*) adalah salah satu sektor penting yang harus dimasukkan dalam kegiatan inventarisasi gas rumah kaca (GRK). Kehutanan memainkan peranan penting dalam siklus karbon. Sampai saat ini kontribusi sektor kehutanan dalam emisi GRK cukup besar, yaitu sekitar 47,12 % (KLH, 2009). Besarnya emisi ini, terutama dari deforestasi. Selain dari deforestasi, kontribusi GRK dari sektor LULUCF berasal dari kebakaran lahan gambut dan lahan gambut yang diolah. Beberapa faktor pemicu deforestasi dan degradasi hutan yaitu penebangan liar, kebakaran hutan, dan konversi lahan hutan untuk kegiatan-kegiatan lain yang menghasilkan penutupan lahan dengan cadangan karbon lebih rendah seperti untuk perkebunan dan pertanian, pemekaran wilayah (kabupaten), pertambangan dan pemukiman. Sumber emisi sektor kehutanan selain CO₂ adalah N₂O dan CH₄.

Sektor kehutanan dan lahan gambut di Indonesia merupakan sektor yang memiliki potensi besar untuk upaya pengurangan emisi karbon. Pengurangan emisi ini dilakukan melalui mekanisme mengurangi laju deforestasi dan degradasi hutan serta lahan gambut, upaya konservasi ekosistem, pengelolaan hutan secara lestari, peningkatan cadangan karbon. Pada tataran internasional, mekanisme tersebut dikenal dengan nama *Reducing Emission from Deforestation and Forest Degradation Plus* (REDD+) yang konsepnya diakui dalam pertemuan paripihak atau COP13 di Bali tahun 2007.

Konferensi Paripihak (COP) di bawah Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk Perubahan Iklim (UNFCCC) mengundang negara berkembang untuk menyediakan sejumlah dokumen strategis yang bertujuan untuk menangani pengurangan emisi dari deforestasi dan degradasi lahan (REDD+). Provinsi Kalimantan Barat sebagaimana Pemerintah Republik Indonesia yang telah menindaklanjuti secara sukarela menyusun usulan

nilai emisi rujukan untuk kehutanan (FREL / *Forest Reference Emission Level*) sub nasional untuk deforestasi dan degradasi hutan sebagai acuan pembayaran berbasis hasil (*Result-based payments*) untuk aktivitas terkait dengan REDD+. FREL dalam pengajuan Sub Nasional Kalimantan Barat merupakan dinamika penyempurnaan arahan kebijakan yang pernah disusun (baca: RAD GRK, SRAP REDD+), FREL Sub Nasional Kalimantan Barat. Pengajuan ini untuk memenuhi arah kebijakan nasional dalam kerangka mitigasi perubahan iklim dari sektor kehutanan dan berbasis REDD+, serta dalam upaya mempromosikan kesiapan Provinsi Kalimantan Barat dalam mekanisme REDD+ *voluntary*, dengan mengikuti panduan untuk penilaian teknis dan mengadopsi prinsip-prinsip transparansi, akurasi, kelengkapan dan konsistensi.

Tenaga ahli yang mewakili lintas SKPD, *Stakeholder*, Kementerian dan lembaga ditugaskan untuk memfasilitasi proses penyusunan melalui mekanisme yang transparan dan partisipatif berdasarkan ilmiah. Pendekatan bertahap dalam perhitungan FREL diterapkan dan memungkinkan bagi Kalimantan Barat untuk memperbaiki dan menyempurnakan FREL dengan memasukkan data yang lebih baik, perbaikan metodologi, dan jika diperlukan tambahan kategori, juga pencatatan dukungan yang memadai dan yang dapat diprediksi seperti yang disebutkan dalam keputusan 1/CP.16 paragraph 71.

Definisi hutan, deforestasi, degradasi hutan dan lahan gambut yang digunakan dalam dokumen ini diterjemahkan dan dijelaskan agar konsisten dengan data yang dipergunakan. Lingkup luasan untuk perhitungan FREL adalah hutan alam di Kalimantan Barat, termasuk hutan primer dan sekunder di dalamnya, tanpa memperhatikan statusnya dalam kawasan hutan nasional menurut Kementerian Kehutanan (2014).

Keputusan 12/CP.17 menyediakan panduan bagi negara berkembang untuk melaksanakan REDD+ dan memasukkan pengajuan FREL/FRL yang transparan, lengkap, konsisten dengan panduan yang disepakati COP dan informasi yang akurat agar memungkinkan dilakukan penilaian teknis terhadap data, metode dan prosedur yang dipergunakan dalam membangun FREL/FRL. Informasi yang disediakan harus berdasarkan arahan dan panduan terbaru Panel antar Pemerintah untuk Perubahan Iklim, yang diadopsi atau didorong oleh COP.

Pembentukan FREL tidak hanya menerapkan prinsip “transparansi, akurasi, ketercakupan, dan konsistensi”, tetapi juga mempertimbangkan “kepraktisan

dan efektivitas biaya”. Ini berarti bahwa semua data dan informasi digunakan dalam pengajuan ini didasarkan pada operasional sistem *day-by-day* yang ada di dalam anggaran rutin yang memungkinkan untuk penilaian teknis dan verifikasi data, metodologi, dan prosedur yang digunakan. Hal ini penting, terutama ketika FREL akan masuk dalam Pengukuran, Pelaporan dan Verifikasi (MRV).

Dua kegiatan REDD+ di bawah Keputusan 1/CP.16 ayat 70 yang termasuk dalam konstruksi FREL, yaitu deforestasi dan degradasi hutan. Selain itu emisi CO₂ dari biomasa atas tanah dan lahan gambut terdegradasi termasuk dalam perhitungan ini. Dasar pemikiran dari wilayah, kegiatan/aktivitas, pool dan gas termasuk dalam konstruksi FREL dijelaskan di pembahasan berikut.

Berangkat dari semua itu, Provinsi Kalbar memandang perlu untuk menyusun dokumen FREL yang tentu mengacu pada FREL Nasional yang telah diserahkan ke Sekretariat UNFCCC untuk *Technical Assessment* (TA). Selain mengacu FREL Nasional, FREL Kalbar juga mengacu pada Strategi dan Rencana Aksi Provinsi REDD+ Kalimantan Barat yang telah disusun tahun 2014 lalu. FREL Kalbar ini juga sebagai persiapan pertemuan *Governor's Climate and Forest* (GCF) di Guadalajara Jalisco Mexico pada bulan Agustus 2016.

B. Maksud dan Tujuan

Maksud disusunnya laporan ini adalah untuk mengetahui level emisi hutan yang dapat dijadikan acuan dalam menghitung penurunan emisi sampai dengan tahun 2020 dan 2030. Sedangkan tujuannya adalah :

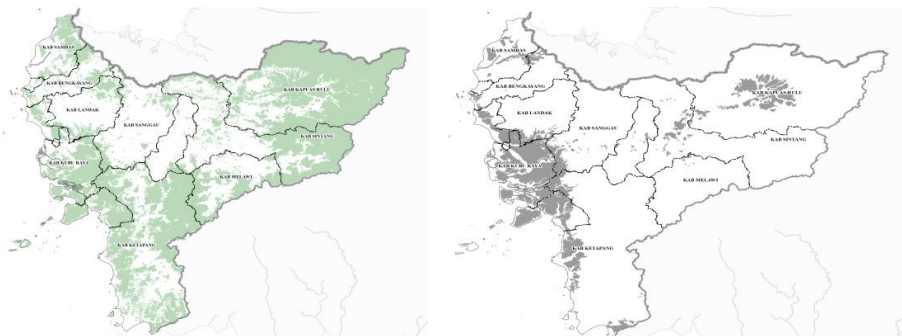
1. Memaparkan FREL Kalbar dalam penerapan REDD+ termasuk langkah-langkah analisis yang digunakan dalam perhitungan FREL Kalbar
2. Menyampaikan kepada publik dan *stakeholder* yang lebih luas mengenai proyeksi dugaan emisi secara jelas, transparan, akurat, komplit dan konsisten sebagai dasar untuk diskusi selanjutnya dengan berbagai pihak yang berkepentingan dan berminat untuk terlibat dalam penurunan emisi di Kalimantan Barat
3. Mensosialisasikan kepada pemerintah pusat, pemerintah provinsi lainnya, kabupaten/kota, pihak swasta, LSM serta negara-negara lain yang tertarik dengan mekanisme REDD+ yang sudah menjadi bagian dari proses pembangunan rendah karbon di Kalimantan Barat dalam rangka mendapatkan pendanaan melalui mekanisme *result- based payment/* pembayaran berbasis capaian.

4. Menunjang pelaksanaan Strategi Investasi Rendah Karbon Hutan yang tercantum dalam SRAP (Strategi dan Rencana Aksi Provinsi) REDD+ Kalimantan Barat

C. Ruang Lingkup

1. Wilayah Kajian

Wilayah kajian yang dipaparkan dalam laporan ini adalah wilayah Provinsi Kalimantan Barat yang pada tahun 1990 tutupan lahannya adalah hutan alam, dengan luasan $\pm 7,6$ juta hektare atau 51% dari luasan Provinsi Kalimantan Barat. Hutan alam yang dimaksud di sini termasuk hutan primer dan sekunder serta lahan gambut di dalamnya dengan tanpa memandang fungsi kawasan hutan sebagaimana ditetapkan oleh Menteri Kehutanan RI (2014).



Gambar 1: Peta hutan alam dan lahan gambut di Indonesia dan Kalimantan Barat tahun 1990

Lahan gambut yang bukan hutan alam tidak termasuk dalam FREL ini. Di masa depan, lahan gambut yang tidak berhutan alam perlu dimasukkan dalam bangunan FREL, terutama ketika data yang mengizinkan penyertaan aktivitas REDD+ lainnya dalam Keputusan 1/CP.16 paragraph 70 (konservasi karbon hutan, pengelolaan hutan berkelanjutan, dan peningkatan cadangan karbon hutan) telah tersedia.

2. Ruang Lingkup Kegiatan

Dalam dalam perhitungan FREL ini kegiatan yang dimasukkan hanyalah deforestasi dan degradasi hutan (baca: DD) baik di lahan mineral maupun pada lahan gambut. Pemilihan dua kegiatan ini untuk perhitungan FREL Kalimantan Barat didasarkan pada pertimbangan :

1. Kontribusinya yang cukup besar terhadap total emisi dari penggunaan lahan, perubahan penggunaan lahan dan kawasan hutan (LULUCF), serta
2. Kualitas dan ketersediaan data yang ada dalam hubungannya dengan akurasi, kelengkapan, ketercakupan dan konsistensi.

Data deforestasi dan degradasi hutan didapatkan dari sistem monitoring yang tersedia dengan metodologi konsisten, hal tersebut penting dalam proses membangun FREL. Namun, sistem monitoring dengan menyandingkan beragam tingkat degradasi hutan saat ini masih belum tersedia. Khususnya dengan rentang bioregion hutan alami Indonesia yang sangat luas. Garis Wallace dan Webber membagi Indonesia dalam tiga zona ekologi yang berbeda yang menunjukkan perbedaan karakteristik tumbuhan dan satwa (Kartawinata, 2005; Mayr, 1944).

Meskipun seri data aktivitas tersedia dalam waktu yang panjang di tingkat nasional, data penyerapan karbon sangat terbatas dan langka. Karenanya, aktivitas REDD+ lainnya seperti degradasi hutan di tingkat yang lebih rinci, konservasi cadangan karbon hutan, pengelolaan hutan berkelanjutan, peningkatan cadangan karbon hutan, tidak dimasukkan dari pembuatan FREL ini. Mengacu pada kesepakatan dalam Keputusan 12/CP.17 FREL dapat diperbarui sejalan dengan ketersediaan data yang lebih baik, data yang lebih lengkap, metode yang diperbaiki, dan tambahan kategori, pencatatan dukungan penting yang sesuai dan dapat diprediksi sebagaimana disebutkan dalam keputusan 1/CP.16, paragraph 71. Ilustrasi tabel di bawah ini menunjukkan aktivitas yang diukur.

Tabel 2. Aktivitas yang diukur, alasan, tantangan, dan peluang perbaikan dalam penyusunan FREL

Aktivitas REDD+ yang diukur dalam FREL	(1) Deforestasi (2) Degradasi hutan
Alasan	1) Kontribusi terbesar terhadap total emisi dari penggunaan lahan, perubahan lahan dan kehutanan (LULUCF) 2) Ketersediaan dan kehandalan data dalam konteks TACC (<i>Transparency, Accuracy, Completeness, Consistency</i>)
Tantangan	1) Pemantauan Degradasi Hutan dengan variasi tingkatan kerusakan masih sulit dilakukan dengan citra penginderaan jauh, sehingga derajat ketidakpastiannya (<i>uncertainty</i>) masih tinggi. 2) Keterbatasan data yang handal untuk mengestimasi tingkat penyimpanan karbon hutan (<i>carbon sequestration</i>) <ul style="list-style-type: none"> ➢ Aktivitas lain (degradasi hutan dengan kedetailan informasi yang lebih baik, konservasi stok karbon, pengelolaan hutan lestari dan peningkatan stok karbon hutan) masih belum diukur dalam penghitungan FREL saat ini.
Peluang perbaikan	Perbaikan estimasi dapat terus dilakukan sesuai dengan Keputusan 12/CP 17 yang mendukung pendekatan bertahap dalam penentuan FREL dengan data yang lebih baik, metodologi yang diperbarui dan, jika memungkinkan, <i>pool</i> tambahan

3. *Pool* Karbon dan Gas yang Dihitung

Dalam perhitungan FREL ini, ada dua kelompok karbon yang dihitung yaitu *above ground biomass* atau yang disingkat AGB dan soil carbon pada lahan gambut yang mengalami deforestasi dan degradasi hutan sejak tahun 1990. Sementara itu, emisi gas yang dihitung adalah emisi CO₂ sebagai elemen dominan dalam emisi GRK dari LULUCF. Berdasarkan CO₂ memiliki kontribusi lebih dari 99.9% dari total Gas Rumah Kaca (GRK). Di samping CO₂, ada juga GRK lainnya seperti metana (CH₄), Nitrogen Oksida (N₂O), *hydro fluorocarbon* (HFC), *perfluorocarbon* (PFC), dan lain-lain (*Indonesia's Second National Communication*, 2011). Namun yang dianalisa dalam laporan ini hanya Karbon Dioksida (CO₂).

AGB adalah kelompok karbon yang penting dalam emisi LULUCF. AGB dan tanah organik adalah elemen yang dominan jika dibandingkan empat kelompok karbon lainnya seperti *below ground biomass*, tumpukan kayu, serasah dan tanah mineral. Selain itu data yang tersedia sekarang ini terkait kelompok karbon lainnya masih sangat terbatas. Ulasan tentang proporsi kelompok-kelompok karbon yang dilakukan oleh Krisnawati *et al.* (2014) menemukan bahwa proporsi vegetasi dan kecambah yang berada di dalam

tanah adalah sangat kecil. Sejalan dengan itu, kontribusi serasah hanya sekitar 2% dari total biomassa hutan. Analisis tambahan dengan menggunakan kompilasi data di Sumatra dan Kalimantan menunjukkan kecenderungan yang hampir sama.

Tanpa mengabaikan pentingnya *soil carbon* pada gambut, beberapa alasan penting pemilihan AGB (*pool*) dalam perhitungan ini adalah sebagai berikut:

1. Emisi dari deforestasi dan degradasi hutan sebagian besar didapat dari AGB pool. AGB adalah *pool carbon* yang paling banyak dianalisa pada tipe-tipe ekosistem di Indonesia, yang memungkinkan perhitungan lebih lanjut untuk emisi karbon dengan hasil yang lebih akurat baik menggunakan Tier 2 atau Tier 3 dan dapat dibandingkan pada lingkup nasional. Data AGB tersedia cukup banyak dan dapat diestimasi dengan menggunakan persamaan alometrik. Berbagai studi untuk persamaan alometrik untuk menduga AGB di Indonesia telah tersedia (seperti Yamakura *et al.*, 1986; Ketterings *et al.*, 2001; Chave *et al.*, 2005; Basuki *et al.*, 2009; Krisnawati *et al.*, 2012; Manuri *et al.*, 2014).
2. Indonesia sudah menyelesaikan pendugaan dari nilai AGB, dilakukan oleh Kementerian Kehutanan (sekarang Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan). Ini didasarkan pada Inventarisasi Hutan oleh Sistem Data Lapangan Inventarisasi Hutan Nasional / *National Forest Inventory* (NFI) *Field Data System* yang mencakup seluruh hutan Indonesia sejak 1990.
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan (Litbang Kehutanan) pada Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan berkolaborasi dengan *Forest Carbon Partnership Facility* (FCPF) telah mengembangkan sistem monitoring karbon online di 13 provinsi (<http://puspijak.org/karbon/>). Sistem yang dibangun untuk menduga AGB didasarkan pada petak contoh permanen pada beberapa tipe vegetasi.
4. Pada perhitungan ulang selanjutnya, perhitungan AGB akan lebih sederhana dan mudah dari level nasional ke level sub nasional.

Kelompok karbon dan aktivitas yang digunakan dalam perhitungan FREL juga konsisten dengan standar nasional untuk perhitungan dan monitoring pengurangan emisi, pencegahan emisi dan peningkatan cadangan karbon hutan. Beberapa Standar Nasional Indonesia –SNI untuk menghitung dan memantau karbon hutan telah dikeluarkan oleh Kementerian Kehutanan dengan mengacu pada *IPCC Guideline 2006*, yaitu:

- SNI 7725-2011 tentang Pengembangan persamaan alometrik untuk pendugaan cadangan karbon hutan yang didasarkan pada perhitungan lapangan (*ground based forest carbon accounting*)
- SNI 7724 : 2011 tentang Pengukuran dan Penghitungan cadangan karbon- Pengukuran lapangan untuk penafsiran cadangan karbon hutan (*Ground based Forest Carbon Accounting*), dan
- SNI 7848 : 2013 tentang penyelenggaraan *demonstration activity* (DA) REDD+

Khusus untuk lahan gambut, emisi dari dekomposisi gambut dihitung pada lokasi di mana deforestasi dan degradasi hutan terjadi. Emisi gambut dihitung tidak hanya pada saat deforestasi terjadi, tetapi itu akan berlanjut terus dalam periode yang lebih lama, sampai kandungan bahan organik atau gambutnya terdekomposisi secara sempurna. Analisis yang dilakukan sekarang ini adalah emisi yang berhubungan dengan pengeringan (emisi dari dekomposisi gambut). Ilustrasi *pool carbon* dan gas rumah kaca (GRK) yang dihitung dapat dilihat pada tabel 1.3:

Tabel 3. Pool Karbon dan Gas Rumah Kaca (GRK) yang Dihitung

Ruang lingkup	Penjelasan
Pool Karbon	<ul style="list-style-type: none"> > Biomassa di atas tanah /<i>above ground biomass</i> (AGB) > AGB merupakan <i>pool</i> karbon paling penting (paling dominan) dalam perhitungan emisi LULUCF (<i>land use, land-use change and forestry</i>) dibanding empat <i>pool</i> karbon lain (<i>below ground biomass</i>, kayu mati, serasah, tanah organik) > Data non-AGB di Kalimantan Barat masih sangat terbatas
	<ul style="list-style-type: none"> > Emisi lahan gambut dari dekomposisi akibat aktivitas deforestasi dan degradasi hutan > Emisi dari dekomposisi gambut dihitung sejak mulai terjadi deforestasi/degradasi hutan dan terus mengeluarkan emisi sampai habis material gambutnya (emisi warisan/<i>inherited emission</i>). > Karbon tanah di hutan gambut dihitung emisinya karena kontribusinya yang besar terhadap keseluruhan emisi dari hutan. > Emisi dari kebakaran gambut belum dihitung (merujuk ke Dokumen FREL Nasional)
GRK Karbondioksida (CO ₂)	<ul style="list-style-type: none"> > CO₂ merupakan gas yang paling dominan dari jenis-jenis GRK. Khusus pada emisi LULUCF. Laporan Komunikasi Nasional Kedua (Indonesia's Second National Communication) menyatakan bahwa CO₂ memiliki kontribusi 99,9% dari total GRK.

BAB II

DASAR PELAKSANAAN

A. Landasan Hukum

Sejak pertemuan G-20 Pittsburgh pada tahun 2009, di mana Presiden Indonesia berkomitmen untuk mengurangi emisi sebesar 26 % pada tahun 2020 melalui mekanisme *Business as Usual* (BAU) dengan kemampuan sendiri dan sampai to 41 % jika dibantu melalui pendanaan internasional, Indonesia mengajukan kepada Sekretariat UNFCCC komitmen secara sukarela untuk mengurangi emisi sampai 26 % melalui empat sektor termasuk di dalamnya sektor kehutanan dan tata guna lahan, yang dikenal sebagai Peraturan Presiden (Perpres) No. 61/2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi GRK (RAN-GRK). Mengacu kepada Dec 1/CP.16, RAN-GRK dapat dikategorikan sebagai *Unilateral Nationally Appropriate Mitigation Actions* (NAMAs), dan merupak subjek dari kegiatan *Measuring, Reporting, and Verifying* (MRV). Sementara itu, komitmen tersebut dapat dikategorikan sebagai pendukung NAMAs, dan dalam hal tata guna lahan di Indonesia, kontribusi sebesar 41 % untuk target penurunan emisi dapat dicapai melalui beberapa skema, termasuk REDD+ dan dukungan NAMAs (BP REDD+, 2012).

Dalam aplikasi FREL Kalbar nantinya harus sesuai dengan peraturan perundangan-undangan yang berlaku. Untuk itu, FREL Kalbar ini memiliki landasan hukum di antaranya:

- Undang-Undang Nomor 25 Tahun 1956 tentang Pembentukan Daerah-daerah Otonom Provinsi Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, dan Kalimantan Timur (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1956 Nomor 65, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 1106);
- Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nations Convention On Biological Diversity* (Konvensi Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai keanekaragaman hayati) (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1994 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3556);
- Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nations Framework Convention On Climate Change* (Konvensi Kerangka

Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai perubahan iklim) (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1994 Nomor 42, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3557); Undang-Undang Nomor 41 tahun 1999 tentang Kehutanan sebagaimana yang telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2004 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2004 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 41 tahun 1999 tentang Kehutanan menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 67, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4401);

- Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5059);
- Undang – Undang Nomor 23 tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah sebagaimana telah diubah dengan Undang – Undang Nomor 9 tahun 2015 tentang Perubahan Kedua atas Undang – Undang Nomor 23 tahun 2014 tentang Pemerintah Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5587); Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca dan Peraturan Presiden Republik Indonesia;
- Peraturan Presiden Nomor 71 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah kaca Nasional;
- Peraturan Presiden Nomor 62 Tahun 2013 tentang Badan Pengelola Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Dari Deforestasi, Degradasi Hutan dan Lahan Gambut;
- Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.68/Menhut-II/2008 tentang Penyelenggaraan Demonstration Activities Pengurangan Emisi Karbon dari Deforestasi dan Degradasi Hutan;
- Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.30/Menhut-II/2009 tentang Tata Cara Pengurangan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan (REDD);
- Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.36/Menhut-II/2009 tentang Tata cara Perizinan Usaha Pemanfaatan Penyerapan dan/atau Penyimpanan karbon pada Hutan Produksi dan Hutan Lindung;
- Peraturan Daerah Nomor 8 Tahun 2008 tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Tahun 2008-2013 (Lembaran Daerah Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2008 Nomor 8);

- Peraturan Daerah Provinsi Kalimantan Barat Nomor 10 Tahun 2008 tentang Susunan Organisasi Perangkat Daerah Provinsi Kalimantan Barat sebagaimana telah diubah beberapa kali dan terakhir dengan Peraturan Daerah Nomor 9 Tahun 2014 tentang Perubahan Ketiga atas Peraturan Daerah Nomor 10 Tahun 2008 tentang Susunan Organisasi Perangkat Daerah Provinsi Kalimantan Barat (Lembaran Daerah Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2008 Nomor 10, Tambahan Lembaran Daerah Provinsi Kalimantan Barat Nomor 8);
- Keputusan Gubernur Nomor 437/BLHD/2013 tentang Pembentukan Tim Penyusunan Dokumen Strategi Rencana Aksi Provinsi Pengurangan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan (SRAP REDD+) di Provinsi Kalimantan Barat;
- Peraturan Gubernur Nomor 27 Tahun 2012 Tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi Kalimantan Barat;
- Surat Edaran Bersama Menteri Dalam Negeri RI Nomor 660/95/SJ/2012, Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional Nomor 0005/M.PPN/01/2012 dan Menteri Lingkungan Hidup RI Nomor 01/MenLH/01/2012 perihal Penyusunan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAD-GRK) tanggal 11 Januari 2012;
- Keputusan Gubernur Nomor 554/BLHD/2013 tentang Pengesahan Dokumen Strategi Rencana Aksi Provinsi Pengurangan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan (SRAP REDD+) di Provinsi Kalimantan Barat;
- Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Barat No.115/BLHD/2012 tentang Pembentukan Kelompok Kerja Pengurangan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan (REDD+) di Provinsi Kalimantan Barat;
- Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Barat No. 216 /BLHD/2016 tentang Pembentukan Tim Pemantauan, Pelaporan dan Verifikasi REDD+

B. Definisi

FREL Kalbar tidak bisa terlepas dari FREL Nasional yang merupakan rujukan utama. Mengaju pada FREL Nasional, berikut ini definisi yang dipergunakan terkait dengan upaya mewujudkan FREL di Kalbar:

1. Hutan

Definisi hutan yang dipergunakan dalam pembuatan FREL subnasional ini dapat dijelaskan secara formal maupun teknis. Hutan dalam dokumen

ini didefinisikan sebagai lahan yang luasnya lebih dari 0,25 hektar dengan pepohonan yang tingginya dari 5 meter dan kanopi dengan tutupan lebih dari 30 persen, atau pohon yang dapat mencapai ambang batas ini di lapangan. Ini adalah definisi dari kementerian kehutanan, seperti disebutkan dalam keputusan No. 14 tahun 2004 tentang CDM (*Clean Development Mechanism*) (Kementerian Kehutanan, 2004). Menurut FAO, definisi hutan adalah Lahan yang luasnya lebih dari 0,5 hektar dengan pepohonan yang tingginya lebih dari 5 meter dan tutupan tajuk lebih dari 10 persen, atau pohon dapat mencapai ambang batas ini di lapangan. Tidak termasuk lahan yang sebagian besar digunakan untuk pertanian atau permukiman.

Definisi hutan yang dipergunakan Permenhut dibuat untuk memenuhi kebutuhan skema mitigasi perubahan iklim dalam Mekanisme Pembangunan Bersih dan selanjutnya sesuai untuk digunakan dalam membangun FREL. Definisi ini digunakan oleh Kemenhut untuk tujuan *ground-truthing* untuk mendukung klasifikasi citra satelit.

