

## **Efektivitas Protokol Kyoto Dalam Mereduksi Emisi Gas Rumah Kaca Di Indonesia\***

**Ida Susilowati,<sup>1</sup> S.Thoriq Musthofa Ahmad,<sup>2</sup>**

**Thoriq Faturrahman,<sup>3</sup> Regga Fajar Hidayat<sup>4</sup>**

Universitas Darussalam Gontor

 [10.15408/jlr.v4i5.28901](https://doi.org/10.15408/jlr.v4i5.28901)

### **Abstract**

*Global warming has become a global issue related to the environment, because of its impact on all countries today. The Kyoto Protocol is an international agreement that focuses on the environment, as an effort to reduce greenhouse gas emissions that have an impact on global warming. This study aims to analyze the effectiveness of the Kyoto Protocol as an effort to reduce greenhouse gas emissions in Indonesia. This research is a type of qualitative research with a case study method about the efforts to reduce greenhouse gas emissions in Indonesia through the Kyoto Protocol. The results of this study indicate that the Kyoto Protocol is considered ineffective in reducing greenhouse gas emissions in Indonesia, even though Indonesia has implemented it through technology transfer and coordination in the application of biofuels to reduce carbon emissions. This is indicated by the level of damage or loss of Indonesia's forests to 2.8 million ha/year after the implementation of the Kyoto Protocol in 2006-2007. As an international treaty, the Kyoto Protocol does not have a compulsive enforcement mechanism. So that the implementation of the Kyoto Protocol as an international agreement will not be effective, if it is not accompanied by consistency and consequences for all member countries in its implementation.*

**Keywords:** Kyoto Protocol; Greenhouse Gas Emissions; Global Warming

---

\* Received: February 21, 2022, Revision: April 20, 2022, Publish: October 21, 2022.

<sup>1</sup> **Ida Susilowati** adalah dosen Hubungan Internasional Universitas Darussalam Gontor. E-mail: [idasusilowati@unida.gontor.ac.id](mailto:idasusilowati@unida.gontor.ac.id)

<sup>2</sup> **S.Thoriq Musthofa Ahmad** adalah Mahasiswa Hubungan Internasional Universitas Darussalam Gontor. E-mail: [s.thoriqmusthofaa.37@mhs.unida.gontor.ac.id](mailto:s.thoriqmusthofaa.37@mhs.unida.gontor.ac.id)

<sup>3</sup> **Thoriq Faturrahman** adalah Mahasiswa Hubungan Internasional Universitas Darussalam Gontor. E-mail: [thoriqfathurrahman41@mhs.unida.gontor.ac.id](mailto:thoriqfathurrahman41@mhs.unida.gontor.ac.id)

<sup>4</sup> **Regga Fajar Hidayat** adalah mahasiswa Hubungan Internasional Universitas Darussalam Gontor. E-mail: [reggafajarhiadayat36@mhs.unida.gontor.ac.id](mailto:reggafajarhiadayat36@mhs.unida.gontor.ac.id)

## A. PENDAHULUAN

Sebelum Protokol Kyoto disepakati, PBB terlebih dahulu mengadakan KTT dalam menyikapi perubahan iklim global yang melahirkan *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC). Sebagaimana yang tertera pada artikel 2 UNFCCC, konvensi ini merupakan bentuk upaya stabilisasi konsentrasi gas rumah kaca pada lapisan atmosfer, untuk mencegah antropogenik yang dapat membahayakan iklim.<sup>5</sup> Sebagai upaya tindak lanjut dari pemberlakuan UNFCCC, dibentuklah Pertemuan Para Pihak atau *Conferences of the Parties* (COP) guna menyepakati komitmen dari UNFCCC. COP pertama diadakan di Berlin, Jerman pada tahun 1995 yang menghasilkan Mandat Berlin (*Berlin Mandate*). COP terus mengadakan konferensi-konferensi sebagai wujud komitmen terhadap hasil UNFCCC. Hingga pada 10 Desember 1997 di Kyoto, Jepang, COP menghasilkan sebuah amandemen terhadap UNFCCC yang bersifat mengikat secara hukum (*legal binding*) yang dikenal dengan Protokol Kyoto atau *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change*.

UNFCCC ditandatangani pada tanggal 4 Juni 1992 di Rio De Janeiro, Brazil. Pada tanggal 21 Maret 1994, UNFCCC secara resmi diberlakukan dan negara-negara yang meratifikasi konvensi diklasifikasikan menjadi dua kelompok yaitu Annex I dan Non-Annex I atau Annex II. Kelompok Negara Annex I merupakan negara-negara yang menyumbang emisi gas rumah kaca (GRK) sejak masa revolusi industri pada tahun 1850-an yang terdiri dari negara Amerika Serikat, Australia, Austria, Belanda, Belarusia, Belgia, Bulgaria, Ceko, Denmark, Estonia, Finlandia, Federasi Rusia, Jerman, Hongaria, Irlandia, Italia, Inggris, Kroasia, Islandia, Kanada, Jepang, Lituania, Monako, Liechtenstein, Luxemburg, Norwegia, Perancis, Portugal, Polandia, Swiss, Spanyol, Swedia, Slovenia, Ukraina, Uni Eropa, Yunani, dan Turki. Adapun Negara Non-Annex I atau Annex II merupakan negara yang menyumbang emisi gas rumah kaca lebih rendah dan tingkat pertumbuhan ekonominya juga masih rendah.<sup>6</sup>

Gagasan Protokol Kyoto muncul akibat adanya perubahan iklim atau pemanasan global (*Global Warming*), yang dapat mengancam kehidupan global. Masyarakat Internasional dituntut untuk mencari solusi atas permasalahan

---

<sup>5</sup> United Nations Framework Convention on Climate Change. (1992), *United Nations Framework Convention*, United Nations: UNFCCC: Rio De Janeiro.

<sup>6</sup> Dida Migfar Ridha dkk. (2016), *Perubahan Iklim, Perjanjian Paris, dan Nationally Determined Contribution*, Edisi ke-1, Jakarta.

lingkungan yang telah muncul sejak tahun 1940 tersebut.<sup>7</sup> Sehingga diharapkan, keberadaan UNFCCC, COP dan Protokol Kyoto dapat menjawab tantangan tersebut.

