

## PERKEMBANGAN IMPLEMENTASI PASAR KARBON HUTAN DI INDONESIA

### *(The Forest Carbon Market Implementation Progress in Indonesia)*

**Deden Djaenudin, Mega Lugina, Ramawati, Galih Kartikasari,  
Indartik, Mirna Aulia Pribadi & Satria Astana**

Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial, Ekonomi, Kebijakan dan Perubahan Iklim  
Jalan Gunung Batu No. 5 Bogor 16610, Indonesia

E-mail: dendja07@yahoo.com.au; mega\_lugina@yahoo.com; rymai\_taurus@yahoo.com;  
galihkartika@gmail.com; indartik32@yahoo.co.id; mirnapribadi@yahoo.com; astanasatria@yahoo.com

Diterima 25 Mei 2016; direvisi 5 Juni 2016; disetujui 5 Desember 2016

#### **ABSTRACT**

*REDD+ carbon market can be an incentive for implementation of REDD+ actors in the field. The facing problem is the high of market uncertainty due to the unavailability of carbon transaction mechanism. The commitment of local government, relatively high as indicated by the formulation of regulations that support the REDD+ implementation. Activity within REDD+ framework mainly is in order to maintain forest sustainability, revenue from carbon trading will be giving out additional benefit if carbon market occurred. Local government has not understood well on the carbon market procedure or its mechanism including carbon standard and methodology for producing carbon credit. Incentives for the achievement of emissions reductions are more likely based on their roles in the sustainable forest management/ improvement community's welfare instead of carbon credit. However, at the local level there are some voluntary forest carbon payment initiatives. The amount of proportion should consider sharing investment costs, both between donors (buyers) and government. Registry agency need to be established in order to manage activities, oversee achievement of emission reduction, and facilitate the implementation of REDD+ in the field, and should have a task to set up a system of incentives and disincentives in the management leakage risk and non-permanence.*

*Keywords: Carbon transaction; carbon credit; credit standard; registry agency*

#### **ABSTRAK**

Pasar karbon REDD+ dapat menjadi insentif bagi pelaku implementasi REDD+ di lapangan. Permasalahan yang dihadapi adalah ketidakpastian pasar yang tinggi yang diakibatkan oleh belum tersedianya mekanisme transaksi karbon. Komitmen pemerintah daerah relatif tinggi yang ditunjukkan dengan disusunnya peraturan pendukung implementasi REDD+. Kegiatan REDD+ adalah dalam rangka menjaga hutan lestari dan seandainya terjadi perdagangan karbon maka hasil perdagangan merupakan manfaat tambahan. Pemda belum mengetahui secara pasti tentang tatacara atau mekanisme pasar karbon, termasuk standar karbon dan metodologi untuk menghasilkan kredit karbon. Insentif yang diharapkan atas capaian penurunan emisi yang dihasilkan lebih didasarkan pada perannya dalam pengelolaan hutan lestari/peningkatan kesejahteraan masyarakat bukan berdasarkan harga karbon. Selain itu terdapat sejumlah inisiatif pembayaran karbon hutan secara sukarela. Besarnya proporsi perlu mempertimbangkan pangsa modal investasi yang telah dikeluarkan oleh pembeli dan pemerintah. Juga diperlukan lembaga registri yang mengelola kegiatan, capaian penurunan emisi, dan fasilitasi implementasi REDD+ di lapangan, dan mengatur sistem insentif dan disinsentif dalam pengelolaan resiko kebocoran dan ketidakpermanenan.

Kata kunci: Transaksi karbon; kredit karbon; standar kredit; lembaga registri

## I. PENDAHULUAN

Pengurangan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan, peningkatan penyerapan karbon dan pengelolaan hutan lestari (*Reducing Emission from Deforestation and forest Degradation*, REDD+) merupakan bentuk mekanisme insentif bagi negara berkembang yang berhasil menurunkan laju deforestasinya. Mekanisme insentif dapat berjalan secara efektif jika ada kesepakatan transaksi yang bersifat mengikat (*mandatory*) antara negara berkembang (sisi suplai) dan negara maju (sisi permintaan). Mekanisme ini terus didorong seperti yang dihasilkan pada *Conference of Parties (COP) 21* di Paris bahwa semua negara harus mengimplementasikan dan mendorong REDD+ melalui berbagai pendekatan salah satunya adalah *results-based payments*. Sehingga upaya pencegahan kenaikan suhu permukaan bumi di atas 2°C melalui pengurangan deforestasi, perlindungan hutan tropis dan pengendalian dinamika tutupan hutan dapat tercapai. Busch *et al.* (2012) menyimpulkan bahwa mekanisme transaksi pembayaran karbon dipercaya mampu menyediakan insentif untuk menurunkan emisi yang paling efisien dan efektif.

Berbagai inisiatif pasar karbon wajib telah berkembang seperti Mekanisme Pembangunan Bersih dan Sistem Perdagangan Emisi Uni Eropa. Dalam kerangka Mekanisme Pembangunan Bersih, kegiatan berbasis lahan yang dapat masuk di dalamnya adalah kegiatan aforestasi dan reforestasi.

Akan tetapi inisiatif pasar karbon ini belum berjalan secara efektif untuk kegiatan berbasis lahan seperti aforestasi dan reforestasi. Kondisi ini mendorong berkembang berbagai inisiatif pendanaan internasional untuk mitigasi perubahan iklim berbasis lahan. Meskipun demikian pendanaan internasional tersebut belum cukup memberikan kompensasi ekonomi karena menekan konversi hutan untuk tujuan lain (Keohane, 2008). Selain itu berkembang juga pasar karbon sukarela, tetapi volume transaksi yang masih sangat kecil.

Elemen penting dalam pasar karbon yang perlu dipersiapkan adalah mekanisme transaksi yang jelas sehingga pembayaran karbon melalui pasar karbon dapat berjalan secara efektif, efisien dan berkeadilan. Mekanisme transaksi yang jelas akan meningkatkan kepastian usaha karbon sehingga akan meningkatkan volume perdagangan karbon dan nilai manfaat yang diperoleh semakin tinggi juga. Terkait hal tersebut, pemerintah telah mengeluarkan regulasi dan membentuk kelembagaan mitigasi perubahan iklim di tingkat nasional maupun di daerah.

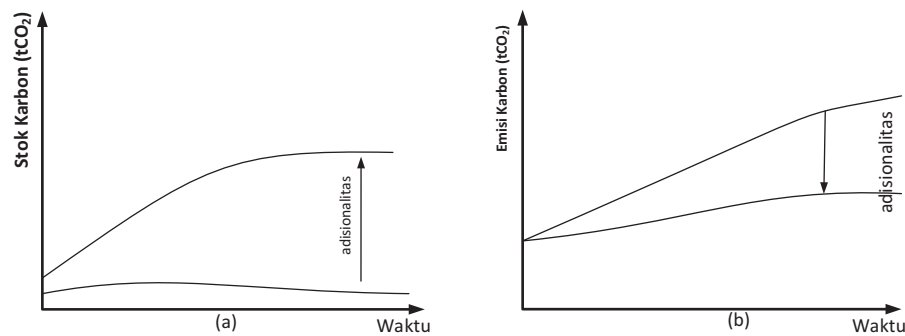
Berkaca pada perdagangan karbon hutan melalui skema mekanisme pembangunan bersih dengan kegiatan aforestasi dan reforestasi di Indonesia tidak berjalan dengan baik yang diakibatkan oleh rumitnya prosedur dan persyaratan yang harus diikuti. Hal ini menjadi pembelajaran yang baik untuk perdagangan karbon melalui mekanisme REDD+.