Dalam dokumen ini, istilah “definisi pekerjaan” untuk hutan dipergunakan untuk menghasilkan peta tutupan lahan melalui interpretasi visual citra satelit dalam skala minimum penentuan *polygon* 0,25 cm² pada skala 1:50.000 yang setara dengan 6,25 Ha. Istilah “definisi pekerjaan” dipergunakan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 8033:2014 dalam “Metode penghitungan perubahan tutupan hutan berdasarkan hasil penafsiran citra penginderaan jauh optik secara visual”. SNI mendefinisikan hutan berdasarkan fitur data satelit termasuk warna, tekstur dan kecerahan. Hutan dikelompokkan dalam tujuh kelas berdasarkan tipe hutan dan degradasi atau tingkat suksesi. Enam dari tujuh kelas hutan dikategorikan sebagai hutan alam (Tabel 4)

Tabel 4. Kelas Tutupan Lahan yang dipergunakan pada FREL

No	Kelas Tutupan Lahan	Singkatan	Kategori	IPCC
1.	Hutan lahan kering primer	PF	Hutan alam	Hutan
2.	Hutan lahan kering sekunder	SF	Hutan alam	Hutan
3.	Hutan mangrove Primer	PMF	Hutan alam	Hutan
4.	Hutan mangrove sekunder	SMF	Hutan alam	Hutan
5.	Hutan Rawa primer	PSF	Hutan alam	Hutan
6.	Hutan rawa sekunder	SSF	Hutan alam	Hutan
7.	Hutan tanaman	TP	Hutan tanaman	Hutan
8.	Perkebunan	EP	Non-hutan	Lahan Pertanian
9.	Pertanian tadah hujan murni	AUA	Non- hutan	Lahan Pertanian
10.	Pertanian tadah hujan	MxUA	Non- hutan	Lahan Pertanian

11.	Belukar kering	Sr	Non- hutan	Padang Rumput
12.	Belukar basah	SSr	Non- hutan	Padang Rumput
13.	Padang rumput	Sv	Non- hutan	Padang Rumput
14.	Sawah	Rc	Non- hutan	Lahan Pertanian
15.	Rawa terbuka	Sw	Non- hutan	Lahan Basah
16.	Tambak/aquaculture	Po	Non- hutan	Lahan Basah
17.	Lokasitransmigran	Tr	Non- hutan	Pemukiman
18.	Pemukiman	Se	Non- hutan	Pemukiman
19.	Pelabuhan	Ai	Non- hutan	Lahan Lainnya
20.	Pertambangan	Mn	Non- hutan	Lahan Lainnya
21.	Tanah terbuka	Br	Non- hutan	Lahan Lainnya
22.	Perairan terbuka	WB	Non- hutan	Lahan Basah
23.	Berawan dan tidak ada data	O t	Non- hutan	Tidak ada data

2. Deforestasi

Dalam dokumen ini, deforestasi didefinisikan sebagai konversi tutupan hutan alam menjadi kategori tutupan lahan lainnya yang hanya terjadi satu kali di wilayah tertentu. Definisi praktis menekankan pada tutupan lahan daripada penggunaan lahan. Karena itu berbeda dengan definisi dari deforestasi oleh FAO, yang menggunakan istilah penggunaan lahan. Definisi praktis ini mengacu pada Permenhut No. 30/2009 yang menyatakan bahwa deforestasi sebagai perubahan secara permanen dari areal berhutan menjadi tidak berhutan yang diakibatkan oleh kegiatan manusia (Kemenhut, 2009).

Karena definisi tentang hutan masih dapat diperdebatkan, terutama untuk di Indonesia yang memiliki kondisi yang sangat dinamis untuk iklim, wilayah dan ekologi. Definisi deforestasi yang digunakan di Indonesia juga sangat beragam, mengacu pada aspek teknis dan ekologis. Definisi deforestasi yang dipergunakan dalam dokumen ini terutama untuk kepentingan praktis, kemudahan dan kejelasan selama proses identifikasi dan klasifikasi. Beberapa ahli mengatakan bahwa metode ini adalah “deforestasi bruto” (IFCA, 2008). Pendekatan ini juga dipergunakan di banyak program REDD+ untuk menghindari kebingungan dengan perubahan tutupan lahan dari akibat aforestasi dan reforestasi.

3. Degradasi Hutan

Dalam dokumen ini, degradasi hutan diartikan sebagai sebuah perubahan dari kelas hutan primer, termasuk didalamnya hutan primer lahan kering, mangrove primer dan hutan gambut primer menjadi kelas hutan sekunder.

Definisi ini merupakan arti sempit dari degradasi hutan yang merupakan pengurangan kemampuan hutan untuk menghasilkan jasa ekosistem seperti cadangan karbon dan hasil kayu sebagai hasil aktivitas manusia dan perubahan lingkungan (contoh Thompson *et al.*, 2013). ITTO (2002) mendefinisikan hutan terdegradasi sebagai hutan alami yang telah terfragmentasi atau telah dimanfaatkan termasuk untuk kayu dan pemanenan hasil hutan non kayu yang merubah tutupan tajuk dan seluruh struktur hutan. Berdasarkan Kepmenhut No. 30/2009, degradasi hutan adalah penurunan kuantitas tutupan hutan dan stok karbon selama periode tertentu yang diakibatkan oleh kegiatan manusia.

Penyebab utama degradasi hutan termasuk pembalakan tidak lestari, pertanian (perladangan berpindah), kebakaran, pengumpulan kayu bakar, dan penggembalaan ternak, dimana semuanya memiliki beragam dampak terhadap tingkat degradasi. Namun, untuk saat ini tidak ada pendekatan umum untuk mengidentifikasi hutan terdegradasi karena pendapat mengenai degradasi hutan sangat beragam tergantung pada penyebab, barang atau jasa tertentu yang menarik, skala waktu dan spasial serta kondisi geofisik yang mempengaruhi bentuk hutan. Dengan kondisi Indonesia yang khas dan beragam, mengartikan tingkat degradasi hutan bukanlah hal yang mudah. Sehingga definisi yang dipergunakan untuk degradasi hutan di sini adalah definisi yang umum.

4. Lahan Gambut

Lahan gambut didefinisikan sebagai sebuah wilayah dengan akumulasi bahan organik terdekomposisi, tanah dengan jenuh air dengan kandungan karbon sekitar 12% (biasanya kandungan C sebesar 40 - 60%) dan ketebalan lapisan kaya karbon paling tidak 50 cm (Agus *et. al.*, 2011; SNI 7025:2013). Peta lahan gambut Indonesia yang lengkap dibuat dalam kurun waktu 2002-2004 (Wahyunto *et. al.*, 2003, 2004, dan 2006). Dalam peta tersebut menyebutkan luas lahan gambut sekitar 20,6 juta Ha. Ritung *et al.* (2011) mengolah peta tersebut menggunakan data survei tanah yang dikumpulkan sepuluh tahun terakhir. Peta yang telah diperbarui muncul dengan luasan baru lahan gambut sekitar 14,9 juta Ha. Sumber utama pendugaan yang terlalu tinggi pada peta sebelumnya dikarenakan kurangnya data pengukuran di lapangan untuk wilayah Papua, dan sangat tergantung pada penggunaan citra Landsat TM.

Lahan gambut merupakan sumber daya lahan yang penting tidak hanya sebagai cadangan karbon, juga untuk penghidupan manusia, dari beragam tanaman pertanian yang dihasilkan. Namun, perubahan menjadi lahan

pertanian yang sesuai memerlukan pengeringan gambut yang berakibat pada tingkat emisi CO₂ yang tinggi. Gambut kering juga mengakibatkan rawan kebakaran selama musim kering yang menyebabkan tingginya emisi gas rumah kaca (Hiraishi *et. al.*, 2014).

5. FREL

Dalam pengajuan ini, FREL menjadi patokan untuk menilai kinerja Indonesia dalam menerapkan REDD+, ditunjukkan dalam setara ton karbon dioksida per tahun. Definisi teknis FREL yang dipergunakan dalam pengajuan ini merupakan proyeksi emisi CO₂ bruto yang dipergunakan sebagai rujukan perbandingan emisi sebenarnya pada titik waktu tertentu di masa depan. Sesuai dengan keputusan 12/CP.17 FREL akan diperbarui secara berkala disesuaikan dengan pertimbangan pengetahuan baru, tren baru dan dengan modifikasi lingkup dan metode.

Pada UNFCCC keputusan COP digunakan istilah tingkat rujukan emisi hutan dan/atau tingkat rujukan hutan (FREL/FRL). Meskipun UNFCCC tidak secara rinci menjelaskan perbedaan FREL dan FRL, pemahaman yang umum adalah FREL hanya mencakup emisi bruto contohnya dari deforestasi dan degradasi hutan, sedangkan FRL mencakup kedua sumber emisi dan penyerapan oleh rosot karbon (*carbon sink*), itu berarti termasuk di dalamnya adalah konservasi karbon hutan, pengelolaan hutan berkelanjutan, dan peningkatan cadangan karbon hutan.

FREL ini dibuat berdasarkan dinamika hutan historis dan dijadikan patokan untuk evaluasi kinerja masa depan untuk aktivitas REDD+. FREL dibuat dengan mempertimbangkan kecenderungan, waktu mulai, ketersediaan dan kehandalan data historis, dan durasi periode rujukan yang memadai untuk menggambarkan dinamika kebijakan dan dampak selama periode tersebut.

BAB III

DATA, METODE, DAN PROSEDUR

Dukungan data sangat diperlukan untuk menduga tingkat emisi GRK. Data yang dipergunakan, baik itu data aktivitas dan faktor emisi, harus dipilah berdasarkan prinsip transparansi, akurasi, lengkap dan konsisten. Sebagai tambahan, untuk memastikan prinsip kepraktisan dan efektivitas pembiayaan, sangat penting untuk pengambilan data secara kontinyu berdasarkan system yang aplikatif. Sehingga, proses yang digunakan dapat diulang di masa mendatang untuk menunjukkan kinerja REDD+ melalui MRV (Penghitungan, Pelaporan, dan Verifikasi). Kumpulan data yang dipergunakan dalam pengajuan ini dikembangkan oleh lembaga nasional yang konsisten dan terpercaya bersama dengan inventarisasi GRK nasional, BUR (*Biennial Update Report*) dan INDC (*Intended Nationally Determined Contribution*).

A. Data Tutupan Lahan

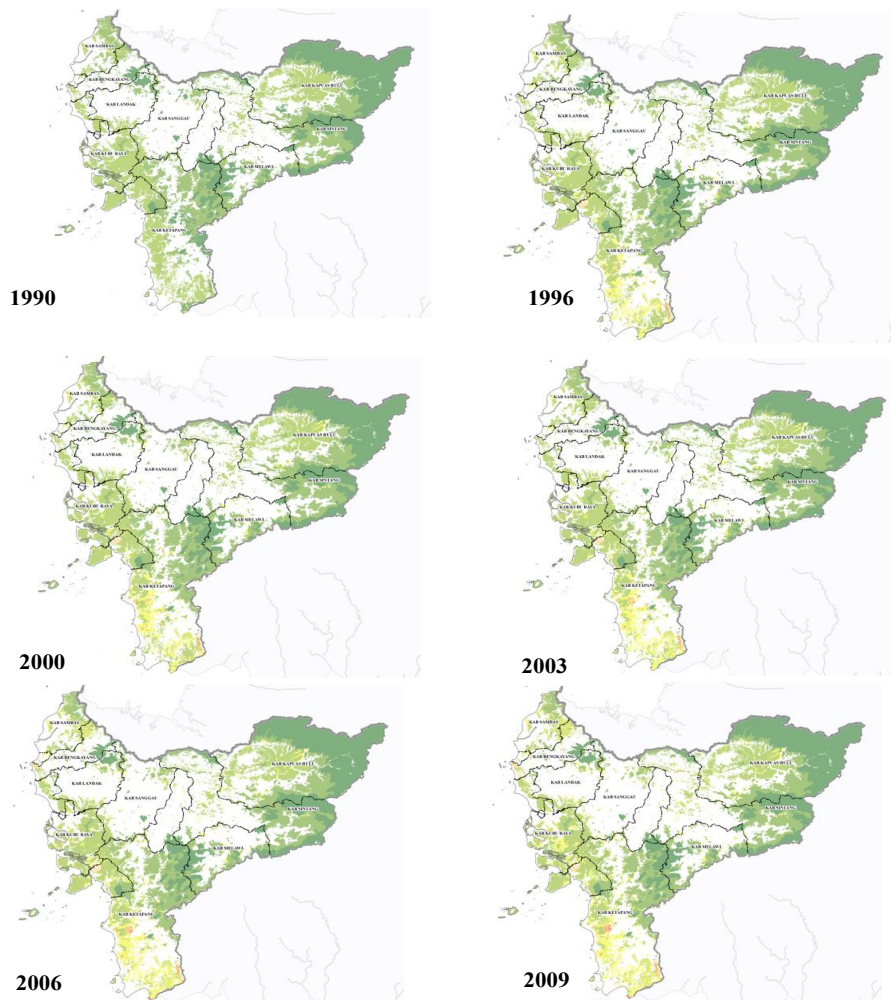
Data tutupan lahan untuk membangun data aktivitas pada dokumen pengajuan ini merupakan peta tutupan lahan yang dihasilkan oleh KLHK. Peta tutupan lahan diproduksi menggunakan citra satelit Landsat. Citra didigitasi secara manual menggunakan teknik interpretasi visual. Klasifikasi dibuat menggunakan 23 (dua puluh tiga) kelas tutupan lahan, termasuk di dalamnya enam kelas hutan alam. Penjelasan rinci dari tutupan lahan tersedia pada Lampiran 1.

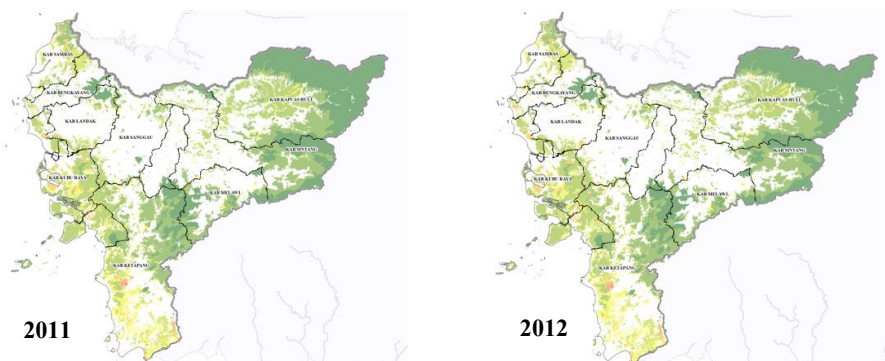
Tutupan lahan yang dipergunakan mengacu pada sistem monitoring kehutanan Nasional (NFMS) yang telah disimpan dalam website NFMS (www.nfms.dephut.go.id) yang terhubung ke dalam *one map website* GIS (www.tanahair.indonesia.go.id). Data ini menggambarkan tutupan lahan dan perubahannya selama beberapa tahun yang telah dikembangkan dan diperbaharui secara teratur sejak tahun 2000. Selain itu, data tahun 1990 ditambahkan juga ke dalam NFMS. Untuk pengusulan FREL ini, data set dari 1990, 1996, 2000, 2003, 2006, 2009, 2011, 2012 yang digunakan untuk menggambarkan data historis tutupan lahan di wilayah Kalimantan Barat.

Data set dari KLHK tersebut merupakan data yang telah diteliti dengan

memeriksa dan membandingkan konsistensi data dengan data lain yang tersedia, misalnya data hutan dan non hutan dari LAPAN serta hasil lainnya yang telah dipublikasikan di peer review jurnal internasional (Margono *et.al.* 2014 dan Hansen *et.al.* 2013).

Data set tutupan lahan dari KLHK (23 kelas) mengacu pada SNI 8033:2014 yaitu metode penghitungan perubahan tutupan hutan berdasarkan hasil penafsiran citra penginderaan jauh optik secara visual, dengan periode waktu dari 1990-2012. Metode perhitungan tutupan lahan ini menggunakan citra satelit landsat diinterpretasi secara manual (visual) dengan unit pemetaan minimum 6.25 ha.





Gambar 2. Penutupan lahan dari tahun 1990 sampai dengan 2012

Berdasarkan fungsi kawasan, Kalimantan Barat dibagi menjadi dua fungsi kawasan yaitu fungsi kawasan lindung dan fungsi kawasan budidaya. Di dalam SK Menhut No. 733 Tahun 2014 disebutkan bahwa fungsi kawasan lindung seluas 3.930.995 Ha atau 46,88% dan fungsi kawasan budidaya adalah seluas 4.454.545 Ha atau 53,12%. Secara rinci fungsi kawasan yang ada di Kalimantan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Luas Kawasan Hutan berdasarkan fungsi di Kalimantan

No	Status Kawasan	Luas (Ha)
A	Kawasan Lindung/ <i>Protected Area</i> = 3.930.995 Ha	
1.	Hutan Cagar Alam/ <i>Natural Conservation</i>	153.789
2.	Hutan Taman Nasional/ <i>National Park</i>	1.244.243
3.	Hutan Wisata Alam/ <i>Nature Tourism Forest</i>	31.728
4.	Hutan Lindung/ <i>Protected Forest</i>	2.310.422
5.	Suaka Alam Laut/ <i>Marine Conservation</i>	190.813
-	Daratan/Land	
-	Perairan/ <i>Waterworks</i>	
B	Kawasan Budidaya/ <i>Cultivated Area</i> = 5.226.135 Ha	
1.	Hutan Produksi Terbatas/ <i>Limited Production Forest</i>	2.131.302
2.	Hutan Produksi Biasa/ <i>Common Production Forest</i>	2.125.528
3.	Hutan Produksi Konversi/ <i>Convertible Production Forest</i>	197.715
	Jumlah	8.385.540

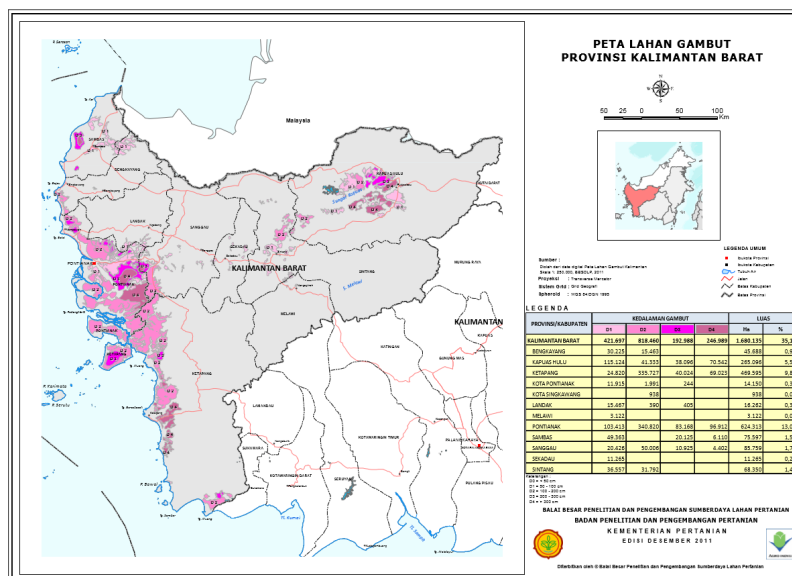
Sumber: SK Menhut No. 733 Tahun 2014

1. Data Lahan Gambut Kalimantan Barat

Beragam data lahan gambut di Indonesia yang tersedia berasal dari banyak sumber (Daryono, 2010). Terdapat variasi dari data yang ada karena perbedaan mendefinisikan gambut (lihat BAB II). Data spasial lahan gambut yang digunakan dalam FREL ini disediakan oleh Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian, Kementerian Pertanian yang mencakup seluruh wilayah Indonesia, berdasarkan beberapa peta terkait, survey lapangan, dan didukung dengan verifikasi pemeriksaan di lapangan dalam Ritung *et al.* (2011). Peta yang terakhir dipergunakan untuk Peta Indikatif Penundaan Izin Baru (PIPIB). Melalui verifikasi lapangan diketahui bahwa kandungan karbon tanah yang kurang dari 12% atau dengan ketebalan gambut kurang dari 50 cm, tanah yang seperti itu dikategorikan sebagai tanah mineral (Ritung *et al.*, 2011).

Pengkinian data dilakukan terutama di tiga pulau utama, dimana lahan gambut banyak dijumpai, yaitu Sumatera, Kalimantan dan Papua. Beberapa peta tematik yang terkait digunakan untuk identifikasi dan deliniasi distribusi gambut, termasuk perbaikan peta gambut di pulau utama, Peta Perencanaan dan Evaluasi Sumberdaya Lahan, peta tanah, peta lahan gambut untuk Mega Rice Project (PLG) dan peta zona Agro-ekologi, termasuk peta topografi (peta dasar) dan peta geologi. Sebagai tambahan, citra Landsat digunakan untuk memperbaiki kualitas distribusi ekosistem gambut. Metode dan deskripsi rinci tersedia dalam Ritung *et al.* (2011). Peta dengan skala 1:250.000 sangat cocok untuk analisis FREL tingkat nasional. Peta dipublikasikan dalam laman bbsdlp.litbang.pertanian.go.id

Untuk mendapatkan peta gambut khusus pada wilayah Provinsi Kalimantan Barat dilakukan pemisahan dari peta induk/nasional dengan cara memotong secara spasial menggunakan peta dasar administrasi pemerintahan Provinsi Kalimantan Barat skala 1 : 250.000.



Gambar 3. Lahan Gambut Kalimantan Barat (Kementan,2011)

Kementerian Pertanian menyebutkan, kawasan gambut di Kalimantan Barat tersebar di Kabupaten Bengkayang, Kapuas Hulu, Ketapang, Pontianak (Mempawah saat ini), Melawai, Sambas, Sekadau, Sintang serta Kota Pontianak dan Singkawang. Tabel 6 menunjukkan sebaran gambut di Kalimantan Barat.

Tabel 6. Kedalaman Gambut di Kalimantan Barat

KABUPATEN	KODE KEDALAMAN				Grand Total
	D1	D2	D3	D4	
Kab Sambas	51,729	-	20,118	6,107	77,955
Kab Bengkayang	27,801	15,945	-	-	43,746
Kab Landak	38,379	10,518	11,224	-	60,121
Kab Mempawah	-	63,550	10,692	-	74,242
Kab Sanggau	20,790	49,919	11,261	2,355	84,325
Kab Ketapang	9,039	170,102	5,136	68,904	253,182
Kab Sintang	34,225	31,250	-	-	65,476
Kab Kapuas Hulu	115,101	41,831	38,090	70,535	265,557
Kab Sekadau	11,357	-	-	-	11,357
Kab Melawi	5,425	-	-	-	5,425
Kab Kayong Utara	15,753	165,338	34,858	-	215,949
Kab Kubu Raya	91,330	269,854	61,556	99,068	521,808
Kota Singkawang	-	459	-	-	459
Kota Pontianak	797	1,483	-	-	2,280
Grand Total	421,726	820,251	192,934	246,970	1,681,882

**Tabel 7. Kedalaman Gambut Berhutan Tahun 1990
di Kalimantan Barat**

KABUPATEN	KODE KEDALAMAN				Grand Total
	D1	D2	D3	D4	
Kab Sambas	34,672	-	10,479	5,879	51,030
Kab Bengkayang	26,340	10,350	-	-	36,690
Kab Landak	29,979	8,036	9,062	-	47,077
Kab Mempawah	-	51,933	10,053	-	61,987
Kab Sanggau	5,288	40,476	10,369	2,354	58,487
Kab Ketapang	5,685	156,927	4,582	59,747	226,940
Kab Sintang	18,972	24,154	-	-	43,126
Kab Kapuas Hulu	99,696	36,157	37,334	67,369	240,556
Kab Sekadau	501	-	-	-	501
Kab Melawi	3,956	-	-	-	3,956
Kab Kayong Utara	11,190	141,958	34,854	-	188,003
Kab Kubu Raya	34,259	221,009	52,953	98,790	407,011
Kota Singkawang	-	317	-	-	317
Kota Pontianak	-	70	-	-	70
Grand Total	270,539	691,385	169,686	234,139	1,365,750

Sumber: Kementan, 2011

2. Faktor Emisi untuk Deforestasi dan Degradasi Hutan

Sumber utama data yang digunakan untuk membuat Faktor Emisi berasal dari petak contoh inventarisasi hutan di 8 (delapan) kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Barat. Delapan kabupaten/kota tersebut adalah Pontianak, Ketapang, Landak, Bengkayang, Sambas, Mempawah, Kapuas Hulu, dan Kubu Raya. Kegiatan inventarisasi hutan dilakukan dari BLHD Provinsi Kalbar, FFI-IP, dan GIZ Forclime dari tahun 2010 s.d 2016 jumlah petak contoh yang tersedia adalah sebanyak 201 petak contoh pengukuran yang siap dianalisis dan diolah datanya. Di dalam setiap petak contoh, semua pohon dengan diameter minimal 5 cm diukur DBH-nya. Kelas pohon juga dicatat berdasarkan nama lokal, informasi lokasi, termasuk pengamatan gangguan dan regenerasi, dan data tumbuhan bukan kayu (bambu, rotan, dll). Petak contoh dikategorikan berdasarkan tipe/kondisi lokasi, termasuk sistem lahan, tata guna lahan, tipe hutan, kondisi tegakan, dan topografi. Protokol yang digunakan untuk pengambilan contoh lapangan dan desain sistem untuk pengolahan data petak contoh dijelaskan dalam SNI 7724-2011. Sebagai bagian dari proses menjamin kualitas data, setiap individu pohon dalam petak contoh didata dan informasi petak dicatat untuk setiap petak contoh. Validasi data yang dilakukan, termasuk: (i) lokasi petak contoh ditampilkan dengan peta petak contoh, (ii) Pengecekan jumlah unit pencatatan (*subplot*) di setiap petak contoh, (iii) pengecekan data pengukuran melalui DBH *filter abnormality* dan nama jenis setiap individu pohon pada petak contoh, (iv)

Pemeriksaan basal area dan kepadatan tegakan, dll. Penjelasan secara rinci mengenai proses analisis petak contoh dijabarkan pada Lampiran 3

3. Faktor Emisi Gambut

Kontribusi lahan gambut terhadap emisi terutama dari kebakaran hutan, proses oksidasi dan pemadatan gambut hasil dari penyusutan gambut. Van Noordwijk *et al.* (2014) menjelaskan bahwa mekanisme yang melibatkan ekosistem gambut tidak dapat dipisahkan satu dengan lainnya. Penilaian emisi gambut harus dilihat secara keseluruhan, sebagaimana hubungan didalamnya. Proses yang terjadi di gambut akan dipengaruhi kegiatan pengelolaan lahan, seperti pembersihan lahan, pengeringan, jarak dan kedalaman irigasi. Dikarenakan proses yang rumit dalam ekosistem gambut dan hubungan yang saling berhubungan dengan tutupan lahan, penghitungan emisi dari dekomposisi gambut sebaiknya harus akumulasi dari tahun pertama ke tahun berikutnya berdasarkan rata-rata dekomposisi gambut di setiap tutupan lahan. Gambaran Faktor Emisi untuk dekomposisi gambut disajikan dalam IPCC *Supplement* 2013.

