

# Praktik Perdagangan Karbon Dalam Perspektif Ekonomo Institusi Studi Kasus: Proyek Katingan Mentaya

Rachel Easter Ceria \*

\* Penulis korespondensi. Jurusan Ilmu Ekonomi, Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia.

Yohanes Mikha Boediarto

. Jurusan Ilmu Ekonomi, Universitas Katolik Parahyangan, Indonesia

---

**JEL Classification Code:**  
Q52, Q54.

**Kata kunci:** Emisi,  
Perdagangan karbon,  
Kelembagaan.

**Email penulis:**  
6021801014@student.unpar.ac.id\*  
6021801025@student.unpar.ac.id\*

## **Abstract**

*The goal of reducing GHG emissions can be achieved through various means, one of which is a carbon trading scheme. Indonesia has actively participated in carbon trading, particularly in the forestry sector through conservation projects, such as the one conducted by PT RMU in the Katingan Mentaya project. However, in practice, carbon trading has not been optimal. Therefore, this research aims to analyze the conditions of carbon trading in Indonesia, specifically those implemented in the Katingan Mentaya project, and the role of institutional elements within it. From the analysis conducted, several conclusions can be drawn: (1) the current carbon trading scheme in Indonesia is still voluntary, and (2) the roles of PT RMU and the Government, as institutions directly involved in the Katingan Mentaya project, need to be reviewed to minimize existing problems.*

## **Abstrak**

Cita-cita penurunan emisi GRK dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya lewat skema perdagangan karbon. Indonesia sudah ikut berpartisipasi dalam perdagangan karbon khususnya di sektor kehutanan lewat proyek konservasi seperti yang dilakukan PT RMU melalui proyek Katingan Mentaya. Namun dalam praktiknya, perdagangan karbon yang dilaksanakan belum optimal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi perdagangan karbon di Indonesia, khususnya yang dilakukan melalui proyek Katingan Mentaya dan bagaimana peran unsur kelembagaan didalamnya. Dari analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu (1) skema perdagangan karbon yang dilakukan Indonesia saat ini masih bersifat sukarela (2) peran PT RMU dan Pemerintah sebagai institusi yang terlibat langsung dalam proyek Katingan Mentaya perlu dikaji ulang untuk meminimalisir masalah yang ada.

---

## **Pendahuluan**

Perubahan iklim adalah isu global yang dampaknya sudah dirasakan oleh seluruh lapisan masyarakat di dunia. Terjadinya perubahan iklim bisa dilihat dari suhu rata-rata bumi yang meningkat sebesar 1,5 derajat fahrenheit dibandingkan beberapa abad yang lalu. Salah satu dampak perubahan iklim adalah bencana alam yang terkait dengan peningkatan suhu bumi. Hingga saat ini, tercatat bahwa 11% populasi dunia, yaitu sekitar 800 juta jiwa, rentan terhadap perubahan iklim seperti kekeringan, banjir, peristiwa cuaca ekstrem, dan kenaikan permukaan laut (KLHK, n.d.).

Menurut Thomas Reuters Foundation (2020) dalam Irama (2020), kerugian yang disebabkan akibat perubahan iklim sebesar 8 miliar USD setiap harinya. Dimana jumlah tersebut didapat dari hasil perhitungan biaya pengobatan penyakit, ketidakmampuan untuk bekerja, dan kebutuhan akan peralatan medis. Kerugian yang ditimbulkan oleh perubahan iklim mencapai 5% dari GDP global

per tahun (Irama, 2020). Dampak negatif dari perubahan iklim bukan hanya tidak dapat dibalik (*irreversible*) tetapi hanya dapat diminimalkan (Lohmann, 2006).

Istilah mitigasi sangat berkaitan erat dalam konteks meminimalkan dampak negatif dari perubahan iklim. Mitigasi perubahan iklim merupakan upaya untuk mengurangi dampak yang mungkin muncul akibat perubahan iklim (OECD, 2016). Di Indonesia sendiri, program mitigasi perubahan iklim memiliki hubungan erat dengan sektor kehutanan dan energi. Sektor kehutanan termasuk didalamnya kebakaran gambut, menghasilkan emisi yang sangat tinggi yaitu sebesar 945 MtCO<sub>2</sub>/tahun atau sekitar 61% dari total emisi GRK nasional di Indonesia (ICCSR).

*Clean Development Mechanism* (CDM) adalah salah satu mekanisme dari Protokol Kyoto yang dirancang untuk melakukan mitigasi perubahan iklim. Bentuk aplikasi dari CDM salah satunya adalah Perdagangan Karbon (*Carbon Trade*). Konsep perdagangan karbon ini menjadi kajian menarik karena konsep ini menggabungkan dua kepentingan yang saling bertolak belakang yaitu kepentingan lingkungan hidup dan kepentingan ekonomi. Skema perdagangan karbon untuk menurunkan emisi GRK dapat dibedakan menjadi dua, yaitu skema perdagangan karbon yang bersifat sukarela/ *voluntary emission reduction* (VER) dan skema perdagangan karbon bersertifikat/ *certified emission reduction* (CER).

Indonesia saat ini sudah mulai berpartisipasi dalam skema perdagangan karbon, salah satunya lewat proyek konservasi hutan di Kalimantan yang dilakukan oleh PT Rimba Makmur Utama (RMU) bernama *Katingan Mentaya Project*. Namun dalam praktiknya, perdagangan karbon di Indonesia lewat proyek tersebut masih belum berjalan dengan optimal. Menurut Pakpahan (1989), keberhasilan suatu program atau kebijakan sangat bergantung pada institusi yang bergerak di dalamnya. Dimana jika institusi atau lembaga yang ikut terlibat dalam suatu program/kebijakan melakukan perannya dengan baik, seharusnya program tersebut dapat terlaksana dengan baik juga. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis bagaimana kondisi perdagangan karbon di Indonesia, terutama yang dilakukan oleh *Katingan Mentaya Project*, dan bagaimana dinamika institusi atau lembaga yang terlibat dalam skema *carbon trading* yang dilakukan PT RMU melalui proyek konservasi hutan di Kalimantan (*Katingan Mentaya Project*).

Garis besar dari sisa makalah ini adalah sebagai berikut; bab 2 akan menjelaskan tentang kondisi perdagangan karbon di Indonesia, contoh pelaksanaan perdagangan karbon di Indonesia lewat proyek Katingan Mentaya, manfaat ekonomi dari perdagangan karbon, kesenjangan teori dengan keadaan empiris, dan rekomendasi solusi/jalan keluar. Bab 3 berisi kesimpulan dan merupakan bagian terakhir dari makalah ini.