Indonesia sebagai anggota COP yang turut meratifikasi Protokol Kyoto, memiliki kewajiban untuk berkontribusi dan mengimplementasikan Protokol Kyoto. Sebagai negara Non-Annex I, pemerintah Indonesia telah meratifikasi konvensi *Climate Changes* melalui undang-undang Nomor 6 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nations Framework Convention on Climate Change*.<sup>8</sup> Dengan meratifikasi Protokol Kyoto, Indonesia memiliki kewajiban dan hak yang harus dipenuhi untuk mencapai tujuan. Diantara kebijakan yang dihasilkan oleh pemerintah Indonesia adalah kebijakan tentang penyelamatan lingkungan, pemanasan global dan perubahan iklim.

Isu perubahan iklim tidak terlepas dari meningkatnya emisi gas rumah kaca, yang dihasilkan dari gas metan (CH<sub>4</sub>) dan karbondioksida (CO<sub>2</sub>) akibat pembakaran sampah. Di Indonesia sendiri, pada tahun 2010 jumlah emisi gas rumah kaca sebesar 809,9 juta ton CO<sub>2</sub>e, dan meningkat drastis pada tahun 2019 menjadi sekitar 1,86 miliar ton CO<sub>2</sub>e<sup>9</sup>, dan mengalami peningkatan tertinggi di tahun 2021 akibat pembakaran energi dan aktifitas industri global. Oleh sebab itu, tahun 2022 ini IEA menekan dunia untuk mengurangi emisi gas karbon dan mengupayakan *zero-emission* di tahun 2050. Berdasarkan hal tersebut, perlu kiranya untuk menilai sejauh mana tingkat efektivitas dari isi perjanjian Protokol Kyoto di Indonesia dalam mereduksi emisi gas rumah kaca. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas Protokol Kyoto dalam mereduksi emisi gas rumah kaca di Indonesia.

---

<sup>7</sup> Republika, *Tahukah Anda? Tanda Pemanasan Global Pertama Kali Muncul 1940*, Republika Online, diakses dari, <https://www.republika.co.id/berita/gaya-hidup/trend/15/10/09/nvxcfx359-tahukah-anda-tanda-pemanasan-global-pertama-kali-muncul-1940>. pada 2/3/2022

<sup>8</sup> Peraturan Pemerintah RI. (1994)., *Undang-Undang (UU) tentang Pengesahan United Nations Framework Convention On Climate Change (Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim)*.

<sup>9</sup> Adi Ahdiat, *Emisi Gas Rumah Kaca RI Paling Banyak dari Sektor Energi: Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia Berdasarkan Sumbernya* (2019), Katadata Media Network: Demografi, 11/08/2022 14:00 WIB, diakses dari [https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/08/11/emisi-gas-rumah-kaca-ri-paling-banyak-dari-sektor-energi#:~:text=Menurut%20laporan%20tersebut%2C%20pada%20tahun,%20FFOLU\)%20serta%20kebakaran%20gambut](https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/08/11/emisi-gas-rumah-kaca-ri-paling-banyak-dari-sektor-energi#:~:text=Menurut%20laporan%20tersebut%2C%20pada%20tahun,%20FFOLU)%20serta%20kebakaran%20gambut)

## B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif analitis. Metode studi kasus digunakan sebagai cara menganalisa tentang efektifitas Protokol Kyoto dalam mereduksi emisi gas rumah kaca di Indonesia. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik studi pustaka, yang diambil dari berbagai buku, jurnal, report dan web resmi UNEP sebagai induk organisasi internasional yang menangani permasalahan lingkungan sebagai sumber data sekunder. Sementara teknik Analisa data terbagi menjadi beberapa langkah, yang dimulai dengan pengumpulan data, dilanjutkan dengan proses reduksi data, baru kemudian menyajikan data, dan diakhiri dengan menyimpulkan data-data yang dianalisis.

## C. HASIL TEMUAN DAN PEMBAHASAN

### 1. Global Warming: Tantangan Global Bidang Lingkungan Hidup

Proses industrialisasi dan modernisasi global berdampak pada globalisasi industri dan perdagangan. Perkembangan teknologi dan peningkatan jumlah perusahaan, berdampak pada lingkungan. Sejak tahun 90-an, berbagai kerjasama internasional dibangun untuk mengatasi dampak dari kerusakan lingkungan. *Global warming* dan *Climate Change* menjadi isu utama yang saat ini menjadi perhatian negara-negara di dunia, yang terdampak dari keduanya. Hal tersebut terlihat dari agenda SDGs yang disusun PBB, dimana salah satunya adalah isu Climate Action sebagai tujuan SDGs ke-13.<sup>10</sup>

Global warming merupakan suatu fenomena dimana suhu rata-rata atmosfer, laut dan daratan bumi mengalami peningkatan,<sup>11</sup> yang diakibatkan dari meningkatnya emisi gas rumah kaca. Global warming menjadi tantangan global sekaligus tanggung jawab bagi negara-negara di bidang lingkungan hidup, meskipun emisi karbon yang muncul merupakan produk dari perusahaan maupun individu di negaranya. Global warming yang berdampak pada temperature udara dan air, tidak terlepas dari dimensi sosial dan politik negara.<sup>12</sup> Di bidang sosial, manusia tidak terlepas dari sektor energi fosil yang

---

<sup>10</sup> United Nations, *Do You Know All 17 SDGs*, Department of Economic and Social Affairs: Sustainable Development, Diakses dari <https://sdgs.un.org/goals>

<sup>11</sup> Widya Krulinasari. (2011)., *Tanggung Jawab Negara Dalam Upaya Pencegahan Global Warming Akibat Dari Pecemaran Udara Lintas Batas Negara*, Fiat Justisia Jurnal Ilmu Hukum, Vol. 5 No. 3 September-Desember, hal. 244

<sup>12</sup> Sudharto P. Hadi. (2009)., *Dimensi Politik dan Sosial Pemanasan Global*, Jurnal Legislasi Indonesia, Vol. 6 No. 1 Maret, hal. 44.

tidak ramah lingkungan dan sektor kehutanan yang semakin tereduksi wilayahnya akibat alih fungsi hutan menjadi pembukaan lahan perekonomian. Sementara di bidang politik, lemahnya komitmen pemerintah dalam mereduksi emisi gas rumah kaca, mengingat mayoritas negara-negara masih menyandarkan energinya kepada sumber-sumber energi konvensional yang kesediaannya semakin menipis dan tingkat emisinya tinggi.