Telah banyak kegiatan percontohan REDD+ dengan sumber pembiayaan yang sangat beragam di seluruh wilayah Indonesia. Meskipun demikian kegiatan percontohan tersebut masih difokuskan pada persiapan implementasi REDD+. Dengan demikian tulisan ini bertujuan untuk menggambar perkembangan implementasi pasar karbon hutan di Indonesia.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Kerangka pemikiran

Literatur ekonomi menyatakan bahwa kredit karbon merupakan *non-used values* dari sumberdaya hutan dan belum ada pasarnya (Casey *et al.*, 2008). Cakupan REDD+ sangat luas, yaitu pencegahan terjadinya deforestasi dan degradasi, peningkatan penyerapan karbon dan pengelolaan hutan lestari. Kredit karbon yang dihasilkan merupakan selisih antara tingkat emisi tanpa REDD+ (*baseline*) dan tingkat emisi dengan REDD+ seperti diilustrasikan pada Gambar 1. Kredit karbon yang dihasilkan dari usaha karbon adalah sebesar adisionalitasnya tersebut.



Sumber (Source): Djaenudin *et al.*, 2015

Gambar 1. Adisionalitas kegiatan penyerapan karbon (a) dan pengurangan deforestasi (b)  
Figure 1. *Additionality of carbon sequestration (a) and reduction of deforestation (b) activities*

Dalam perdagangan karbon, produk yang ditransaksikan adalah adisionalitas karbon yang dinyatakan dalam bentuk sertifikat penurunan emisi (SPE). Hal lain yang membedakan perdagangan karbon dengan komoditi lain adalah sifat inklusif, dimana SPE telah mempertimbangkan aspek sosial dan lingkungan.

Kepastian transaksi SPE ditentukan oleh kemampuan pengelola untuk menjamin terjadi penurunan emisi dalam jangka panjang yang dapat diukur, dilaporkan dan diverifikasi. Tantangan implementasi REDD+ adalah upaya meminimalkan munculnya resiko kebocoran dan resiko balik.

Koordinasi yang intensif antar parapihak dan kejelasan mekanisme transaksi dan aturan menjadi sangat penting. Pemenuhan terhadap keperluan tersebut menghasilkan biaya transaksi yang tinggi. Tingginya biaya transaksi tersebut menurunkan daya saing SPE dibandingkan kegiatan produktif berbasis lahan lainnya.

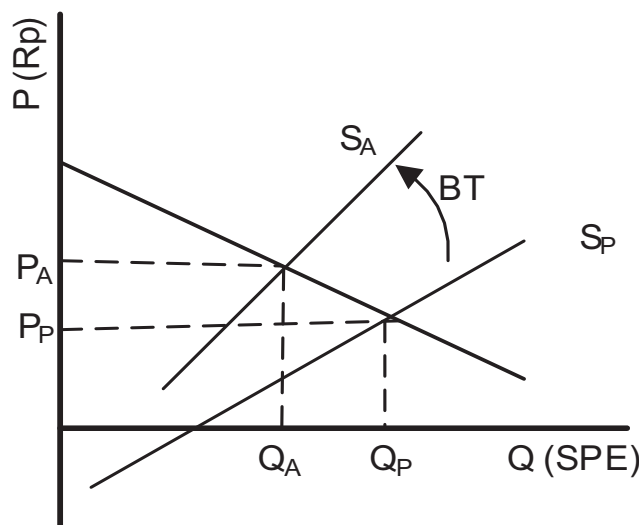
Pengendalian resiko membutuhkan biaya pengelolaan dan transaksi yang tinggi. Semakin tinggi resiko yang dihadapi maka semakin besar biaya transaksi (BT) yang harus dikeluarkan. Implikasinya harga kredit karbon yang harus diterapkan menjadi lebih mahal ( $P_A$ ) yang pada awalnya adalah  $P_P$  (Cach *et al.*, 2005) seperti terlihat pada Gambar 2. Dampak dari biaya transaksi tersebut juga menurunkan volume SPE yang ditransaksikan.

Penanganan isu kebocoran dan ketidak-permanenan tersebut menjadikan harga kredit karbon yang layak menjadi semakin mahal, sehingga menjadi tidak kompetitif dengan usaha berbasis lahan lainnya. Hal ini dikarenakan adanya biaya transaksi yang tinggi<sup>1</sup>. Keadaan ini menjadikan usaha karbon melalui implementasi REDD+ berdaya saing rendah.

## B. Kerangka Analisis

Pendekatan analisis yang digunakan adalah dengan analisis kualitatif deskriptif dengan melalui studi literatur tentang berbagai bentuk mekanisme transaksi pasar karbon yang muncul di Indonesia; wawancara mendalam dengan *stakeholder* terkait, pengambil kebijakan di bidang perdagangan (Kementerian Perdagangan), pembiayaan (Kementerian Keuangan), pengelola *demonstration activity* (DA) REDD+, dan Direktorat Jendral Pengendalian Perubahan Iklim, dan kunjungan lapangan.

<sup>1</sup>Adapun biaya transaksi tersebut mencakup biaya negosiasi; biaya validasi dan verifikasi; serta biaya pemantauan.



Sumber (Source): Cacho *et al.*, 2005

Gambar 2. Pengaruh biaya transaksi terhadap jumlah dan harga kredit karbon  
 Figure 2. The Impact of transaction cost on amount and price of carbon credit

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Peraturan terkait perdagangan karbon

Indonesia menindaklanjuti kesepakatan internasional dengan penyusunan regulasi terkait penanganan perubahan iklim termasuk regulasi untuk usaha karbon di bidang kehutanan. Meskipun demikian belum ada petunjuk teknis dan pelaksanaan yang akan menjadi acuan bagi daerah untuk membuat peraturan daerah provinsi maupun kabupaten yang lebih seragam, sehingga didalam menjalin kerjasama dengan lembaga-lembaga terkait perdagangan karbon menjadi lebih jelas, misalnya penetapan harga jual karbon dan lain-lain. Kerangka regulasi yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam perdagangan karbon hutan dari kegiatan REDD+ disajikan pada Tabel 1.

#### B. Perkembangan pasar karbon

REDD dapat melindungi hampir 20% hutan tropis dari bahaya deforestasi, jika tersedia anggaran sebesar \$20 milyar setahun akan melindungi sekitar 50% dan jika sebesar \$50 milyar setahun, maka akan menurunkan tingkat deforestasi sebesar 2/3 atau 67,7% (Boucher, 2009). Pembiayaan REDD dapat berasal dari

berbagai sumber dan mekanisme. Mekanisme pendanaan yang terjadi sekarang merupakan jembatan transisi dari pasar karbon sukarela ke pasar karbon yang mengikat yang akan menjadi sumber pembiayaan yang utama (Boucher, 2009).

Dalam pasar karbon yang mengikat yang terbentuk, permintaan terhadap kredit karbon lebih didominasi oleh kredit karbon yang berasal dari luar sektor yang tidak berbasis lahan, seperti sektor energi (Butarbutar, 2012). Dalam perkembangannya nilai transaksi di pasar karbon menunjukkan kecenderungan yang terus meningkat sampai dengan tahun 2011, tetapi terus menurun sejak tahun 2012. Kondisi ini juga mendorong terjadinya kelebihan pasokan kredit karbon di pasar karbon Eropa.