## Landasan Teori dan Tinjauan Literatur

### Ekonomi institusi

Dewasa ini kajian ekonomi sumberdaya didominasi oleh aplikasi konsep-konsep dasar ekonomi neoklasik, yang ternyata memiliki banyak kekurangan. Pertama, tentang penggunaan konsep *Pareto optimal* dalam analisis kebijaksanaan pengelolaan sumber daya alam untuk mencapai efisiensi yang menghadirkan permasalahan terbentuknya paradoks Scitovsky. Selain itu selanjutnya adalah permasalahan gangguan pada hak (*entitlement*) pemanfaatan sumber daya alam. Seperti yang kita ketahui, pada dasarnya sumber daya alam merupakan suatu barang publik yang dapat diakses oleh siapa saja. Hal ini membuat memungkinkannya terjadi pengurangan manfaat suatu pihak atas pemanfaatan pihak lain, atau terjadinya eksternalitas negatif.

Pemahaman ekonomi neoklasik menekankan pentingnya kebebasan pasar sebagai roda perekonomian, dan kegagalan pasar dimaknai sebagai justifikasi peran pemerintah dalam melakukan intervensi. Hal ini membuat seakan-akan para aktor ekonomi bersikap reaktif terhadap kegagalan pasar yang ada, alih-alih secara proaktif menjaga dinamika pasar agar terhindar dari kegagalan. Hal ini membuat, pada dasarnya institusi yang terlibat dalam perekonomian (perusahaan) memiliki peran penting dalam menjaga pasar agar dapat berjalan dengan baik. Diperlukan adanya kontrak yang dapat mengatur produksi suatu perusahaan. Dengan fokus yang dititikberatkan kepada perusahaan, mampu membuat kita lebih mudah dalam menganalisis penerapan teknologi

serta dampak dari perubahan struktur perusahaan terhadap alokasi sumber daya dan jenis performa lainnya. Satuan analisis yang digunakan adalah transaksi internal oleh struktur kontrak dan transaksi eksternal yang dikendalikan oleh pasar. Dalam Schmid (1987) membedakan dua jenis penelitian ekonomi institusi: Pertama, menjelaskan dan memprediksi perubahan institusi (*development institutional economics*) Kedua, dampak dari perubahan institusi terhadap performa (*institutional impact analysis*). Dalam ekonomi institusi kita mempelajari bahwa dampak perubahan alternatif institusi akan mempengaruhi perilaku manusia dan akan menghasilkan output yang berbeda, maka dari itu penting untuk mengetahui sumber interdependensi dan alternatifnya untuk mendorong perubahan yang lebih efektif.

### **Institusi sebagai Subjek**

Institusi adalah sistem organisasi dan kontrol terhadap sumberdaya yang menunjukkan hak, dan kewajiban seseorang. Ciri-ciri institusi adalah sebagai berikut: Pertama, batas yurisdiksi, konsep ini bisa diartikan sebagai batas wilayah kekuasaan/ otoritas yang dimiliki institusi atau keduanya, hal ini juga yang menentukan siapa atau apa yang tercakup dan diperoleh. Batasan yurisdiksi akan menghasilkan performa berbeda yang ditentukan oleh empat hal yaitu: perasaan sebagai masyarakat (*sense of community*) yang erat kaitannya dengan konsep jarak sosial, eksternalitas berupa manfaat pribadi atau harga yang harus diterima dan hal tersebut tidak diperkirakan sebelumnya, homogenitas dalam kaitannya permasalahan menjadi preferensi dalam mengambil keputusan, dan skala ekonomi dalam hal efisiensi mengeluarkan biaya. Selanjutnya, *property rights*, hal ini mengandung makna sosial yang muncul dari konsep hak dan kewajiban, seorang dapat menyatakan hak bila ada pengakuan dari masyarakat atas sumber daya secara hukum dan adat istiadat. Implikasinya sebuah hak dicerminkan oleh adanya kepemilikan yang diperoleh melalui pemberian atau hadiah. Terakhir, aturan representasi, hal ini berhubungan dengan siapa saja yang berhak berpartisipasi dalam mengambil keputusan yang diambil dan mempengaruhi performa, biasanya representasi ditentukan dalam bentuk kelompok politik. Jika dipandang dalam segi ekonomi aturan ini akan mempengaruhi harga yang akan dikeluarkan dalam membuat keputusan-keputusan.

### **Situasi sebagai Sumber Interdependensi**

Pengetahuan tentang situasi dari komoditas yang dibicarakan sangat diperlukan dalam memprediksi dampak alternatif institusi terhadap performa. Situasi di sini didefinisikan sebagai karakteristik inheren yang melekat pada komoditas yang dibicarakan. Di mana karakteristik tersebut merupakan sumber interdependensi. Oleh karena itu, pengetahuan tentang situasi dari suatu komoditas sangatlah penting dalam analisis dampak perubahan institusi. Pada dasarnya terdapat tujuh situasi yaitu; inkompatibilitas, ongkos eksklusi tinggi, skala ekonomi, *joint impact goods*, ongkos transaksi, surplus, dan interdependensi antar generasi. Namun situasi yang relevan dengan penelitian ini adalah situasi Inkompatibilitas, di mana beberapa aktivitas dikatakan memiliki sifat inkompatibilitas ketika satu aktivitas yang dipilih membuat aktivitas lainnya tidak dapat dilakukan. Dengan demikian satu aktivitas secara lengkap mengeluarkan aktivitas lainnya. Misalnya, ketika kita memilih untuk tidak memagari kebun kita, dan sapi tetangga menghabisi tanaman dari kebun milik kita. Pada dasarnya konsep kepemilikan dan kompetisi merupakan variabel utama dalam ekonomi neoklasik. Namun hal ini belum sepenuhnya menyelesaikan keseluruhan permasalahan, karena hanya mampu mengendalikan inkompatibilitas tetapi tidak mampu mengendalikan karakteristik lainnya.