Global warming berdampak pada berbagai sektor kehidupan manusia, seperti munculnya fenomena perubahan iklim dan peningkatan curah hujan. Kedua hal tersebut menyebabkan naiknya permukaan laut sehingga menenggelamkan pulau-pulau kecil, naiknya suhu laut yang berakibat pada penurunan hasil perikanan, dan tingginya curah hujan dapat meningkatkan longsor dan banjir.<sup>13</sup> Selain itu, perubahan iklim dan peningkatan curah hujan juga meningkatkan potensi badai tropis yang berdampak pada sistem transportasi. Emisi gas rumah kaca menjadi faktor utama penyebab global warming, oleh sebab itu negara-negara maju dan berkembang melakukan berbagai Kerjasama sebagai upaya menangani isu tersebut.

## **2. Kerjasama Internasional Dalam Menghadapi Isu Lingkungan Hidup Melalui Protokol Kyoto**

Dunia mengalami krisis lingkungan yang diakibatkan oleh beberapa faktor, salah satunya emisi Gas Rumah Kaca (GRK) yang dihasilkan melalui pembakaran senyawa yang mengandung karbon seperti CO<sub>2</sub>, solar, LPJ, dan bahan bakar lainnya. Namun demikian, efek rumah kaca yang dihasilkan dari gas H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, O<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>O, dan CFC juga memiliki dampak positif bagi bumi, yang berfungsi untuk menjaga stabilitas temperatur bumi agar tidak terlalu dingin. Akan tetapi, saat ini pemanasan global yang disebabkan berlebihnya kadar senyawa gas rumah kaca berdampak pada perubahan iklim sehingga menjadi ekstrem.

Protokol Kyoto sebagai Perjanjian Internasional antar negara yang berfokus untuk membahas isu terkait emisi gas rumah kaca, yang meningkat secara signifikan dan berdampak pada global warming. Diawali dengan kesepakatan UNFCCC oleh negara-negara anggota PBB pada *UN Conference on Environment and Development* di Rio De Janeiro pada Juni 1992, melahirkan Protokol Kyoto tentang kewajiban reduksi gas rumah kaca yang mulai berlaku

---

<sup>13</sup> Baktiar Leu. (2021)., *Dampak Pemanasan Global Dan Upaya Pengendaliannya Melalui Pendidikan Lingkungan Hidup Dan Pendidikan Islam*, Jurnal At-Tadbir STAI Darul Kamal NW Kembang Kerang NTB, Vol. 5 No. 2, hal. 1.

pada tahun 1994. Namun tahun berikutnya, mulai muncul perdebatan antara negara maju dan berkembang terkait kewajiban pengurangan gas rumah kaca. Baru pada Desember 1997, Protokol tersebut diadopsi oleh beberapa negara-negara maju setelah melalui perdebatan panjang.<sup>14</sup>

UNFCCC bekerja melalui perjanjian Protokol Kyoto untuk mengawasi dan membatasi gas karbon yang dihasilkan oleh negara-negara industri. Target Protokol Kyoto adalah untuk mengurangi emisi gas rumah kaca setidaknya 5% dari tingkat tahun 1990 pada periode 2008-2012. Protokol ini baru berlaku setelah diratifikasi oleh sekitar 55 negara yang mewakili 55% dari total emisi negara Annex I.<sup>15</sup> Target Protokol Kyoto dijelaskan dalam pasal 3, yaitu; memiliki hal-hal mengikat secara hukum (*legally binding*), adanya periode komitmen (*commitment period*), digunakan rosot (*sink*) untuk mencapai target, adanya jatah emisi (*assigned amount*) pihak Annex I, dan dimasukkannya enam jenis GRK (*basket of gases*) yang disetarakan dengan CO<sub>2</sub>.

Sebelum perjanjian Protokol Kyoto tahun 1997 disepakati, negara-negara industri bebas mengeluarkan emisi karbonnya. Hak berpolusi tersebut kemudian dikonversi menjadi sertifikat surat berharga yang dibagikan secara merata ke semua perusahaan, namun masih terdapat beberapa perusahaan yang membuang emisi melebihi batas regulasi. Pada kondisi seperti itulah mekanisme perdagangan karbon berjalan. Pabrik yang tidak bisa mereduksi emisi dapat membeli sertifikat hak berpolusi dari pabrik yang tidak menggunakan jatahnya. Sistem jual beli antar pabrik ini dikenal dengan sistem *Cap and Trade*. Selain *Cap and Trade*, ada juga sistem *Clean Development Mechanism*, dimana negara penghasil karbondioksida (Annex I) yang telah *offset* dikenakan sanksi berupa kewajiban membangun fasilitas ramah lingkungan di negara berkembang. CDM bertujuan untuk menegaskan kepada negara-negara Annex I supaya mematuhi batasan produksi emisi mereka dan membantu negara-negara Annex II mencapai pembangunan berkelanjutan, sebagaimana dijelaskan dalam pasal 12 perjanjian Protokol Kyoto.

---

<sup>14</sup> Radio Slovenija. (2018), *The Adoption Of The Kyoto Protocol of the United Nations Framework Convention On Climate Change*, Prispjevki Za Novejso Zgodovino, Vol. 58 No. 2, hal. 161, <https://doi.org/10.51663/pnz.58.2.07>

<sup>15</sup> Daniel Murdiyarto, (2003), *Sepuluh Tahun Perjalanan Negosiasi Konvensi Perubahan Iklim*, Jakarta: Kompas.

### 3. Mekanisme Protokol Kyoto Dalam Menangani Emisi Gas Rumah Kaca

Terdapat tiga mekanisme dalam mewujudkan tujuan Protokol Kyoto, yaitu melalui: *Joint Implementation (JI)*<sup>16</sup>, *Emission Trading*,<sup>17</sup> dan *Clean Development Mechanism*.<sup>18</sup>

#### a. *Joint Implementation*

Pasal 6 Protokol Kyoto menjelaskan, bahwa negara-negara anggota memiliki hak untuk mentransfer dan memperoleh ERUs (*Emission Reduction Units*) sebagai upaya mengurangi emisi, dimana 1 unit setara dengan 1ton metrik CO<sub>2</sub>.<sup>19</sup> Diantara upaya dalam mengimplementasikan kebijakan tersebut, negara-negara anggota melakukan Kerjasama baik bilateral, regional maupun internasional. *Joint Implementation* merupakan salah satu mekanisme yang diusulkan oleh Norwegia, untuk mengatasi permasalahan global. Usulan ini sempat ditolak negara-negara OPEC, karena mekanisme ini dianggap tidak akan efektif dan dapat berdampak pada penolakan negara-negara maju untuk menandatangani Protokol Kyoto. Selain negara anggota OPEC, China dan India juga menolak mekanisme *Joint Implementation* dan berharap kelompok G77+ China menolak mekanisme ini secara serempak.