Tabel 8. Faktor Emisi Gambut (merujuk IPCC Supplement, 2013)

No.	Tutupan lahan	Emisi (tCO ₂ ha ⁻¹ th ⁻¹)	95% confidence interval		Remarks
1.	Hutan Alam Primer	0	0	0	IPCC (2006)
2.	Hutan Alam Sekunder	19	-3	35	IPCC (2013)
3.	Hutan Tanaman	73	59	88	IPCC (2013)
4.	Perkebunan	40	21	62	IPCC (2013)
5.	Pertanian Lahan Kering	51	24	95	IPCC (2013)
6.	Pertanian Lahan Kering Campuran	51	24	95	IPCC (2013)
7.	Semak Belukar Kering	19	-3	35	IPCC (2013)
8.	Semak Belukar Basah	19	-3	35	IPCC (2013)
9.	Savanna and Padang Rumput	35	-1	73	IPCC (2013)
10.	Sawah	35	-1	73	IPCC (2013)
11.	Rawa	0	0	0	<i>Waterlogged condition, assumed zero CO₂ emission</i>
12.	Tambak	0	0	0	<i>Waterlogged condition, assumed zero CO₂ emission</i>
13.	Areal Transmigrasi	51	24	95	<i>Assumed similar to mixed upland agriculture</i>
14.	Pemukiman	35	-1	73	<i>Assumed similar to grassland</i>
15.	Pelabuhan	0	0	0	<i>Assumed zero as most surface is sealed with concrete.</i>
16.	Tambang	51	24	95	<i>Assumed similar to bare land</i>
17.	Tanah kosong	51	24	95	IPCC (2013)
18.	Badan air	0	0	0	Waterlogged condition,

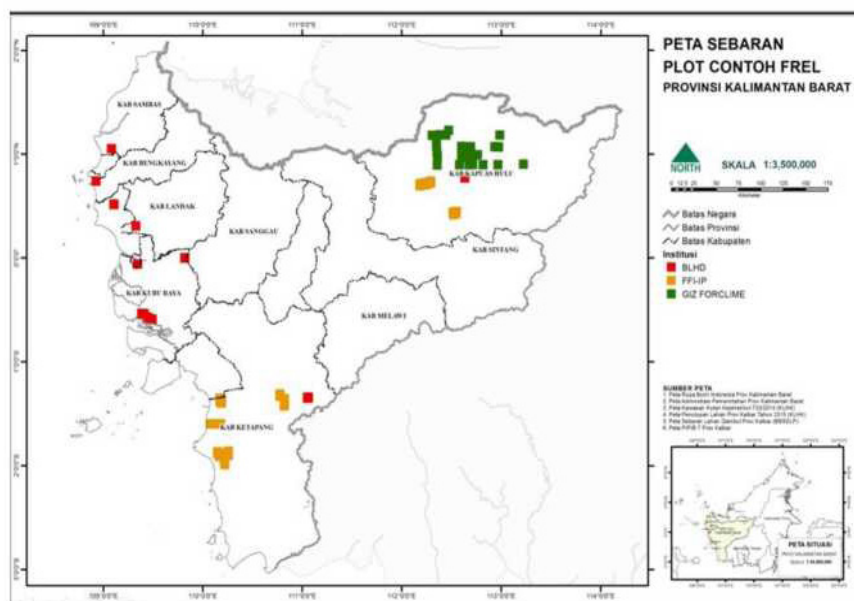
Sumber: IPCC Supplement, 2013

B. Metodologi dan Prosedur

Data yang diukur menggunakan data hasil survei *ground check* inventarisasi hutan yang tersebar di 8 (delapan) kabupaten dan kota di Kalimantan Barat, yaitu Kapuas Hulu, Ketapang, Pontianak, Landak, Mempawah, Sambas, Bengkayang, dan Kubu Raya. Sementara data tutupan lahan menggunakan peta penutupan lahan dari BAPLAN sesuai dengan 6 kelas hutan standar FREL nasional yaitu Hutan Lahan Kering Primer (HLKP), Hutan Lahan Kering Sekunder (HLKS), Hutan Rawa Primer (HRP), Hutan rawa Sekunder (HRS), Hutan Mangrove Primer (HMP) dan Hutan Mangrove Sekunder (HMS).

Data hasil inventarisasi di Kalimantan Barat berjumlah 186 petak contoh yang terbagi dalam 3 tipe tutupan lahan yaitu Hutan Lahan Kering, Hutan Rawa Gambut dan Hutan Mangrove dengan desain petak contoh yang berbeda. Hal ini karena data inventarisasi yang bersumber dari lembaga yang berbeda. BLHD, Fahutan Untan, FFI-IP, dan GIZ Forclime. Data hasil inventarisasi masing masing dikumpulkan dan diperoleh data yang diperkirakan cukup representatif untuk mewakili tutupan lahan di Kalimantan Barat. Dari data tersebut akan diolah berdasarkan panduan utama membangun FREL. Semuanya tentu mengacu pada dokumen FREL Nasional yang telah diajukan ke Sekretariat UNFCCC.

Untuk lebih jelasnya lihat peta petak contoh inventarisasi hutan yang dimiliki Provinsi Kalimantan Barat.



Gambar 4. Peta sebaran petak contoh FREL Kalimantan Barat

Pada peta di atas memperlihatkan sebaran plot yang ada di Provinsi Kalimantan Barat. Ada plot yang dibuat oleh BLHD, ada juga oleh FFI dan GIZ Forclime. Semua plot tersebut tujuannya sama untuk meningkatkan cadangan karbon serta menahan laju deforestasi dan degradasi hutan. Ketiga lembaga itu saling mengisi dan melengkapi dengan tujuan sama. Di sini perlu kebersamaan dan kerja sama antara pemerintah dan swasta. Pemerintah Provinsi Kalimantan

Barat yang diwakili Badan Lingkungan Hidup Daerah (BLHD) melakukan kerja sama Non Government Organization (NGO) untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK).

Perhitungan emisi rujukan menggunakan emisi historis (historical emission) dari deforestasi dan degradasi hutan sejak tahun 1990 sampai 2012.

Sementara prosedur kerja, periode rujukan yang digunakan dalam buku ini adalah periode dari tahun 1990 s.d 2012. Dengan alasan:

1. Ketersediaan data tutupan lahan yang transparan, akurat, dan komplit dan konsisten
2. Merefleksikan kondisi umum dari proses transisi hutan di Indonesia
3. Panjang periode yang mendeskripsikan kondisi dan peristiwa di sub nasional serta dinamika kebijakan yang mempengaruhinya (biolistik, sosial, pertumbuhan ekonomi, politik dan rencana tata ruang)
4. Merujuk pada FREL Nasional yang diserahkan ke Sekretariat UNFCCC

Perhitungan FREL dilakukan dengan memperhatikan data data berikut:

- Deforestasi : *carbon stock different (gross deforestation)*
- Degradasi hutan : *carbon stock different*
- Emisi gambut : emisi dari dekomposisi gambut di tempat deforestasi dan degradasi hutan terjadi (merujuk IPCC supplement, 2013)

Metode perhitungan Emisi GRK, Penghitungan emisi GRK dari lahan, tentunya tidak dapat diperoleh data yang pasti untuk itu dipergunakan metode pendugaan ketidakpastian (uncertainty estimation). Dalam dokumen ini, mengikuti panduan IPCC 2006 (lampiran 7). Nilai kombinasi ketidakpastian dapat dihitung dengan persamaan:

$$U_{ij} = \sqrt{EA_{ij}^2 + EE_{ij}^2}$$

Jika EA adalah ketidakpastian dari Data Aktivitas dan EE adalah ketidakpastian dari Faktor Emisi dari kelas hutan ke-i dan aktivitas ke-j.

Berikut ini adalah tabel *uncertainty* tutupan lahan Kalimantan Barat

Tabel 9.

Analisis Ketidakpastian untuk periode 1990 s.d 1996

Pulau	Sumber Emisi	Gas	Emisi GRK	Ketidakpastian data aktivitas	Ketidakpastian faktor emisi / parameter pendugaan	Ketidakpastian kombinasi $\sqrt{E^2+F^2}$	Kontribusi pada varian berdasar kategori dalam tahun basis
			Gg CO2 equivalent	%	%	%	
Kalimantan	Deforestasi	CO ₂	137,900,425	12	3	12.37	22.66
	Degradasi hutan	CO ₂	5,088,902	12	3	12.37	0.03
	Dekomposisi Gambut	CO ₂	72,384,943	20	50	53.85	118.36
	Total		215,374,270			Σ H	263.7
					Persentase ketidakpastian dalam total inventarisasi		16.24

Tabel 10.

Analisis Ketidakpastian untuk periode 1996 s.d 2000

Pulau	Sumber Emisi	Gas	Emisi GRK	Ketidakpastian data aktivitas	Ketidakpastian faktor emisi/parameter pendugaan	Ketidakpastian kombinasi $\sqrt{E^2+F^2}$	Kontribusi pada varian berdasar kategori dalam tahun basis
			Gg CO2 equivalent	%	%	%	
Kalimantan	Deforestasi	CO ₂	182,553,904	12	3	12.37	4.50
	Degradasi hutan	CO ₂	31,345,277	12	3	12.37	0.13
	Dekomposisi Gambut	CO ₂	71,987,193	20	50	53.85	13.64
	Total		286,886,324			Σ H	51.6
					Persentase ketidakpastian dalam total inventarisasi		7.18

Tabel 11.

Analisis Ketidakpastian untuk periode 2000 s.d 2003

Pulau	Sumber Emisi	Gas	Emisi GRK	Ketidakpastian data aktivitas	Ketidakpastian faktor emisi/parameter pendugaan	Ketidakpastian kombinasi $\sqrt{E^2+F^2}$	Kontribusi pada varian berdasar kategori dalam tahun basis
			Gg CO2 equivalent	%	%	%	
Kalimantan	Deforestasi	CO ₂	30,854,004	12	3	12.37	0.95
	Degradasi hutan	CO ₂	30,854,004	12	3	12.37	0.95
	Dekomposisi Gambut	CO ₂	73,766,409	20	50	53.85	103.03
	Total		135,474,417			Σ H	208.5
					Persentase ketidakpastian dalam total inventarisasi		16.38

Tabel 12.
Analisis Ketidakpastian untuk periode 2003 s.d 2006

Pulau	Sumber Emisi	Gas	Emisi GRK	Ketidakpastian data aktivitas	Ketidakpastian faktor emisi/parameter pendugaan	Ketidakpastian kombinasi $\sqrt{E^2 + F^2}$	Kontribusi pada varian berdasar kategori dalam tahun basis
			Gg CO2 equivalent	%	%	%	
Kalimantan	Deforestasi	CO ₂	105,419,288	12	3	12.37	6.12
	Degradasi hutan	CO ₂	14,910,612	12	3	12.37	0.12
	Dekomposisi Gambut	CO ₂	75,165,628	20	50	53.85	58.96
	Total		195,495,528			ΣH	172.3
					Persentase ketidakpastian dalam total inventarisasi		13.13

Tabel 13.
Analisis Ketidakpastian untuk periode 2006 s.d 2009

Pulau	Sumber Emisi	Gas	Emisi GRK	Ketidakpastian data aktivitas	Ketidakpastian faktor emisi/parameter pendugaan	Ketidakpastian kombinasi $\sqrt{E^2 + F^2}$	Kontribusi pada varian berdasar kategori dalam tahun basis
			Gg CO2 equivalent	%	%	%	
Kalimantan	Deforestasi	CO ₂	112,238,515	12	3	12.37	15.01
	Degradasi hutan	CO ₂	2,695,646	12	3	12.37	0.01
	Dekomposisi Gambut	CO ₂	77,701,513	20	50	53.85	136.38
	Total		192,635,674			ΣH	453.9
					Persentase ketidakpastian dalam total inventarisasi		21.31

Tabel 14.
Analisis Ketidakpastian untuk periode 2009 s.d 2011

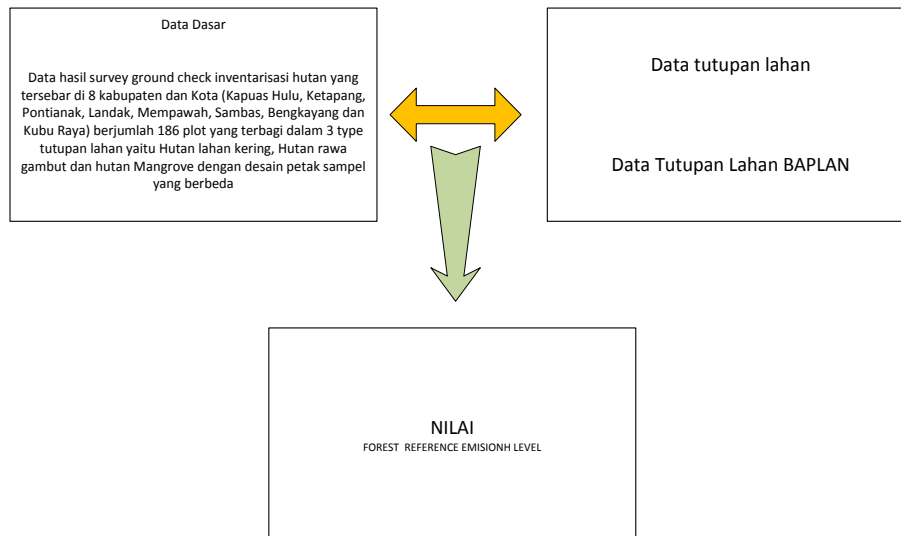
Pulau	Sumber Emisi	Gas	Emisi GRK	Ketidakpastian data aktivitas	Ketidakpastian faktor emisi/parameter pendugaan	Ketidakpastian kombinasi $\sqrt{E^2 + F^2}$	Kontribusi pada varian berdasar kategori dalam tahun basis
			Gg CO2 equivalent	%	%	%	
Kalimantan	Deforestasi	CO ₂	75,467,060	12	3	12.37	5.23
	Degradasi hutan	CO ₂	1,037,268	12	3	12.37	0.00
	Dekomposisi Gambut	CO ₂	80,409,848	20	50	53.85	112.56
	Total		156,914,176			ΣH	386.1
					Persentase ketidakpastian dalam total inventarisasi		19.65

Tabel 15.
Analisis Ketidakpastian untuk periode 2011 s.d 2012

Pulau	Sumber Emisi	GAs	Emisi GRK	Ketidakpastian data aktivitas	Ketidakpastian faktor emisi/parameter pendugaan	Ketidakpastian kombinasi $\sqrt{E^2+F^2}$	Kontribusi pada varian berdasar kategori dalam tahun basis
			Gg CO2 equivalent	%	%	%	
Kalimantan	Deforestasi	CO ₂	99,113,621	12	3	12.37	6.50
	Degradasi hutan	CO ₂	1,164,151	12	3	12.37	0.00
	Dekomposisi Gambut	CO ₂	82,154,765	20	50	53.85	84.61
	Total		182,432,537			ΣH	316.3
					Persentase ketidakpastian dalam total inventarisasi		17.78

METODE PERHITUNGAN

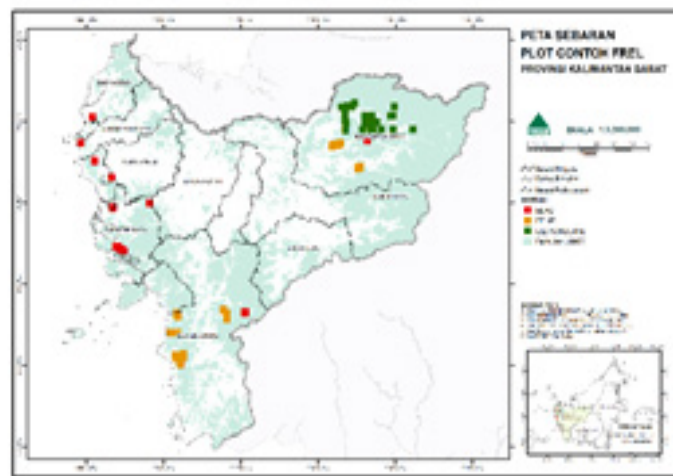
FOREST REFERENCE EMISION LEVEL KALIMANTAN BARAT



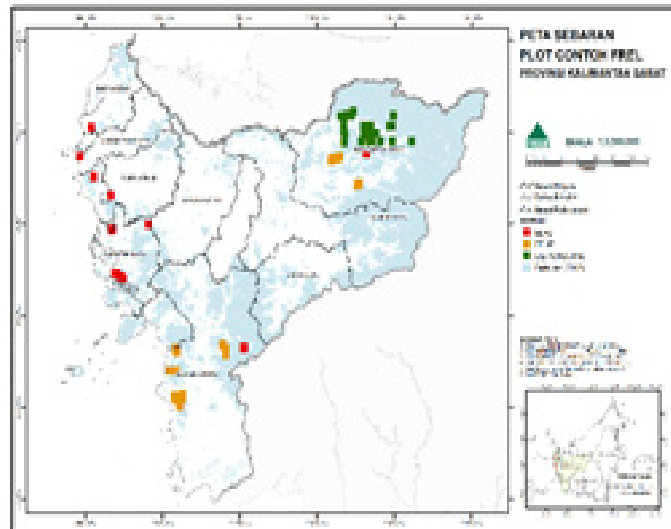
Gambar 5. Alur perhitungan FREL Kalimantan Barat

Di atas merupakan alur perhitungan FREL yang digunakan untuk mengukur tingkat deforestasi dan degradasi hutan di Provinsi Kalimantan Barat. Dimulai dari data dasar hasil inventarisasi hutan yang didapat dari 8 (delapan) kabupaten/kota. Data dari hasil pengukuran petak contoh selanjutnya di-*overlay* dengan peta tutupan lahan tahun 1990 dan 2012 dari Ditjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan Kementerian LHK. Setelah itu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui tingkat emisi yang berasal dari deforestasi, degradasi hutan dan dekomposisi gambut.

1990



2012



Gambar 6. Overlay Sebaran Petak Contoh Inventarisasi Hutan dengan Peta Tutupan Lahan tahun 1990 dan 2012

1. Metode Pengukuran Data

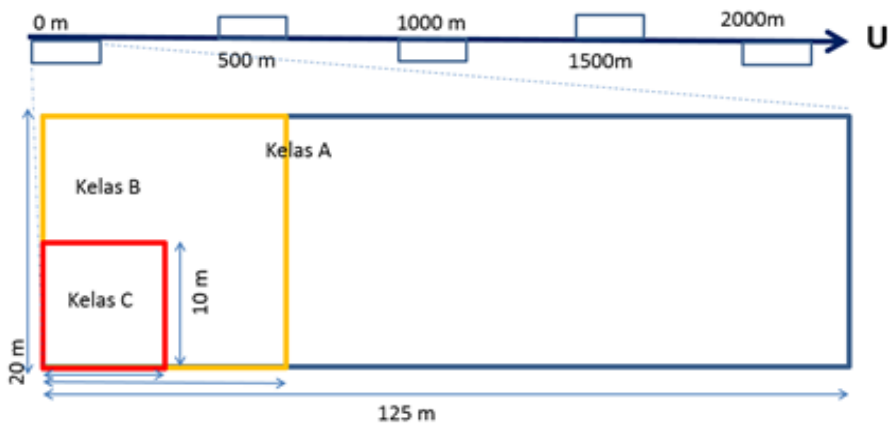
Untuk pengumpulan data di lapangan ada empat model petak yang digunakan.

A. Petak Contoh Fauna & Flora International - Indonesia Programme (FFI-IP)

Fauna & Flora International (FFI - IP) memiliki 120 plot dengan model petak, desain petak contohnya adalah sebagai berikut:

Ukuran masing masing plot inventarisasi FFI sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI):

- Plot A: 20m x 125m (DBH >30 cm)
- Plot B: 20m x 20m (DBH 15-30 cm)
- Plot C: 10m x 10m (DBH 5-15 cm)



Gambar 7. Desain petak contoh FFI-IP

Penggunaan petak contoh dengan merujuk pada FFI ini telah diaplikasikan di Kalbar, dan memiliki referensi yang baik dan akuntabel. Artinya, tidak lagi meraba-raba dalam penentuan petak contoh. Dengan berpedoman pada FFI ini sangat memudahkan nantinya dalam penghitungan FREL sub nasional Kalimantan Barat.

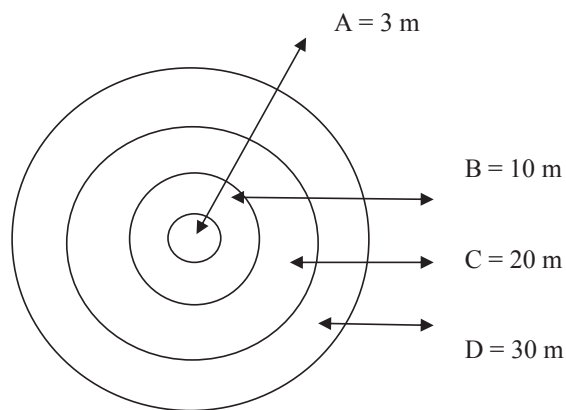
Bukan hanya FFI saja, FREL sub nasional Kalimantan Barat juga menggunakan petak contoh yang biasa digunakan oleh GIZ Forclime. Lebih jelasnya seperti digambarkan di bawah ini:

B. Petak Contoh GIZ FORCLIME

GIZ Forclime memiliki 36 petak contoh dengan desain lingkaran sebagai berikut:

- Semua *subplot*: Radius 30m: DBH >50cm
- *subplot* 1: Radius 20m: DBH >20m - <50cm
- *subplot* 2: Radius 10m: DBH >10-20cm
- *subplot* 3: Radius 3m: DBH 2-10cm, liana >2m

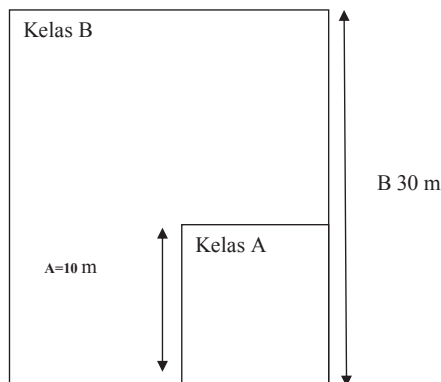
Penentuan jumlah petak contoh menggunakan analisis *Winrock International*



Gambar 8. Desain petak contoh GIZ Forclime

C. Petak Contoh Badan Lingkungan Hidup Daerah (BLHD) Kalimantan Barat

BLHD memiliki 30 petak contoh dengan desain untuk Hutan Lahan Kering menggunakan desain petak contoh persegi. Petak contoh 30 x 30 meter sebanyak 20 *plot*.



Gambar 9. Desain petak contoh BLHD untuk hutan lahan kering

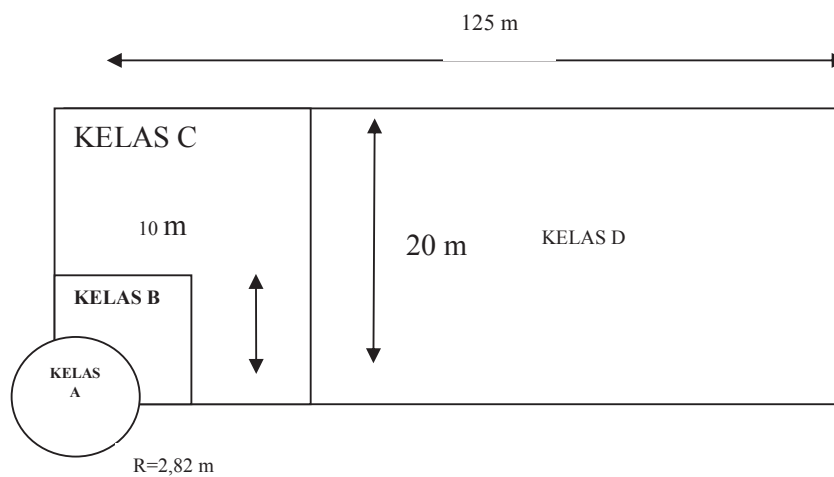
Selain hutan lahan kering, terdapat pula petak contoh pada hutan mangrove sebanyak 10 petak contoh dengan desain sebagai berikut:

A = r 2,82 m, DBH => 10 cm

B = 10 x 10 m, DBH = 10 - >20 cm

C = 20 x 20 cm, DBH = 20 - > 35 cm

D = 20 x 125 m, DBH > 35 cm



Gambar 10. Desain petak contoh BLHD untuk hutan mangrove

Sementara untuk pengukuran data lapangan menggunakan SNI 7724: 2011, dimana berdasarkan SNI tersebut, dalam pengambilan data dilapangan secara umum tahapan yang dilalui adalah sebagai berikut:



Gambar 11. Pengambilan titik koordinat petak contoh

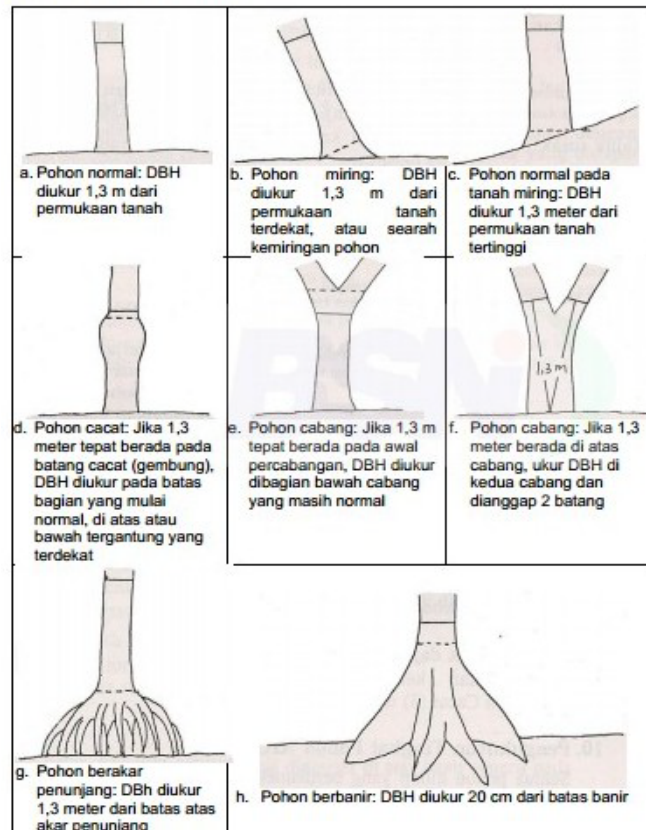


Gambar 12. Pembuatan petak inventarisasi



Gambar 13. Pengukuran diameter pohon

Untuk pengukuran diameter mengacu pada skema di bawah ini:



Gambar 14. Standar pengukuran DBH berdasarkan SNI 7724:2011

Tahapan pengukuran biomassa pohon dilakukan sebagai berikut:

- Mengidentifikasi nama jenis pohon;
- Mengukur diameter setinggi dada (DBH);
- Mencatat data DBH dan nama jenis ke dalam *tally sheet*;
- Menghitung biomassa pohon

Kemudian, data tersebut dimasukkan dalam *form* yang telah ditentukan. Contoh *tally sheet* seperti terlihat di bawah ini:

Profil Vegetasi

Nomor ID plot : 2011/09/03/1
 Koordinat GPS :
 Tanggal Survei : 10/09/2011
 Nama lokasi : Eka dan Bina
 Nama tim terlibat : Mony, Ika, dan Irena

Beri tanda 'X' pada kolom yang sesuai:

Dominasi jenis	Kering	Basah	Terendam
Tutupan Bawah oleh tumbuhan	0 - 1m	1.5 - 5 m	5 - 15m
Tutupan kanopihutan (%)	Sparse, <15%	Open, 15 - 65%	Pristine, >65%
Tutupan kanopi pohon (%)	M-0 (awal)	M-50 (tengah)	M-100 (akhir)
Hidrologi :			
- Ada sungai?			
- jarak km/2 dari sungai :			
Gangguan	Kebakaran	pembukaan	lainnya

Picture ID/Foto zona vegetasi

Gambar 15. Tally sheet Pencatatan data lapangan



Gambar 16. Proses Pembuatan Herbarium

Jenis hutan yang akan diteliti dalam upaya mewujudkan FREL Kalbar seperti gambar di bawah ini:



Hutan mangrove sekunder



Hutan lahan kering

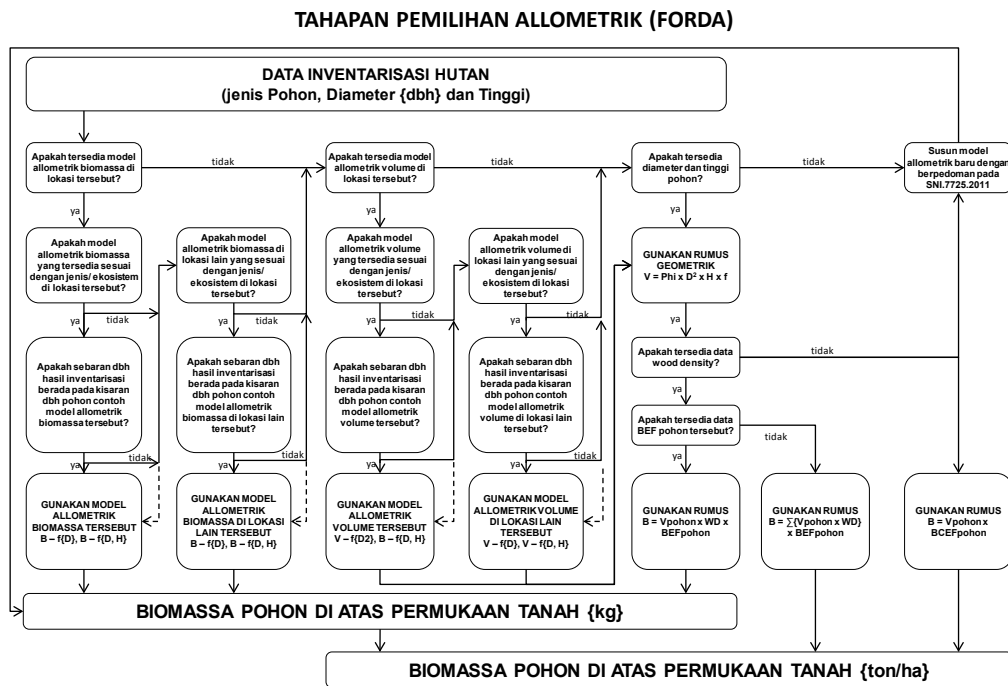


Hutan rawa gambut

Gambar 17. Tipe hutan untuk penghitungan FREL Kalimantan Barat

2. Metode Analisis Data

Setelah data terkumpul dengan prosedur kerja yang telah ditentukan sebagaimana digambarkan di atas, berikutnya adalah melakukan analisis data. Adapun alur analisis data yang digunakan menggunakan Tahapan Pemilihan Alometrik (Litbang Kehutanan). Lebih jelasnya alometrik itu tergambar di bawah ini:



Gambar 18. Tahapan pemilihan alometrik Puslitbang Kehutanan

Beberapa alometrik telah dikembangkan pada berbagai tutupan lahan. Tabel 9 dibawah ini memperlihatkan perbandingan beberapa alometrik untuk tutupan lahan tertentu.