### **Carbon Trading**

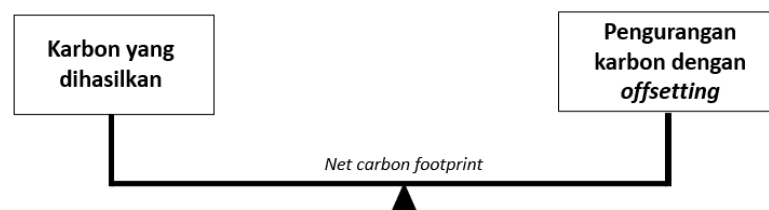
Peningkatan GRK di atmosfer menjadi aspek yang mendorong terjadinya Konferensi Tingkat Tinggi (KTT) Bumi di Rio de Janeiro pada tahun 1992. Konferensi ini melahirkan UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) yang merupakan kerangka perserikatan bangsa-bangsa tentang perubahan iklim yang disepakati oleh 154 negara. Setelah UNFCCC lahirlah aturan hukum mengikat yaitu Protokol Kyoto yang bertujuan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca bagi negara Annex I sedikitnya 5% dibandingkan tingkat GRK pada tahun

1990. Protokol ini menghasilkan suatu mekanisme untuk menurunkan emisi yaitu mekanisme pembangunan bersih (MPB).

MPB adalah satu-satunya mekanisme fleksibel dalam protokol kyoto yang dapat diterapkan di negara berkembang. MPB sebagai bagian dari perjanjian kyoto, bertujuan untuk menurunkan tingkat emisi dunia sampai pada batas aman, dengan melibatkan negara Annex 1 sebagai investor sekaligus sebagai buyer/pembeli. Terdapat 43 negara yang terdaftar dalam UNFCCC sebagai negara Annex 1, termasuk di dalamnya negara Uni Eropa. Pihak ini diklasifikasikan sebagai negara industri (maju) dan negara “ekonomi dalam transisi” (UNFCCC, 2021). Penurunan emisi yang dihasilkan oleh proyek MPB di negara berkembang, kemudian dijual kembali ke negara Annex 1 sebagai polutan utama. Investasi yang dilakukan negara Annex 1, menguntungkan negara-negara berkembang dalam bentuk transfer teknologi yang lebih ramah lingkungan dan dana tambahan yang dapat didapat dari hasil penjualan karbon, yang secara otomatis negara-negara berkembang dapat mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan.

Mekanisme pembangunan bersih (MPB) dapat dilakukan melalui skema *carbon offset*. *Carbon offset* dapat diartikan sebagai kegiatan menukar emisi GRK yang dikeluarkan dengan upaya mencegah emisi dihasilkan atau dengan menyerap emisi yang terjadi misalnya dengan merestorasi hutan yang sudah rusak dan mencegah supaya tidak ditebang. Cakupan emisi GRK dalam mekanisme pembangunan bersih adalah jenis karbondioksida (CO<sub>2</sub>), metana (CH<sub>4</sub>), dinitrogen monoksida (N<sub>2</sub>O), sulfur heksa fluorida (SF<sub>6</sub>), hidrofluorocarbon (HFCs), dan perfluorocarbon (PFCs).

**Gambar 1.** Skema *Carbon Offset*



Sumber: Abstraksi Penulis Berdasarkan *Carbon Offset Guide*

Biaya registrasi *carbon offset* proyek MPB berbeda-beda, tergantung volume karbon yang dihasilkan per tahunnya.

**Tabel 1.** Biaya Registrasi Carbon Offset Proyek MPB

Volume CERs yang dihasilkan per tahun (ton CO <sub>2</sub> )	Biaya (USD)
<=15.000	5.000
>15.000 dan <= 50.000	10.000
>50.000 dan <= 100.000	15.000
>100.000 dan <=200.000	20.000
>200.000	30.000

Sumber : (Panduan Kegiatan MPB di Indonesia)

Jenis karbon yang diperdagangkan lewat skema carbon offset dapat dibedakan menjadi dua, karbon yang bersertifikat/*certified emission reduction* (CER) dan karbon sukarela/*voluntary emission*

*reduction* (VER). *Carbon offset* yang dihasilkan di bawah Mekanisme Pembangunan Bersih (MPB) disebut *certified emission reduction* (CER). CER dapat dibeli dan diperdagangkan oleh peserta yang diatur dalam protokol Kyoto target emisi mereka. *Carbon offset* yang dihasilkan CER diverifikasi dan disertifikasi oleh lembaga resmi yaitu *Designated Operational Entity* (DOE) di bawah peraturan yang ditetapkan dalam protokol Kyoto. Sementara VER adalah jenis *carbon offset* yang disertifikasi melalui proses sertifikasi sukarela. VER biasanya dibuat oleh proyek-proyek yang telah diverifikasi di luar Protokol Kyoto. Satu VER setara dengan 1 ton emisi CO<sub>2</sub>. Melalui skema ini, industri dan individu secara sukarela mengkompensasi emisi mereka atau memberikan kontribusi tambahan untuk mengurangi perubahan iklim. Standar minimal proses jual-beli VER adalah semua VER harus diverifikasi oleh pihak ketiga yang independen.

## Metode Penelitian

Studi ini menggunakan metode deskriptif. Untuk menjawab tujuan penelitian dibahas manfaat ekonomi dari proyek Katingan Mentaya, Kesenjangan teori dan praktek, dan jalan keluar yang dapat dilakukan untuk menyelesaikan masalah. Selain itu juga dibahas aturan dan kondisi yang dihadapi proyek Katingan Mentaya.

## Hasil dan Pembahasan

### Kondisi Perdagangan Karbon di Indonesia

Di dalam Peraturan Presiden Nomor 46 Tahun 2008 Tentang Dewan Nasional Perubahan Iklim, perdagangan karbon didefinisikan sebagai kegiatan jual beli sertifikat pengurangan emisi karbon dari kegiatan mitigasi perubahan iklim. Hal yang serupa juga tertuang dalam Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.30/Menhut- II/2009 Pasal 1 ayat (14), yang menyatakan bahwa perdagangan karbon ialah aktivitas perdagangan di sektor jasa yang berasal dari upaya pengelolaan hutan yang menghasilkan pengurangan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan. Dengan demikian, perdagangan karbon dapat dikatakan sebagai prosedur berbasis pasar guna menopang upaya pengurangan gas CO<sub>2</sub> di atmosfer melalui kegiatan jual beli sertifikat pengurangan emisi karbon. Indonesia sebagai salah satu negara yang meratifikasi “Protokol Kyoto” memiliki tanggung jawab dalam menurunkan emisi dan mekanisme pembangunan bersih (MPB), termasuk dalam perdagangan karbon internasional.