Dalam mekanisme *Joint Implemetation*, negara Annex I dapat melakukan investasi berupa pengurangan emisi antar negara Annex I. Hasil dari *Joint Implementation* tersebut berupa kredit dalam bentuk *Emission Reduction Unit (ERU)*, yang memungkinkan negara-negara untuk membiayai proyek pengurangan emisi di negara anggota Protokol Kyoto lainnya<sup>20</sup> melalui proyek yang benar, terukur, dan dapat diverifikasi. Dalam jenis kerjasama lainnya, negara Annex I dapat langsung membeli ERU yang dihasilkan oleh proyek pengurangan emisi di negara Annex I lainnya. Pada dasarnya ERU dapat dimiliki oleh negara Annex I yang melakukan investasi, sehingga kredit ini dapat digunakan untuk memenuhi komitmen negara investor tersebut ataupun dijual di pasar ET.<sup>21</sup>

<sup>16</sup> Protokol Kyoto, Pasal 6

<sup>17</sup> Protokol Kyoto, Pasal 17

<sup>18</sup> Protokol Kyoto, Pasal 12

<sup>19</sup> Muhammad Rafi Darajati. (2020)., *Efektivitas Protokol Kyoto Dalam Masyarakat Internasional Sebagai Suatu Rezim*, Shar-E: Jurnal Kajian Ekonomi Hukum Syariah 6, no. 1, hlm. 17–24, <https://doi.org/10.37567/shar-e.v6i1.10>.

<sup>20</sup> Geoff Simmons and Paul Young, *Climate Cheat*, (The Morgan Foundation, 2016), hlm. 4.

<sup>21</sup> United Nations Climate Change, *Mechanisms under the Kyoto Protocol*, UNFCCC Process: Kyoto Protocol, diakses dari <https://unfccc.int/process/the-kyoto->

Terdapat dua tingkatan dalam pelaksanaan Joint Implementation, yaitu melalui Track 1 dan Track 2. *Track 1*, umumnya ditujukan untuk negara berkembang yang pencatatan emisi domestik dan perubahannya tidak terlalu rapi. Sehingga, pencatatan dan monitoring pada tingkat proyek relatif lebih teliti dan hati-hati.<sup>22</sup> Sementara *Track 2*, umumnya ditujukan untuk negara maju yang pencatatan emisi domestik serta perubahannya sudah rapi, sehingga monitoring di tingkat proyek tidak harus terlalu rumit.<sup>23</sup> Diperlukan negosiasi dan verifikasi dalam pengurangan emisi, karena fitur utama dari mekanisme Joint Implementation adalah berupa investasi. Diantara persyaratan dalam proyek persetujuan pengurangan emisi antara *transferor* dan *transferee*, antara lain: a) Pengurangan GHGs dari proyek JI harus melebihi jumlah emisi yang seharusnya berkurang tanpa ada proyek JI ini, b) Negara yang akan memperoleh ERU harus mematuhi kewajiban protokol, dan c) ERU hanyalah sebagai tambahan untuk tindakan domestik dalam mengurangi emisi GHGs dan bukan pengganti tindakan domestik.<sup>24</sup>

Pada dasarnya, proyek ERUs sebagai mekanisme Joint Implementation sedikit masih sedikit terkendala oleh beberapa factor, yaitu; a. proyek ERUs hanya dilakukan antar negara maju, sedangkan negara berkembang kurang berperan dalam proyek tersebut. b) proyek cenderung hanya ditujukan untuk negara-negara Eropa Timur yang mayoritas merupakan negara yang dalam proses transisi menuju negara maju. Sedangkan di wilayah Asia, hanya sedikit yang memperoleh jatah proyek ERUs.

### **b. International Emission Trading (IET)**

*Emission Trading System* (ETS) atau Sistem Perdagangan Emisi merupakan salah satu instrumen di bawah Pasal 17 Protokol Kyoto, yang memungkinkan negara untuk memiliki cadangan unit emisi dari yang diizinkan dan bukan yang telah digunakan. ETS dilakukan dengan cara menjual kelebihan unit emisi

---

[protocol/mechanisms#:~:text=The%20Kyoto%20mechanisms%20are%3A,Emissions%20trading%20\(ET\)](http://protocol/mechanisms#:~:text=The%20Kyoto%20mechanisms%20are%3A,Emissions%20trading%20(ET))

<sup>22</sup> United Nations Climate Change, *Joint Implementation*, UNFCCC Process: Kyoto Protocol-Targets for the first commitment, diakses dari: <https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/mechanisms/joint-implementation>

<sup>23</sup> Monica Alessi and Noriko Fujiwara. (2011)., *A World Leading Energy and Climate Change Consultancy Briefing Paper 'JI Track 1 Preliminary Assessment' Study on the Integrity of the Clean Development Mechanism*, Briefing Paper "JI Track 1," no. 1.

<sup>24</sup> Fiona Mullins. (2002)., "*Joint Implementation Institutions: Implementing JI at the National Level Document Prepared for the OECD/IEA/IETA Workshop National Systems for Flexible Mechanisms: Implementation Issues in Countries with Economies in Transition*," no. May.

kepada negara yang melampaui target mereka.<sup>25</sup> Pasal 17 Protokol Kyoto menjelaskan mengenai perdagangan emisi antar negara annex B, dimana negara-negara tersebut dapat saling menjual atau membeli emisi guna menstabilkan kadar emisi GRK di dalam atmosfer.<sup>26</sup> Adapun negara-negara yang tertera dalam Annex B antara lain adalah negara-negara Eropa Tengah, sebagian negara Eropa Timur dan beberapa negara pecahan Uni Soviet. Berbeda dengan *Join Implementation* atau *Clean Development Mechanism* yang memiliki landasan proyek, *Emission Trading* tidak memiliki landasan proyek.

*Emission Trading System* memiliki dua komponen penting, yaitu “cap” atau batasan polusi yang dapat di keluarkan dan “trade” atau jumlah emisi yang diizinkan untuk diperdagangkan. Melalui ETS, sisa batas emisi negara dapat diperdagangkan kepada negara yang emisinya telah melebihi batasan seharusnya.<sup>27</sup> Adapun mekanisme *Emission Trading System* adalah sebagai berikut:<sup>28</sup> a) Pemerintah menentukan batas (*cap*) terhadap jumlah emisi dalam sektor ekonomi; b) Adanya izin (*allowance*) perusahaan untuk setiap ton emisi GHGs yang dilepaskan; dan c) Perusahaan dapat memberi, menerima dan atau menukarkan izin (*trade*) dengan perusahaan lain.