Tabel 16. Alometrik Hutan Lahan Kering

Sumber	Allometrik	DBH (Cm)	R	Lokasi	Jumlah sampel
Brown 1997	$AGB = (0.118) \cdot (D)^{2.53}$	5-148	0,97	Pan tropical forest, including lowland dipterocarp forest asia and latin america	371
Chave 2005	$(AGB) = \rho \cdot \exp(-0.0667 + 1,781 \ln(D) + 0,207 (\ln(D))^2 - 0,0281 (\ln(D))^3)$	5-156'	0,97	Pan Tropical forest, Africa, America and asia	4004
Gusti Hardiansyah 2011	$AGB = \rho \cdot 0,18D^{2,50}$	5	0,96	HLK Kalteng dan Kalbar	528
Kenzo 2009	$AGB = 0.1525D^{2.34}$	2-44'	0,99	Sarawak, malaysia	30
Kettering 2001	$AGB = 0.11\rho D^{2.62}$; $\rho = \text{wood density}; 7.6 < D < 48.1$	7,6-48,1	Tad	HLKS Jambi	29

Sedangkan alometrik pada hutan rawa gambut bisa dilihat di bawah ini:

Tabel 17. Alometrik Hutan Rawa Gambut

Sumber	Allometrik	DBH (Cm)	R	Lokasi	Jumlah sampel
Manuri et all	$(0,242 \cdot D^2 + 2,473 \cdot WD - 0,736)$	2-167	0,97	Kalbar (Kapuas hulu)	148
Chave 2005	$AGB = p \times \exp(-1,239 + 1,980 \ln(D) + 0,207(\ln(D))^2 - 0,0281(\ln(D))^3)$	5-156	0,97	Amerika, asia and oceania tropical forest	418
Brown	$AGB = 13,2579 - 4,8945 D + 0,6713 (D^2)$	5-148	0,97	Pan tropical forest, including lowland dipterocarp forest asia and latin america	69
Widyasari 2010	$W_{total} = 0,153108 D^{2,4}$	2-30,2	0,98	Sumsel	20
Jaya et all	$0,107 D^{2,486}$	2-35	0,90	Kalteng	Tad

Alometrik pada hutan mangrove bisa dilihat di bawah ini:

Tabel 18. Alometrik Hutan Mangrove

Sumber	Jenis	Allometrik	DBH (Cm)	R	Lokasi	Jumlah sampel
Talan (2008)	Xylocarpus granatum	$\text{LogBBA} = -0,763 + 2,23 \log D$	5,9-49,4	0,95	Kalbar	30
Di analisis kembali dari Amira (2008)	Rhizophora apiculata	$\text{LogBBA} = -1,315 + 2,614 \log D$	2,5-67,1	0,96	Kalbar	37
Krisnawati et all (2012)	Bruguiera gymnorrhiza	$\text{LogBBA} = -0,552 + 2,244 \log D$	5-60,9	0,99	Kalbar	33
Chave 2005		$BJ \cdot \text{EXP}(1,349 + 1,980 \ln(D) + 0,27 (\ln(D))^2 - 0,0281 (\ln(D))^3)$	5-156		Pan Tropical forest, Africa, America and asia	4004

Beberapa referensi yang digunakan dalam rangka perhitungan data FREL Kalimantan Barat :

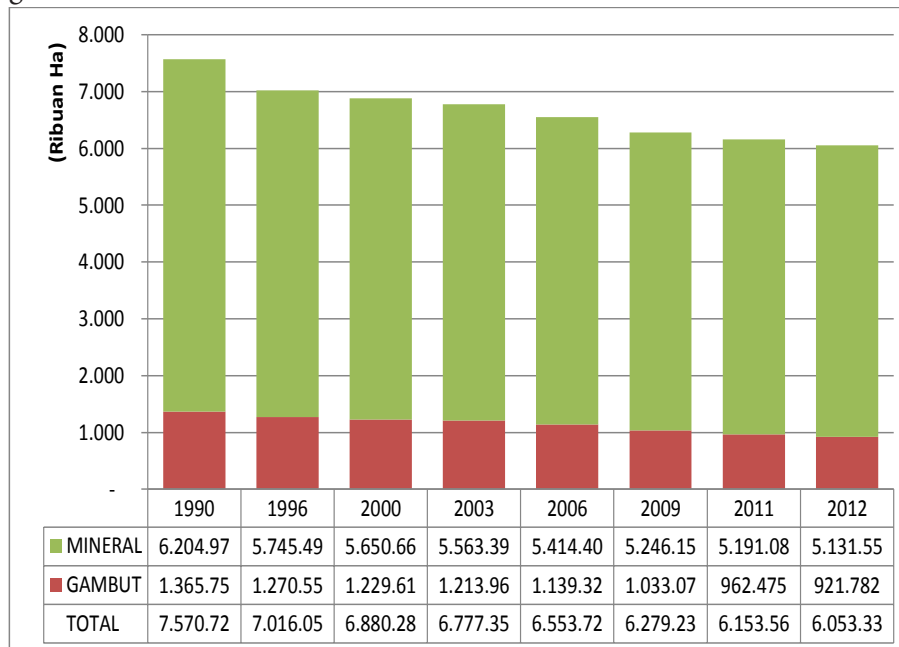
Tabel 19. Referensi terkait kategori paramater dan nilai yang digunakan

Kategori	Paramater	Nilai	Rujukan
Berat Jenis	Berat jenis didapat dari database ICRAF, unknown wood density used (gr/cm3)	0,66	ICRAF. (2012). Wood Density Database. Retrieved October 22, 2012, from http://www.worldagroforestry.org/sea/products/afdbases/wd/index.htm
Cadangan Karbon	Faktor yang digunakan untuk mendapatkan karbon dari biomassa (tC/t dm)	0,47	McGroddy, M.E., Daufresne, T. and Hedin, L.O. (2004). Scaling of C:N:P stoichiometry in forests worldwide: Implications of terrestrial Redfield-type ratios. <i>Ecology</i> 85: 2390-2401. IPCC Molecular weight
Faktor Emisi Gambut	Faktor yang digunakan untuk mendapatkan CO2 dari karbon (CO2/tC)	3,67	IPCC Supplement, 2013

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sejarah Deforestasi Kalbar tahun 1990 s.d 2012

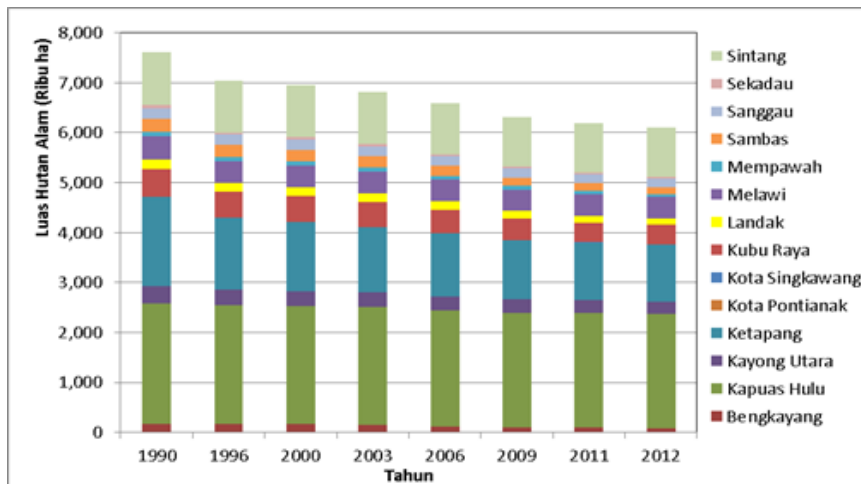
Provinsi Kalimantan Barat setiap tahun mengalami deforestasi yang mengakibatkan berkurangnya cadangan hutan di Kalimantan Barat. Berdasarkan hasil analisa tutupan lahan dari BAPLAN, luas cadangan hutan alam Kalimantan Barat dari tahun 1990 s.d 2012 dapat dilihat sebagaimana grafik di bawah ini:



Gambar 19. Luas cadangan hutan alam di Kalimantan Barat tahun 1990 s.d 2012

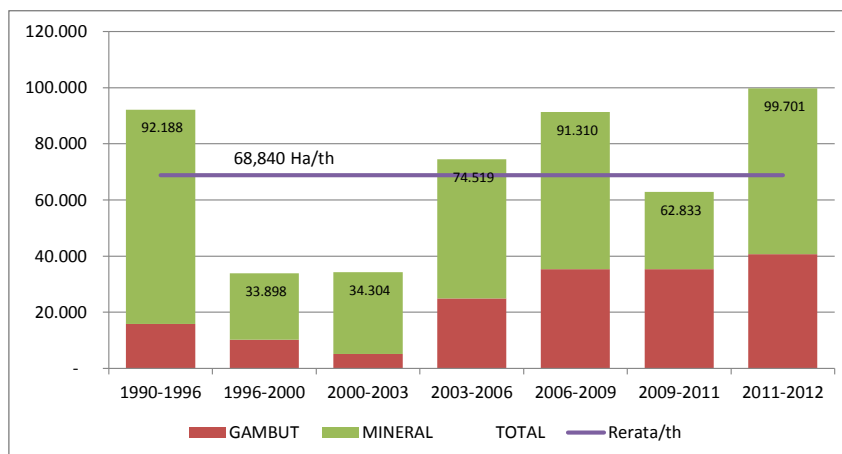
Berdasarkan grafik di atas terlihat bahwa cadangan hutan alam di Kalimantan Barat mengalami penurunan dari 7,6 juta Ha pada tahun 1990 menjadi 6,1 juta Ha. Pada tahun 2012 selama 22 tahun terjadi deforestasi sebanyak 1,5 juta Ha (Hasil analisis data 2016).

Jika kita lihat sebaran cadangan hutan alam di Kalimantan Barat tersebut disetiap kabupaten/kota maka akan terlihat sebagaimana grafik di bawah ini:



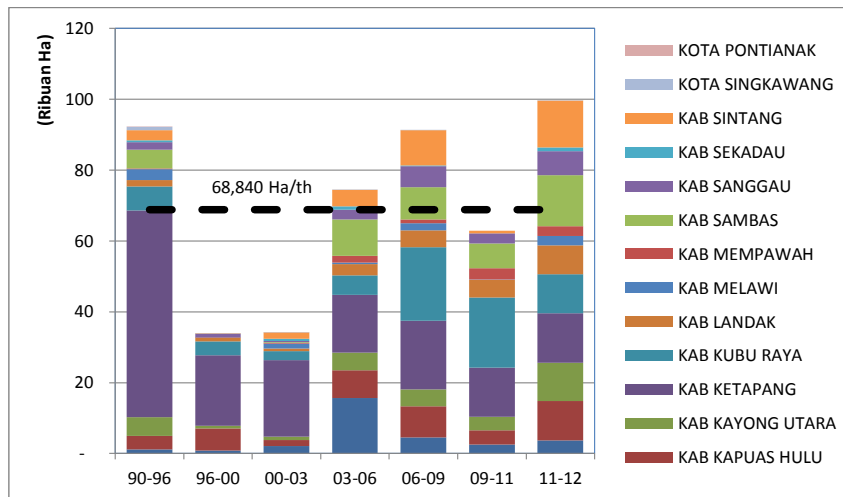
Gambar 20. Sebaran hutan alam di Kabupaten/Kota di Kalimantan Barat tahun 1990 s.d 2012

Penurunan cadangan hutan alam tersebut memperlihatkan adanya deforestasi di Kalimantan Barat. Berdasarkan hasil analisa, laju deforestasi di Kalimantan Barat sejak tahun 1990 s.d 2012 memiliki rata rata sebesar 69.239 ha/tahun. Pada grafik dibawah ini terlihat laju deforestasi yang terjadi pada setiap periode tutupan lahan.



Gambar 21. Grafik laju deforestasi di Kalimantan Barat tahun 1990 s.d 2012

Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa laju deforestasi paling tinggi terjadi pada periode 2011 s.d 2012 dengan angka sebesar 99.700,54 ha/tahun sedangkan laju deforestasi paling rendah pada periode tahun 1996 s.d 2000 dengan angka sebesar 33.897,63 ha/tahun. Jika dilihat di setiap kabupaten/kota maka laju deforestasi tergambar sebagaimana grafik dibawah ini:

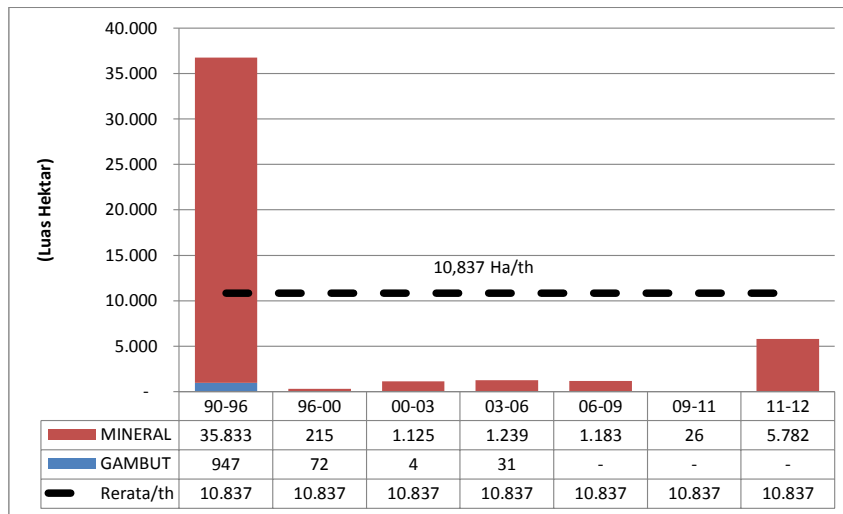


Gambar 22. Grafik laju deforestasi tahunan di kabupaten/kota di Kalimantan Barat tahun 1990 s.d 2012

Berdasarkan grafik di atas terlihat bahwa pada periode tahun 1990 s.d 1996 Kabupaten Ketapang memiliki tingkat deforestasi yang paling tinggi jika dibandingkan dengan kabupaten lainnya. Sedangkan pada tahun 2011 sampai 2012 deforestasi tersebar cukup merata di semua kabupaten.

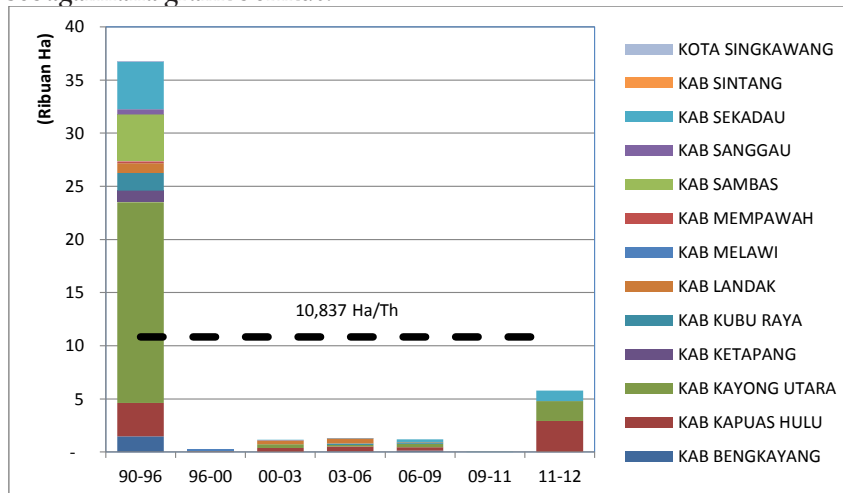
B. Sejarah Degradasi Hutan di Kalimantan Barat Tahun 1990 s.d 2012

Sedikit berbeda dengan data deforestasi, untuk degradasi hutan angka tertingginya berada pada periode tahun 1990-1996 sebesar 55.159, 50 ha per tahun, diikuti oleh periode tahun 2011 s.d 2012 sebesar 5.782,00 ha per tahun. Sedangkan laju degradasi hutan terendah berada pada periode 2009 s.d 2011 sebesar 26,43 ha per tahun. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Gambar 23. Grafik laju degradasi hutan di Kalimantan Barat tahun 1990 s.d 2012

Selama periode tahun 1990 s.d 2012 atau 22 (dua puluh dua) tahun, rata-rata degradasi hutan di Kalimantan Barat sebesar 20.771 ha per tahun. Jika dilihat sebaran per kabupaten/kota, tingkat degradasi hutandapat dilihat sebagaimana grafik berikut:



Gambar 24. Grafik tingkat degradasi hutan pada kabupaten/kota di Kalimantan Barat tahun 1990 s.d 2012

Dari grafik di atas terlihat pada periode tahun 1990 s.d 1996 untuk aktivitas degradasi hutan, Kabupaten Sintang mengalami tingkat degradasi yang paling tinggi diikuti oleh Kabupaten Ketapang jika dibandingkan dengan kabupaten lainnya di Kalimantan Barat. Sedangkan pada periode tahun 2011 s.d 2012 Kabupaten Kapuas Hulu mengalami degradasi hutan yang lebih besar dibandingkan dengan kabupaten yang lain.

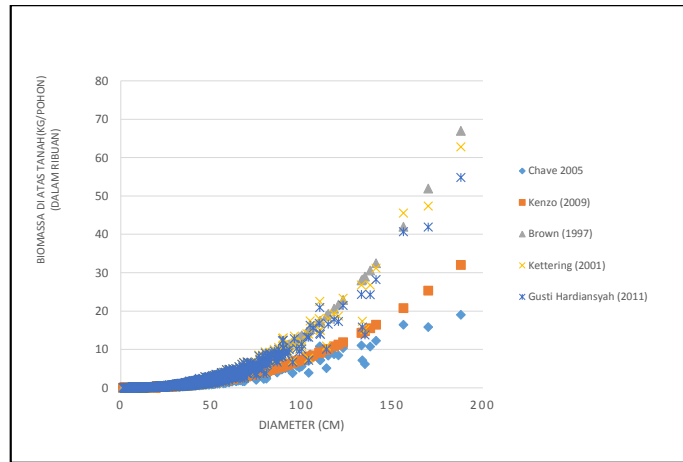
C. Faktor Emisi Deforestasi, Degradasi Hutan dan Dekomposisi Gambut

Dari hasil perhitungan Faktor Emisi di Kalimantan Barat untuk deforestasi dan degradasi hutan, maka dilakukan analisis terhadap data hasil inventarisasi lapangan yaitu 201 petak contoh dari BLHD Provinsi Kalimantan Barat (39 *plot*), FFI-IP (120 *plot*) dan GIZ Forclime (42 *plot*). Dari 201 petak contoh tersebut 186 petak contoh dipakai dalam analisis setelah melalui proses pencermatan.

Dari 7.168 data pohon yang didapat dari 186 petak contoh, semuanya dicatat jenis dan DBH-nya serta ditentukan kepadatan kayunya, kemudian data tersebut dihitung biomassa di atas tanah dengan menggunakan alometrik yang sesuai dengan untuk setiap tutupan lahan melalui tahapan pemilihan alometrik yang telah ditetapkan oleh Litbang Kehutanan. Biomassa di atas permukaan tanah (AGB) setiap individu pohon dalam petak contoh dihitung menggunakan model alometrik yang dikembangkan untuk hutan tropis (Chave *et al.*, 2005), digunakan diameter setinggi dada (DBH) dan kepadatan kayu (WD) setiap jenis sebagai parameter kunci. Beberapa model alometrik lainnya juga diuji coba termasuk beberapa model alometrik lokal seperti alometrik Gusti Hardiansyah *et. al* (2011). Namun, model alometrik setempat tersebut hanya dikhususkan untuk jenis *dipterocarpaceae* tidak untuk semua tipe tutupan lahan sehingga dipilih untuk menggunakan model alometrik Chave *et. al.* (2005). Model ini telah diketahui dapat dipergunakan sebaik model setempat di hutan tropis Indonesia (Ruishauser *et.al.*, 2013; Manuri *et. al.*, 2014).

Dengan memasukkan beberapa persamaan alometrik yang telah dikembangkan oleh beberapa peneliti untuk setiap tutupan lahan (hutan lahan kering, hutan rawa gambut dan hutan mangrove) maka didapatkan perbandingan kecenderungan untuk setiap alometrik tersebut.

1. Perbandingan Hasil Uji alometrik untuk Hutan Lahan Kering

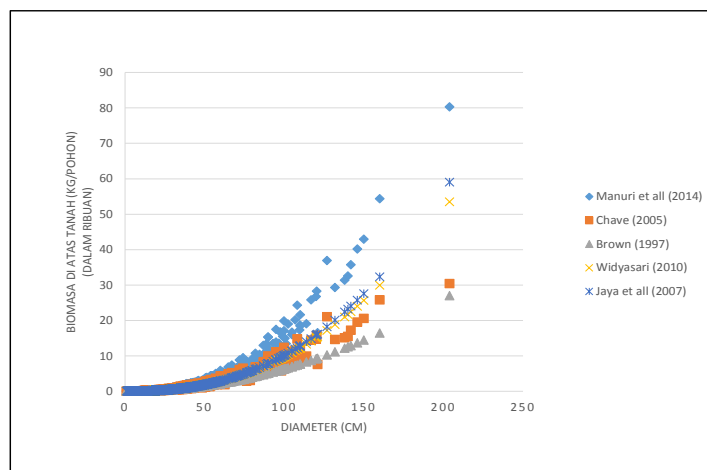


Gambar 25. Grafik perbandingan beberapa hasil uji alometrik pada Hutan Lahan Kering

Dari Grafik uji Alometrik Hutan lahan kering di atas terlihat bahwa Alometrik Chave (2005) berada pada level paling bawah sehingga merupakan alometrik yang paling konservatif sehingga dalam perhitungan biomassa FREL Kalimantan Barat menggunakan alometrik tersebut, dan merupakan alometrik yang digunakan dalam perhitungan FREL Nasional. Alometrik Chave *et.al.* (2005) untuk hutan lahan kering:

$$(AGB) = pxEXP(-0,0667+1,781ln(D)+0,207(ln(D))^2-0,0281(ln(D))^3)$$

2. Perbandingan Hasil Uji alometrik untuk Hutan Rawa Gambut



Gambar 26. Grafik perbandingan Hasil Uji alometrik untuk Hutan Rawa Gambut

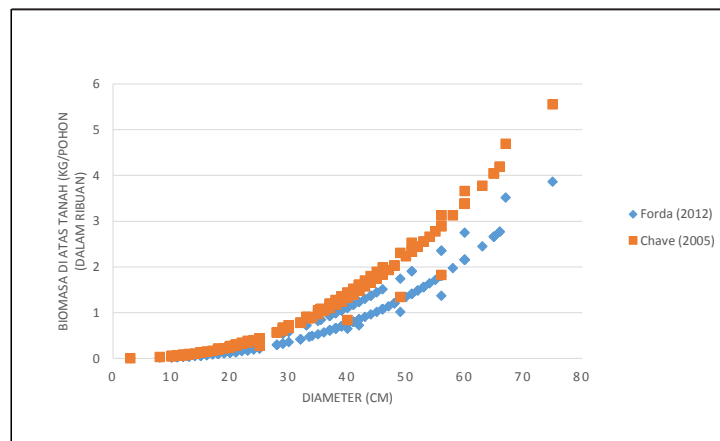
Sedangkan untuk lahan gambut primer dan sekunder menggunakan alometrik Manuri *et. al.* (2014), karena pengambilan petak contoh untuk membuat alometrik dilakukan di Kabupaten Kapuas Hulu.

Berdasarkan grafik uji alometrik di atas terlihat, alometrik Manuri *et. al.* (2014) berada pada posisi paling atas. Namun, karena alometrik tersebut merupakan alometrik lokal serta berdasarkan tahapan pemilihan alometrik Litbang Kehutanan, dalam perhitungan FREL Kalimantan Barat khusus hutan rawa gambut menggunakan alometrik Manuri *et. al.* (2014).

Alometrik Manuri *et.al.* (2014) untuk hutan rawa:

$$(0,242 * D^2,473 * WD^0,736)$$

3. Perbandingan Hasil Uji Alometrik untuk Hutan Mangrove



Gambar 27. Grafik Perbandingan Hasil Uji alometrik untuk Hutan Mangrove

Untuk Hutan mangrove menggunakan alometrik dari Litbang Kehutanan untuk masing-masing spesies pohon. Berdasarkan uji alometrik di atas terlihat bahwa alometrik Litbang Kehutanan berada di bawah sehingga merupakan alometrik yang lebih konservatif dan merupakan alometrik lokal sehingga dalam pemilihan dalam menghitung biomassa hutan mangrove FREL Kalimantan Barat menggunakan alometrik Litbang Kehutanan .