Indonesia memiliki potensi yang besar untuk ikut mengambil bagian dalam perdagangan karbon. Faktanya, Indonesia memiliki lahan gambut sebesar 7,5 juta ha, mangrove 3,1 juta ha, dan hutan seluas 180 juta ha yang berkontribusi terhadap penyerapan gas karbon dunia (KLHK). Sektor kehutanan Indonesia memiliki potensi penyerapan karbon sebesar 5,5 giga ton CO<sub>2</sub> melalui kegiatan aforestasi dan reforestasi pada lahan sekitar 32,5 juta ha. Dimana 50% dari luasan tersebut memenuhi syarat untuk dijadikan proyek MPB yaitu sebesar 16 juta ha, setara dengan 2,75 gigaton CO<sub>2</sub> *carbon sink* dengan potensi 184 juta ton CO<sub>2</sub> per tahunnya (Institute for Global Environmental Strategies).

Mekanisme perdagangan karbon yang berjalan di Indonesia saat ini masih bersifat sukarela. Aturan jual-beli, serta teknis sertifikasi karbon oleh lembaga resmi seperti DOE yang belum juga rampung, menyebabkan keterlibatan Indonesia dalam skema perdagangan karbon bersertifikat (CER) masih belum berkembang. 3 hal yang menjadi kendala utama belum optimalnya implementasi CER di Indonesia adalah kendala institusi, ekonomi, dan teknis. Dari ketiganya kendala tersebut, yang merupakan kendala terbesar adalah kendala institusi khususnya menyangkut tenurial lahan, kebijakan, regulasi, dan komitmen pemerintah daerah. Kendala ekonomi ditunjukkan oleh akses ke kredit dan kompetisi dengan tipe penggunaan lahan lainnya. Ketersediaan tenaga kerja seperti konsultan yang dibutuhkan untuk implementasi MPB merupakan kendala teknis yang cukup signifikan.

VER yang merupakan *carbon offset sukarela*, dapat dikatakan lebih menunjukkan progres karena syarat yang verifikasi yang dapat dikatakan lebih mudah secara birokrasi dibanding CER. Seperti yang dijelaskan sebelumnya, bahwa syarat minimal VER dapat diperjualbelikan apabila sudah

diverifikasi pihak ketiga yang independen. Ada beberapa lembaga/instansi pemerintah dan non pemerintah yang terlibat dalam mekanisme perdagangan karbon di Indonesia.

**Tabel 2.** Instansi Pemerintah Dalam Perdagangan Karbon

Nama Organisasi	Tanggung Jawab
Kementerian Lingkungan dan Kehutanan	-Berdasarkan UU 41 Tahun 1999, bertugas untuk mengelola hutan dan sumber daya hutan NKRI secara berkelanjutan. Seretarian Jenderal -Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan mengkoordinasikan pelaksanaan dan penyediaan serta mendukung administrasi untuk kegiatan dari semua direktorat di lingkungan KLHK. -Memberikan bimbingan dalam menyikapi perubahan iklim khususnya dalam pelaksanaan mitigasi, pemantauan, pelaporan, dan verifikasi mitigasi perubahan iklim tindakan dan hutan dan lahan pengendalian kebakaran. -Menyediakan dukungan teknis melalui riset dan inovasi, berkaitan dengan program penurunan emisi di tingkat provinsi.
Kementerian Keuangan	-Memberikan arahan mengenai mekanisme pembiayaan kegiatan penurunan emisi -Memberikan rekomendasi kebijakan fiscal terkait mitigasi perubahan iklim -Memberikan arahan kepada pemerintah daerah terkait dengan penatausahaan dan penyalenggaraan dana perimbangan di tingkat daerah
BAPPEDA	Mengkoordinir kegiatan pembangunan termasuk di dalamnya upaya penurunan emisi

Sumber : (Forest Carbon Partnership Facility , 2019)

**Tabel 3.** Instansi Non Pemerintah Dalam Perdagangan Karbon

Nama Instansi	Tanggung Jawab
Dewan Regional Perubahan Iklim (DDPI)	Mendukung koordinasi program penurunan emisi di tingkat provinsi
Dewan Kehutanan Nasional & Regional	-Mengkoordinasikan peran anggota dewan dalam mengatasi perubahan iklim di bidang kehutanan
Centre for Social Forestry (CSF)	Memberikan analisis dan advokasi bagi pengembangan pengelolaan hutan berbasis masyarakat
Verra	Lembaga yang memberi sertifikasi karbon berupa sertifikat VCS untuk nantinya bisa masuk ke pasar karbon sukarela (VER)
Plan Vivo Organization	Lembaga yang beberi sertifikasi karbon berupa sertifikat Plan Vivo untuk nantinya bisa masuk ke pasar karbon sukarela (VER)

Sumber : (Forest Carbon Partnership Facility , 2019)

Mekanisme sukarela menggunakan dua jenis standar kredit karbon, yaitu Plan Vivo dan Voluntary Carbon Standard (VCS). Di Indonesia, terdapat 6 proyek karbon yang menggunakan standar Plan Vivo dimana proyek ini didampingi oleh LSM, yaitu LSM Fauna & Flora International (3 proyek), Warsi (1 proyek), SSS Pundi (1 proyek) dan SCF (1 proyek). Proyek-proyek tersebut berlokasi di Hutan Desa Laman Satong (Kalimantan Barat), Hutan Desa Durian Rambun (Jambi), Masyarakat Bujang Raba (Jambi), Lombok (NTT), Bulukumba (Sulawesi Selatan), dan Dataran Tinggi Jangkat (Jambi). Sementara itu, untuk proyek yang menggunakan standar VCS di Indonesia, terdapat 3 proyek salah satunya proyek Katingan Mentaya (Djaenudin, et al., 2016).

## Profil Proyek Katingan Mentaya

Katingan Mentaya Project adalah proyek restorasi dan konservasi lahan gambut di Provinsi Kalimantan Tengah yang berada di antara Sungai Katingan dan Sungai Mentaya dengan luas 157.875 hektar dan mencakup hutan rawa gambut utuh terbesar di Asia Tenggara. Proyek Katingan Mentaya ini didirikan dan dikelola oleh PT. Rimba Makmur Utama dan dapat terlaksana berkat kolaborasi dengan organisasi dan perusahaan lain seperti Permian Global, *Puter Foundation* (Yayasan Puter), dan *Wetlands International*.