Penentuan “cap” harus diperhatikan dan disesuaikan batasnya, karena pada dasarnya “cap” berhubungan dengan penentuan batas maksimum emisi yang diizinkan ETS. Pembatasan emisi juga harus disesuaikan dengan target ketentuan pengurangan emisi, supaya memiliki keberlakuan jangka panjang dan mendorong perusahaan untuk menyusun perencanaan investasi melalui ETS.<sup>29</sup> Setelah menentukan “cap”, pemerintah dapat memberikan izin kepada

---

<sup>25</sup> United Nations Climate Change, *Emissions Trading*, UNFCCC Process: Kyoto Protocol-Targets for the first commitment, diakses dari <https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/mechanisms/emissions-trading>

<sup>26</sup> Republik Indonesia. (2004)., *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2004 Tentang Pengesahan Kyoto Protocol to The United Nations Framework Convention on Climate Change*, Sekretariat Negara: Jakarta, hlm. 1–3.

<sup>27</sup> Abdul Razak, *Kelayakan Kompensasi yang Ditawarkan dalam Perdagangan Karbon*, Makalah Manajemen Hutan Lanjutan (KTMK 612). Program Pasca Sarjana/S2 Program Studi Manajemen Konservasi Sumber Daya Alam dan Lingkungan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, hlm. 2.

<sup>28</sup> United States Environmental Protection Agency. (2018), *What Is Emissions Trading?*, 01 September, Diakses dari <https://www.epa.gov/emissions-trading-resources/what-emissions-trading>

<sup>29</sup> Heidy Jane et al. (2018)., *Permasalahan Dalam Pelaksanaan Tiga Mekanisme Fleksibel Dalam Protokol Kyoto*, Bina Hukum Lingkungan 3, no. 1 hlm. 13–33, <https://doi.org/10.24970/jbhl.v3n1.2>.

perusahaan secara sukarela atau juga dapat menjual dan melelang izin tersebut.<sup>30</sup> sehingga menjadi pendapatan negara.

Dalam mengimplementasikan perdagangan emisi, pemerintah hendaknya memperhatikan stok emisi negara yang membeli atau menjual emisi. Hal tersebut diperlukan untuk menghindari adanya pihak yang menjual emisi berlebih untuk kepentingan nasionalnya, sehingga tidak memperhatikan kadar emisi di negaranya. Supaya kadar emisi dalam atmosfer tetap terkontrol, maka setiap negara yang menjual emisi harus memiliki cadangan emisi sekitar 90% dari keseluruhan emisi yang dimilikinya. Sehingga, perdagangan emisi yang bertujuan untuk menstabilkan emisi GRK dalam atmosfer yang dapat menyebabkan pemanasan global dapat diwujudkan.

### c. *Clean Development Mechanism (CDM)*

CDM adalah sebuah usulan mekanisme fleksibel Protokol Kyoto yang muncul saat pertemuan yang membahas Protokol Kyoto akan ditutup pada tanggal 11 Desember 1997. CDM muncul melalui proposal yang diajukan oleh delegasi dari negara Brazil, yang membahas terkait dana mitigasi dan adaptasi perubahan iklim oleh negara-negara berkembang. Dana ini pun dikenal dengan *Clean Development Fund*, yang mana dana tersebut diperoleh dari denda negara-negara Annex 1 yang tidak taat dalam memenuhi komitmennya untuk mengurangi emisi gas rumah kaca.<sup>31</sup> Proposal tersebut mendapat dukungan dari negara-negara berkembang seperti India, China dan negara-negara kepulauan kecil. Beberapa negara maju menolak proposal tersebut dan sebagian lainnya menerimanya. Amerika termasuk salah satu negara Annex 1 yang tertarik untuk menjalankan konsep tersebut. Sampai pada akhirnya, delegasi China mengusulkan sebuah mekanisme berkelanjutan yang dapat secara nyata mengurangi emisi GRK. Ide tentang *Clean Development Mechanism* pun muncul dan disetujui oleh semua negara, hal ini karena CDM dianggap lebih fleksibel dari sisi aplikasi dan konsep mekanismenya. CDM juga merupakan sebuah mekanisme Protokol Kyoto yang dapat diikuti oleh seluruh negara, baik negara maju maupun negara berkembang.

---

<sup>30</sup> Peter Heindl & Andreas Loschel. (2012), *Designing Emissions Trading in Practice: General Considerations and Experiences from the EU Emissions Trading Scheme (EU ETS)*, Centre for European Economic Research: Discussion Paper No. 12-009.

<sup>31</sup> United Nation Climate Change, *The Clean Development Mechanism*, UNFCCC Process: The Clean Development Mechanism, diakses dari <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol/mechanisms-under-the-kyoto-protocol/the-clean-development-mechanism>

Konsep yang fleksibel dan kompetitif dalam CDM, menjadikan CDM lebih efektif dibanding dua mekanisme lainnya, yaitu *Emission Trading* dan *Joint Implementation*. Bagi negara maju Annex I, mekanisme CDM dianggap lebih kompetitif dan murah dibandingkan konsep *Joint Implementation* yang hanya melibatkan negara Annex 1. Sementara bagi negara berkembang Annex II, mekanisme CDM memberikan wadah bagi negara berkembang untuk turut serta berupaya menurunkan emisi GRK melalui transfer teknologi dari negara maju, dimana dana didapatkan dari negara Annex I.