Dengan menggunakan alometrik yang terpilih untuk setiap tutupan lahan maka nilai AGB untuk setiap tutupan lahan hutan baik primer maupun sekunder dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 20. Nilai biomassa dan karbon di atas permukaan tanah Kalimantan Barat

Tutupan Lahan	AGB (Ton/Ha)	Carbon fraction IPCC 2006	AGC (Ton/Ha)
Hutan Lahan Kering Primer	289,98	0,47	136,29
Hutan Lahan Kering Sekunder	190,55	0,47	89,56
Hutan Rawa Primer	277,61	0,47	130,48
Hutan Rawa Sekunder	268,75	0,47	126,32
Hutan Mangrove Primer	-	-	-
Hutan Mangrove Sekunder	113,79	0,47	53,48

Sumber: Hasil analisis data 2016

Pada Tabel 20 dapat dilihat bahwa belum terdapat data nilai AGB untuk hutan mangrove primer hal ini dikarenakan tidak terdapat data yang mewakili untuk tutupan lahan hutan mangrove primer. Sehingga untuk data AGB hutan mangrove primer dalam perhitungan FREL Kalimantan Barat mengacu pada data AGB hutan mangrove primer nasional seperti terlihat pada Tabel 21 di bawah:

Tabel 21. Nilai biomassa dan karbon di atas permukaan tanah di Indonesia (Kalimantan)

Tutupan Lahan	AGB (Ton/Ha)	AGC (Ton/Ha)
Hutan Lahan Kering Primer	269,4	126,618
Hutan Lahan kering Sekunder	203,3	95,551
Hutan Rawa Primer	274,8	129,156
Hutan Rawa Sekunder	170,5	80,135
Hutan Mangrove Primer	263,9	124,033
Hutan Mangrove Sekunder	201,7	94,799

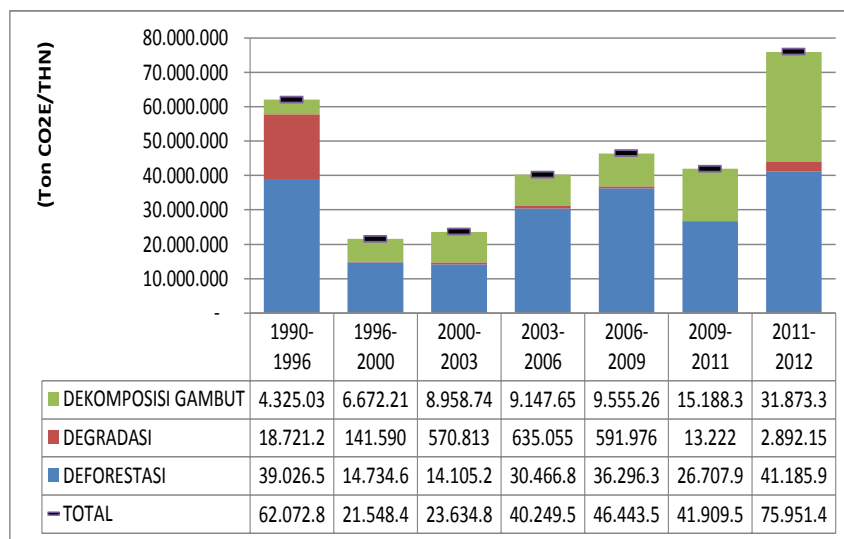
Sumber: FREL Nasional 2015

Sementara itu, untuk Faktor Emisi dekomposisi gambut sebagaimana telah disebutkan dalam BAB III mengacu pada IPCC *Supplement* 2013.

D. Sejarah Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan

Terkait dengan FREL, fokus pengukuran adalah emisi yang dikeluarkan oleh cadangan hutan maupun lahan gambut yang dimiliki Kalimantan Barat. Emisi juga memiliki catatan sejarah. Dari catatan sejarah emisi bisa dianalisis secara cermat dan tepat untuk menentukan strategi dalam mewujudkan FREL. Setiap hutan maupun lahan gambut pasti mengeluarkan emisi. Apabila ada gangguan deforestasi maupun degradasi hutan akan mengeluarkan emisi yang bisa mengeluarkan emisi gas rumah kaca (GRK). Apabila emisi GRK ini tidak terkendali, atau dibiarkan begitu saja tanpa ada upaya untuk menahan lajunya, dipastikan menyebabkan timbulnya perubahan iklim yang tidak menentu (*climate change*). Hal ini yang sangat dikhawatirkan, tidak hanya Provinsi Kalimantan Barat, melainkan oleh seluruh negara di dunia.

Dengan memasukkan nilai Faktor Emisi yang telah didapat serta laju deforestasi dan degradasi hutan serta dekomposisi gambut untuk setiap periode tutupan lahan maka sejarah emisi deforestasi dan degradasi hutan di Provinsi Kalimantan Barat dapat dilihat sebagaimana grafik di bawah ini:



Gambar 28. Grafik sejarah emisi deforestasi dan degradasi hutan di Kalimantan Barat dari tahun 1990 s.d 2012

Sejarah emisi dari deforestasi dan degradasi hutan dari tahun 1990 s.d 2012 di Provinsi Kalimantan Barat memiliki rata-rata sebesar 34,2 MtCO₂e/ th (0,034 GtCO₂e/th). Emisi tambahan dari dekomposisi gambut akibat deforestasi dan degradasi hutan terjadi mulai dari 4,33 MtCO₂e/th – 31,87 MtCO₂e/th sebagai emisi turunan/warisan (*inherited emission*). Setelah

mengetahui sejarah deforestasi, degradasi, maupun cadangan hutan alam dan lahan gambut, Provinsi Kalimantan Barat telah menetapkan proyeksi FREL untuk beberapa tahun ke depan proyeksi FREL sampai 2020 dapat dilihat pada Tabel 22 di bawah:

**Tabel 22. Proyeksi FREL sub nasional Kalimantan Barat
(Tahun 2013 s.d Tahun 2020)**

TAHUN	PERIODE	DEFORESTASI	DEGRADASI	DEKOMPOSISI GAMBUT	TOTAL
2013	2012-2013	28,650,227.74	5,509,356.69	17,326,735.00	51,486,319.44
2014	2013-2014	28,650,227.74	5,509,356.69	18,583,064.17	52,742,648.61
2015	2014-2015	28,650,227.74	5,509,356.69	19,930,487.42	54,090,071.85
2016	2015-2016	28,650,227.74	5,509,356.69	21,375,609.80	55,535,194.24
2017	2016-2017	28,650,227.74	5,509,356.69	22,925,515.31	57,085,099.75
2018	2017-2018	28,650,227.74	5,509,356.69	24,587,801.58	58,747,386.01
2019	2018-2019	28,650,227.74	5,509,356.69	26,370,617.11	60,530,201.54
2020	2019-2020	28,650,227.74	5,509,356.69	28,282,701.26	62,442,285.70

Sumber: Hasil analisis data 2016

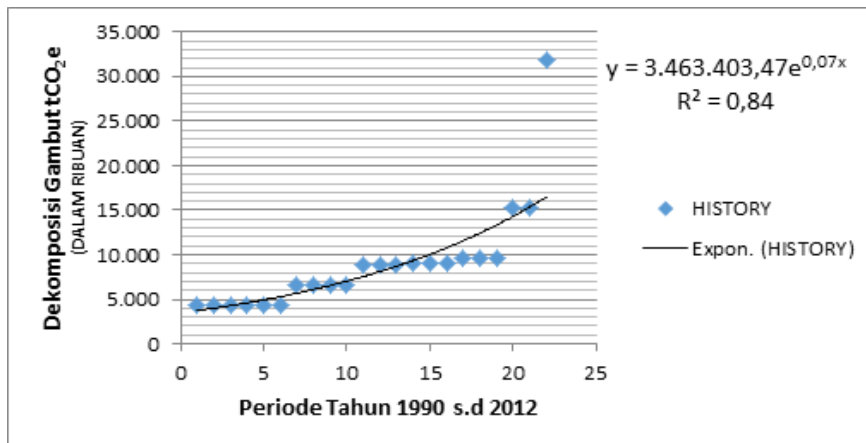
Sedangkan Proyeksi FREL sub nasional Kalimantan Barat sampai dengan tahun 2030 dapat terlihat pada Tabel 23 di bawah ini:

**Tabel 23. Proyeksi FREL sub nasional Kalimantan Barat
(Tahun 2021 s.d Tahun 2030)**

TAHUN	PERIODE	DEFORESTASI	DEGRADASI	DEKOMPOSISI GAMBUT	TOTAL
2021	2020-2021	28,650,227.74	5,509,356.69	30,333,427.06	64,493,011.50
2022	2021-2022	28,650,227.74	5,509,356.69	32,532,847.16	66,692,431.59
2023	2022-2023	28,650,227.74	5,509,356.69	34,891,743.09	69,051,327.53
2024	2023-2024	28,650,227.74	5,509,356.69	37,421,678.16	71,581,262.60
2025	2024-2025	28,650,227.74	5,509,356.69	40,135,054.10	74,294,638.53
2026	2025-2026	28,650,227.74	5,509,356.69	43,045,171.85	77,204,756.28
2027	2026-2027	28,650,227.74	5,509,356.69	46,166,296.80	80,325,881.23
2028	2027-2028	28,650,227.74	5,509,356.69	49,513,728.68	83,673,313.12
2029	2028-2029	28,650,227.74	5,509,356.69	53,103,876.59	87,263,461.03
2030	2029-2030	28,650,227.74	5,509,356.69	56,954,339.42	91,113,923.86

Sumber: Hasil analisis data 2016

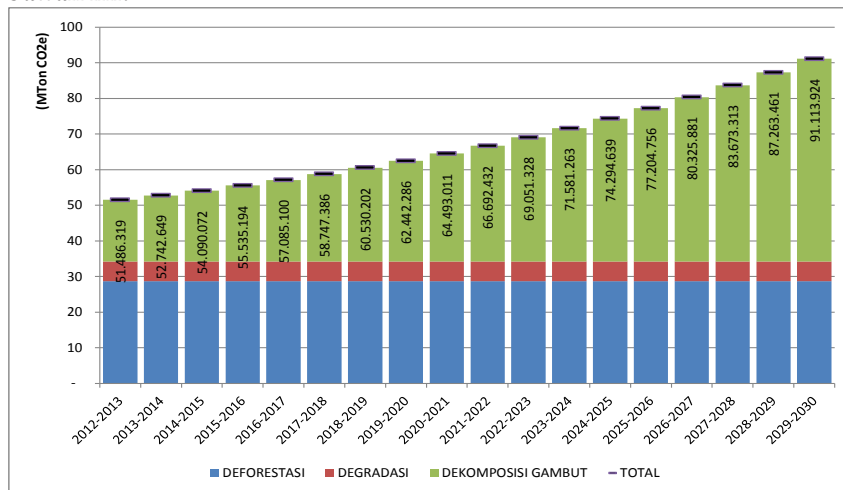
Proyeksi tahunan untuk aktivitas deforestasi sampai dengan tahun 2030 menggunakan rata-rata tahunan sebesar 28.650.228 tCO₂e (ton/tahun). Untuk proyeksi degradasi hutan rata-rata tahunan sebesar 5.509.357 tCO₂e (ton/tahun). Sedangkan untuk emisi dari dekomposisi gambut diproyeksikan menggunakan analisis regresi sebagaimana terlihat pada grafik di bawah ini:



Sumber: Hasil analisis data 2016

Gambar 29. Grafik analisis regresi dekomposisi gambut

Jika digabungkan proyeksi emisi dari deforestasi, degradasi hutan dan dekomposisi gambut, maka proyeksi total emisi terlihat pada gambar 30 di bawah ini:



Sumber: Hasil analisis data 2016

Gambar 30. Grafik Proyeksi FREL Kalimantan Barat Tahun 2013 s.d 2030

Berdasarkan hasil analisis terhadap perhitungan FREL beserta proyeksinya pada tahun 2020 kontribusi emisi dari hutan Kalimantan Barat terhadap FREL Nasional secara global adalah 12,98%. Jika dilihat secara lebih rinci dari masing masing aktivitas, kontribusi FREL Kalimantan Barat terhadap FREL nasional dari deforestasi adalah sebesar 9,75%, dari degradasi hutan sebesar 6,03% dan dari dekomposisi gambut sebesar 18,68%.

BAB V

KEBIJAKAN DAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DALAM HUBUNGANNYA DENGAN FREL

Perhitungan FREL Provinsi Kalimantan Barat dilakukan dalam rangka mendukung upaya penurunan emisi untuk pembangunan lingkungan hidup yang berkelanjutan dalam rangka mitigasi dan adaptasi dampak perubahan iklim. Berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan Nomor 733/Menhut-II/2014 tanggal 2 september 2014, tentang Kawasan Hutan dan Konservasi Perairan Provinsi Kalimantan Barat menyatakan bahwa Kawasan Hutan dan Konservasi Perairan Provinsi Kalimantan Barat seluas $\pm 8.389.600$ (delapan juta tiga ratus delapan puluh sembilan ribu enam ratus) hektar yang dirinci menurut fungsi dengan luas sebagai berikut:

- a. Kawasan Suaka Alam (KSA) dan Kawasan Pelestarian Alam (KPA), seluas $\pm 1.621.046$ (satu juta enam ratus dua puluh satu ribu empat puluh enam) hektar, terdiri dari:
 1. Daratan, seluas $\pm 1.430.101$ (satu juta empat ratus tiga puluh ribu seratus satu) hektar;
 2. Perairan, seluas ± 190.945 (seratus sembilan puluh ribu sembilan ratus empat puluh lima) hektar;
- b. Kawasan Hutan Lindung (HL), seluas $\pm 2.310.874$ (dua juta tiga ratus sepuluh ribu delapan ratus tujuh puluh empat) hektar;
- c. Kawasan Hutan Produksi Terbatas (HPT), seluas $\pm 2.132.398$ (dua juta seratus tiga puluh dua ribu tiga ratus sembilan puluh delapan) hektar;
- d. Kawasan Hutan Produksi (HP), seluas $\pm 2.127.365$ (dua juta seratus dua puluh tujuh ribu tiga ratus enam puluh lima) hektar.

Dalam kebijakan penataan ruang, Provinsi Kalimantan Barat berkomitmen untuk mensinergikan pembangunan wilayah dengan pelestarian lingkungan hidup. Salah satu kebijakan penataan ruang wilayah provinsi untuk kawasan budidaya adalah meliputi: pengembangan kawasan budidaya yang terpadu sesuai daya dukung dan daya tampung lingkungan serta pengembangan kawasan berbasis mitigasi bencana, kearifan lokal, dan adaptasi terhadap dampak perubahan iklim.

Strategi pemantapan perwujudan kawasan berfungsi lindung untuk kelestarian lingkungan meliputi:

- a. Mencegah alih fungsi lahan kawasan lindung oleh kegiatan budidaya;
- b. Memulihkan dan meningkatkan fungsi kawasan lindung yang telah menurun akibat pengembangan kegiatan budidaya;
- c. Mengembangkan kawasan penyangga di sekitar kawasan lindung untuk melindungi kawasan lindung dari perambahan kegiatan budidaya untuk menjaga keseimbangan ekosistem wilayah;
- d. Menetapkan kawasan strategis provinsi berdasarkan kepentingan daya dukung lingkungan hidup untuk menjamin kelestarian lingkungan;
- e. Memelihara dan melestarikan kawasan konservasi di wilayah pesisir, laut, dan pulau-pulau kecil;
- f. Memanfaatkan hutan produksi secara selektif dan berkelanjutan;
- g. Membatasi kegiatan budidaya di sekitar kawasan lindung yang dapat mengganggu fungsi lindung; dan
- h. Meningkatkan peran masyarakat dalam perlindungan dan pelestarian kawasan lindung dengan mengakomodasi kearifan lokal dan pengembangan perhutanan sosial.

Strategi pengembangan kawasan berbasis mitigasi bencana, kearifan lokal, adaptasi terhadap dampak perubahan iklim, serta pencegahan dan penyelesaian konflik pemanfaatan meliputi:

- a. Membatasi pengembangan kawasan budidaya terbangun pada kawasan rawan bencana alam;
- b. Mengembangkan kawasan budidaya yang memiliki kemampuan adaptasi terhadap perubahan iklim;
- c. Mengembangkan ruang terbuka dan jalur evakuasi pada daerah yang memiliki tingkat risiko bencana alam tinggi;
- d. Melestarikan kawasan lindung dalam rangka mengurangi risiko bencana alam;
- e. Mengembangkan perhutanan sosial berbasis kearifan lokal; dan
- f. Mengoptimalkan peran serta masyarakat dalam proses perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang.

Di dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2013 – 2018 untuk sektor kehutanan terdapat beberapa isu strategis, yaitu:

- 1) Belum mantapnya kawasan hutan;
- 2) Belum optimalnya pemanfaatan hutan produksi dan hutan lindung;
- 3) Adanya ancaman terhadap hutan, kawasan hutan dan hasil hutan yang disebabkan oleh faktor manusia dan daya alam;
- 4) Belum terwujudnya restrukturisasi dan revitalisasi industri primer hasil hutan kayu;
- 5) Belum optimalnya penerimaan Dana Bagi Hasil (DBH) sektor kehutanan terhadap hasil hutan kayu dan non kayu;
- 6) Masih terdapatnya lahan kritis didalam kawasan hutan yang perlu segera ditangani;
- 7) Kurangnya keterlibatan masyarakat lokal dalam pemanfaatan sumber daya hutan;
- 8) Belum optimalnya pengelolaan hutan, kawasan hutan dan hasil hutan.

Untuk mengatasi berbagai isu strategis tersebut, strategi pengembangan urusan kehutanan lebih diarahkan pada upaya peningkatan fungsi dan manfaat sumber daya hutan secara maksimal dan lestari yang mencakup aspek produksi, ekologi dan sosial dengan memberikan peranan yang seluas-luasnya kepada masyarakat lokal, serta mengendalikan gangguan keamanan hutan dan kerusakan kawasan hutan. Kegiatan yang dilakukan adalah memantapkan keberadaan kawasan hutan, mengoptimalkan pemanfaatan hutan alam dan hutan tanaman, merehabilitasi hutan dan lahan kritis, memberdayakan masyarakat di dalam dan di sekitar kawasan hutan, meningkatkan produksi hasil hutan kayu dan non kayu, mengembangkan industri primer hasil hutan kayu, mengoptimalkan dana bagi hasil sektor kehutanan, mengoptimalkan pengelolaan kawasan hutan lindung dan konservasi, meningkatkan pengamanan dan pengendalian kerusakan hutan, serta penanggulangan kebakaran hutan dan lahan.

Sedangkan untuk Urusan Lingkungan Hidup, isu strategis utamanya adalah masih terjadinya degradasi lingkungan dan deforestasi. Permasalahan deforestasi dan degradasi hutan diusahakan untuk dicarikan penyelesaiannya, salah satunya dengan menyusun dokumen SRAP REDD+ Kalimantan Barat. Berdasarkan dokumen SRAP REDD+ Kalimantan Barat, ada empat strategi dasar dan rencana aksi untuk REDD+ yaitu: Pemenuhan Prasyarat SRAP, Penguatan Kondisi Pemungkin SRAP, Investasi Rendah Karbon SRAP, serta Pengukuran, Pelaporan dan Verifikasi SRAP. Penyusunan dokumen FREL, masuk di dalam strategi pemenuhan Prasyarat SRAP yaitu untuk menetapkan tingkat emisi referensi di Kalimantan Barat.

Selain itu, dalam hubungannya dengan perhitungan FREL ini, Strategi Investasi Rendah Karbon menjadi penting terkait kebijakan yang akan diterapkan untuk menurunkan emisi sampai dengan tahun 2020 dan 2030. Strategi Investasi Rendah Karbon Hutan bertujuan mengembangkan model pengurangan emisi dan peningkatan stok karbon pada beberapa jenis pengelolaan hutan, lahan non hutan dan lahan gambut di Kalimantan Barat, sesuai dengan skala sumber daya yang tersedia. Tujuan penciptaan pijakan bagi upaya pengurangan emisi yang lebih substansial dengan investasi lebih lanjut. Pembelajaran yang menarik adalah Indonesia tampaknya tidak dapat memenuhi proporsi target pengurangan emisinya secara signifikan dengan memperluas areal penanaman pohon dalam kerangka reboisasi dan rehabilitasi lahan di kawasan hutan ataupun di luar kawasan hutan. Besarnya upaya yang dituntut dan berbagai masalah yang dijumpai dalam mencapai target saat ini, target penanaman yang lebih sederhana, tidak memberikan harapan baik bagi masa depan. Penanaman pohon merupakan bagian inti dari strategi pengurangan emisi karbon.

LULUCF untuk mengurangi emisi di Kalimantan Barat dapat lebih dioptimalkan pemanfaatannya untuk mencapai pengurangan emisi yang lebih besar dan berbiaya murah. Beberapa peluang intervensi rendah karbon menawarkan sinergi yang potensial antara pembangunan berkelanjutan, pengurangan kemiskinan dan mitigasi perubahan iklim, dan harus diprioritaskan dalam program REDD+ di Kalimantan Barat.

Intervensi rendah karbon dari sektor LULUCF di Kalimantan Barat menawarkan beberapa peluang dalam mencapai pengurangan emisi yang signifikan melalui mekanisme lain. Besarnya kontribusi diindikasikan oleh besarnya pengurangan emisi yang dapat dicapai dengan menghilangkan keberadaan sumber emisinya dengan: a) menghentikan kebakaran lahan gambut, b) menghentikan pengeringan lahan gambut, dan c) menghentikan deforestasi dan emisi dari perubahan pemanfaatan lahan dan kehutanan.

Di tingkat tapak, investasi rendah karbon akan memberikan penekanan pada sektor utama yaitu sektor kehutanan (hutan produksi, hutan konservasi dan hutan lindung) dan lahan gambut serta sektor penunjang (perkebunan dan pertanian, pertambangan). Program penurunan emisi melalui pengurangan deforestasi dan degradasi hutan dilaksanakan melalui intervensi pada pemanfaatan lahan pada areal berhutan dan lahan gambut.

Program penurunan emisi akan dilaksanakan melalui perbaikan pengelolaan

hutan produksi dan Hutan Tanaman dan lahan gambut. Sedangkan program peningkatan stok karbon akan ditempuh melalui konservasi hutan, restorasi ekosistem, dan rehabilitasi hutan dan lahan serta lahan gambut yang terdegradasi. Strategi Investasi Rendah Karbon Hutan akan mencakup program dan kegiatan indikatif sebagai berikut:

A. Program Perbaikan Tata Kelola Hutan Produksi

Kalimantan Barat akan membangun kerja sama dengan para pemegang IUPHHK- Hutan Alam dan IUPHHK- Hutan Tanaman untuk menuju praktik pengelolaan kayu rendah emisi, dan memberikan bantuan baik dari aspek hukum maupun aspek teknis. Pengusahaan hutan alam akan menjadi target untuk memenuhi persyaratan sertifikasi pemerintah dalam pengelolaan hutan lestari (SVLK) dan diharapkan dapat memperoleh sertifikat *Forest Stewardship Council* (FSC) yang dilakukan atas inisiatif sendiri.

Pembentukan dan memfungsikan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Model Hutan Produksi untuk meningkatkan dan memperjelas peran dan tanggung-jawab pemerintah daerah, sektor swasta, dan masyarakat dalam pengelolaan kawasan hutan di tingkat tapak untuk lebih dapat mengendalikan deforestasi dan degradasi hutan.

Peluang dan sumber daya memungkinkan, areal hutan dan lahan gambut yang mempunyai nilai konservasi tinggi akan didorong untuk dikelola secara lestari. Bukan untuk tujuan produksi kayu dan penanaman hutan industri melainkan menjadi kawasan dengan fungsi restorasi ekosistem dan fungsi perlindungan jasa lingkungan lainnya.

Kegiatan pengembangan Hutan Tanaman akan diarahkan untuk lebih mengoptimalkan areal hutan yang telah terdegradasi berat terutama pada areal areal yang terbuka dan semak belukar serta perencanaan yang melindungi kawasan-kawasan bernilai konservasi tinggi. Para pelaku hutan tanaman lebih didorong untuk melakukan pembangunan hutan tanaman ramah lingkungan dan sosial antara lain melalui pembukaan lahan tanpa bakar, pengolahan lahan yang dapat mengurangi resiko erosi dan pemadatan tanah dan resolusi penyelesaian sengketa lahan dengan masyarakat setempat.

Untuk mendukung terlaksananya program ini, diperlukan kegiatan berikut:

1. Mengidentifikasi dan mendapatkan komitmen dari para pemegang izin konsesi yang akan terlibat dalam visi “Menuju Kalimantan Barat Hijau

Untuk Indonesia Dan Kesejahteraan Masyarakat”.

2. Mengidentifikasi dan mendorong dikembangkannya kegiatan-kegiatan pemanfaatan penyerapan dan/atau penyimpanan karbon pada hutan produksi;
3. Memberikan dukungan teknis bagi upaya perolehan sertifikasi SVLK dan FSC;
4. Menggalang dukungan kebijakan dari pemerintah pusat bagi praktik-praktik *Reduce Impact Logging* (RIL) dalam tata kelola hutan produksi;
5. Menggalang dukungan dan mendapatkan komitmen dari *owner*/pemilik izin konsesi dan komitmen perubahan tata kelola di tingkat mitra produksi bagi pelaksanaan praktik-praktik RIL dalam tata kelola hutan produksi;
6. Membantu perolehan akses pendanaan yang lebih baik bagi para pemegang izin konsesi yang berkomitmen memperbaiki tata kelolanya;
7. Mengkaji dan menginisiasi peluang bagi pengembangan kawasan dengan fungsi restorasi ekosistem atau fungsi perlindungan lainnya.

B. Program Perbaikan Tata Guna Lahan dan Perkebunan Kelapa Sawit

Kalbar Hijau akan membantu memetakan lokasi-lokasi penanaman yang paling sesuai bagi pengembangan perkebunan sawit dan hutan tanaman industri. Kemudian akan dipadukan ke dalam keputusan rencana tata guna lahan. Kalbar Hijau akan mendorong terbentuknya kesepakatan untuk relokasi perkebunan sawit dan hutan tanaman industri dari lahan yang berhutan ke areal yang telah terdegradasi pada kawasan Areal Penggunaan Lain non-hutan. Program ini akan dikembangkan untuk meningkatkan efisiensi produksi kelapa sawit dan hutan tanaman industri, mengurangi dampak negatif terhadap keanekaragaman hayati dan jasa lingkungan, dan meningkatkan manfaat bagi masyarakat.

Kalbar Hijau juga akan mendorong pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat untuk membangun kesadaran dan mendukung pembangunan perkebunan sawit dan hutan tanaman industri lestari. Untuk mendukung terlaksananya program ini, diperlukan kegiatan-kegiatan utama berikut:

1. Melakukan kajian dan analisis atas potensi tata guna lahan yang paling sesuai secara sosial ekologis bagi pengembangan perkebunan sawit dan hutan tanaman industri;
2. Bekerja sama dengan pemegang izin HGU, IUPHHK- Hutan Tanaman dan Pemerintah Daerah untuk mengkaji kemungkinan klasifikasi ulang

dan pengalihan pengembangan perkebunan sawit dan hutan tanaman industri (*land swap*) ke lahan kritis atau terdegradasi, khususnya bagi areal yang ijinnya belum disetujui atau belum berproduksi; menghindari konversi hutan dan lahan gambut menjadi hutan tanaman dan perkebunan sawit;

3. Memberikan dukungan teknis dan peningkatan kapasitas bagi para pengelola kebun dalam upaya pemenuhan kriteria *Indonesia Sustainable Palm Oil* (ISPO) dan *Round-table on Sustainable Palm Oil* (RSPO);
4. Mengembangkan kerjasama perusahaan kebun dengan berbagai pihak untuk memperkecil dampak ekologis dari sistem produksi;
5. Mengembangkan forum atau ruang diskusi terkait isu kelapa sawit dan hutan tanaman di tingkat provinsi.

C. Program Perbaikan dan Penguatan Tata Kelola Hutan

Pembalakan liar dan perambahan hutan untuk perluasan penanaman komoditas komersial merupakan ancaman utama bagi kawasan hutan lindung, hutan restorasi dan taman nasional. Kalbar Hijau akan mendorong terbangunnya rencana konservasi hutan terpadu bagi semua area hutan lindung, yang bertujuan bagi peningkatan stok karbon, konservasi keanekaragaman hayati, serta penyediaan jasa lingkungannya. Upaya konservasi pada kawasan hutan lindung termasuk upaya perlindungan bagi kawasan dengan ekosistem khusus seperti ekosistem hutan gambut, hutan karst dan hutan mangrove yang mempunyai nilai konservasi sosial, budaya, dan lingkungan yang tinggi.