Berdasarkan Protokol Kyoto, permintaan terhadap karbon Kyoto cenderung menurun. Pada tahun 2011 diduga permintaan karbon terhadap karbon di bawah mekanisme Kyoto berjumlah 136 juta ton CO<sub>2</sub>-eq oleh pemerintah Eropa. Nilai ini 41% lebih rendah dibandingkan tahun 2010 (Kossov & Guigon, 2012). Untuk alasan tersebut juga Indonesia telah mempersiapkan kemungkinan pengembangan pasar karbon domestik melalui pengembangan Skema Karbon Nusantara (Hindarto, 2013). Skema ini juga belum berjalan secara efektif.

Tabel 1. Daftar regulasi tingkat nasional terkait perdagangan karbon  
*Table 1. Regulations at national level related to carbon trade*

Peraturan ( <i>Regulation</i> )	Keterangan ( <i>Remark</i> )
1. P.14/Menhut-II/2004	Mengatur tata cara Aforestasi dan Reforestasi dalam Kerangka Mekanisme Pembangunan Bersih
2. P. 68/Menhut-II/2008	Mengatur Penyelenggaraan DA REDD. Antara lain memuat mengenai lokasi dan pelaksana DA, serta tata cara permohonan dan persetujuan
3. P. 30/Menhut-II/2009	Mengatur Tata Cara REDD yang mencakup tata cara pelaksanaan REDD, termasuk persyaratan yang harus dipenuhi, verifikasi dan sertifikasi,serta hak dan kewajiban pelaku REDD.
4. P.36/Menhut-II/2009	Mengatur Tata Cara Perizinan Usaha Pemanfaatan Penyerapan dan/atau Penyimpanan Karbon Pada Hutan Produksi dan Hutan Lindung yang mencakup mengatur izin usaha REDD melalui penyerapan dan penyimpanan karbon, perimbangan keuangan, tata cara pengenaan, pemungutan, penyeteroran dan penggunaan penerimaan Negara dari REDD.
5. P. 49/Menhut-II/2011	Mengatur Rencana Kehutanan Tingkat Nasional (RKTN) Tahun 2011–2030. Permenhut ini memuat arahan makro pemanfaatan dan penggunaan ruang dan potensi kawasan hutan untuk pembangunan di luar kehutanan yang menggunakan kawasan hutan dalam jangka panjang 20 tahun ke depan termasuk pemanfaatan jasa lingkungan dari kawasan hutan.
6. P.20/Menhut-II/2012	Mengatur Penyelenggaraan Karbon Hutan. Penyelenggaraan Demonstration Activity dan Implementasi penyelenggaraan karbon hutan, disamping itu diatur juga tentang prosentase kredit karbon yang dapat diperdagangkan yaitu sebesar 49%.
7. P.50/Menhut-II/2014	Mengatur Perdagangan SPEKHI. Permenhut ini memuat tatacara penerbitan sertifikat kredit karbon hutan dan perdagangan SPEKHI.
8. P.73/Menhut-II/2014	Mengatur RKU Penyerapan dan/atau penyimpanan karbon padahutan produksi.
9. P.74/Menhut-II/2014	Mengatur Penerapan teknik silvikultur dalam Usaha Pemanfaatan Penyerapan dan/atau Penyimpanan Karbon pada Hutan produksi.

Sumber (*Source*): Djaenudin *et al.*, 2015a

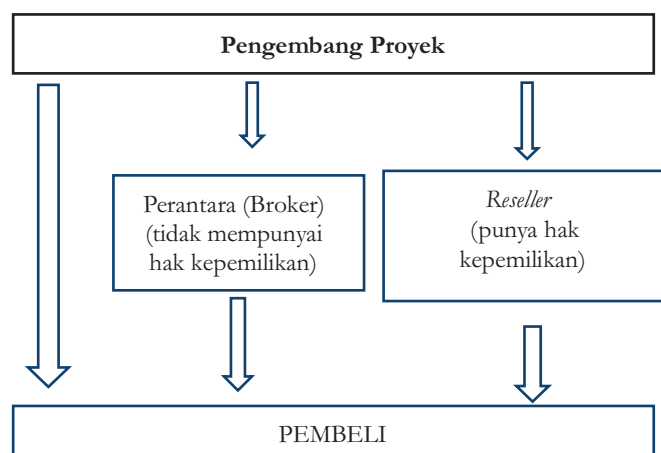
Kinerja pasar karbon sangat tergantung pada tingkat risiko kebocoran dan balik dalam implementasi REDD+. Isu kebermanenan merupakan salah satu kunci keberhasilan dalam penyelenggaran kegiatan konservasi hutan untuk menurunkan emisi karbon terkait dengan upaya pencegahan deforestasi (Laurance *et al.*, 2002). Ketidakpermanenan terjadi jika pembiayaan untuk perlindungan hutan meningkat tetapi tingkat deforestasi juga meningkat atau menjadikan hutan semakin berkurang (Laurance, 2007).

Untuk menjamin bahwa kebermanenan tersebut dapat dipenuhi adalah dengan mengembangkan mekanisme penetapan sistem asuransi (*buffer*) dimana sebagian dana yang

dihasilkan tersebut disimpan di suatu lembaga yang bersifat sementara. Hal ini dinilai akan berlaku efektif dalam menjamin bahwa penurunan tingkat deforestasi akan terjadi dalam jangka panjang (Ndjondo *et al.*, 2014). Upaya memenuhi kebermanenan ini sangat penting bagi negara berkembang seperti Indonesia, karena terkait dengan kegiatan pembangunan nasional.

Secara umum rantai transaksi karbon sukarela yang potensial dapat dibedakan menjadi 3, yaitu transaksi langsung antara pengembang dan pembeli, transaksi melalui broker, dan transaksi melalui agen yang mempunyai hak untuk kepemilikan atas kredit karbon yang kemudian dijual kembali kepada pembeli. Secara grafis mekanisme tersebut disajikan pada Gambar 3.





Sumber (Source): Djaenudin *et al.*, 2015a

Gambar 3. Mekanisme transaksi karbon di lapangan  
 Figure 3. The carbon transaction mechanism on the ground

Implementasi mekanisme pasar untuk REDD+ mengharuskan adanya upaya untuk menjaga kualitas dan kuantitas kredit karbon yang dihasilkan (*result-based market*). Dalam mekanisme pasar, kinerja REDD+ sangat tergantung pada tingkat harga kredit karbon yang berlaku. Volume kredit karbon yang dihasilkan sangat tergantung pada *baseline* yang digunakan dan harga karbon. Dimana semakin tinggi harga kredit karbon yang berlaku akan meningkatkan volume kredit karbon. Di samping itu penerapan *baseline* dengan *predicted Business as Usual* (BAU) memberikan nilai kredit karbon yang tertinggi sementara dengan pendekatan BAU historis memberikan kredit karbon yang terkecil (Djaenudin, *et al.*, 2015b).