Diantara persyaratan yang diterapkan dalam mekanisme CDM, yang dapat diikuti oleh negara maju dan negara berkembang. Bagi negara berkembang, diantara persyaratannya adalah; a) Memiliki otoritas nasional yang ditunjukkan untuk mengimplementasikan proyek CDM dan b) Menjadi anggota Protokol Kyoto dengan meratifikasi Protokol tersebut. Sementara bagi negara maju, persyaratannya yaitu; a) Jatah emisi telah dihitung dan dicatat sesuai dengan modalitas perhitungan yang berlaku (pasal 3.7 dan 3.8), b) Memiliki sistem nasional tentang pendugaan emisi oleh sumber dan penyerapan oleh rosot (pasal 5.1), c) Memiliki pencatatan nasional (pasal 7.4), d) Menyampaikan inventarisasi tahunan tentang emisi GRK antropogenik oleh sumber dan penyerapan rosot (pasal 5.2 dan 7.1), dan e) Tetap bertanggung jawab dalam melakukan kewajiban, meskipun telah menyerahkan kegiatannya kepada publik atau pihak swasta. Adapun bagi pihak yang tidak bisa memenuhi persyaratan tersebut, proyek yang terkait pengimplementasian CDM ditangguhkan dan diumumkan oleh sekretariat UNFCCC.<sup>32</sup>

#### **4. Efektivitas Protokol Kyoto Dalam Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca di Indonesia**

Perkembangan teknologi, percepatan arus transportasi dan informasi memiliki nilai positif terhadap kehidupan manusia. Namun, aktivitas industri, pertambangan, perkebunan yang eksploitatif dan tak terkendali telah mengorbankan kondisi alam yang berimplikasi terhadap perubahan alam. Oleh sebab itu, hal tersebut diatur dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (PPLH) pasal 1 ayat (2), yang mengatur tentang upaya pelestarian lingkungan hidup untuk

---

<sup>32</sup> Walter Benjamin. (2019)., *Clean Developemnet Mechanism: Reduksi Global Warming Melalui Carbon Accounting Dan Carbon Management Accounting*, Uin Alauddin Makasar 3 hlm. 1-9.

mencegah terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup.<sup>33</sup> Sebelum meratifikasi Protokol Kyoto, Indonesia telah berupaya melestarikan lingkungan melalui kebijakan lingkungan hidup yang disebut AMDAL. AMDAL memiliki agenda mitigasi yang diterapkan melalui beberapa agenda seperti; konservasi energi sektor transportasi dan industri, penerapan teknologi ramah lingkungan di sektor pembangkit listrik, serta pemanfaatan energi baru dan terbarukan. Selain itu, beberapa upaya juga dapat dilakukan untuk menanggulangi global warming, diantaranya kebijakan hemat BBM dan pengelolaan sumber daya hutan.<sup>34</sup> Mengingat fungsi hutan sebagai pencegah pelepasan karbondioksida ke udara.

Diketahui dari beberapa sumber data, bahwa emisi karbon yang dihasilkan di Indonesia terus mengalami peningkatan yang signifikan. Sebagaimana dilansir dari Macro Trends, bahwa pada tahun 1960 Indonesia tercatat menghasilkan emisi karbon sebesar 21,404.28 kilo ton CO<sub>2</sub>. Tren ini terus mengalami perubahan hingga pada tahun 2018 emisi karbon yang dihasilkan Indonesia mengalami peningkatan menjadi sebesar 583,110.00 kilo ton CO<sub>2</sub>.<sup>35</sup> Sedangkan inventarisasi gas rumah kaca (GRK) yang tercatat oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) Republik Indonesia pada tahun 2019, mencapai angka 1.866.552 Gigaton karbondioksida ekuivalen (Gg CO<sub>2</sub>e). Bila disandingkan dengan angka emisi pada tahun 2000, dimana pada tahun ini merupakan awal inventarisasi GRK dilakukan, terdapat peningkatan sebesar 680. 680.324 Gg CO<sub>2</sub>e dan meningkat lagi sebesar 250.983 Gg CO<sub>2</sub>e jika dibandingkan pada emisi tahun 2010.<sup>36</sup>

---

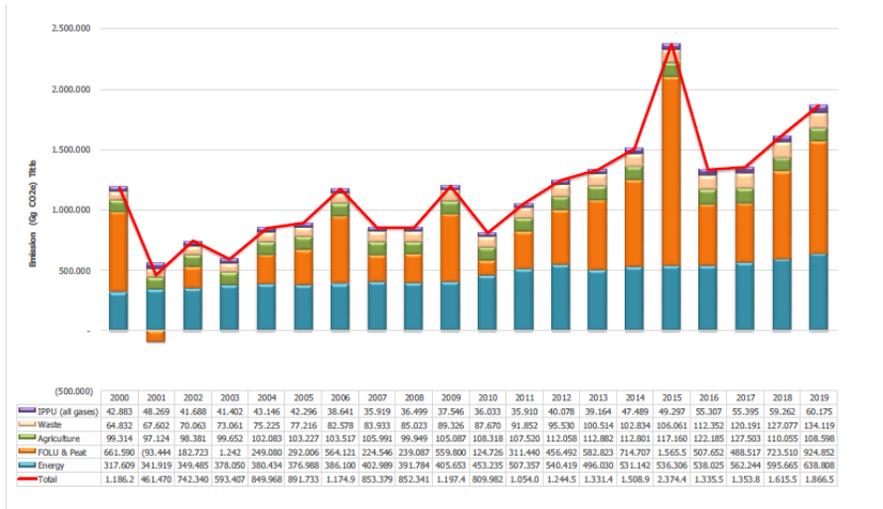
<sup>33</sup> DPR RI. (2015)., “UU Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup – Referensi HAM,” Lembaga Studi & Advokasi Masyarakat, diakses dari <https://referensi.elsam.or.id/2015/04/uu-nomor-32-tahun-2009-tentang-perlindungan-dan-pengelolaan-lingkungan-hidup-2/>

<sup>34</sup> Riza Pratama & Luthfi Parinduri. (2019)., *Penanggulangan Pemanasan Global*, Buletin Utama Teknik, Vol. 15 No. 1 September, hal. 91.

<sup>35</sup> Siti Suprihatin. (2017)., *Pengaruh Model Pembelajaran Jigsaw terhadap Hasil Belajar Studi Masyarakat Indonesia Mahasiswa*, *PROMOSI (Jurnal Pendidikan Ekonomi)*, Vol. 5 no. 1, hlm. 37–46, <https://doi.org/10.24127/ja.v5i1.849>.

<sup>36</sup> KLHK. (2021)., *Laporan Inventarisasi GRK 2020 dan Monitoring, Pelaporan, Verifikasi (MPV)*, Dirjen PPI: Jakarta.