Kalbar Hijau akan mendorong penyempurnaan peraturan maupun kebijakan di tingkat kabupaten, provinsi dan nasional bagi upaya konservasi hutan lindung, hutan desa, taman nasional, hutan restorasi ekosistem dan lahan gambut. Kalbar Hijau juga akan mengembangkan strategi dan langkah-langkah nyata bagi penjaminan pendanaan berkelanjutan upaya konservasi hutan lindung, hutan desa, taman nasional dan hutan restorasi ekosistem dan lahan gambut.

Untuk mendukung terlaksananya program ini, diperlukan kegiatan berikut:

1. Perumusan dan pengembangan kerangka kerja kebijakan, hukum, dan kelembagaan pengelolaan hutan lindung;
2. Pengembangan kegiatan-kegiatan pemanfaatan penyerapan dan/atau penyimpanan karbon pada hutan lindung;
3. Pengkajian kawasan hutan lindung dan lahan hutan rawa gambut

terutama pada kawasan dengan tingkat keanekaragaman hayati, simpanan karbon dan nilai hidrologi tinggi, serta mengidentifikasi wilayah yang mengalami keterancaman cukup besar;

4. Pemetaan pola intervensi, mitra, tanggung jawab pengelolaan, struktur insentif, mekanisme hukum, sumber pendanaan dan jadwal pelaksanaan bagi penyusunan rencana dan strategi konservasi terpadu kawasan hutan lindung;
5. Pemetaan program-program yang bisa dilakukan untuk pengurangan emisi dan penambahan stok karbon pada kawasan hutan lindung;
6. Pengembangan model pengelolaan hutan lindung, hutan konservasi dalam KPHP, KPHL, KPHK, dan RE model di Kalbar;
7. Optimalisasi upaya konservasi khususnya pada kawasan lindung dan kawasan hutan lindung yang memiliki ekosistem rawa gambut, mangrove dan *karst* didalamnya;
8. Penyusunan strategi dan langkah-langkah nyata bagi upaya penjaminan pendanaan yang berkelanjutan konservasi hutan lindung, taman nasional dan hutan restorasi ekosistem;
9. Penetapan zonasi pengelolaan taman nasional, hutan lindung dan hutan restorasi ekosistem yang sudah dijadikan kawasan budidaya dan pemukiman penduduk;
10. Penguatan, pengendalian dan pengawasan kawasan hutan taman nasional, hutan lindung dan hutan restorasi ekosistem dengan mengembangkan pengelolaan berbasis *resort* (*resort-based management*);
11. Perbaikan lahan terdeforestasi dan terdegradasi di kawasan taman nasional, hutan lindung, hutan restorasi ekosistem dan hutan rawa gambut;
12. Peningkatan upaya konservasi di kawasan hutan dan gambut dengan cara pembuatan kanal;
13. Sosialisasi terhadap hewan yang dilindungi agar tidak muncul konflik dengan masyarakat sekitar hutan;
14. Integrasi rencana pembangunan daerah dengan pelestarian taman nasional, hutan lindung dan hutan restorasi ekosistem;
15. Optimalisasi sistem pendeteksi kebakaran hutan dan peringatan dini kebakaran hutan;
16. Pemberdayaan masyarakat sekitar hutan dan gambut terhadap bahaya kebakaran;
17. Supremasi hukum terhadap pelaku ilegal logging, perdagangan hewan yang dilindungi;
18. Penanaman kembali hutan tanah mineral yang terdegradasi di daerah aliran sungai yang paling kritis;

19. Mendorong penerapan model padiatapa (*Free Prior Informed Consent*) sebagai kepastian pola kemitraan dan akses terhadap keuntungan yang adil dan setara dalam implementasi REDD+.

D. Program Pencegahan Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut

Kebakaran gambut merupakan sumber utama emisi di Indonesia, khususnya selama tahun-tahun El Nino. Kebakaran hutan sebagian besar bersumber dari kegiatan manusia antropogenik dan dapat dikurangi dengan menindaklanjuti penyelesaian konflik lahan lokal dan meningkatkan kemampuan di daerah untuk pengelolaan kebakaran yang lebih baik. Menghentikan kebakaran ini akan menurunkan emisi nasional sebesar 23% s.d 45%. Meningkatkan investasi ini dan mempercepat peningkatan kemampuan lokal dapat mewujudkan pengurangan emisi. Menghentikan pengeringan lahan gambut juga akan berdampak pada mengurangi terjadinya kebakaran lahan gambut. Pada saat permukaan gambut menjadi kering, menyusut dan menjadi padat dan mudah terbakar serta sulit dipadamkan apinya.

Pencegahan pembakaran hutan memiliki potensi terbesar untuk menurunkan emisi. Penurunan emisi dapat dicapai melalui mengurangi emisi dari pembakaran hutan dengan melarang pembakaran sebagai alat untuk persiapan lahan, menyediakan teknologi yang tepat dan praktis (dan dimungkinkan pula insentif finansial) untuk pembersihan lahan manual, mengembangkan sistem- sistem peringatan dini yang sesuai berdasarkan status risiko kebakaran dan deteksi kebakaran berbasis lapangan, memperkuat pasukan pemadam kebakaran, memastikan pelaksanaan yang kuat dan denda yang besar untuk pelanggaran aturan, dan membangun kesadaran publik akan akibat-akibat ekonomi dan sosial dari kebakaran hutan di provinsi. Berikut ini kegiatan untuk mencegah kebakaran hutan dan lahan gambut:

1. Optimalisasi sistem pendeteksi kebakaran hutan dan lahan gambut. Kemudian, optimalisasi sistem peringatan dini kebakaran dengan melibatkan masyarakat;
2. Peningkatan kemampuan dan kewaspadaan masyarakat setempat, khususnya di lahan gambut dalam pencegahan dini kebakaran hutan;
3. Peningkatan penanganan kapasitas penanganan kebakaran hutan di tanah mineral dan lahan gambut;
4. Penetapan dan penegakan hukum peraturan daerah tentang larangan pembakaran hutan dan lahan untuk masyarakat, perusahaan perkebunan, dan perusahaan pertambangan.

E. Program Efektivitas Peningkatan Pertanian Berkelanjutan

Penurunan emisi yang disebabkan oleh deforestasi hutan dapat dicapai melalui dua pendekatan berbeda. Pendekatan pertama adalah pendekatan REDD+. Pendekatan ini menargetkan para pemilik lahan dan membayar mereka untuk tidak memulai kegiatan ekonomi, seperti mengubah hutan menjadi perkebunan kelapa sawit, perkebunan kopi, perkebunan karet dan tanaman pertanian lainnya. Pendekatan ini memerlukan biaya yang relatif tinggi.

Pendekatan kedua dengan mengurangi emisi dari deforestasi hutan melalui alokasi lahan yang lebih efisien dan lestari. Sebagai contoh dengan menggunakan lahan yang telah rusak dan bukan lahan hutan untuk lahan pertanian baru dan dengan membatasi atau menghentikan ekspansi pertanian ke lahan gambut yang lebih dalam lagi. Pendekatan ini juga akan menekankan peningkatan produktivitas pertanian pada lahan-lahan yang ada melalui pelatihan para petani atas teknik- teknik intensifikasi pertanian dan dengan melakukan diversifikasi terhadap pilihan tanaman. Sementara kegiatan-kegiatan ini juga membutuhkan biaya, tetapi diasumsikan jauh lebih rendah daripada membayar pemilik lahan atas penghasilan mereka yang tidak mereka terima. Keuntungan lainnya adalah bahwa kegiatan- kegiatan ini akan membantu mempertahankan atau meningkatkan pembangunan ekonomi di Kalimantan Barat.

Memastikan alokasi lahan merupakan tantangan tersendiri. Isu-isu bersifat lintas yurisdiksi kepemilikan lahan dan perencanaan tata ruang. Peningkatan kolaborasi antar pemerintah nasional, provinsi, dan kabupaten/kota akan menjadi penting untuk memperbaiki perencanaan tata ruang dan harus didukung oleh analisis teknis mendetil. Informasi ini kemudian perlu dikonsolidasi menjadi satu sistem penetapan kepemilikan lahan untuk mendaftar akta-akta dan wilayah- wilayah peta, dengan dukungan pelibatan masyarakat yang kuat. Serupa dengan kasus pencegahan pembakaran, potensi pengurangan teknis maksimum untuk menurunkan emisi yang disebabkan oleh deforestasi hutan melalui penggunaan lahan yang lebih efektif dan alokasi lahan lebih tinggi daripada estimasi potensi yang digunakan.

Kegiatan-kegiatan utama:

1. Peningkatan kolaborasi antar pemerintah untuk memperbaiki perencanaan tata ruang;
2. Analisis teknis alokasi kesesuaian lahan dan menilai potensi manfaat

ekonomi penggunaan jenis-jenis lahan berbeda untuk kegiatan-kegiatan yang berbeda;

3. Membangun sistem penetapan kepemilikan lahan untuk mendaftar akta-akta dan wilayah-wilayah peta, dengan dukungan pelibatan masyarakat yang kuat;
4. Pelatihan petani tentang teknik-teknik intensifikasi pertanian dan diversifikasi tanaman.

F. Program Rehabilitasi Lahan Gambut Terdegradasi

Mengurangi emisi lahan gambut melalui reboisasi dan rehabilitasi fungsi hidrologi lahan gambut yang rusak harus dilakukan. Para pendukung kunci akan menetapkan pedoman untuk proses-proses pembasahan kembali rawa gambut. Ini dalam upaya penambatan kanal, mensponsori riset lokal terhadap manfaat dan biaya proses-proses rehabilitasi gambut alternatif. Dengan potensi untuk menciptakan pusat keunggulan lokal, dan berkoordinasi dengan pemerintah nasional untuk memastikan bahwa emisi gambut dimasukkan ke dalam negosiasi-negosiasi perubahan iklim internasional. Pencegahan dan pengelolaan kebakaran efektif dan upaya-upaya untuk mendorong proses-proses reboisasi harus melengkapi aksi-aksi tersebut supaya upaya tersebut dapat berkelanjutan dalam jangka panjang.

Kegiatan-kegiatan utama:

1. Riset manfaat dan pembiayaan rehabilitasi lahan gambut;
2. Penetapan pedoman pembasahan kembali (*peat reweting*) dan konservasi hutan rawa gambut;
3. Pelaksanaan pembasahan kembali (*peat reweting*) dan konservasi di lokasi lahan hutan rawa gambut dengan penambatan kanal (*canal blocking*);
4. Mendorong keterlibatan Pemerintah Provinsi ke dalam negosiasi-negosiasi perubahan iklim, agar emisi karbon lahan gambut dimasukan.

G. Program Perbaikan Tata Guna Lahan dan Tata Kelola Pertambangan

Lokasi pertambangan umumnya terletak di lokasi terfokus dengan luasan areal eksploitasi yang relatif kecil. Tetapi kawasan eksplorasi pertambangan dapat berlipat ganda dari luasan eksploitasinya. Dengan menggunakan teknologi dan perencanaan eksplorasi dan eksploitasi yang lebih baik sebenarnya dampak negatif pertambangan dapat ditekan serendah mungkin dan sektor pertambangan dapat dilakukan dengan rendah emisi.

Untuk mendukung terlaksananya program ini, diperlukan kegiatan-kegiatan utama berikut:

1. Penetapan pengaturan daerah mengenai “Zona Larangan Pertambangan” dengan menghindari kegiatan eksplorasi dan eksploitasi pertambangan di kawasan-kawasan bernilai konservasi tinggi untuk keanekaragaman hayati, cadangan karbon dan sumber penghidupan masyarakat;
2. Peningkatan reklamasi hutan bekas pertambangan melalui verifikasi lapangan di area bekas pertambangan dan penindakan hukum yang tegas dan konsisten terhadap setiap pelaku pelanggaran yang terbukti melanggar ketentuan reklamasi areal bekas pertambangan;
3. Penyempurnaan peraturan daerah terkait pemberian izin usaha pertambangan di lahan hutan gambut lebih 3 meter, perlindungan lahan gambut di konsesi pertambangan dan kewajiban reklamasi dan pasca tambang.

Dalam rangka kepedulian terhadap penurunan emisi melalui program REDD+, sejak tahun 2008, Provinsi Kalimantan Barat telah menjadi anggota GCF (*Governors Climate and Forest*) *Task Force*. Komitmen penurunan emisi tersebut telah ditandatangani oleh para anggota GCF melalui Deklarasi Rio de Branco pada tahun 2014. Bersama-sama dengan anggota lainnya para anggota GCF berkomitmen untuk menurunkan emisi melalui strategi:

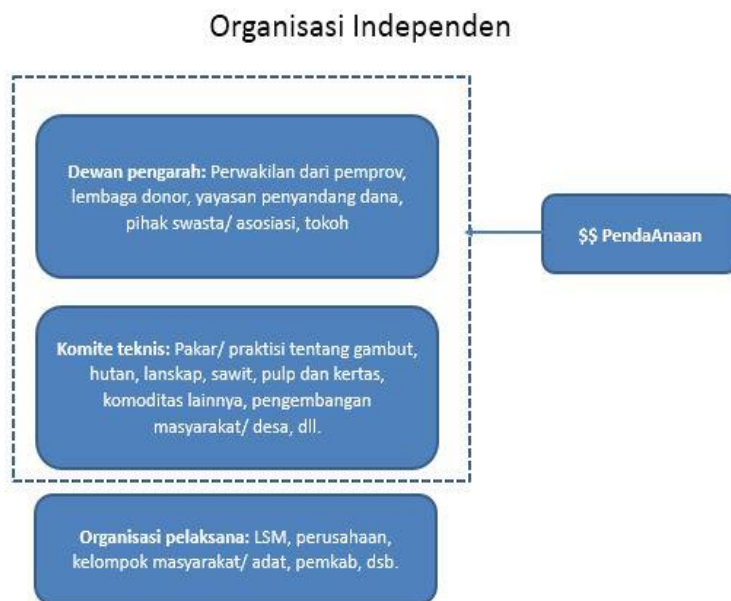
1. Memperkuat Kesatuan Pengelolaan Hutan, Mengendalikan Penggunaan Ruang dan Tata Kelola Ijin;
2. Membangun kemitraan dengan Pihak Swasta untuk memastikan rantai pasok komoditas diproduksi secara berkelanjutan dan ramah lingkungan;
3. Menjamin pembangunan rendah emisi yang inklusif dengan keterlibatan aktif masyarakat adat dan petani kecil.

H. Skema Pembayaran

Untuk mewujudkan strategi investasi rendah karbon tersebut, maka Kalimantan Barat juga harus melakukan pengembangan pendanaan dengan berbagai skema pendanaan. Pilihan skema pendanaan akan sangat tergantung dari jangka waktu dari kegiatan dan kesiapan struktur pendanaan yang ada di Kalimantan Barat sendiri. Ada 3 (tiga) skema pendanaan yang ditawarkan, yakni skema pendanaan jangka pendek, jangka menengah, dan jangka panjang. Setiap skema telah dirancang sedemikian rupa sesuai dengan fungsi dan manfaatnya. Berikut beberapa skema pendanaan yang dapat ditempuh untuk melakukan investasi rendah emisi di Kalimantan Barat:

1. Skema Jangka Pendek

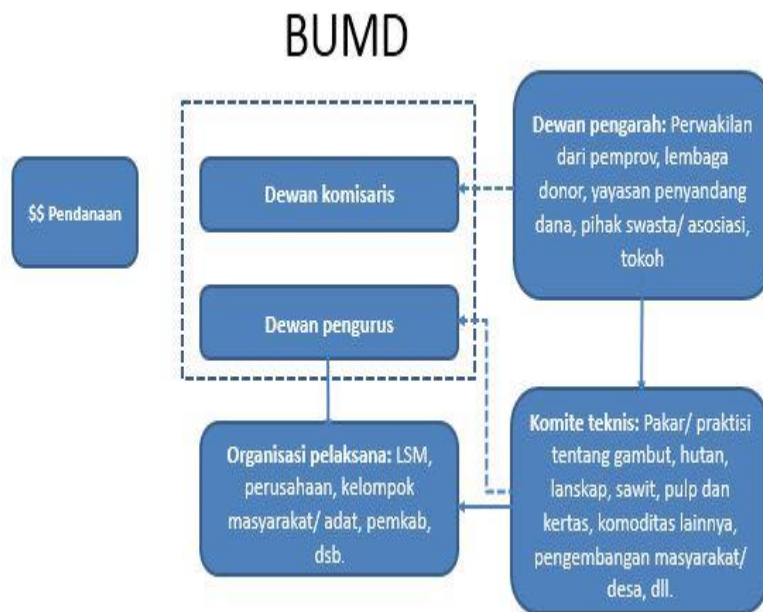
Pilihan skema jangka pendek ini dengan mendirikan dan atau menggunakan organisasi independen yang dibuat terpisah dari struktur pemerintah provinsi. Pengawasan dilakukan oleh Pemerintah Provinsi lewat perwakilannya yang didudukkan sebagai anggota Dewan Pengarah. Perwakilan Pemerintah Provinsi ini melaporkan langsung kepada Gubernur Kalimantan Barat. Anggota Dewan Pengarah lainnya terdiri dari perwakilan lembaga donor atau yayasan penyangg dana (dalam dan luar negeri), pihak swasta yang terlibat dalam mendukung pendanaan atau berinvestasi, dan beberapa tokoh yang dihormati. Komite teknis juga bisa dibentuk yang terdiri dari pakar dan praktisi yang punya keahlian, kemampuan dan pengalaman di berbagai bidang yang terkait. Organisasi yang melaksanakan intervensi dan dibantu langsung dalam pendanaan dapat diregistrasi dan dikelompokkan sebagai anggota dari komite pelaksana.



Gambar 31. Skema Jangka Pendek untuk Struktur Pendanaan

2. Skema Jangka Menengah

Mekanisme ini dengan mendayagunakan badan usaha milik daerah yang resmi (contohnya Bank Kalbar atau BUMD lainnya) sebagai pengelola pendanaan dari dana yang diterima. Pengawasan dilakukan oleh dewan komisaris dari BUMD tersebut dibantu oleh dewan pengarah yang anggotanya mewakili pemerintah provinsi, lembaga donor, yayasan penyanggung dana, pihak swasta yang memberikan pendanaan, dan tokoh yang dihormati. Perwakilan pemerintah provinsi ini melaporkan langsung kepada Gubernur Kalimantan Barat. Komite teknis juga bisa dibentuk yang terdiri dari pakar dan praktisi yang punya keahlian, kemampuan dan pengalaman di berbagai bidang yang terkait dan memberikan rekomendasi kepada dewan pengurus dari BUMD. Organisasi yang melaksanakan intervensi dan dibantu langsung dalam pendanaan dapat diregistrasi dan dikelompokkan sebagai anggota dari komite pelaksana.



Gambar 32. Skema Jangka Menengah untuk Struktur Pendanaan

3. Skema Jangka Panjang

Pilihan mekanisme ini dengan membentuk suatu badan resmi yang masuk dalam struktur pemerintah provinsi sebagai pengelola pendanaan dari dana yang diterima untuk mendukung pembangunan yang berkelanjutan dikalimantan barat. Pengawasan langsung dilakukan oleh gubernur dibantu juga sebagian pendanaan dari APBD. Gubernur akan dibantu oleh dewan pengarah yang anggotanya mewakili pemerintah provinsi lembaga donor yayasan penyanggah dana, pihak swasta yang memberikan pendanaan, dan tokoh yang dihormati. Komite teknis juga bisa dibentuk yang terdiri dari pakar dan praktisi yang punya keahlian, kemampuan dan pengalaman di berbagai bidang yang terkait. Organisasi yang melaksanakan intervensi dan dibantu langsung dalam pendanaan dapat diregistrasi dan dikelompokkan sebagai anggota dari komite pelaksana



Gambar 33. Skema Jangka Panjang untuk struktur pendanaan

BAB VI

PELUANG PERBAIKAN

FREL dibangun berdasarkan ketersediaan data dan pengetahuan terkini sesuai dengan situasi dan kondisi, kapasitas dan kemampuan sub nasional Kalimantan Barat. Keterbatasan analisis terutama terkait dengan data dalam konteks ketersediaan, kejelasan, akurasi, kelengkapan dan komprehensif. Perbaikan lebih lanjut dapat dilakukan untuk pendugaan saat ini (contohnya lebih rinci dalam pendugaan deforestasi dan degradasi hutan) seperti halnya dengan memasukkan aktivitas REDD+ lainnya (seperti konservasi karbon hutan, pengelolaan hutan lestari, dan peningkatan cadangan karbon hutan), saat data dan metode yang tersedia lebih banyak dan lebih baik, pencatatan dukungan yang dapat diduga dan sesuai seperti yang disebutkan dalam keputusan 1/CP.16 paragraph 71.

Menuju perbaikan lebih jauh di masa mendatang, telah ada inisiatif yang dilakukan, termasuk perbaikan data aktivitas, perbaikan Faktor Emisi hutan (cadangan karbon), dan perbaikan Faktor Emisi dari lahan gambut dan ekosistem mangrove, dimana hasilnya belum sepenuhnya digunakan dalam membangun FREL sub nasional Kalimantan Barat ini. Untuk pendekatan lain dalam perbaikan, *Indonesian National Carbon Accounting System (INCAS)* digagas untuk membangun *platform* khusus untuk sistem penghitungan GRK di Indonesia. Sistem tersebut membangun *Tier 3* dan menggunakan pendekatan sistematis dalam mengkuantifikasi emisi dan penyerapan GRK. Inisiatif tersebut diusulkan untuk melingkupi pendugaan emisi GRK dari lima cakupan aktivitas REDD+. Namun, sistem tersebut memerlukan uji coba lebih lanjut untuk kesesuaian dan kajian lebih dalam dengan sistem monitoring yang telah tersedia lainnya di Indonesia.

A. Perbaikan Data Aktivitas

Perbaikan data aktivitas di masa depan akan fokus pada mengurangi ketidakpastian pendugaan emisi yang terkait dengan deforestasi, degradasi hutan dan dekomposisi gambut. Usaha memperbaiki data aktivitas dapat meliputi dua aspek utama terkait pemanfaatan teknologi mutakhir dan perbaikan metode.

Pemanfaatan teknologi tinggi dalam penginderaan jauh akan ditelaah untuk memperbaiki monitoring deforestasi dan degradasi hutan. Dengan menggunakan data tutupan lahan terkini yang diperoleh dari historis citra landsat (TM, ETM, OLI), memungkinkan untuk mengetahui deforestasi dengan akurasi tinggi, tetapi masih menjadi masalah untuk memantau tingkat degradasi beragam hutan dengan tingkatan yang sama dalam ketidakpastian.

Untuk membantu menyelesaikan hasil yang tidak konsisten dari penggunaan data dan peta yang berbeda, maka Pemerintah Pusat telah menerapkan Kebijakan *One Map* sebagai mandat dalam undang-undang informasi geospasial bagi Badan Informasi Geospasial (BIG) (Ina-geoportal, 2015). Melalui kebijakan *One Map*, telah dibuat standar nasional untuk pemetaan tutupan lahan/tata guna lahan. Saat ini, BIG bekerjasama dengan kementerian/lembaga terkait untuk membuat standar peta untuk tutupan lahan nasional.

Dalam hal pemanfaatan potensial data citra beresolusi tinggi seperti citra *Sattelite Pour de Observation de la Terre* (SPOT), untuk mengisi kekurangan Pemerintah Pusat akan menelaah lebih jauh melalui kerjasama dengan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) dibawah kebijakan satu pintu untuk ketentuan citra satelit resolusi tinggi. Lebih lanjut, pemanfaatan teknologi *Light Detection and Ranging* (LIDAR) akan dipertimbangkan untuk memvalidasi nilai biomassa di wilayah yang tidak mudah terjangkau. Dengan demikian, akurasi pendugaan biomassa dari hutan terdegradasi dapat ditingkatkan dan tingkat degradasi hutan dapat dihitung.

Dalam aspek metodologi, menghasilkan citra tahunan yang bebas awan semakin memungkinkan dengan memanfaatkan metodologi pemilihan *pixel* (seperti Potapov *et al.*, 2012, Hansen *et al.*, 2012). Mengacu pada hasil ini, sangat memungkinkan untuk melakukan pemetaan tutupan lahan tahunan untuk periode monitoring selanjutnya.

Tahap awal metode klasifikasi digital telah dimanfaatkan untuk memproduksi peta hutan (pohon) dan non hutan (non pohon) oleh LAPAN (LAPAN, 2014). Diharapkan pengembangan dimasa depan menggunakan pendekatan campuran menggunakan klasifikasi digital dan manual akan digunakan untuk membuat peta tutupan lahan tahunan untuk Indonesia (e.g. Margono *et al.*, 2014). Sebagai pilihan, metode klasifikasi berorientasi obyek layak menjadi perhatian untuk dijajaki. Metode tersebut telah dicoba oleh ICRAF ALLREDDI Project (Ekadinata *et al.*, 2011) dan GIZ Forclime (Navratil *et*

al., 2013) untuk pemetaan penutupan lahan dengan klasifikasi rinci.

Belajar dari proses penyusunan dokumen FREL yang telah dilakukan, maka di tingkat sub nasional perlu juga melakukan usulan perbaikan terhadap peta yang telah dihasilkan oleh Pemerintah Pusat melalui Ditjen Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan Kementerian LHK. Berdasarkan hasil evaluasi terhadap peta tutupan lahan yang bersumber dari BAPLAN ternyata terdapat perbedaan antara peta tutupan lahan dengan kondisi tutupan riil di lapangan. Koreksi yang dilakukan ini akan membantu mengurangi ketidakpastian terhadap proses pendugaan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan.

B. Perbaikan Faktor Emisi Hutan (Cadangan Karbon)

Faktor Emisi hutan (cadangan karbon) saat ini untuk perubahan tutupan lahan diperoleh dari data 186 petak contoh permanen (PSP) Kalimantan Barat. Dari 6 kelas hutan yang dianalisa, hanya hutan mangrove primer yang tidak terwakili dalam PSP. Di samping itu, PSP untuk pendugaan faktor emisi Hutan di setiap tutupan lahan perlu ditambah untuk mengurangi *Standard error*. Karena itu, perbaikan yang perlu dilakukan di masa depan adalah menambahkan petak contoh permanen baru, tidak hanya di hutan mangrove primer tetapi juga di setiap tutupan kelas hutan. Serupa dengan lahan gambut, hutan mangrove merupakan simpanan karbon penting, terutama karena tanahnya yang kaya dengan kandungan organik. Tambahan PSP menjadi penting untuk keterwakilan kelas hutan. Selain itu, koordinasi lebih lanjut terkait pembuatan PSP yang terpadu antara nasional dan sub nasional khususnya di Kalimantan Barat menjadi hal yang penting di masa depan agar terjadi sinergitas pendugaan cadangan karbon di setiap level kebijakan.

Di masa depan, dimungkinkan untuk dilakukan pendugaan cadangan karbon di luar AGB, misal *below ground biomass*, serasah, dll. Ini dapat dilakukan mengingat beberapa metode inventarisasi karbon hutan telah dikembangkan untuk memasukkan semua sumber karbon dalam metode yang meyakinkan dan praktis (SNI, 2011; Kaufman dan Donato, 2010; Ravindranath dan Oswald, 2008; Pearson *et al.*, 2005).