Dalam perkembangannya tren permintaan karbon kredit cenderung menurun, hal ini dikarenakan kondisi pasar karbon dalam keadaan kelebihan penawaran. Terdapat kekhawatiran bahwa jika REDD+ berjalan maka akan meningkatkan pasokan karbon kredit di pasar sehingga akan mendorong harga kredit karbon yang semakin rendah.

### B. Perkembangan kesiapan perdagangan karbon REDD+

REDD+ merupakan batu loncatan yang berguna untuk program nasional, dimana tersedia banyak pendanaan internasional yang menyediakan bantuan finansial dalam fase *readiness* (Djaenudin *et al.*, 2015a). Banyaknya

pendanaan tersebut telah memberikan manfaat yang besar dalam peningkatan kapasitas atau modalitas untuk implementasi REDD+ di Indonesia mulai dari tingkat nasional sampai dengan sub nasional. Salah satunya pengembangan metodologi untuk pengukuran, pemantauan dan verifikasi capaian pengurangan emisi melalui pembangunan percontohan REDD+.

Pendanaan yang tersedia tersebut banyak yang dilaksanakan dalam bentuk pilot percontohan yang tersebar di seluruh Indonesia. Beberapa pilot percontohan tersebut sudah ada yang melakukan transaksi kredit karbon dengan pembeli internasional. Mekanisme yang digunakan adalah mekanisme pasar sukarela. Mekanisme sukarela tersebut menggunakan dua jenis standar kredit karbon, yaitu *Voluntary Carbon Standard* (VCS) dan PlanVivo.

Perkembangan proyek dengan standar Plan Vivo di pasar karbon sukarela di dunia, yang sudah masuk di Plan Vivo *pipeline* berjumlah 29 proyek dengan rincian 28 proyek masih dalam tahap *Project Idea Note* (PIN) dan 1 proyek sudah dalam bentuk Dokumen Rancangan Proyek. Dari 29 proyek tersebut 6 diantaranya berada di Indonesia yang didampingi oleh lembaga swadaya masyarakat (LSM), yaitu LSM Fauna & Flora International (3 proyek), Warsi (1 proyek), SSS Pundi (1 proyek) dan SCF (1 proyek). Keenam proyek tersebut adalah berlokasi di Hutan Desa Laman Satong (Kalimantan Barat), Hutan Desa

Durian Rambun (Jambi), Masyarakat Bujang Raba (Jambi), Lombok (Nusa Tenggara Barat), Bulukumba (Sulawesi Selatan), dan Dataran Tinggi Jangkat (Jambi).

Sementara itu untuk proyek karbon yang menggunakan standar VCS tersebar di beberapa negara. Negara yang paling banyak mengajukan standar VCS adalah Kolumbia (9 proyek), kemudian Brazil dan Peru (masing-masing 4 proyek). Sementara di Indonesia terdapat 3 proyek. Meskipun demikian jumlah potensi penurunan emisi yang dihasilkan oleh Indonesia adalah yang tertinggi, yaitu sebesar 8,56 juta tCO<sub>2</sub>, sementara pengurangan emisi dari proyek di Kolumbia sebesar 3 juta tCO<sub>2</sub> (Gambar 4).

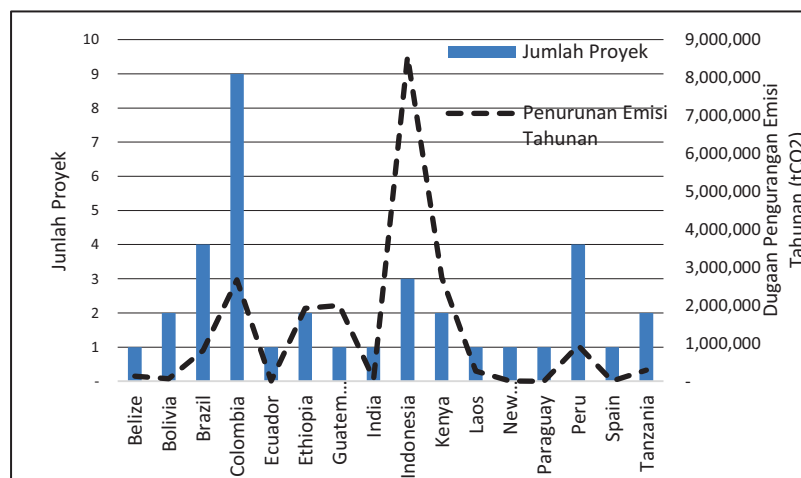
### C. Implementasi pasar karbon REDD+ di Sub Nasional

#### 1. Kasus Kalimantan Timur

Kelompok Kerja REDD Provinsi Kalimantan Timur dibentuk melalui Surat Keputusan Gubernur Kalimantan Timur No. 522/K.51/2008 tanggal 11 Februari 2008 dengan tujuan melakukan penyempurnaan upaya mitigasi perubahan iklim. Dengan beberapa alasan, kemudian direvisi melalui Surat Keputusan (SK) Gubernur Kalimantan Timur Nomor 522/K.512/2010 tanggal 14 April 2010. Dalam

rangka pelaksanaan pembangunan ekonomi yang berwawasan pelestarian lingkungan di Kalimantan Timur, dibentuklah Dewan Daerah Perubahan Iklim (DDPI) yang diresmikan pada tanggal 12 Januari 2011 melalui Peraturan Gubernur Kalimantan Timur Nomor 02 Tahun 2011. DDPI bertugas mengkoordinasikan kegiatan-kegiatan adaptasi dan mitigasi perubahan iklim baik dengan pemerintah pusat maupun antar instansi di wilayah Kalimantan Timur. DDPI diketuai oleh Gubernur Kalimantan Timur dan beranggotakan 17 orang yang berasal dari instansi-instansi pemerintah dan para ahli. Cakupan dan ruang lingkup kegiatan DDPI mencakup kegiatan kelompok kerja (Pokja) REDD sehingga saat ini DDPI lebih aktif dibandingkan dengan Pokja REDD.

Provinsi Kalimantan Timur merupakan salah satu provinsi yang terpilih menjadi provinsi percontohan REDD+ oleh Badan Pengelola (BP) REDD+ melalui nota kesepahaman yang ditandatangani pada tanggal 21 Juni 2013. Melalui kesepakatan bersama ini, disepakati bahwa BP REDD+, Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur, Kabupaten Berau, Kabupaten Kutai Barat, dan Kabupaten Kutai Kartanegara bekerja sama dalam rangka penundaan pemberian izin baru dan penyempurnaan tata kelola hutan alam primer dan lahan gambut dan strategi nasional REDD+.



Sumber (Source): v-c-s.org, diolah (calculated)

Gambar 4. Jumlah proyek dan penurunan emisi tahunan dengan Standar VCS  
Figure 4. Number of projects and annual emission reduction based on VCS Standard

Komitmen penanganan perubahan iklim tidak hanya dilakukan di tingkat provinsi tetapi juga di tingkat internasional. Dimana Gubernur Kalimantan Timur menjadi anggota forum internasional *Governore Climate Forest Task Force* (GCFTF). Dengan menjadi anggota GCFTF tersebut Kalimantan Timur dapat membangun komitmen dan mendorong masing-masing anggota untuk memiliki program bersama untuk penanganan perubahan iklim dan pengelolaan sumber daya hutan yang lestari.