Sementara data emisi pada tahun 2019, mencatat adanya perbedaan tingkatan emisi yang dihasilkan oleh masing-masing sektor, diantaranya; emisi energi sebesar 638.808 Gg CO<sub>2</sub>e, emisi kehutanan dan kebakaran gambut sebesar 924.853 Gg CO<sub>2</sub>e, emisi pertanian sebesar 108.598 Gg CO<sub>2</sub>e, emisi industri dan penggunaan produk sebesar 60.175 Gg CO<sub>2</sub>e, dan emisi limbah sebesar 134.119 Gg CO<sub>2</sub>e. Hal tersebut sebagaimana dipaparkan dalam grafik dari Kementerian Hidup dan Kehutanan berikut ini;



Gambar 1. Profil emisi GRK nasional tahun 2000-2019 (Sumber: Kementerian Hidup dan Kehutanan)

Berdasarkan grafik angka emisi yang dihasilkan di atas, kebakaran hutan menjadi penyumbang emisi GRK terbesar dengan jumlah sebesar 924.853 Gg CO<sub>2</sub>e atau 50% dari total emisi dan disusul sektor energi dengan jumlah emisi sebesar 638.808 Gg CO<sub>2</sub>e atau 34% dari total emisi. Fluktuasi emisi dari berbagai sektor didominasi oleh emisi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) dari tahun ke tahun, sehingga dikhawatirkan akan terjadinya kerusakan lingkungan yang berlanjut akibat efek gas rumah kaca (GRK). Hal-hal tersebut dapat mengakibatkan kerusakan atmosfer bumi, mengubah iklim menjadi lebih ekstrim (*climate change*), dan menimbulkan pemanasan global (*global warming*).

Dari segi kehutanan, hutan Indonesia merupakan paru-paru dunia yang menyuplai mayoritas oksigen di dunia karena wilayah hutan Indonesia sebagai wilayah hutan terbesar kedua setelah Brazil. Ratifikasi Protokol Kyoto berdampak pada keikutsertaan Indonesia sebagai negara pendukung program pengurangan polusi lingkungan hidup dan emisi karbon. Salah satu program

yang penting dan telah diterapkan oleh Indonesia adalah alih teknologi dan koordinasi dalam penerapan biofuel untuk mengurangi emisi karbon. Selain itu, hutan dan sumber daya alam milik Indonesia juga merupakan lahan investasi, eksplorasi, dan eksploitasi modal negara-negara maju.

Indonesia mendapatkan manfaat dari solusi-solusi yang ditawarkan oleh kebijakan Protokol Kyoto. Namun, pasca pelaksanaannya tercatat bahwa tingkat kerusakan atau kehilangan hutan Indonesia menjadi 2,8 juta ha/tahun pada tahun 2006-2007.<sup>37</sup> Dampak yang diperoleh Indonesia bergantung pada sikap Indonesia dalam menanggapi keputusan-keputusan yang ada di Protokol Kyoto secara bebas dan aktif, khususnya dalam penanggulangan permasalahan lingkungan di ranah Internasional. Meskipun Indonesia tidak memiliki obligasi untuk mengurangi emisi rumah kaca (GRK), namun Indonesia memiliki kepentingan diplomasi dan negosiasi aktif untuk mengatasi perubahan iklim. Strategi Indonesia untuk menghadapi risiko iklim adalah melalui sektor kelautan, pesisir dan perikanan, Sektor Pertanian, Sumber Daya Air, Sektor Infrastruktur, Sektor Kesehatan, Sektor Kehutanan dan Biodiversitas. Indonesia telah memainkan peranan aktif dan konstruktif dalam negosiasi iklim internasional dengan menjadi tuan rumah pada konferensi iklim COP-13 tahun 2007, yang membentuk Peta Jalan Bali untuk kesepakatan iklim global yang baru.

Pada dasarnya, pelaksanaan sebuah rezim harus mampu mengikat dan mempengaruhi fokus tertentu yang menjadi tujuan terbentuknya rezim tersebut. Ini berkaitan dengan efektif atau tidaknya kinerja dari rezim itu sendiri. Protokol Kyoto sebagai sebuah rezim internasional yang bergerak di bidang lingkungan, dipandang belum mampu bekerja secara efektif. Hal ini dapat dilihat dari beberapa hal, antara lain;

*Pertama*, beberapa negara baru menandatangani Protokol Kyoto, namun belum meratifikasi protocol sampai saat ini. Salah satunya Amerika Serikat, sebagai negara penghasil emisi gas karbondioksida tertinggi.

*Kedua*, Protokol Kyoto sebagai perjanjian internasional, tidak memiliki *compulsive enforcement mechanism*. Meskipun negara-negara yang meratifikasi memiliki obligasi dalam perjanjian tersebut, negara tidak dapat dipaksa atau memaksa negara lain untuk menghentikan aktivitasnya yang merugikan.

*Ketiga*, Protokol Kyoto yang bertujuan untuk mengurangi penggunaan emisi karbondioksida memiliki beberapa mekanisme dalam pengaplikasiannya, yaitu *joint implementation*, *emission trading*, dan *clean development mechanism*.

---

<sup>37</sup> Pradita, S. (2017)., *Implikasi Ratifikasi Protokol Kyoto terhadap Politik Internasional dan Domestik Indonesia*, *Jurnal Analisis Hubungan Internasional*, Vol. 6 No. 1, hlm. 181-191.

Mekanisme tersebut, khususnya mekanisme ke-3 (CDM) dipandang sebagai suatu kekuasaan sepihak, yang dapat merugikan negara-negara berkembang akibat ketergantungan negara Annex II terhadap industri yang diberikan negara Annex I.<sup>38</sup> Sementara mekanisme kedua (ET), dipandang tidak efektif karena berhubungan dengan kerugian dan keuntungan yang sepihak bagi negara-negara maju. Mengingat negara berkembang memiliki perekonomian yang lebih rendah, sehingga akan lebih sulit untuk membeli perizinan tersebut. Kedua hal tersebut sangat berkaitan. Jika negara maju bisa membeli izin penggunaan emisi sedangkan negara berkembang tidak, dan negara maju boleh melakukan kegiatan perindustriannya di negara berkembang, maka ini hanya akan menguntungkan negara-negara maju. Kurangnya komitmen dari negara-negara maju tersebut semakin menambah ketidakefektifan Protokol Kyoto.