Penyempurnaan inventarisasi hutan dapat dilakukan melalui validasi PSP yang ada dan memastikan akurasi penghitungan kedepannya. Peningkatan kapasitas menjadi penting untuk mendukung rencana penyempurnaan ini, sesuai kebutuhan keahlian dan tenaga lapangan yang terlatih. Pemanfaatan

teknologi informasi terkini untuk menghubungkan pengukuran di lapangan dan *server* dapat dimanfaatkan untuk mendukung pengelolaan dukungan *database*, pemrosesan data dan pengambilan data terbaru. Kemudian, kesalahan dapat diketahui lebih cepat, dan membuat lebih muda untuk memperbaiki atau pemeriksaan di lapangan. Terlebih lagi, pemrosesan data dan pelaporan dapat dilakukan secara transparan.

C. Perbaikan Faktor Emisi Gambut

Untuk penghitungan emisi kemudian hari dari lahan gambut Kalimantan Barat, Faktor Emisi dapat dimutakhirkan menggunakan temuan penelitian dan dipergunakan di setiap kelas tutupan lahan yang sesuai. Monitoring emisi lahan gambut tahunan melalui pembangunan stasiun penelitian permanen diperlukan untuk meningkatkan ketersediaan data dan validitas. Metode yang kuat harus dapat diterapkan berdasarkan karakteristik lahan gambut di Kalimantan Barat melalui pengembangan aktivitas penelitian terkait isu gambut.

Secara paralel, monitoring berkelanjutan untuk tinggi muka air tanah sepanjang musim di petak contoh *representative* untuk setiap tingkat tutupan lahan yang relevan harus dilakukan di masa depan untuk membangun model emisi GRK lahan gambut yang diperbaiki. Pendugaan Faktor Emisi lahan gambut yang *credible* secara keilmuan memerlukan contoh dalam jumlah besar.

Karakteristik lahan gambut seperti tipe vegetasi, kedalaman gambut, tinggi muka air tanah, dan kandungan karbon organik tanah sangat tinggi perbedaannya untuk setiap lokasi yang menghasilkan variasi besar untuk cadangan karbon dan emisi CO₂. Untuk meminimalisasi ketidakpastian dan kesalahan geospasial sebagai hasil tingginya tingkat variasi, diperlukan untuk melakukan pendugaan faktor emisi berdasarkan tutupan lahan yang rinci dan stratifikasi hutan di beberapa tipe kondisi lahan gambut.

D. Pendugaan Emisi Akibat Kebakaran Lahan Gambut

Dalam hal pendugaan emisi akibat kebakaran lahan gambut, masih sangat terbatas penelitian terkait hal tersebut di Kalimantan Barat. Di tingkat global, NASA dan Universitas Maryland mengembangkan sebuah algoritma untuk menghasilkan peta bekas kebakaran dari data *Moderate Resolution Imaging Spectro Radiometer* (MODIS) (Li *et al.*, 2004). Namun, hasilnya belum

tervalidasi untuk Indonesia. Beberapa penelitian yang pernah dilakukan di provinsi lain seperti di Kalimantan Timur, Siegert dan Hoffman (1999) melakukan pemetaan bekas kebakaran setelah kebakaran 1997/1998, dengan membandingkan citra *Synthetic Aperture Radar* (SAR) sebelum dan setelah kebakaran, beragam penelitian menggunakan citra optik untuk pemetaan lokasi terbakar, yaitu Landsat (Phua *et al.*, 2007) dan citra SAR (Siegert dan Ruecker, 2000). Proyek penelitian lainnya yang juga pernah dilakukan dan diujicobakan adalah di Kalimantan Tengah (MRI, 2013). Kajian tersebut menggunakan data titik panas (*hotspot*) untuk pendugaan wilayah bekas kebakaran dengan menyaring *hotspot* kebakaran tahunan menggunakan *grid* 1x1 Km. Metode ini mudah digunakan, namun tidak diketahui ketidapastiannya.

Dikarenakan tingginya ketidakpastian hubungan antara *hotspot* dan lokasi bekas kebakaran, penghitungan emisi kebakaran gambut tidak dimasukkan dalam dokumen ini. Hal ini juga senada dengan yang dilakukan pemerintah pusat dalam dokumen FREL Nasional-nya.

Kesempatan untuk memperbaiki pendekatan ini terutama untuk menyediakan data tahunan yang menyeluruh untuk peta bekas kebakaran. LAPAN telah memiliki infrastruktur dan data citra multi sensor yang diperlukan untuk tujuan ini, sehingga perbaikan dapat dilakukan dengan metode yang bertahap. Untuk faktor emisi, penelitian lebih rinci masih diperlukan untuk menyaring faktor emisi dari emisi kebakaran gambut.

Sebagai tambahan untuk identifikasi lokasi bekas kebakaran, juga menjadi hal penting untuk menduga secara akurat kedalaman gambut terbakar untuk menghitung emisi dari kebakaran gambut. LIDAR telah digunakan untuk menghitung kedalaman gambut terbakar dengan tingkat akurasi tinggi (Ballhorn, *et al.* 2009). Namun, untuk menerapkannya dalam skala besar merupakan tantangan tersendiri dan biaya tinggi. Pengurangan kepadatan LIDAR dapat menjadi sebuah solusi untuk bentang alam yang lebih besar. Perbaikan juga harus dilakukan untuk pemetaan gambut. Usaha ini termasuk validasi batas gambut dan pemutakhiran atribut gambut, seperti kategori dan kedalaman gambut.

E. Penyertaan aktivitas REDD+ lainnya

Dokumen FREL Kalimantan Barat ini hanya meliputi dua aktivitas: deforestasi dan degradasi hutan, sedangkan aktivitas REDD+ lainnya

belum dimasukkan, seperti konservasi, pengelolaan hutan berkelanjutan dan peningkatan cadangan karbon hutan. Keputusan untuk memasukkan tiga aktivitas REDD+ lainnya perlu dipertimbangkan terkait implikasi dari kebutuhan data dan pemilihan metodologi. Sebenarnya Pemerintah Pusat telah memetakan perkembangan infrastruktur terkait aktivitas REDD+ di seluruh wilayah Indonesia termasuk Kalimantan Barat.

Gambar 36 di bawah ini memperlihatkan perkembangan pembangunan infrastruktur REDD+ di Indonesia termasuk pembangunan *database*, pertemuan para pihak termasuk penentu kebijakan yang dapat memperluas aktivitas REDD+ lainnya di pengajuan selanjutnya, termasuk peran konservasi, pengelolaan hutan berkelanjutan dan peningkatan cadangan karbon hutan termasuk juga pengurangan emisi dari kebakaran gambut. Aktivitas demonstrasi REDD+ yang telah ada ini menyediakan pembelajaran untuk perbaikan.



Gambar 34. Distribusi DA REDD+

BAB VII

PENUTUP

Dokumen FREL Kalimantan Barat ini tidak akan ada artinya apabila tidak dijadikan acuan atau referensi dalam mengimplementasikan kebijakan pengelolaan hutan dan lahan. FREL dipandang sangat penting dalam meletakkan kebijakan untuk menahan laju deforestasi maupun degradasi hutan dan lahan gambut.

FREL merupakan acuan bagi pemangku kebijakan untuk melahirkan solusi dalam mempertahankan bahkan meningkatkan cadangan karbon yang ada. Pemerintah Pusat maupun dunia internasional hendaknya cepat merespon dengan kondisi semakin tingginya deforestasi dan degradasi hutan. Kalimantan Barat tidak bisa sendirian mengatasi masalah besar ini. Usaha ini membutuhkan dukungan penuh dunia internasional agar terlibat aktif secara langsung mengatasi persoalan dunia terkait perubahan iklim.

Dalam upaya menurunkan tingkat emisi dari sektor kehutanan diperlukan kerja sama dengan berbagai pihak terkait seperti, perusahaan, Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM), lembaga donor, dan kelompok masyarakat yang memiliki kepedulian terhadap kelestarian lingkungan hidup. Di Kalimantan Barat sendiri, banyak LSM yang sudah melaksanakan aksi nyata untuk mengurangi emisi GRK. Kegiatan yang telah dilakukan beberapa LSM tersebut perlu diintegrasikan kedalam kebijakan pemerintah yang berkaitan dengan investasi rendah karbon untuk mitigasi dan adaptasi perubahan iklim.

REFERENSI

- Alberts, Canada, Natural Resources Canada GOF-C-GOCD, 2010, *A Sourcebook of Methods and Procedures for monitoring and reporting anthropogenic greenhouse gas emissions and removals caused by deforestation, gains and losses of carbon stock, inforest remaining forests, and forestation.*
- Andersen, H.-E., Reutebuch, S.E., McGaughey, R.J., d'Oliveira, M.V. dan Keller, M. 2014. *Monitoring selective logging in western Amazonia with repeat lidar flights. Remote Sensing of Environment*, 151, 157-165.
- Asner, G.P., Keller, M., Pereira, R. dan Zweede, J.C. 2002. *Remote sensing of selective logging in Amazonia: Assessing limitations based on detailed field observations, Landsat ETM+, and textural analysis. Remote Sensing of Environment*, 80 (3), 483-496.
- Bertault, J.-G. dan Sist, P. 1997. *An experimental comparison of different harvesting intensities with reduced-impact and conventional logging in East Kalimantan, Indonesia. Forest Ecology and Management*, 94 (1), 209-218.
- Brown, S., Casarim, F., Grimland, S. dan Pearson, T. 2011. *Carbon Impacts from Selective Logging of Forests in Berau District, East Kalimantan, Indonesia.*
- Folland, C.K., T.R. Karl, J.R. Christy, R.A. Clarke, G.V. Gruza, J. Jouzel, M.E. Mann, J. Oerlemans, M.J. Salinger dan S.-W. Wang. 2001. *Observed Climate Variability and Change. In: Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Houghton, J.T., Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell, and C.A. Johnson (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom dan New York, NY, USA, 881pp. ICRAF, 2012 Zanne *et al. Global wood density database.*
- Brown S, Gillespie A dan Lugo A E. 1989. *Biomass estimation methods for tropical forests with applications to forest inventory data Forest Sci.* 35 881–902.
- Hardiansyah, G., Ridwan, M. 2012. *REDD: Peluang HPH Menurunkan Emisi Global.*
- Hummel, S., Hudak, A., Uebler, E., Falkowski, M. dan Megown, K. 2011. *A comparison of accuracy and cost of LiDAR versus stand exam data for*

landscape management on the Malheur National Forest. Journal of forestry, 109 (5), 267-273.

- ICRAF. 2012. *Wood Density Database* : www.worldagroforestry.org/se/products/afdbarswd/indexhtm.
- Ministry of Environment, Republic of Indonesia. 2010. *Indonesia Second National Communication Under The United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC).
- McGroddy M E, Daufresne T dan Hedin L O. 2004. *Scaling of C:N:P stoichiometry in forests worldwide: implications of terrestrial Redfield-type ratios Ecology* 85 2390–401.
- Kementerian Kehutanan. 2014. *Rekalkulasi penutupan lahan Indonesia tahun 2013. Direktorat Inventarisasi dan Pemantauan Sumber Daya Hutan. DitJen Planologi Kehutanan. Kementerian Kehutanan.*
- Neba, S.G., Kanninen, M., Atyi, R.E. dan Sonwa, D.J. 2014. *Assessment and prediction of above-ground biomass in selectively logged forest concessions using field measurements and remote sensing data: Case study in South East Cameroon. Forest Ecology and Management*, 329, 177-185.
- Oliveira, A.A.; Mori, S.A. 1999. *A central Amazonian terra firme forest. I. High tree species richness on poor soils. Biodiversity and Conservation*, 8:1219-1244.
- Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 30 tahun 2009 tentang Tata Cara Pengurangan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan (REDD).
- Pithon, S., Jubelin, G., Guitet, S. dan Gond, V. 2013. *A statistical method for detecting logging-related canopy gaps using high-resolution optical remote sensing. International Journal of Remote Sensing*, 34 (2), 700-711.
- Sasaki, N., Chheng, K. dan Ty, S. 2012. *Managing production forests for timber production and carbon emission reductions under the REDD+ scheme. Environmental Science & Policy*, 23, 35-44.
- Van Noordwijk M. 2007. *Rapid Carbon Stock Appraisal (RACSA)*, Bogor, ICRAF.

Lampiran 1

Dokumentasi dan spesifikasi data tutupan lahan Penghitungan *Forest Reference Emission Level* (FREL) Sub Nasional Provinsi Kalimantan Barat.

Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan Dan Tata Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, menggunakan data satelit sejak 1990an, terutama Landsat, untuk pemetaan tutupan lahan di Indonesia. Sistem pemetaan pertama dibuat pada 2000 dan hanya dapat diperbarui setiap tiga tahun sekali berdasarkan ketersediaan data, dikarenakan masalah awan dan asap. Total sekitar ± 217 scene Landsat TM/ETM yang diperlukan untuk melingkupi seluruh daratan Indonesia, tidak termasuk tambahan scene untuk mengurangi/mengeluarkan awan dan kehadiran asap. Sekitar tahun 2006, kumpulan data lainnya seperti SPOT tumbuhan 1000 m dan MODIS 250 digunakan sebagai alternatif, terutama saat ketersediaan data Landsat berbayar Kementerian LHK belum tersedia untuk pemrosesan dan klasifikasi.

Data yang lebih konsisten tersedia sekitar 2009; mengikuti perubahan kebijakan data Landsat dari *United States Geological Survey* (USGS) pada 2008 yang membuat data Landsat menjadi tidak berbayar melalui internet. Kebijakan Landsat yang baru, otomatis memberi manfaat bagi Indonesia dengan bertambahnya jumlah data yang tersedia untuk mendukung sistem pemetaan. Pada 2013, Kemenhut mulai menggunakan Landsat 8 OLI yang baru diluncurkan untuk memantau kondisi tutupan lahan Indonesia dan menggantikan fungsi Landsat 7 ETM+ sebagai pengganti untuk pembersihan awan. Lebih banyak data tersedia melalui pengunduhan gratis telah membuka kesempatan bagi Indonesia merubah interval tiga tahunan menjadi tahunan.

Hingga saat ini, data tutupan lahan yang tersedia untuk tahun 2000, 2003, 2006, 2009, 2011, 2012, dan 2013. Dalam kurun waktu lima tahun terakhir, pekerjaan pemutakhiran data tutupan lahan 1990an telah dilakukan, untuk perbaruan informasi yang dibuat pada masa NFI. Namun, USGS dan LAPAN tidak memiliki cukup arsip landsat yang tersedia, sehingga data 1990an tahunan tidak memungkinkan, dan dua set data tahun 1990an dibuat: 1990 dan 1996.

Adapun proses penghitungan FREL sub nasional Provinsi Kalimantan Barat menggunakan peta penutupan lahan nasional yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI dari tahun 1990

sampai dengan tahun 2012. Data tersebut diakses oleh Pemerintah Provinsi Kalimantan Barat melalui Surat Permohonan Data Potensi Hutan dan Peta Penutupan Lahan Kalimantan Barat ke Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI dengan Nomor Surat: 651/Dishut-V/PHKA/2016 tanggal 03 Mei 2016, dimana ditindaklanjuti oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dalam hal ini Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan Dan Tata Lingkungan, Direktorat Inventarisasi dan Pemantauan Sumber Daya Hutan menyampaikan data tersebut dengan Surat Nomor : S.180/IPSDH/JDSK/PLA.1/2016 tanggal 31 Mei 2016.

Peta tutupan lahan Indonesia menyajikan 23 kelas penutupan lahan, termasuk 6 kelas hutan alam, 1 kelas hutan tanaman, 15 kelas non hutan, dan 1 kelas awan-tidak ada data. Nama 23 kelas dan penjelasannya tersaji dalam tabel lampiran 1 (SNI 7645-2010, Margono *et al.* 2015 dalam review); dengan seri monogram untuk 23 kelas tersebut tersaji dalam Lampiran 6.

Tabel Lampiran 1. Kelas Tutupan Lahan Indonesia dan Penjelasannya

No.	Kelas Hutan	Penjelasan
1.	Hutan Lahan Kering Primer	Hutan tropis alami yang tumbuh di habitat kering termasuk dataran rendah, dataran tinggi, dan hutan pegunungan dengan tanpa tanda-tanda aktivitas pembalakan. Hutan termasuk hutan kerangas dan hutan <i>ultrabasa</i> dan kapur, termasuk daun jarum (<i>conifer</i>), musim dan hutan kabut, yang tidak (atau rendah) terpengaruh aktivitas manusia atau <i>logging</i> .
2.	Hutan Lahan Kering Sekunder	Hutan tropis alami yang tumbuh di habitat kering termasuk dataran rendah, dataran tinggi dan hutan pegunungan yang menunjukkan tanda aktivitas <i>logging</i> yang ditunjukkan berupa pola atau petak <i>logging</i> (penampakkan jalan dan jejak bekas tebangan). termasuk hutan kerangas dan hutan <i>ultrabasa</i> dan kapur, termasuk daun jarum, musim dan hutan kabut

3.	Hutan Rawa Primer	Hutan tropis alami yang tumbuh di habitat basah di daerah rawa, termasuk rawa payau, rawa, sagu atau rawa gambut, yang tidak atau kurang terpengaruh aktivitas manusia atau <i>logging</i> .
4.	Hutan Rawa Sekunder	Hutan tropis alami yang tumbuh di habitat basah di daerah rawa, termasuk rawa payau, rawa, sagu atau rawa gambut yang menunjukkan tanda-tanda aktivitas <i>logging</i> dengan pola atau lokasi <i>logging</i> (penampakan jalan dan bekas lokasi <i>logging</i>).
5.	Hutan Mangrove Primer	Hutan lahan basah di wilayah pesisir seperti dataran yang masih dipengaruhi pasang surut, berlumpur dan air payau dan didominasi jenis mangrove dan nipah, yang tidak atau kurang terpengaruh aktivitas manusia atau <i>logging</i> .
6.	Hutan Mangrove Sekunder	Hutan lahan basah di wilayah pesisir seperti dataran yang masih dipengaruhi pasang surut, berlumpur dan air payau dan didominasi jenis mangrove dan nipah, dan menunjukkan tanda-tanda aktivitas <i>logging</i> dengan pola atau lokasi <i>logging</i> .
7.	Hutan Tanaman	Penampakan komposisi struktur tegakan dalam wilayah yang luas, didominasi jenis <i>homogeny</i> , dan ditanam untuk tujuan tertentu, termasuk hutan tanaman industri dan hutan tanaman masyarakat.
	Non-Hutan	
8.	Semak Kering	Wilayah yang sangat rusak bekas tebangan di habitat kering sedang dalam proses suksesi tapi belum mencapai ekosistem hutan yang stabil, memiliki tegakan atau semak alami yang tersebar.
9.	Semak Basah	Wilayah yang sangat rusak bekas tebangan di habitat basah sedang dalam proses suksesi tapi belum mencapai ekosistem hutan yang stabil, memiliki tegakan atau semak alami yang tersebar.
10.	Savana dan Padang Rumput	Wilayah dengan rumput dan pohon dan semak alami yang tersebar. Ini merupakan ekosistem alami khas dan terdapat di Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara Timur, dan bagian selatan pulau Papua. Tipe tutupan ini dapat berada di habitat basah dan kering

11.	Pertanian Lahan Kering Murni	Semua lahan tertutupi yang berhubungan dengan aktivitas pertanian di lahan kering, kebun campuran dan ladang.
12.	Pertanian Campuran	Semua lahan tertutupi yang berhubungan dengan aktivitas pertanian di lahan kering bercampur dengan semak, belukar, dan hutan bekas tebangan. Tipe tutupan ini sering merupakan hasil dari peladangan berpindah termasuk di <i>karst</i> .
13.	Perkebunan	Lahan perkebunan yang telah ditanami, biasanya ditanami tanaman tahunan atau komoditas pertanian lainnya.
14.	Sawah	Lahan pertanian di habitat basah, terutama padi, terdapat pola pematang yang khas, tipe tutupan ini termasuk tadah hujan, sawah musiman, dan sawah irigasi.
15.	Wilayah Transmigrasi	Wilayah pemukiman yang khas dengan kumpulan perumahan dan/atau kebun disekelilingnya.
16.	Tambak	Lahan yang digunakan untuk kegiatan akuakultur termasuk tambak ikan, tambak udang atau tambak garam.
17.	Tanah Terbuka	Tanah terbuka dan lahan tanpa tutupan tumbuhan, termasuk lahan terbuka, kawah, padang pasir, sedimen, dan lahan bekas terbakar yang belum ditumbuhi tanaman.
18.	Tambang	Lokasi tambang menunjukkan aktivitas tambang terbuka seperti tambang <i>open pit</i> termasuk tempat <i>tailing</i> .
19.	Pemukiman	Pemukiman termasuk desa, kota, industri dan pemukiman lainnya dengan penampilan yang khas
20.	Pelabuhan	Tampilan pelabuhan yang cukup luas untuk didelineasi sebagai obyek tersendiri
21.	Perairan Terbuka	Tampilan perairan terbuka termasuk laut, sungai, danau, dan kolam.
22.	Rawa Terbuka	Tampilan rawa terbuka dengan sedikit tumbuhan.
23.	Awan dan tidak ada data	Tampilan awan dan bayangan awan dengan ukuran lebih dari 4 cm ² pada skala 100.000.

Hutan didefinisikan sebagai kumpulan pohon dengan tinggi lebih dari 5 m dengan tutupan kanopi lebih dari 30%. Untuk aktivitas ini, Landsat 5 (LS-5) dan Landsat 7 (LS-7) dipilih sebagai satu-satunya sumber data yang tersedia untuk keperluan informasi monitoring. Contoh yang digunakan adalah citra satelit resolusi tinggi sebagai rujukan untuk interpretasi yang lebih tepat untuk kelas tutupan lahan. Karena resolusi citra dapat menduga kepadatan pohon dan mengetahui tinggi pohon dari bayangan.

Lampiran 2 Dokumentasi dan Spesifikasi Data Gambut

Kegiatan pada pemetaan tanah gambut di Indonesia berkaitan erat dengan proyek pemetaan tanah untuk program pembangunan pertanian, yang dilakukan oleh Departemen Pertanian. Indonesia telah mengembangkan prosedur untuk pemetaan lahan gambut berdasarkan penginderaan jauh pada skala 1 : 50.000 (SNI 7925 : 2013). Peta lahan gambut Indonesia telah diperbarui dan dirilis beberapa kali karena dinamika ketersediaan data. Untuk pengajuan FREL ini, peta gambut yang digunakan adalah yang terbaru yaitu peta lahan gambut edisi 2011 di skala 1 : 250.000 (skala nasional). Peta ini dibuat berdasarkan data dan informasi pada tahun 1989 - 2011, dari proyek Sumberdaya Lahan/Tanah Pemetaan, di bawah Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Dalam proyek ini, peta tanah gambut terbuat dari serangkaian data yang tersedia di Indonesia, yang merupakan hasil pemetaan tanah yang dilakukan di berbagai tingkatan dan skala, disertai dengan kebenaran tanah yang sesuai.



Berdasarkan data Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian tahun 2011, luas gambut di Kalimantan Barat mencapai 1.680.135 hektar atau sekitar 35 % dari total luas gambut di Kalimantan yang mencapai 4.778.004 hektar. Informasi mengenai tanah gambut terutama dalam klasifikasi tanah dan distribusinya secara spasial didasarkan pada kaedah pemetaan tingkat tinjau berskala 1 : 250.000. Informasi detail yang berhubungan dengan pemanfaatan secara operasional dilapangan dan inovasi-inovasi teknologi yang diperlukan harus didasarkan pada peta tingkat semi detail skala 1 : 50.000.

Metode penyusunan peta untuk gambut di Kalimantan di dapat dari Peta-Peta Tanah Tinjau Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Peta PLG (ABCD), serta peta-peta lainnya dari Kalimantan Tengah.

Tabel Lampiran 2. Luas dan sebaran lahan gambut menurut kedalaman pada masing-masing provinsi di Sumatera, Kalimantan dan Papua

PROVINSI/PULAU					LUAS	
	D1	D2	D3	D4	Ha	%
ACEH	144.274	71.430			215.704	3,35
SUMATERA UTARA	209.335	36.472		15.427	261.234	4,06
SUMATERA BARAT	11.454	24.370	14.533	50.329	100.687	1,56
RIAU	509.209	908.553	838.538	1.611.114	3.867.413	60,08
KEPULAUAN RIAU	103	8.083			8.186	0,13
JAMBI	91.816	142.716	345.811	40.746	621.089	9,65
BENGKULU	3.856	802	2.451	944	8.052	0,13
SUMATERA SELATAN	705.357	515.400	41.627		1.262.385	19,61
KEPULAUAN BANGKA BELITUNG	42.568				42.568	0,66
LAMPUNG	49.331				49.331	0,77
SUMATERA	1.767.303	1.707.827	1.242.959	1.718.560	6.436.649	100,00
KALIMANTAN BARAT	421.697	818.460	192.988	246.989	1.680.135	35,16
KALIMANTAN TENGAH	572.372	508.648	632.989	945.225	2.659.234	55,66
KALIMANTAN SELATAN	10.185	21.124	74.962		106.271	2,22
KALIMANTAN TIMUR	44.357	41.582	171.830	74.597	332.365	6,96
KALIMANTAN	1.048.611	1.389.813	1.072.769	1.266.811	4.778.004	100,00
PAPUA	1.506.913	817.651	319.874		2.644.438	71,65
PAPUA BARAT	918.610		127.873		1.046.483	28,35
PAPUA	2.425.523	817.651	447.747	0	3.690.921	100,00
TOTAL	5.241.438	3.915.291	2.763.475	2.985.371	14.905.574	

Lampiran 3

Dokumentasi dan Spesifikasi Data Cadangan Karbon Hutan

Sektor kehutanan dan lahan gambut di Indonesia merupakan sektor yang memiliki potensi besar untuk upaya penurunan emisi karbon mengingat kontribusi emisi sektor ini sebesar 60% dari total emisi. Pengurangan emisi ini dilakukan melalui mekanisme untuk mengurangi laju deforestasi dan degradasi hutan serta lahan gambut, upaya konservasi ekosistem, pengelolaan hutan secara lestari, peningkatan cadangan karbon. Pada tataran internasional, mekanisme tersebut dikenal dengan nama *Reducing Emissions from Deforestation and Degradation Plus* (REDD+) yang konsepnya diakui dalam pertemuan antar pihak atau COP13 di Bali tahun 2007.

Dokumen Strategi dan Rencana Aksi Provinsi (SRAP) REDD+ merupakan dokumen awal yang bersifat dinamis disesuaikan dengan perkembangan aspirasi masyarakat dan kebijakan yang berhubungan dengan implementasi REDD+. Untuk memastikan bahwa dokumen tersebut telah terimplementasikan dengan baik di lapangan, maka perlu dilakukan kegiatan monitoring dan pelaporan terhadap upaya-upaya penurunan emisi yang telah dilaksanakan hingga dengan saat ini.

Maksud dilakukan evaluasi terhadap tingkat emisi yang telah dicapai oleh Pemerintah Provinsi Kalimantan Barat dari sektor berbasis lahan. Sedangkan tujuan dari kegiatan pemantauan, pelaporan dan verifikasi REDD adalah menyediakan data emisi karbon yang ada di Kalimantan Barat dari sektor berbasis lahan dan untuk mengetahui tingkat penurunan emisi berdasarkan metodologi yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan.

Lembaga pelaksana proyek merupakan Satuan Kerja Perangkat Daerah Provinsi Kalimantan Barat pada Badan Lingkungan Hidup Daerah. Badan Lingkungan Hidup Daerah melakukan pengumpulan data dan informasi melalui studi dokumentasi atas sumber-sumber sekunder seperti laporan-laporan penelitian dan lain-lain, kemudian dilakukan penelaahan dan analisis. Adapun pihak-pihak yang dapat dijadikan sebagai sumber data dan informasi antara lain :

- (1) Instansi pemerintah di tingkat Provinsi Kalimantan Barat
- (2) Instansi pemerintah di tingkat Kabupaten se-Kalimantan Barat
- (3) Lembaga non pemerintah yang berkecimpung di bidang lingkungan dan kelestarian alam
- (4) Sumber-sumber data lain.