Perangkat pasar karbon sampai sekarang masih belum berkembang, motivasi pembangunan daerah di Kalimantan Timur didasarkan pada kesadaran terhadap kebutuhan terhadap sumberdaya hutan. Kesadaran terhadap pentingnya fungsi hutan mendorong Pemda Kalimantan Timur mengeluarkan kebijakan untuk kelestarian sumberdaya hutan. Hal inilah yang mendorong Pemerintah Kalimantan Timur memiliki komitmen yang tinggi dalam upaya mengurangi laju deforestasi. Melalui DDPI, pemerintah daerah kabupaten terus diingatkan untuk mengoptimalkan penggunaan lahan karena penelantaran lahan dapat mengakibatkan kerugian yang besar baik secara ekonomi, sosial maupun lingkungan.

Revisi dokumen Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAD-GRK) Provinsi Kalimantan Timur telah ditetapkan melalui Keputusan Gubernur Nomor 54 Tahun 2012. Dokumen RAD-GRK merupakan pedoman dalam upaya pelaksanaan pembangunan yang ramah lingkungan yang tentunya menurunkan emisi GRK di Kalimantan Timur. Dokumen RAD-GRK meliputi sektor berbasis lahan (kehutanan, perkebunan, pertambangan, dan pertanian); energi, transportasi, dan industri; serta limbah (Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur, 2012). Implikasi dari kebijakan yang diambil oleh Pemda Kalimantan Timur adalah melakukan pengarusutamaan penanganan perubahan iklim dalam visi misi Kalimantan Timur dan dinyatakan dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD), sehingga setiap Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) terkait memiliki legalitas untuk melaksanakan kegiatan penanganan perubahan iklim. Disamping dilakukan

oleh pemerintah, penanganan perubahan iklim juga melibatkan swasta baik di bidang kehutanan, pertanian, perkebunan, maupun pertambangan. Dalam RPJMD, salah satu misi yang diemban adalah penanganan perubahan iklim dan peningkatan kualitas lingkungan. Dengan dimasukkannya isu perubahan iklim ke dalam RPJMD maka diharapkan ada alokasi anggaran di masing-masing SKPD untuk melaksanakan kegiatan penanganan perubahan iklim dan peningkatan kualitas lingkungan. Saat ini sedang disusun naskah akademik untuk diajukan ke Dewan Perwakilan Rakyat Daerah (DPRD) sehingga dihasilkan peraturan daerah (PERDA).

Pada awalnya upaya pengendalian perubahan iklim belum diarahkan untuk tujuan perdagangan karbon tetapi beberapa kegiatan di tingkat tapak memiliki peluang untuk memasuki pasar karbon, salah satunya percontohan REDD+ di Kabupaten Berau yang difasilitasi oleh The Nature Conservancy (TNC) sudah merancang untuk masuk ke pasar karbon melalui Program Karbon Hutan Berau (PKHB). Persiapannya tersebut sudah berjalan dari tahun 2010 dengan menyiapkan kondisi pemungkin seperti perencanaan di tingkat desa dan rancangan mekanisme kompensasi dalam bentuk insentif bagi masyarakat yang ikut menjaga keamanan kawasan hutan dari perambahan. PKHB bertujuan untuk menunjukkan bahwa upaya pembangunan dapat dilakukan tanpa harus mengorbankan hutan dan sumber daya alam lainnya secara berlebihan. PKHB dicanangkan secara resmi oleh Kementerian Kehutanan sebagai program percontohan REDD+ di Indonesia pada bulan Januari 2010. PKHB merupakan inisiatif REDD+ pertama di Indonesia pada seluruh wilayah daratan Kabupaten Berau seluas 2,2 juta ha, PKHB mempunyai peluang untuk mengatasi berbagai sumber atau penyebab penggundulan dan kerusakan hutan.

Kalimantan Timur sedang membangun sistem *safeguard* yang mempertimbangkan pelibatan masyarakat dengan mempertimbangkan beberapa aspek lokal meliputi aspek teknis, budaya, adat istiadat, keanekaragaman hayati setempat, resiko-resiko yang mungkin terjadi danantisipasi terjadinya kebocoran emisi. Fasilitasi



TNC tersebut telah dilakukan melalui pendampingan masyarakat di beberapa kampung di Kabupaten Berau yang bertujuan untuk mengembangkan sumber mata pencaharian, memperkuat tata kelola, dan memperkuat hak pengelolaan masyarakat lokal atas hutan dan sumber daya hutan (Hartanto *et al.*, 2014). Pendampingan oleh TNC memberikan dampak positif bagi masyarakat setempat di mana masyarakat berperan aktif mengurangi kerusakan dan penggundulan hutan; hingga akhirnya keluarlah Surat Keputusan (SK) Menteri Kehutanan 28/Menhut-II/2012 yang menetapkan areal kerja Hutan Desa Merbabu (Hartanto *et al.*, 2014).

## 2. Kasus Jambi

Pemerintah Provinsi Jambi telah melakukan persiapan dalam implementasi REDD+. Beberapa infrastruktur telah disiapkan oleh Pemerintah Provinsi Jambi, diantaranya pembentukan Komisi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca dari Deforestasi dan Degradasi Hutan dan Lahan Gambut (Komda REDD+) melalui SK Gubernur No. 441/KEP.GUB/SETDA.APSDA-3.1/2014. Komda REDD+ bertugas membantu gubernur dalam mengkoordinasikan, mensinkronisasikan, merencanakan, memfasilitasi, mengelola, memantau, mengendalikan, dan mengawasi usaha-usaha terkait REDD+.

Pemerintah Jambi juga sudah membuat RAD-GRK melalui Peraturan Gubernur Nomor 36 Tahun 2012. Dokumen RAD-GRK menjadi rujukan bagi pemda, masyarakat dan pelaku usaha dalam melakukan perencanaan dan pelaksanaan penurunan emisi GRK (Bappeda Provinsi Jambi, 2013). Rencana aksi penurunan emisi ini diturunkan pada sektor pertanian, sektor kehutanan dan lahan gambut, sektor energi dan transportasi, dan sektor industri. Pemerintah daerah juga telah menyusun dokumen Strategi Rencana Aksi Propinsi (SRAP) REDD+ 2012-2030 yang memfokuskan program REDD+ melalui "Program Kesejahteraan Rendah Emisi Karbon Hutan Provinsi Jambi Tahun 2012 – 2030".

Beberapa kegiatan yang telah dikerjakan dalam rangka implementasi REDD+ diantaranya adalah proyek peningkatan kapasitas petani dalam mengimplementasikan Pembukaan Lahan Tanpa Bakar di Kabupaten Merangin, Tebo dan Muaro Jambi. Kegiatan ini dilaksanakan oleh Mitra Aksi Foundation, yaitu kerjasama multipihak antara BP-REDD+, Komda REDD+ Propinsi Jambi, Pemerintah Daerah dan Yayasan KEHATI dengan dukungan pendanaan dari *United Nations Development Programme* (UNDP). Tujuan dari kegiatan ini adalah (1) membentuk dan meningkatkan kapasitas kelompok tani dalam mengendalikan kebakaran lahan di Kabupaten Muaro Jambi; (2) meningkatkan kapasitas kelompok tani dalam mengimplementasikan pembukaan lahan tanpa bakar (PLTB) di Kabupaten Merangin dan Tebo. Melalui peningkatan kapasitas di atas, diharapkan kejadian kebakaran akibat pembukaan lahan oleh masyarakat dapat diturunkan/dikendalikan.