Proyek yang dibentuk pada tahun 2007 oleh Dharsono Hartono dan Rezal Kusumaatmadja di bawah PT Rimba Makmur Utama ini memiliki model usaha berupa kredit karbon yang bertujuan untuk mengurangi emisi karbon, melindungi keanekaragaman hayati, dan menciptakan pembangunan ekonomi berkelanjutan bagi masyarakat di dalam dan sekitar wilayah konsesi. Melalui usaha kredit karbon beserta perlindungan dan restorasi ekosistem di dalam wilayah konsesi, Katingan Mentaya Project ikut serta dalam mencegah pelepasan gas rumah kaca setara dengan 447 juta ton selama 60 tahun. Pada November 2016, Proyek Katingan Mentaya diverifikasi dan divalidasi oleh Verified Carbon Standard (VCS) dan standar Climate, Community, and Biodiversity (CCB).

Meski sudah dirintis sejak tahun 2007, proyek Katingan Mentaya baru dapat benar-benar berjalan setelah mendapat izin konservasi lahan *Ecosystem Restoration Concession* (ERC) pada tahun 2013, dan mulai mendapatkan keuntungan di 5 tahun terakhir. Para pembeli kredit karbon yang dijual oleh PT RMU umumnya merupakan perusahaan multinasional yang ingin melakukan *corporate social responsibility* (CSR), dan melakukan kompensasi atas emisi yang dikeluarkan dari aktivitas produksinya atau *offsetting*. Beberapa contoh perusahaan tersebut adalah *Itoki Corporation* dari Jepang, *Kering* dari Prancis, dan dua perusahaan multinasional terbaru yaitu *Shell* dari Belanda dan *Volkswagen* dari Jerman (IDRECCO, 2021; Lang, 2019). Melalui penjelasan ini, dapat diidentifikasi bahwa, perusahaan-perusahaan pembeli kredit karbon dari proyek Katingan Mentaya berasal dari negara-negara *Annex-1* meskipun saat ini proyek Katingan Mentaya mengadopsi program REDD+ sebagai kerangka kerjanya. Hal ini terjadi karena permasalahan sistem birokrasi dan sertifikasi pada kerangka kerja *clean development mechanism* (CDM) atau mekanisme pembangunan bersih (MPB) yang dijelaskan sebelumnya. Meskipun perdagangan karbon yang dilakukan PT RMU sudah berhasil melibatkan berbagai perusahaan multinasional sebagai pembelinya, namun sangat disayangkan karena kredit karbon tersebut tidak dapat diperhitungkan sebagai langkah penurunan emisi GRK yang berdasar pada target di Kesepakatan Paris.

## Manfaat Ekonomi

Sebelumnya telah dijelaskan bagaimana sistem dari perdagangan karbon dan perusahaan yang menjalankannya di Indonesia, namun sebenarnya apa nilai atau manfaat ekonomi yang bisa didapatkan dari model bisnis ini menjadi pertanyaan selanjutnya. Berdasarkan penjelasan sebelumnya, beberapa hal yang dapat dimengerti terkait perdagangan karbon ini adalah bahwa, mekanisme ini merupakan suatu cara mengurangi emisi GRK global dan melibatkan kolaborasi antar negara. Namun sebenarnya mekanisme ini juga memiliki manfaat ekonomi yang besar. Sebuah penelitian yang digagas oleh peneliti Tiongkok pada tahun 2020 mampu menjelaskan bahwa, jika Tiongkok menerapkan perdagangan karbon antar sektor di tahun 2006-2015 dapat terjadi peningkatan peningkatan output ekonomi (PDB) sebesar 262 hingga 612 triliun Yuan (Zhang, Liang, Jin, & Shen, 2020). Selain itu bukti empiris menunjukkan bahwa praktik *emission trading system* (ETS) di seluruh dunia berhasil menghasilkan keuntungan sebesar 37 miliar USD di akhir tahun 2017 (Eden, 2018). Nominal tersebut tentunya menunjukkan jumlah yang luar biasa besar dan sangat menguntungkan jika ditempatkan pada konteks di mana sistem tersebut dijalankan untuk menurunkan tingkat kerusakan lingkungan yang terjadi.

Melihat pada kondisi yang terjadi di Indonesia, terkhusus proyek Katingan Mentaya yang dijalankan oleh PT RMU, hal serupa juga yang menjadi output dari perjuangan yang dirintis sejak tahun 2007. Dalam mencoba mengidentifikasi berapa keuntungan ekonomi yang diperoleh PT RMU melalui proyek Katingan Mentaya, dilakukan analisis biaya manfaat sederhana. Analisis ini dilakukan dengan mencari selisih (*Net BC*) dari manfaat dan biaya yang dikeluarkan dalam proyek

ini. Dalam wawancara yang dilakukan oleh Tim Redaksi Katadata pada 2020 dengan CEO dari PT RMU, Dharsono Hartono, biaya investasi yang dikeluarkan untuk memulai bisnis ini adalah Rp 50 miliar, dengan rincian Rp 23 miliar untuk membayar izin *Ecosystem Restoration Concession* (ERC) selama 60 tahun dan sisanya untuk biaya pemantauan dan pengelolaan hutan konservasi serta sertifikasi dari kredit karbon tersebut (Katadata, 2020). Dalam wawancara yang sama, Dharsono juga menyatakan bahwa proyek Katingan Mentaya merupakan hutan konservasi di wilayah tersebut merupakan hutan sebagai penghasil karbon kredit terbesar di dunia dengan estimasi kredit karbon yang dihasilkan per tahun sebesar 7,45 juta tCO<sub>2</sub>eg (IDERCCO, 2021). Kredit karbon ini kemudian dikalikan dengan harga terbaru yaitu 28 USD untuk 1 ton kredit karbon (Reuters, 202). Hasil penghitungan akhir menunjukkan bahwa dengan asumsi seluruh kredit karbon yang dihasilkan oleh PT RMU dapat diperdagangkan, PT RMU mampu meraup keuntungan 50 kali lipat hanya dalam berdagang di tahun pertama. Meskipun dalam praktiknya, PT RMU membutuhkan waktu hingga 13 tahun hingga mendapatkan keuntungan karena permasalahan birokrasi, sosialisasi pada masyarakat dan proses membangun rasa percaya para pembeli akan kredibilitas konservasi hutannya, angka hasil perhitungan selisih antara manfaat dan biaya menunjukkan nominal yang sangat besar. Hal ini selaras dengan pernyataan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) pada webinar *Earth Day Forum* di tahun 2021, di mana dengan potensi hutan yang dimiliki oleh Indonesia, potensi pendapatan tambahan dari transaksi jual beli sertifikat emisi karbon ini bisa mencapai Rp 350 triliun (Nurcahyadi, 2021). Tidak hanya memberikan keuntungan bagi PT RMU, model bisnis perdagangan karbon ini juga memberikan manfaat bagi masyarakat sekitar. Hal ini ditunjukkan dari dipekerjakannya masyarakat lokal sebagai pegawai PT RMU, mengisi 80% dari total pegawai yang dipekerjakan oleh PT RMU. Bahkan pada saat musim kemarau PT RMU memberdayakan 800 warga untuk menjadi regu siaga api. Selain itu berbagai kegiatan pemberdayaan masyarakat juga dilakukan oleh PT RMU, seperti dengan membeli produk pertanian / perkebunan masyarakat dengan harga yang lebih baik dibanding pasar lokal dan pemberian penyuluhan teknik pertanian organik (Igoe, 2019). Pada akhirnya secara analisis biaya manfaat sederhana, bisnis model konservasi hutan untuk perdagangan karbon sangat menjanjikan. Namun bagaimana praktiknya jika ditinjau melalui perspektif ekonomi kelembagaan?