Selain dengan mengumpulkan data sekunder, juga akan dilakukan pengumpulan data primer ke lapangan terkait dengan lokasi-lokasi yang diperkirakan akan menjadi petak percontohan.

Lampiran 4

Perhitungan emisi dari deforestasi, degradasi hutan dan dekomposisi gambut

Tabel Lampiran 4.1. Deforestasi Per Kabupaten/Kota di Provinsi Kalimantan Barat

KABUPATEN/KOTA KELAS TUTUPAN LAHAN	1990-1996	1996-2000	2000-2003	2003-2006	2006-2009	2009-2011	2011-2012	Grand Total
KAB BENGKAYANG	6,910.3	3,263.1	6,326.9	46,997.3	13,723.3	5,117.7	3,712.9	86,051.5
HLKP	39.4	-	56.3	1,232.2	58.7	322.8	666.8	2,376.0
HLKS	5,656.8	3,263.1	3,750.4	20,319.7	7,294.4	3,686.6	2,210.0	46,181.0
HRS	1,214.1	-	2,520.1	25,445.5	6,370.2	1,108.3	836.2	37,494.5
KAB KAPUAS HULU	22,788.7	25,050.1	5,060.9	23,398.5	26,372.9	8,051.0	11,153.8	121,875.8
HLKP	768.9	-	-	713.3	1,894.7	-	941.4	4,318.3
HLKS	17,749.9	4,589.8	4,594.3	3,322.2	16,520.8	601.6	2,003.4	49,382.0
HRP	2,017.0	-	-	126.2	11.9	-	139.8	2,295.0
HRS	2,252.8	20,460.2	466.6	19,236.8	7,945.5	7,449.4	8,069.2	65,880.5
KAB KAYONG UTARA	31,989.9	2,997.3	2,781.0	14,977.8	14,086.5	7,510.3	10,792.6	85,135.3
HLKP	599.8	-	-	-	-	-	-	599.8
HLKS	1,811.3	836.6	0.7	8,524.5	1,601.1	1,068.6	1,324.2	15,167.0
HMS	249.4	93.4	-	26.0	74.1	-	484.6	927.6
HRP	5,742.3	-	-	-	-	-	-	5,742.3
HRS	23,587.0	2,067.3	2,780.2	6,427.3	12,411.2	6,441.8	8,983.8	62,698.7
KAB KETAPANG	349,793.7	79,821.5	64,792.6	49,004.1	58,268.7	27,804.5	13,950.6	643,435.6
HLKP	19,483.7	300.9	6,388.3	6,829.3	13,127.9	1,708.0	2,598.6	50,436.7
HLKS	83,725.7	13,962.5	10,747.8	11,114.7	23,824.8	12,472.5	5,913.2	161,761.1
HMS	1.1	-	72.2	97.0	-	48.6	-	219.0
HRP	14,011.7	513.0	3,145.3	325.0	-	-	-	17,994.9
HRS	232,571.6	65,045.2	44,438.9	30,638.1	21,316.0	13,575.3	5,438.8	413,023.9
KAB KUBU RAYA	40,514.4	15,631.7	7,862.5	16,371.1	62,071.2	39,636.0	11,019.1	193,105.9
HLKP	435.8	-	-	-	-	-	-	435.8
HLKS	694.3	-	14.9	-	66.6	-	-	775.9
HMP	0.4	-	71.8	-	1,653.5	-	-	1,725.7
HMS	1,349.7	156.5	760.7	998.7	257.4	367.5	1,088.3	4,978.7
HRP	2,060.2	-	-	173.8	267.7	1,511.5	254.8	4,268.0
HRS	35,973.9	15,475.2	7,015.1	15,198.6	59,826.0	37,757.1	9,676.0	180,921.9
KAB LANDAK	11,374.3	3,901.7	2,017.1	9,592.9	14,556.4	9,953.8	8,121.7	59,517.9
HLKP	42.6	-	-	799.5	493.6	25.3	258.9	1,619.9
HLKS	7,192.1	3,853.3	51.0	7,563.7	4,430.5	965.0	2,558.6	26,614.2
HRP	5.5	-	-	-	-	74.9	-	80.4
HRS	4,134.1	48.4	1,966.1	1,229.6	9,632.4	8,888.6	5,304.2	31,203.4
KAB MELAWI	18,066.9	64.5	4,278.9	1,385.7	5,822.5	125.6	2,679.0	32,423.1
HLKP	572.3	-	24.1	655.1	1,261.9	-	786.3	3,299.8
HLKS	17,106.3	64.5	4,254.8	730.5	4,560.6	125.6	519.7	27,361.9
HRS	388.3	-	-	-	-	-	1,373.0	1,761.3
KAB MEMPAWAH	1,412.8	460.7	540.1	5,620.8	3,380.5	6,392.9	2,772.1	20,579.9
HLKS	294.3	-	182.8	1,851.3	1,196.9	725.3	75.0	4,325.7
HMS	37.9	-	-	311.8	-	-	-	349.7
HRS	1,080.6	460.7	357.3	3,457.7	2,183.6	5,667.6	2,697.1	15,904.6
KAB SAMBAS	31,799.5	-	614.1	30,789.1	27,166.1	13,950.6	14,348.7	118,668.0
HLKS	16,821.4	-	486.9	16,193.3	18,828.7	9,638.7	8,546.7	70,515.7
HMS	157.8	-	-	-	136.5	-	82.1	376.4
HRP	2,536.0	-	-	-	-	-	-	2,536.0
HRS	12,284.3	-	127.2	14,595.9	8,200.8	4,311.8	5,719.9	45,239.9
KAB SANGGAU	12,297.6	3,969.2	1,006.9	8,190.5	17,730.0	5,691.5	6,730.9	55,616.6
HLKP	454.4	55.4	82.6	1,800.0	4,387.9	387.2	460.0	7,627.6
HLKS	9,103.7	2,377.5	692.1	2,488.3	9,406.3	2,308.4	2,495.6	28,872.0
HRP	131.9	-	-	331.4	-	-	-	463.3
HRS	2,607.5	1,536.3	232.2	3,570.7	3,935.7	2,995.9	3,775.4	18,653.7
KAB SEKADAU	3,317.2	32.8	1,809.1	3,085.7	787.0	-	1,119.6	10,151.3
HLKP	16.7	-	-	85.5	23.2	-	424.2	549.6
HLKS	3,116.9	32.8	1,762.6	2,369.8	272.4	-	586.1	8,140.5
HMS	-	-	46.5	-	-	-	-	46.5
HRP	183.6	-	-	-	-	-	-	183.6
HRS	-	-	-	630.4	491.4	-	109.3	1,231.1

KAB SINTANG	17,213.8	337.6	5,362.7	13,951.3	29,673.5	1,432.2	13,183.9	81,155.0
HLKP	1,484.5	-	113.1	495.4	973.4	-	2,242.2	5,308.6
HLKS	11,745.0	337.6	5,011.4	3,538.0	21,329.7	1,237.9	5,071.1	48,270.6
HRP	-	-	-	556.0	47.8	-	83.9	687.7
HRS	3,984.3	-	238.2	9,361.9	7,322.6	194.3	5,786.7	26,888.0
KOTA SINGKAWANG	5,641.0	-	459.2	191.4	290.4	-	115.5	6,697.5
HLKP	3.0	-	-	-	-	-	-	3.0
HLKS	74.2	-	380.2	7.9	-	-	-	462.3
HRS	5,563.8	-	79.0	183.5	290.4	-	115.5	6,232.3
KOTA PONTIANAK	9.1	60.5	-	-	-	-	-	69.6
HRS	9.1	60.5	-	-	-	-	-	69.6
Grand Total	553,128.9	135,590.5	102,912.0	223,556.1	273,928.9	125,666.0	99,700.5	1,514,483.0

Tabel Lampiran 4.2. Deforestasi pada tiap jenis tanah

JENIS TANAH KELAS TUTUPAN LAHAN	1990-1996	1996-2000	2000-2003	2003-2006	2006-2009	2009-2011	2011-2012	Grand Total
GAMBUT	95,196.4	40,937.1	15,649.8	74,646.5	106,241.4	70,603.2	40,693.0	443,967.5
HLKP	3,389.6	-	-	46.5	28.6	-	-	3,464.8
HLKS	4,097.3	1,830.7	1,310.8	5,351.3	4,513.8	1,099.5	1,520.4	19,723.7
HMP	-	-	-	-	295.5	-	-	295.5
HMS	183.7	-	15.7	97.4	11.7	18.9	62.5	389.9
HRP	9,806.9	479.3	2,836.7	570.1	291.6	1,507.4	369.6	15,861.6
HRS	77,718.8	38,627.1	11,486.6	68,581.2	101,100.2	67,977.4	38,740.6	404,231.9
MINERAL	457,932.5	94,653.4	87,262.2	148,909.6	167,687.5	55,062.8	59,007.5	1,070,515.5
HLKP	20,511.3	356.3	6,664.6	12,563.8	22,192.7	2,443.3	8,378.3	73,110.2
HLKS	170,994.8	27,486.8	30,619.2	72,672.6	104,819.0	31,730.7	29,783.1	468,106.2
HMP	0.4	-	71.8	-	1,358.0	-	-	1,430.2
HMS	1,612.2	249.9	863.6	1,336.1	456.3	397.2	1,592.5	6,507.8
HRP	16,881.2	33.6	308.6	942.2	35.8	78.9	109.0	18,389.5
HRS	247,932.6	66,526.8	48,734.4	61,395.0	38,825.6	20,412.6	19,144.6	502,971.6
Grand Total	553,128.9	135,590.5	102,912.0	223,556.1	273,928.9	125,666.0	99,700.5	1,514,483.0

Tabel Lampiran 4.3. Degradasi Hutan per Kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Barat

KABUPATEN/KOTA KELAS TUTUPAN LAHAN	1990-1996	1996-2000	2000-2003	2003-2006	2006-2009	2009-2011	2011-2012	Grand Total
KAB BENGKAYANG	8,947.7	-	-	194.1	448.3	-	-	9,590.1
HLKP	8,947.7	-	-	194.1	448.3	-	-	9,590.1
KAB KAPUAS HULU	18,891.2	335.1	1,205.7	1,379.9	960.8	-	2,912.1	25,684.8
HLKP	18,484.4	-	1,205.7	1,379.9	960.8	-	2,912.1	24,942.9
HRP	406.8	335.1	-	-	-	-	-	741.9
KAB KETAPANG	113,202.1	-	1,016.7	442.9	884.9	-	1,873.1	117,419.7
HLKP	107,129.2	-	1,016.7	442.9	884.9	-	1,873.1	111,346.9
HRP	6,072.8	-	-	-	-	-	-	6,072.8
KAB KUBU RAYA	6,473.6	-	-	-	-	-	-	6,473.6
HMP	6,032.2	-	-	-	-	-	-	6,032.2
HRP	441.5	-	-	-	-	-	-	441.5
KAB LANDAK	10,093.4	242.1	-	398.2	463.5	-	-	11,197.2
HLKP	10,018.5	242.1	-	398.2	463.5	-	-	11,122.3
HRP	74.9	-	-	-	-	-	-	74.9
KAB MELAWI	5,415.6	24.1	1,087.9	1,346.8	106.5	-	-	7,981.0
HLKP	5,415.6	24.1	1,087.9	1,346.8	106.5	-	-	7,981.0
KAB MEMPAWAH	-	545.3	-	-	-	-	-	545.3
HLKP	-	545.3	-	-	-	-	-	545.3
KAB SAMBAS	1,036.0	-	-	22.9	-	-	-	1,058.9
HLKP	1,036.0	-	-	-	-	-	-	1,036.0
HRP	-	-	-	22.9	-	-	-	22.9
KAB SANGGAU	26,456.3	-	-	-	-	-	-	26,456.3
HLKP	25,139.2	-	-	-	-	-	-	25,139.2
HRP	1,317.1	-	-	-	-	-	-	1,317.1
KAB SEKADAU	3,096.8	-	32.8	-	-	-	-	3,129.6
HLKP	3,096.8	-	32.8	-	-	-	-	3,129.6
KAB SINTANG	27,064.0	-	43.6	24.9	686.4	52.9	996.7	28,868.5
HLKP	25,560.0	-	43.6	24.9	686.4	52.9	996.7	27,364.6
HRP	1,503.9	-	-	-	-	-	-	1,503.9
KOTA SINGKAWANG	1.3	-	-	-	-	-	-	1.3
HLKP	1.3	-	-	-	-	-	-	1.3
Grand Total	220,678.0	1,146.6	3,386.8	3,809.8	3,550.4	52.9	5,782.0	238,406.4

Tabel Lampiran 4.4. Degradasi Hutan pada tiap jenis tanah

JENSI TANAH PERUBAHAN KELAS TUTUPAN LAHAN	1990- 1996	1996- 2000	2000- 2003	2003- 2006	2006- 2009	2009- 2011	2011- 2012	Grand Total
GAMBUT	5,682.3	288.3	11.7	93.0	-	-	-	6,075.2
HLKP - HLKS	284.8	249.0	11.7	93.0	-	-	-	638.6
HMP - HMS	732.4	-	-	-	-	-	-	732.4
HRP - HRS	4,665.0	39.3	-	-	-	-	-	4,704.3
MINERAL	214,995.7	858.3	3,375.1	3,716.8	3,550.4	52.9	5,782.0	232,331.2
HLKP - HLKS	204,544.0	562.5	3,375.1	3,693.9	3,550.4	52.9	5,782.0	221,560.7
HMP - HMS	5,299.7	-	-	-	-	-	-	5,299.7
HRP - HRS	5,152.0	295.8	-	22.9	-	-	-	5,470.7
Grand Total	220,678.0	1,146.6	3,386.8	3,809.8	3,550.4	52.9	5,782.0	238,406.4

Lampiran 5

Matrik untuk perhitungan dekomposisi gambut

Matrik transisi dari emisi dekomposisi gambut dibuat menggunakan data Faktor Emisi. Sel-sel diagonal (biru dan merah) adalah Faktor Emisi untuk daerah yang tetap di kelas tutupan lahan yang sama. Total nilai dekomposisi gambut dihasilkan dari perkalian nilai di sel dari Faktor Emisi dengan nilai dari sel yang sama di data aktivitas. Memiliki asumsi bahwa bidang perubahan terjadi secara bertahap, terkait Faktor Emisi dihitung sebagai rata-rata tutupan lahan sebelum dan sesudah perubahan.

Tabel Lampiran 5.1. Perubahan Tutupan Lahan

	HLKP	HLKS	HMP	HMS	HOP	HOS	HT	SB	KBN	DR	PLK	PLKC	SMH	SAV	TEK	RAW	PWK	RDR	TRN	TT	TBG	TA	KWN
HLKP	9.5		9.5		9.5	36.5	9.5	20.0	9.5	25.5	25.5	17.5	17.5			17.5		25.5	25.5	25.5			
HLKS	9.5	19.0	9.5	19.0	9.5	19.0	19.0	19.0	29.5	19.0	35.0	35.0	27.0	27.0	9.5	9.5	27.0	9.5	35.0	35.0	35.0	9.5	9.5
HMP		9.5		9.5		36.5	9.5	20.0	9.5	25.5	25.5	17.5	17.5			17.5		25.5	25.5	25.5			
HMS	9.5	19.0	9.5	19.0	9.5	19.0	19.0	19.0	29.5	19.0	35.0	35.0	27.0	27.0	9.5	9.5	27.0	9.5	35.0	35.0	35.0	9.5	9.5
HOP		9.5		9.5		36.5	9.5	20.0	9.5	25.5	25.5	17.5	17.5			17.5		25.5	25.5	25.5			
HOS	9.5	19.0	9.5	19.0	9.5	19.0	19.0	19.0	29.5	19.0	35.0	35.0	27.0	27.0	9.5	9.5	27.0	9.5	35.0	35.0	35.0	9.5	9.5
HT	36.5	19.0	36.5	19.0	36.5	19.0	36.5	19.0	36.5	19.0	32.0	32.0	54.0	54.0	36.5	36.5	54.0	36.5	32.0	32.0	32.0	36.5	36.5
SB	9.5	19.0	9.5	19.0	9.5	19.0	19.0	19.0	29.5	19.0	35.0	35.0	27.0	27.0	9.5	9.5	27.0	9.5	35.0	35.0	35.0	9.5	9.5
KBN	20.0	29.5	20.0	29.5	20.0	29.5	29.5	20.0	10.0	29.5	45.5	45.5	37.5	37.5	20.0	20.0	37.5	20.0	45.5	45.5	45.5	20.0	20.0
DR	9.5	19.0	9.5	19.0	9.5	19.0	19.0	19.0	29.5	19.0	35.0	35.0	27.0	27.0	9.5	9.5	27.0	9.5	35.0	35.0	35.0	9.5	9.5
PLK	25.5	35.0	25.5	35.0	25.5	35.0	32.0	35.0	45.5	35.0	51.0	51.0	43.0	43.0	25.5	25.5	43.0	25.5	51.0	51.0	51.0	25.5	25.5
PLKC	25.5	35.0	25.5	35.0	25.5	35.0	32.0	35.0	45.5	35.0	51.0	51.0	43.0	43.0	25.5	25.5	43.0	25.5	51.0	51.0	51.0	25.5	25.5
SMH	17.5	27.0	17.5	27.0	17.5	27.0	54.0	27.0	37.5	27.0	43.0	43.0	35.0	35.0	17.5	17.5	35.0	17.5	43.0	43.0	43.0	17.5	17.5
SAV	17.5	27.0	17.5	27.0	17.5	27.0	54.0	27.0	37.5	27.0	43.0	43.0	35.0	35.0	17.5	17.5	35.0	17.5	43.0	43.0	43.0	17.5	17.5
TEK		9.5		9.5		36.5	9.5	20.0	9.5	25.5	25.5	17.5	17.5			17.5		25.5	25.5	25.5			
RAW		9.5		9.5		36.5	9.5	20.0	9.5	25.5	25.5	17.5	17.5			17.5		25.5	25.5	25.5			
PWK	17.5	27.0	17.5	27.0	17.5	27.0	54.0	27.0	37.5	27.0	43.0	43.0	35.0	35.0	17.5	17.5	35.0	17.5	43.0	43.0	43.0	17.5	17.5
RDR		9.5		9.5		36.5	9.5	20.0	9.5	25.5	25.5	17.5	17.5			17.5		25.5	25.5	25.5			
TRN	25.5	35.0	25.5	35.0	25.5	35.0	32.0	35.0	45.5	35.0	51.0	51.0	43.0	43.0	25.5	25.5	43.0	25.5	51.0	51.0	51.0	25.5	25.5
TT	25.5	35.0	25.5	35.0	25.5	35.0	32.0	35.0	45.5	35.0	51.0	51.0	43.0	43.0	25.5	25.5	43.0	25.5	51.0	51.0	51.0	25.5	25.5
TBG	25.5	35.0	25.5	35.0	25.5	35.0	32.0	35.0	45.5	35.0	51.0	51.0	43.0	43.0	25.5	25.5	43.0	25.5	51.0	51.0	51.0	25.5	25.5
TA		9.5		9.5		36.5	9.5	20.0	9.5	25.5	25.5	17.5	17.5			17.5		25.5	25.5	25.5			
KWN		9.5		9.5		36.5	9.5	20.0	9.5	25.5	25.5	17.5	17.5			17.5		25.5	25.5	25.5			

Tabel Lampiran 5.2. Matrik Emisi Gambut

	BDR	BLR	HLKP	HLKS	HMP	HMS	HRP	HRS	HT	AIR	KBN	PMK	TBG	PLK	PLKC	RW	SWH	SMB	TBK	TT	TRN
BDR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BLR	9.5	19.0	-	-	-	-	-	-	25.5	-	28.5	32.0	41.5	19.0	25.5	9.5	12.5	19.0	-	-	32.0
HLKP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HLKS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HMP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HMS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HRP	-	9.5	-	-	-	-	-	-	16.0	-	19.0	22.5	32.0	9.5	16.0	-	3.0	9.5	-	-	22.5
HRS	9.5	19.0	-	-	-	-	-	-	25.5	-	28.5	32.0	41.5	19.0	25.5	9.5	12.5	19.0	-	-	32.0
HT	16.0	25.5	-	-	-	-	-	-	32.0	-	35.0	38.5	48.0	25.5	32.0	16.0	19.0	25.5	-	-	38.5
AIR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KBN	19.0	28.5	-	-	-	-	-	-	35.0	-	38.0	41.5	51.0	28.5	35.0	19.0	22.0	28.5	-	-	41.5
PMK	22.5	32.0	-	-	-	-	-	-	38.5	-	41.5	45.0	54.5	32.0	38.5	22.5	25.5	32.0	-	-	45.0
TBG	32.0	41.5	-	-	-	-	-	-	48.0	-	51.0	54.5	64.0	41.5	48.0	32.0	35.0	41.5	-	-	54.5
PLK	9.5	19.0	-	-	-	-	-	-	25.5	-	28.5	32.0	41.5	19.0	25.5	9.5	12.5	19.0	-	-	32.0
PLKC	16.0	25.5	-	-	-	-	-	-	32.0	-	35.0	38.5	48.0	25.5	32.0	16.0	19.0	25.5	-	-	38.5
RW	-	9.5	-	-	-	-	-	-	16.0	-	19.0	22.5	32.0	9.5	16.0	-	3.0	9.5	-	-	22.5
SWH	3.0	12.5	-	-	-	-	-	-	19.0	-	22.0	25.5	35.0	12.5	19.0	3.0	6.0	12.5	-	-	25.5
SMB	9.5	19.0	-	-	-	-	-	-	25.5	-	28.5	32.0	41.5	19.0	25.5	9.5	12.5	19.0	-	-	32.0
TBK	-	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.0	9.5	16.0	-	3.0	-	-	-	22.5
TT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TRN	22.5	32.0	-	-	-	-	-	-	38.5	-	41.5	45.0	54.5	32.0	38.5	22.5	25.5	32.0	-	-	45.0

Lampiran 6

Pengelolaan Hutan Lestari

Pengelolaan hutan lestari (SFM) adalah salah satu aktivitas penting yang berhubungan dengan program REDD+. SFM melibatkan tebang pilih, siklus tebang yang sesuai, penebangan tahunan berkelanjutan termasuk juga pengurangan dampak *logging* (RIL). Di Kalimantan Barat, pada tahun 1990an kawasan lahan berhutan sekitar 6.480.412,40 Ha dan tidak berhutan sekitar 1.057.966,23 Ha. Sedangkan pada tahun 2012, kawasan lahan berhutan sekitar 6.207.847,09 Ha dan tidak berhutan 1.358.374,49 Ha. Ijin pemanfaatan hutan sampai dengan 2012, meliputi : restorasi ekosistem 88.665 Ha, HTI 2.445.561 Ha, IUPHHK-HA 1.267.945 Ha (Sumber : Peta Pemanfaatan Kawasan Hutan di Povinsi Kalimantan Barat). Hal ini membuat SFM sebagai aktivitas yang berpotensi dimasukkan dalam pengajuan berikutnya untuk program REDD+ Indonesia.

Intervensi rendah karbon dari sektor LULUCF di Kalimantan Barat menawarkan beberapa peluang dalam mencapai pengurangan emisi yang signifikan melalui mekanisme lain. Besarnya kontribusi diindikasikan oleh besarnya pengurangan emisi yang dapat dicapai dengan menghilangkan keberadaan sumber emisinya dengan: a) menghentikan kebakaran lahan gambut, b) menghentikan pengeringan lahan gambut, dan c) menghentikan deforestasi dan emisi dari perubahan pemanfaatan lahan dan kehutanan. Di tingkat tapak, investasi rendah karbon akan memberikan penekanan pada sektor utama yaitu sektor kehutanan (hutan produksi, hutan konservasi dan hutan lindung) dan lahan gambut serta sektor penunjang (perkebunan dan pertanian, pertambangan). Program penurunan emisi melalui pengurangan deforestasi dan degradasi hutan dilaksanakan melalui intervensi pada pemanfaatan lahan pada areal berhutan dan lahan gambut. Program penurunan emisi akan dilaksanakan melalui perbaikan pengelolaan hutan produksi dan Hutan Tanaman dan lahan gambut. Sedangkan program peningkatan cadangan karbon akan dilakukan konservasi hutan, restorasi ekosistem, dan rehabilitasi hutan dan lahan serta lahan gambut yang terdegradasi.

Program perbaikan tata kelola hutan produksi Kalimantan Barat akan membangun kerja sama dengan para pemegang IUPHHK- Hutan Alam dan IUPHHK- Hutan Tanaman untuk menuju praktik pengelolaan kayu rendah emisi, dan memberikan bantuan baik dari aspek hukum maupun aspek teknis. Pengusahaan hutan alam akan menjadi target untuk memenuhi persyaratan sertifikasi pemerintah dalam pengelolaan hutan lestari (SVLK)

dan diharapkan dapat memperoleh sertifikat *Forest Stewardship Council* (FSC) yang dilakukan atas inisiatif sendiri. Pembentukan dan memfungsikan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Model Hutan Produksi untuk meningkatkan dan memperjelas peran dan tanggung-jawab pemerintah daerah, sektor swasta, dan masyarakat dalam pengelolaan kawasan hutan di tingkat tapak untuk lebih dapat mengendalikan deforestasi dan degradasi hutan. Peluang dan sumber daya memungkinkan, areal hutan dan lahan gambut yang mempunyai nilai konservasi tinggi akan didorong untuk dikelola secara lestari. Bukan untuk tujuan produksi kayu dan penanaman hutan industri melainkan menjadi kawasan dengan fungsi restorasi ekosistem dan fungsi perlindungan jasa lingkungan lainnya. Kegiatan pengembangan Hutan Tanaman akan diarahkan untuk lebih mengoptimalkan areal hutan yang telah terdegradasi berat terutama pada areal areal yang terbuka dan semak belukar serta perencanaan yang melindungi kawasan-kawasan bernilai konservasi tinggi. Para pelaku hutan tanaman industri lebih didorong untuk melakukan pembangunan hutan tanaman ramah lingkungan dan sosial antara lain melalui pembukaan lahan tanpa bakar, pengolahan lahan yang dapat mengurangi resiko erosi dan pemadatan tanah dan resolusi penyelesaian sengketa lahan dengan masyarakat setempat.

Untuk mendukung terlaksananya program ini, diperlukan kegiatan berikut:

- 1) mengidentifikasi dan mendapatkan komitmen dari para pemegang izin konsesi yang akan terlibat dalam visi “Menuju Kalimantan Barat Hijau untuk Indonesia dan Kesejahteraan Masyarakat”,
- 2) mengidentifikasi dan mendorong dikembangkannya kegiatan-kegiatan pemanfaatan penyerapan dan/atau penyimpanan karbon pada hutan produksi,
- 3) memberikan dukungan teknis bagi upaya perolehan sertifikasi SVLK dan FSC,
- 4) menggalang dukungan kebijakan dari pemerintah pusat bagi praktik-praktik RIL dalam tata kelola hutan produksi,
- 5) menggalang dukungan dan mendapatkan komitmen dari owner/pemilik izin konsesi dan komitmen perubahan tata kelola di tingkat mitra produksi bagi pelaksanaan praktik-praktik RIL dalam tata kelola hutan produksi,
- 6) membantu perolehan akses pendanaan yang lebih baik bagi para pemegang izin konsesi yang berkomitmen memperbaiki tata kelolanya, dan
- 7) mengkaji dan menginisiasi peluang bagi pengembangan kawasan dengan fungsi restorasi ekosistem atau fungsi perlindungan lainnya.