Di Kabupaten Muaro Jambi telah terbentuk Kelompok Tani Peduli Api (KTPA) Desa Gambut Jaya yang beranggotakan 30 orang, dengan struktur organisasi dan hubungan kerja dan komunikasi yang telah dibangun dengan dinas/instansi terkait Dinas Perkebunan Kabupaten. Kelompok tersebut telah mendapat dukungan peralatan sekaligus mendapat pelatihan penyusunan standar operasional prosedur (SOP) dan praktek/simulasi penggunaan alat pemadaman lahan dan kebun. Di Kabupaten Merangin dan Tebo, telah terbangun dua demplot PLTB, yaitu demplot seluas 5 ha, yang terletak terletak di Desa Simpang Limbur Kecamatan Pemenang Barat dengan Kelompok Tani Usaha Maju; dan demplot seluas 6 ha yang terletak di Desa Aur Cino, Kecamatan VII Koto, Kabupaten Tebo dengan Kelompok Tani Paparan Jaya. Kedua kelompok telah mendapat pelatihan ekologi tanah, pelatihan dan melakukan praktek pembuatan pupuk organik dari limbah pembersihan lahan, serta pembuatan biofungisida/biopestisida. Di Kabupaten Merangin dan Tebo dilakukan penanaman benih karet unggul bersertifikat label biru dengan dan berasal dari KEHATI/UNDP, Mitra Aksi dan masyarakat.

Pengembangan kegiatan yang mendukung skema perdagangan karbon sukarela di Provinsi Jambi diantaranya adalah skema Plan Vivo di Hutan Desa Rio Kemunyang, Durian Rambun, dengan pendampingan dari FFI. Hutan desa tersebut memiliki luas 4.484 ha, yang terbagi atas zona lindung (2.810,63 ha) dan zona pemanfaatan (1.673,37 ha), memperoleh pencadangan areal kerja hutan desa (PAK-HD) pada tanggal 7 Juli 2011, dan mendapatkan hak pengelolaan hutan desa (HPHD) pada tanggal 31 Juli 2013. Hutan desa termasuk dalam wilayah penyangga yang berbatasan langsung dengan Taman Nasional Kerinci Seblat. Hutan tersebut kaya dengan flora dan fauna yang dilindungi dan terancam punah seperti harimau Sumatera. Hutan desa ini berpotensi berkontribusi dalam penurunan emisi rata-rata 2.968,41 ton C atau sebesar 13.558,81 ton CO<sub>2</sub> eq per tahun. Selain manfaat karbon, masyarakat juga memanfaatkan sungai di hutan tersebut untuk pembangkit listrik dan air bersih yang disalurkan melalui pipa ke rumah-rumah masyarakat desa.

#### D. Tantangan pasar karbon

Indonesia mulai dari tingkat nasional sampai dengan sub-nasional telah mempersiapkan infrastruktur implementasi REDD+ termasuk pasar karbon di dalamnya. Pasar karbon merupakan tempat bertemunya kepentingan penjual dan pembeli kredit karbon. Keberhasilannya sangat tergantung pada kemudahan dan kepastian untuk melakukan transaksi kredit karbon tersebut. Dari berbagai literatur maupun diskusi yang berkembang di tingkat lapangan (kasus di Kalimantan Timur dan Jambi), beberapa tantangan yang dihadapi dalam pasar karbon REDD+, yaitu sebagai berikut:

- a) Tingginya ancaman yang bersifat alami (misal kebakaran hutan dan lahan) maupun yang disebabkan oleh aktivitas manusia seperti perambahan.
- b) Pasar karbon yang berjalan di Indonesia masih bersifat sukarela. Beragamnya metodologi dan standar kredit karbon berimplikasi pada potensi pembeli kredit karbon yang dihasilkan. Masing-masing standar kredit mempunyai metodologi dan tingkat harga yang berbeda.

- c) Pembayaran kredit karbon dilakukan pada saat kredit karbon itu sudah dihasilkan (*result-based payment*) sedangkan biaya yang diperlukan untuk mengembangkan proyek REDD+ sangat tinggi. Pemerintah perlu membentuk lembaga pengelola keuangan perubahan iklim yang dapat menyediakan fasilitasi keuangan kepada pengembang proyek di masa awal proyek.
- d) Berkurangnya permintaan kredit karbon karena perubahan kebijakan di negara maju.
- e) Ketidakmampuan untuk memberikan kontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan karena rendahnya harga kredit karbon dan penurunan keuntungan.

Tantangan lain yang dihadapi dalam perdagangan karbon adalah tingginya pembiayaan untuk menghasilkan kredit karbon. Sementara harga karbon yang berlaku di pasar tidak pasti. Faktor kendala yang berkaitan dengan pembiayaan meliputi:

- a) Belum adanya lembaga keuangan dalam negeri yang berpartisipasi dalam perdagangan karbon.
- b) Hukum dan peraturan tentang keuangan dalam negeri kurang fleksibel.
- c) Insentif keuangan untuk proyek-proyek yang berkontribusi tinggi terhadap pembangunan berkelanjutan tidak mencukupi.

Perdagangan karbon belum terbentuk hingga saat ini meskipun beberapa kegiatan percontohan REDD+ sudah ada yang melakukan perdagangan. Beberapa percontohan REDD+ yang bersifat sukarela seperti yang terjadi di Provinsi Jambi dan Kalimantan Timur. Dari kegiatan percontohan tersebut permasalahan yang dihadapi oleh pengembang proyek adalah mencari kepastian pembeli kredit karbon yang dihasilkan. Pengalaman yang dihadapi oleh percontohan REDD+, untuk mendapatkan pembeli sangat tergantung pada penghubung dengan pembeli (*broker*) atau kemampuan pendamping untuk meyakinkan pembeli melalui penggunaan metodologi atau standar internasional kredit karbon yang digunakan.

Dari berbagai mekanisme transaksi yang terjadi di lapangan, pemerintah tidak dapat mengontrol arus kredit karbon. Hal ini

diakibatkan oleh tiga hal, yaitu belum tersedianya mekanisme pencatatan dari setiap pengurangan emisi yang berhasil dicapai oleh pengembang, volume kredit karbon yang berhasil dijual, dan siapa yang membeli kredit karbon tersebut. Ketiga hal tersebut menyulitkan Indonesia mengetahui informasi penurunan emisi yang berhasil dicapainya menghubungkan pengembang dengan pembeli yang potensial. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka keberadaan lembaga registrasi menjadi sangat penting. Keberadaan lembaga registri ini dapat menghidarkan kegiatan penurunan emisi terhitung dua kali (*double counting*).

Berkaca pada pengalaman perdagangan kredit karbon di pasar karbon regional seperti *Chicago Climate Exchange (CCX)*, keberhasilan pengendalian transaksi karbon harus memenuhi komponen sistem perdagangan, yang secara umum terdiri dari 3 bagian, yaitu:

- a) *Trading Platform*, merupakan tempat atau mekanisme pelaksanaan perdagangan diantara pemegang *Account*.
- b) *Clearing and Settlement Platform*, yang memproses semua informasi transaksi.
- c) *Registry*, merupakan *database* resmi untuk instrument pembiayaan karbon yang dimiliki oleh pemilik *Registry Account*.