### **Kesenjangan Antara Teori dengan Kondisi Empiris**

Pada bagian pembahasan ini, dilakukan analisis terhadap kondisi empiris, permasalahan di Proyek Katingan Mentaya melalui perspektif ekonomi institusi. Sebelumnya dalam penjelasan terkait ekonomi institusi, disebutkan beberapa konsep yang melekat dalam institusi sebagai subjek yang mengelola sumber daya alam. Menempatkan PT RMU dalam konteks institusi tersebut, ditemukan beberapa kesenjangan antara teori dan realita dalam kasus ini.

Kesenjangan pertama ditemukan dalam salah satu karakteristik sebuah institusi yang berperan sebagai pengelola sumber daya alam, yaitu pentingnya mengangkat *sense of community* dalam kepemimpinannya, dalam menetapkan kebijakan yang berpengaruh bagi masyarakat secara luas. Menurut teori, program atau kebijaksanaan yang memperhatikan faktor *sense of community* akan memperoleh dukungan dari masyarakat. Sedangkan, apa yang terjadi pada realita sedikit berbeda. PT RMU sebagai perusahaan yang bertanggung jawab atas proyek Hutan Konservasi Katingan sudah memperhatikan faktor komunitas, dalam hal ini adalah masyarakat di sekitar daerah proyek di mana keuntungan yang didapat dari aktivitas perdagangan ada yang dialokasikan untuk memberdayakan masyarakat sekitar. Meskipun demikian tetap terjadi sengketa lahan pada hutan konservasi Katingan Mentaya Project dan hal ini menjadi salah satu faktor yang menghambat program yang ingin dilakukan. Contohnya, PT Rimba Makmur Utama telah memberdayakan kurang lebih 251 anggota masyarakat dalam kegiatan proyek ini. Sebanyak 31 desa di sekitar kawasan proyek berhasil menyelesaikan proses pemetaan partisipatif, sementara 22 desa telah menuntaskan perencanaan lanjutan dengan menyepakati nota kesepahaman dan perjanjian kerja sama. Selain itu, pemberdayaan masyarakat sekitar berupa pelatihan pengembangan usaha mikro berbasis lingkungan juga diterapkan oleh PT Rimba Makmur Utama dengan menggandeng mitra kerja yaitu Yayasan Puter Foundation (PT Rimba Makmur Utama, 2018). Kerjasama yang



dilakukan, mulai dari memperjelas batas desa dan menyusun rencana tata guna lahan desa agar meminimalisir konflik lahan dengan masyarakat. Namun, sengketa lahan dengan masyarakat setempat masih saja terjadi. Hal ini menyebabkan beberapa area yang seharusnya menjadi kewenangan PT RMU malah diblokade oleh masyarakat dengan memasang patok hak milik sehingga menunjukkan bahwa terjadi kesenjangan antara aturan hukum yang ditentukan sebelumnya dengan praktik di lapangan (Narasi Newsroom, 2019).

Selanjutnya kesenjangan ditemukan pada konsep inkompatibilitas sebagai sumber dari interdependensi. Konsep ini menjelaskan bahwa suatu sumber daya hanya dapat dimanfaatkan untuk satu aktivitas, dan dalam menyelesaikan permasalahan perebutan fungsi pemanfaatan dapat diselesaikan dengan faktor kepemilikan. PT RMU dalam kasus ini sudah mendapatkan izin dari pemerintah untuk mengelola lahan sebesar 108.225 hektar untuk dijadikan hutan konservasi, namun batas kepemilikan tersebut dilanggar begitu saja dengan terjadinya pembakaran hutan untuk lahan perkebunan perusahaan sekitar dan sengketa lahan yang terjadi dengan masyarakat. Peneliti *Center for International Forestry Research*, Titiyoga (2019), menyatakan bahwa pembukaan lahan sawit di sekitar area konservasi dengan kanal jaringan yang terkoneksi dengan sungai masih masif terjadi, yang menyebabkan lahan gambut mengering dan berpotensi menimbulkan kebakaran saat musim kemarau. Kebakaran yang terjadi ini secara langsung turut membakar sebagian besar wilayah konservasi Proyek Katingan Mentaya sebagai kawasan reforestasi.

Selain kesenjangan yang terjadi antara teori dan kondisi empiris seperti yang dijelaskan sebelumnya, terdapat juga beberapa permasalahan yang masih menghambat berjalan perdagangan karbon di Indonesia, dalam konteks dinamika PT RMU. Permasalahan pertama adalah suatu kondisi tidak ideal yang melibatkan dua pihak, yaitu PT RMU sebagai pelaku pasar perdagangan karbon, dan pemerintah dalam hal ini Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sebagai regulator dan pembuat kebijakan. Hambatan ditemukan pada masa awal berjalannya Proyek Katingan Mentaya, di tahun 2008 PT RMU mengajukan lisensi *Ecosystem Restoration Concession* (ERC) kepada KLHK sebesar 217,755 ha. Namun respon dan persetujuan dari KLHK baru terjadi lima tahun setelahnya pada tahun 2013, dan hanya sekitar setengah lahan yang diajukan yang disetujui, yaitu sekitar 108,225 ha (CIFOR). Hal ini diduga karena terjadi konflik kepentingan di kursi pemerintahan, sebabnya di saat yang sama ketika PT RMU mengajukan izin konservasi hutan, sebuah perusahaan sawit di sekitar daerah tersebut juga mengajukan perluasan lahan kepada pemerintah, dan atas pertimbangan prospektus ekonomi, pemerintah mendahulukan perusahaan sawit tersebut (Narasi Newsroom, 2019). Selain itu ditemukan juga permasalahan dalam sertifikasi dan tahap auditing yang sangat memakan biaya karena belum adanya konsultan lokal dalam proses tersebut. Hal ini tentu menghambat efisiensi perusahaan dan prospek pertumbuhan kedepannya.

Dalam menanggapi permasalahan ini, diperlukan suatu solusi agar praktik perdagangan karbon di Indonesia dapat berjalan dengan baik, sehingga target penurunan karbon dapat tercapai begitu juga dengan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat. Berikut beberapa langkah yang perlu dilakukan agar hal-hal tersebut dapat terealisasi; Pertama, untuk menyelesaikan kesenjangan antara teori dengan kondisi empiris terkait aspek *sense of community*, permasalahan sengketa lahan terjadi karena masyarakat masih belum sadar akan pentingnya konservasi hutan untuk perdagangan karbon. Jika ditinjau dalam jangka pendek, konservasi ini memang menghambat masyarakat untuk memanfaatkan sumber daya alam hutan dan membatasi mereka dalam melakukan kegiatan produksi / ekonomi. Namun, keuntungan sebenarnya dari konservasi hutan ini tentunya berlaku di jangka panjang, agar terjadi suatu kegiatan ekonomi yang berkelanjutan dan berbagai ancaman perubahan iklim dapat dilewati. Oleh karena itu dibutuhkan sosialisasi secara lebih lanjut, kepada kalangan masyarakat, agar kedepannya dapat sepenuhnya mendukung dan kooperatif dalam pelaksanaan model bisnis ini.

Kedua, kesenjangan selanjutnya terkait inkompatibilitas dan masalah lambannya birokrasi pemerintah. Hal ini dapat terjadi karena kurangnya kesadaran pemerintah akan urgensi perubahan iklim dan berbagai kegiatan mitigasinya. Jika pemerintah sadar akan hal ini, seharusnya perizinan konservasi hutan menjadi prioritas utama dibanding pertumbuhan ekonomi melalui industri sawit. Selain itu pemerintah sebagai regulator harusnya juga mampu bersikap tegas ketika terjadi pelanggaran penggunaan lahan yang sudah ditetapkan oleh suatu hak kepemilikan dalam bentuk

lisensi ERC yang sudah dimiliki oleh PT RMU. Perlu ada pembenahan dalam birokrasi yang ada dan penegasan terkait prioritas utama pemerintah dalam usaha penurunan emisi GRK. Sejauh ini langkah awal sudah berjalan dengan baik, di mana pertengahan 2020 lalu, Presiden Joko Widodo sudah memberikan instruksi untuk mulai didorongnya perdagangan karbon. Hal ini direspon positif oleh Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Siti Nurbaya, di mana Perpres tentang Perdagangan Karbon mulai diproses begitu juga dengan penetapan Nilai Ekonomi Karbon.

Untuk menyelesaikan permasalahan lainnya, pada dasarnya perlu ada sosialisasi dan edukasi yang menyeluruh kepada seluruh pelaku ekonomi dan masyarakat. Sebabnya saat ini prospek perdagangan karbon masih belum mendapatkan atensi masyarakat. Masih banyak masyarakat yang belum mengerti, bahkan belum tahu mengapa perlu ada langkah mitigasi perubahan iklim melalui model bisnis perdagangan karbon ini. Ketidaktahuan masyarakat ini berujung pada kurangnya fasilitas yang dapat berguna bagi pelaku perdagangan karbon dalam kasus ini PT RMU. Contohnya, permasalahan dari tidak adanya konsultan lokal yang bisa terlibat aktif dalam perdagangan karbon di Indonesia. Hal ini terbukti dari tidak adanya perwakilan Indonesia dalam *Designated Operation Entities* (DOE) yang terakreditasi oleh *Clean Development Mechanism*. Hal ini mempersulit kontribusi Indonesia dalam memberikan sertifikasi karbon yang diakui oleh CDM sebagai pemenuhan target penurunan karbon dunia. Perlu ada sosialisasi dan edukasi lebih lanjut tentang perdagangan karbon secara menyeluruh kepada masyarakat agar pelaksanaannya dapat berjalan dengan optimal. Sosialisasi ini juga berguna untuk mendorong masyarakat agar lebih aktif dalam berpartisipasi, mendukung dan mendesak berbagai pihak untuk memprioritaskan urgensi krisis iklim di dunia, terlebih pada bangsa kita sendiri.

## Kesimpulan dan Implikasi

Perubahan iklim adalah isu global yang dampaknya sudah dirasakan oleh seluruh lapisan masyarakat di dunia. Dalam mengatasi perubahan iklim dibutuhkan suatu langkah mitigasi untuk dapat meminimalkan dampaknya bagi masyarakat. *Clean Development Mechanism* (CDM) adalah salah satu mekanisme dari Protokol Kyoto yang dirancang untuk melakukan mitigasi perubahan iklim.

Perdagangan karbon di Indonesia yang berjalan saat ini masih bersifat sukarela (VER) karena ada kendala institusi, ekonomi, dan teknis yang menghambat partisipasi Indonesia dalam skema perdagangan karbon bersertifikat (CER). Pelaksanaan perdagangan karbon di Indonesia yang dijalankan oleh PT RMU sebagai perusahaan yang bertanggung jawab atas Proyek Katingan Mentaya masih belum optimal dan terdapat beberapa masalah yang menjadi hambatan. Permasalahan pertama adalah terkait sengketa lahan yang terjadi pada wilayah konservasi hutan PT RMU terlepas dari berbagai kegiatan pemberdayaan masyarakat yang dilakukan perusahaan kepada masyarakat sekitar. Selanjutnya permasalahan penggunaan lahan yang sudah diikat dan diresmikan oleh lisensi ERC namun masih terdapat pelanggaran atas hak kepemilikan tersebut, yang digunakan untuk lahan perkebunan sawit. Permasalahan lainnya adalah terkait birokrasi dan prioritas pemerintah, serta kurangnya fasilitas penunjang seperti konsultan lokal yang mampu menunjang efisiensi perdagangan karbon di Indonesia.