Keberhasilan ketiga komponen sistem perdagangan di atas dipengaruhi oleh dukungan regulasi dari pemerintah baik pusat maupun daerah terkait dengan upaya pencapaian komitmen pemerintah untuk menurunkan emisi sebesar 26% atas kemampuan sendiri dan 41% apabila ada pendanaan internasional. Pasal 8 pada Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P. 20/Menhut-II/2012 tentang Penyelenggaraan Karbon Hutan menetapkan bahwa kredit karbon yang dapat diperdagangkan hanya maksimum 49%. Pengembang menilai pasal tersebut merupakan disinsentif bagi inisiatif-inisiatif penurunan emisi dari REDD+ yang berkembang di tingkat tapak. Seharusnya pemerintah sudah mendesain dari awal kegiatan-kegiatan mana saja (mencakup lokasi kegiatan dan sumber pendanaan yang dialokasikan) yang dapat dijadikan sebagai sarana pencapaian komitmen penurunan emisi.

Hal lain yang dipandang memberikan ketidakpastian terhadap transaksi karbon adalah dengan adanya Peraturan Pemerintah Nomor 12 Tahun 2014 tentang Jenis dan Tarif atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang Berlaku pada Kementerian Kehutanan. Dalam peraturan pemerintah tersebut karbon merupakan sumber penerimaan negara bukan pajak (PNBP) di sektor kehutanan. Pemungutan PNBP menjadi disinsentif karena pengembang sudah mengeluarkan biaya yang tidak sedikit untuk menghasilkan kredit karbon dan harga kredit karbon yang ada masih relatif rendah. Dengan tingkat harga karbon yang terjadi sekarang belum tentu dapat memenuhi biaya yang dikeluarkan untuk menghasilkan kredit karbon.

Mekanisme distribusi manfaat dari REDD+ dikembangkan untuk menarik inisiatif berbagai pihak turut serta dalam pengurangan emisi REDD+. Saat ini sudah banyak mekanisme distribusi manfaat yang ditawarkan, akan tetapi belum ada satupun mekanisme yang digunakan oleh pemerintah. Setiap pengembang akhirnya mengembangkan mekanisme distribusi manfaat masing-masing sesuai dengan kebutuhan, contohnya PKHB yang difasilitasi oleh TNC dengan berbasis pada SIGAP REDD+ di Kabupaten Berau dan Proyek REDD yang difasilitasi oleh FFI dengan berbasis besarnya proporsi di Hutan Desa Durian Rambun Jambi.

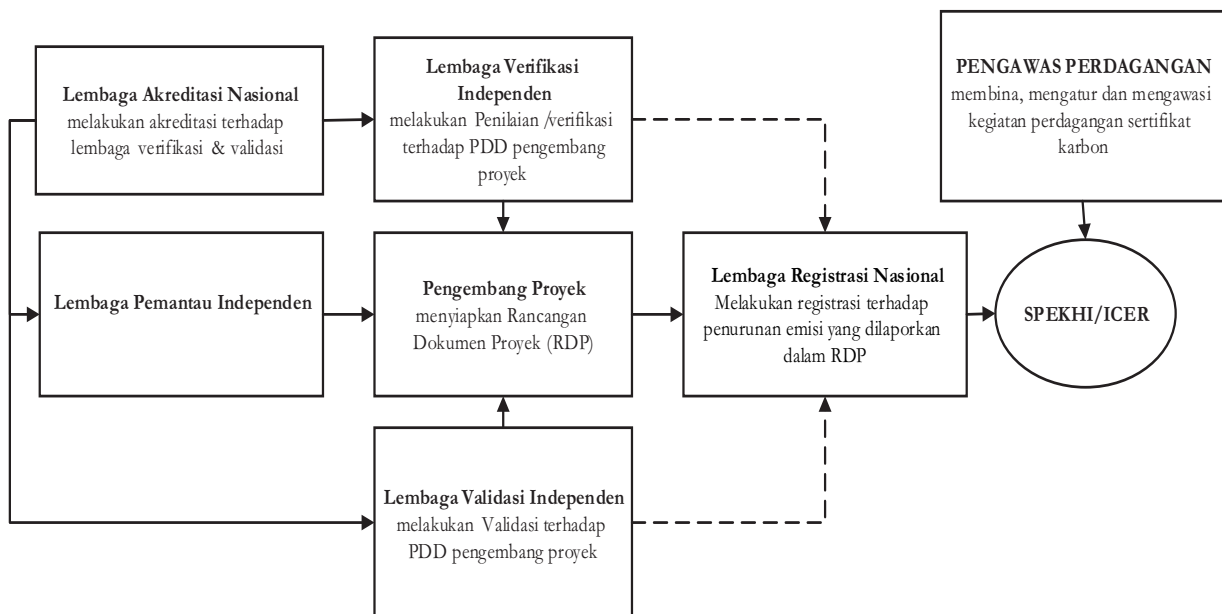
Tingkat komitmen pemerintah daerah baik propinsi maupun kabupaten menurut sebagian besar responden relatif besar. Beberapa peraturan pendukung untuk kegiatan implementasi REDD+ telah dibentuk sebagai bukti tingginya komitmen tersebut. Namun pemerintah cenderung berhati-hati dalam hal perdagangan karbon untuk menghindari persepsi para pihak yang salah terhadap REDD+. Pemerintah daerah cenderung memaknai REDD+ dalam rangka menjaga hutan lestari dan seandainya terjadi perdagangan karbon dan mendapatkan pembagian manfaat hanya dianggap sebagai bonus dan bukan tujuan utama. Hal ini dilatarbelakangi dengan kejadian sebelumnya dimana Pemerintah Provinsi Jambi pernah dengan sangat antusias menandatangani perjanjian dengan lembaga tertentu, tetapi ternyata tidak ada tindak lanjutnya.

Insentif yang diharapkan atas capaian penurunan emisi yang dihasilkan lebih didasarkan pada kriteria penting secara berturut-turut adalah pembangunan/kesejahteraan masyarakat, penurunan emisi (adisionalitas), konservasi keanekaragaman hayati dan harga. Dari hasil wawancara terlihat bahwa *stakeholder* belum melihat harga karbon sebagai pemicu motivasi implementasi REDD+. Secara keseluruhan responden pesimis adanya pasar karbon, karena melihat perkembangan proses negosiasi yang semakin tidak jelas. Perdagangan karbon dapat terjadi jika terdapat kepastian adanya pembeli. Sampai saat ini belum ada mekanisme yang memaksa negara pengemisi untuk membeli kredit karbon.

Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Kehutanan telah menerbitkan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 50/Menhut-II/2014 tentang Perdagangan Sertifikat Pengurangan Emisi Karbon Hutan Indonesia (SPEKHI). Di dalam Permenhut tersebut diatur mekanisme penerbitan SPEKHI seperti disajikan pada Gambar 5. Berdasarkan wawancara dengan *stakeholder* terkait di daerah, belum ada sosialisasi terkait Permenhut

tersebut sehingga belum diketahui secara luas. Permenhut tersebut juga belum berjalan secara efektif karena ada hambatan kelembagaan. Lembaga yang berwenang untuk menerbitkan SPEKHI adalah Badan Registrasi Nasional (BRN), akan tetapi hingga saat ini lembaga tersebut belum terbentuk. Meskipun demikian, disebutkan bahwa selama BRN belum ada, maka kewenangan lembaga tersebut berada di Sekretariat Jenderal Kementerian Kehutanan.

Lembaga yang berwenang untuk melakukan verifikasi dan validasi yaitu lembaga independen yang diketahui oleh Lembaga Akreditasi Nasional (LAN). Setiap standar kredit karbon mempunyai lembaga independen masing-masing. Sebagai contoh untuk lembaga validator dan verifikator untuk standar VCS terdapat 39 buah lembaga yang aktif dan 13 yang tidak aktif. Hingga saat ini belum ada lembaga nasional untuk melakukan verifikasi dan validasi, yang berimplikasi pada tingginya biaya yang harus dikeluarkan. Untuk mengurangi biaya verifikasi dan validasi maka LAN harus mendorong lembaga-lembaga verifikasi dan validasi nasional yang bertaraf internasional.



Sumber (Source): Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 50/Menhut-II/2014

Gambar 5. Alur penerbitan Sertifikat Pengurangan Emisi Karbon Hutan Indonesia (SPEKHI)  
 Figure 5. Flow to issue of Indonesian Certified Emission Reduction (ICER)



## IV. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

### A. Kesimpulan

1. Di tingkat lapangan sudah terdapat beberapa inisiatif perdagangan karbon meskipun bersifat sukarela. Permasalahan yang dihadapi mencakup ketidakpastian pembeli kredit karbon, kurang intensifnya pendampingan untuk menjaga komitmen pengembang, dan besarnya biaya kelembagaan.
2. Tingkat komitmen pemerintah daerah baik propinsi maupun kabupaten relatif tinggi yang ditunjukkan dengan dibentuknya peraturan pendukung untuk kegiatan implementasi REDD+.
3. Parapihak yang berasal dari instansi pemerintah terutama pemerintah daerah belum mengetahui secara pasti tentang tatacara atau mekanisme pasar karbon, termasuk standar karbon (metodologi).
4. Insentif yang diharapkan atas capaian penurunan emisi yang dihasilkan lebih didasarkan pada kriteria penting secara berturut-turut adalah pembangunan/kesejahteraan masyarakat, penurunan emisi (adisionalitas), konservasi keanekaragaman hayati, dan harga. Terlihat bahwa parapihak belum melihat harga karbon sebagai pemicu motivasi implementasi REDD+.

### B. Rekomendasi

Diperlukan upaya-upaya peningkatan kepastian transaksi untuk memotivasi pengembang untuk terlibat dalam pasar karbon dengan mempersiapkan infrastruktur perdagangan karbon yang mencakup:

1. Regulasi mekanisme transaksi, lembaga registrasi, dan distribusi manfaat dari REDD+. Ketersediaan regulasi ini sebagai landasan dalam memberikan insentif dan disinsentif dan juga meminimumkan biaya transaksi (efisiensi).
2. Penetapan proporsi yang dapat diperdagangkan oleh pengembang terkait adanya komitmen pemerintah untuk menurunkan emisi 26% pada tahun 2020 atau 29% pada tahun 2030.

3. Lembaga registrasi untuk memastikan kepemilikan kredit karbon yang diperoleh, menjamin kelancaran pembiayaan atau investasi karbon, dan menyediakan lembaga yang mengelola keuangan hasil perdagangan untuk memfasilitasi implementasi REDD+ di lapangan.
4. Standar kredit karbon yang berlaku didasarkan pada kriteria atau persyaratan yang diajukan oleh pengemisi yang secara metodologi relatif sulit untuk diikuti. Indonesia perlu mengeluarkan standar kredit karbon sendiri dengan mengacu pada karakteristik Indonesia dengan mempertimbangkan atribut pasar karbon yang sesuai dari sisi penawaran.

## UCAPAN TERIMAKASIH (ACKNOWLEDGMENT)

Ucapan terimakasih disampaikan kepada para narasumber dari berbagai instansi pemerintah di tingkat pusat, Provinsi Jambi dan Kalimantan Timur, Kabupaten Merangin, Kabupaten Berau serta lembaga yang telah membantu selama penelitian seperti TNC, FFI dan Badan Pengawas Perdagangan Berjangka Komoditi (BAPPEBTI).

## DAFTAR PUSTAKA

- Bappeda Provinsi Jambi. (2013) *Pedoman penyusunan RAD GRK Kabupaten/Kota*. Jambi: Bappeda Provinsi Jambi.
- Boucher, D. (2009). *Estimating the Cost and Potential of Reducing Emissions from Deforestation. Briefing #1. United of Concerned Scientists.*
- Busch, J., Lubowski, R. N., Godoy, F., Steinger, M., Yusuf, A. A., Austin, K., ... Boltz, F. (2012). *Structuring economic incentives to reduce emissions from deforestation within Indonesia. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(4), 1062–1067. doi.org/10.1073/pnas.1109034109*
- Cacho, O. J., Marshall, G. R., & Milne, M. (2005). *Transaction and abatement costs of carbon-sink projects in developing countries. Environment and*



- Development Economics*, 10(5), 597. doi.org/10.1017/S1355770X05002056.
- Casey, J. F., Kahn, J. R., & Rivas, A. A. F. (2008). *Willingness to accept compensation for the environmental risks of oil transport on the Amazon: A choice modeling experiment*. *Ecological Economics*, 67(4), 552–559. doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.01.006.
- Djaenudin, D., Lugina, M., Ramawati, & Sari, G. K. (2015a). *Desain peraturan perdagangan karbon hutan*. (Laporan Hasil Penelitian). Bogor: P3SEKPI.
- Djaenudin, D., Suryandari, E. Y., & Suka, A. P. (2015b). Strategi penurunan risiko kegagalan implementasi pengurangan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan: Studi kasus di Merang Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Analisis Kebijakan Kebutanan*, 3(2), 173–188.
- Hartanto, H., Yulianto, T. S., & Hidayat, T. (2014). *SIGAP-REDD+: Aksi inspiratif warga untuk perubahan dalam REDD+*. (B. K. Munggoro & D. Wahyu, Eds.). Jakarta: The Nature Conservancy.
- Hindarto, D. E. (2013). *Apa pengaruh Doha Climate Gateway terhadap perkembangan pasar karbon di Indonesia?* (Bahan Presentasi). Jakarta: Dewan Nasional Perubahan Iklim.
- Kossoy, A., & Guigon, P. (2012). *State and trends of the carbon market 2012. State and trends of carbon pricing*. Washington DC: World Bank.
- Laurance, W. F. (2007). *A new initiative to use carbon trading for tropical forest conservation*. *Biotropica*, 39(1), 20–24. doi.org/10.1111/j.1744-7429.2006.00229.x
- Laurance, W. F., Albernaz, A. K. M., Schroth, G. tz, Fearnside, P. M., Bergen, S., Venticinque, E. M., & Costa, C. Da. (2002). *Predictors of deforestation in the Brazilian Amazon*. *Journal of Biogeography*, 29, 737–748.
- Ndjondo, M., Gourlet-fleury, S., Manlay, R. J., Laurier, N., Obiang, E., Romero, C., ... Picard, N. (2014). Opportunity costs of carbon sequestration in a forest concession in central Africa. *Carbon Balance and Management*, 9, 1–13. doi.org/10.1186/s13021-014-0004-3.
- Pemerintah Provinsi Kalimantan Timur. (2012). Keputusan Gubernur Nomor 54 Tahun 2012 tentang Revisi dokumen Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAD-GRK) Provinsi Kalimantan Timur.