Atas permasalahan ini dirumuskan beberapa langkah yang perlu dilakukan demi berjalannya perdagangan karbon di Indonesia secara optimal. Langkah-langkah tersebut berkaitan dengan prinsip peran institusi dalam keberhasilan suatu program/kebijakan, (1) PT RMU sebagai lembaga yang melakukan proyek perlu melakukan sosialisasi lebih lanjut agar masyarakat sekitar wilayah Proyek Katingan Mentaya dapat mengerti manfaat jangka panjang dari konservasi hutan untuk perdagangan karbon yang dilakukan. (2) Pemerintah lewat Kementerian Lingkungan Hidup dan Hutan (KLHK) perlu melakukan penegasan prioritas terkait urgensi perdagangan karbon sebagai langkah mitigasi perubahan iklim. Terakhir, (3) Selain sosialisasi kepada masyarakat sekitar, diperlukan juga sosialisasi dan edukasi kepada masyarakat Indonesia secara umum, agar mampu meningkatkan kesadaran masyarakat untuk mendukung dan mengawasi berjalannya perdagangan karbon di Indonesia, sekaligus menciptakan kondisi yang optimal dan efisien seperti dengan munculnya lembaga konsultasi dan sertifikasi lokal yang diakui oleh CDM.

## Daftar Pustaka

- CIFOR. (n.d.). Redd+ On The Ground. In E. O. Sills. Center for International Forestry Research.
- DITJENPPI. (2020). *Press Release Perdagangan Karbon*. Retrieved June 17, 2021 from Ditjenppi Menlhk: <http://ditjenppi.menlhk.go.id/berita-ppi/2682-press-release-perdagangan-karbon.html>
- Djaenuidin, D., Lugina, M., Ramawati, Kartikasari, G., Indartik, Astana, S., & Pribadi, M. A. (2016, December). Perkembangan Implementasi Pasar Karbon Hutan di Indonesia. *Jurnal Analisis Kebijakan*, 13(3), 159-172.
- Eden, A. (2018). *Benefits of Emissions Trading*. Retrieved June 27, 2021 from International Carbon Action Partnership: [https://icapcarbonaction.com/en/?option=com\\_attach&task=download&id=575](https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_attach&task=download&id=575)
- Forest Carbon Partnership Facility. (2019). *Emission Reductions Program Document*. From Forest Carbon Partnership: [https://www.forestcarbonpartnership.org/system/files/documents/ERPDI\\_Indonesia%20FINAL%20VERSION\\_MAY\\_2019.pdf](https://www.forestcarbonpartnership.org/system/files/documents/ERPDI_Indonesia%20FINAL%20VERSION_MAY_2019.pdf)
- ICCSR. (n.d.). *Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap*.
- IDERCCO. (2021). *Project: Katingan Mentaya*. From International Database on REDD Projects and Programmes: <https://www.reddprojectsdatabase.org/view/project.php?id=517>
- Igoe, M. (2019). *A Long Bet on the Future of Indonesia's Forests*. From Devex Short Than Stories: <https://devex.shorthandstories.com/future-of-indonesias-forests/#article>
- Institute for Global Environmental Strategies. (n.d.). *Panduan Kegiatan MPB di Indonesia*. From Ditjenppi.menlhk.go.id: <http://ditjenppi.menlhk.go.id/>
- Irama, A. B. (2020). Perdagangan Karbon Di Indonesia : Kajian Kelembagaan dan Keuangan Negara. *Info Artha*, 4(1), 47-66.
- Katadata. (2020). *Indonesia Bisa Jadi Negara Superpower Bidang Lingkungan Hidup*. Retrieved June 27, 2021 from Katadata: <https://katadata.co.id/timredaksikatadata/indepth/5f6f59c29a449/indonesia-bisa-jadi-negara-superpower-bidang-lingkungan-hidup>
- KLHK. (n.d.). *Informasi Perubahan Iklim*. Retrieved June 27, 2021 from Menlhk.go.id: <http://ditjenppi.menlhk.go.id/>
- Lang, C. (2019, December 12). *Indonesia's Katingan REDD Project Sells Carbon Credits to Shell*. Retrieved June 26, 2021 from Redd Monitor: <https://redd-monitor.org/2019/12/12/indonesias-katingan-redd-project-sells-carbon-credits-to-shell-but-that-doesnt-mean-the-forest-is-protected-its-threatened-by-land-conflicts-fires-and-a-palm-oil-plantation/>
- Lohmann, L. (2006). Carbon Trading, A Critical Conversation on Climate Change , Privatisation And Power, *Development Dialogue* . 48-66.
- Narasi Newsroom. (2019). *Omong Kosong Perdagangan Karbon Di Borneo*. Retrieved June 17, 2021 from Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=tJ2Utsg6Uqg>
- Nurcahyadi, G. (2021). *Carbon Trading Bisa Dukung Pengurangan Emisi Indonesia*. From Media Indonesia: <https://mediaindonesia.com/humaniora/399743/carbon-trading-bisa-dukung-pengurangan-emisi-di-indonesia>
- OECD. (2016). *Mitigation to Climate Change*.
- Pakpahan, A. (1989). Perspektif Ekonomi Institusi dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam. *Ekonomi dan Keuangan Indonesia*, 37(4), 445-464.
- PT Rimba Makmur Utama. (2018). *Katingan Project*. From Katingan Project: <https://id.katinganproject.com/who>

- Reuters. (2021). *Global Carbon Trading Turnover at Record \$214 Billion Last Year: Research*. Retrieved 2021 from Reuters: <https://www.reuters.com/article/us-carbontrading-turnover-idUSKBN1ZN1RN>
- Schmid. (1987). *Property, Power, and Public Choice: An Inquiry into Law and Economics* (2nd).
- Sukadi, B. D., Pinatih, D. A., & Sari, N. M. (2020). Penerapan Good Environmental Governance Pada Praktik Perdagangan Karbon Di Proyek Katingan Mentaya. *Jurnal Borneo Administrator*, 16(3), 361-382.
- Titiyoga, G. W. (2019, December 14). *Gerak Limbung Lumbung Karbon*. Retrieved June 17, 2021 from Majalah Tempo: <https://majalah.tempo.co/read/lingkungan/159137/stok-karbon-gambut-katingan-kebakaran>
- Titiyoga, G. W. (2019). *Gerak Limbung Lumbung Karbon*. From Majalah Tempo: <https://majalah.tempo.co/read/lingkungan/159137/stok-karbon-gambut-katingan-kebakaran>
- UNFCCC. (2021, June 27). *Parties & Observers*. From UNFCCC International: <https://unfccc.int/parties-observers>
- Zhang, Y.-J., Liang, T., Jin, Y.-L., & Shen, B. (2020). The Impact of Carbon Trading on Economic Output and Carbon Emissions Reduction in China's Industrial Sectors. *Applied Energy*, 260, 1-13.