Berdasarkan hal tersebut, maka diusulkan suatu mekanisme pengganti Protokol Kyoto yaitu sebuah mekanisme insentif untuk pencegahan deforestasi yang dikenal dengan Reducing Emissions from Deforestation in Developing Countries (REDD+). REDD+ diusulkan pada Konferensi para Pihak (COP) ke 11, di Montreal pada tahun 2005. Usulan tersebut ditindaklanjuti kemudian pada COP ke 12, di Nairobi. Isu reduksi emisi dari kegiatan deforestasi dan degradasi hutan menjadi pusat perhatian dan bahan diskusi bagi pemangku kepentingan, baik dalam taraf nasional, regional, maupun internasional. Pengurangan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan merupakan suatu upaya untuk mengatasi masalah perubahan iklim. Munculnya REDD+ dilatarbelakangi oleh adanya kewajiban bagi semua negara yang sudah meratifikasi kesepakatan kerangka kerja PBB mengenai perubahan iklim, untuk mengatasi perubahan iklim berdasarkan prinsip permasalahan bersama dengan tanggung jawab berbeda (*Principle 7 of the Rio Declaration on Environment and Development, 1992*).

Sebagai negara yang ikut meratifikasi UNFCCC, Indonesia telah mengesahkan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1994 terkait perubahan iklim. Salah satu upaya tersebut yaitu, dengan mengakomodir penyelenggaraan REDD+ di Indonesia. REDD+ adalah sebuah mekanisme yang bertujuan untuk mewujudkan perlindungan dan pengelolaan terhadap kelestarian hutan, dengan cara memberikan insentif bagi negara-negara berkembang atas kontribusinya dalam mengusahakan segala upaya untuk mengatasi perubahan iklim. Program REDD+ ini dimaksudkan untuk menjadikan hutan lebih berharga untuk dipertahankan keberadaannya, daripada ditebang untuk keperluan lainnya. Hal tersebut direalisasikan dengan menciptakan suatu nilai finansial terhadap

---

<sup>38</sup> Darajati, M. R. (2020)., *Efektivitas Protokol Kyoto Dalam Masyarakat Internasional Sebagai Suatu Rezim*, *Shar-E: Jurnal Kajian Ekonomi Hukum Syariah*, Vol. 6 No. 1, hlm. 17-24.

karbon yang tersimpan di pepohonan, yang mana karbon tersebut dapat dihitung dan negara-negara maju diwajibkan membayarkan carbon offset kepada negara berkembang yang berhasil mempertahankan tegakan hutan di wilayahnya.<sup>39</sup>

Melalui mekanisme REDD+, negara-negara industri maju diwajibkan untuk menurunkan emisinya melalui kegiatan mitigasi dan alih teknologi menuju pembangunan rendah karbon. Sementara negara-negara berkembang yang belum dikenai kewajiban menurunkan emisi, berpeluang memperoleh berbagai bentuk dukungan pendanaan dan teknologi untuk mengubah jalur pembangunan ekonominya menuju model pembangunan rendah karbon. Mekanisme pemberian kompensasi terhadap negara yang menjaga kawasan hutan dengan meminimalkan pembukaan hutan dan penurunan fungsi hutan. Program REDD+ merupakan strategi penggunaan insentif keuangan, untuk mengurangi emisi dari deforestasi dan degradasi hutan. Skema ini diharapkan mampu membantu menurunkan tingkat kemiskinan dan mencapai pertumbuhan ekonomi berkelanjutan, melalui keterlibatan para pemangku kepentingan dengan mempertimbangkan suara dari masyarakat, penduduk asli dan komunitas tradisional untuk memastikan hak mereka yang tinggal di dalam dan sekitar hutan akan terjamin.

#### D. KESIMPULAN

Proses pembakaran dari bidang manufaktur, kendaraan, dan pengolahan untuk menghasilkan listrik telah mengakibatkan krisis lingkungan yang berdampak pada perubahan iklim. Hal tersebut karena tingginya peningkatan emisi gas rumah kaca, yang dihasilkan dari pembakaran senyawa seperti CO<sub>2</sub>, solar, LPJ, dan bahan bakar lainnya. Sebagai isu lingkungan global, negara-negara maju dan berkembang berupaya melakukan kerjasama internasional dalam penanggulangan krisis lingkungan tersebut. Salah satu kerjasama yang terbentuk adalah Protokol Kyoto melalui UNFCCC. Indonesia sebagai salah satu negara anggota yang telah menandatangani sekaligus meratifikasi Protokol Kyoto, memiliki kewajiban untuk mengimplementasikan Protokol Kyoto dalam mereduksi emisi gas rumah kaca di Indonesia. Namun, pasca pelaksanaan Protokol Kyoto tercatat bahwa tingkat kerusakan atau kehilangan hutan Indonesia menjadi 2,8 juta ha/tahun pada tahun 2006-2007.

---

<sup>39</sup> Wicaksono, D. A., & Yurista, A. P. (2013)., *Konservasi Hutan Partisipatif Melalui REDD+ (Studi Kasus Kalimantan Tengah Sebagai Provinsi Percontohan REDD+)*, Jurnal Wilayah dan Lingkungan, Vol. 1 No. 2, hlm. 189-200.

Hingga tahun 2020 angka peningkatan emisi gas rumah kaca di Indonesia semakin meningkat secara signifikan. Pembakaran hutan menjadi penyumbang tertinggi angka emisi yang dihasilkan. Mekanisme Protokol Kyoto berupa Joint Implementation, Emission Trading dan Clean Development Mechanism dinilai belum efektif dalam mereduksi emisi gas rumah kaca di Indonesia. Antara lain karena; tidak semua negara anggota Protokol Kyoto bersedia meratifikasi perjanjian tersebut, sebagai perjanjian internasional Protokol Kyoto tidak memiliki *compulsive enforcement mechanism*, dan mekanisme Protokol Kyoto dinilai hanya menguntungkan sepihak terutama negara-negara maju. Oleh sebab itu, negara-negara maju dan berkembang kemudian menyepakati REDD+ untuk menggantikan Protokol Kyoto, dimana REDD+ lebih berfokus pada isu deforestasi hutan.

## REFERENSI:

- Agency, United States Environmental Protection. (2018), *What Is Emissions Trading?*, 01 September, Diakses dari <https://www.epa.gov/emissions-trading-resources/what-emissions-trading>
- Ahdiat, Adi, *Emisi Gas Rumah Kaca RI Paling Banyak dari Sektor Energi: Emisi Gas Rumah Kaca Indonesia Berdasarkan Sumbernya* (2019), Katadata Media Network: Demografi, 11/08/2022 14:00 WIB, diakses dari [https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/08/11/emisi-gas-rumah-kaca-ri-paling-banyak-dari-sektor-energi#:~:text=Menurut%20laporan%20tersebut%2C%20pada%20tahun,%20FFOLU\)%20serta%20kebakaran%20gambut](https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/08/11/emisi-gas-rumah-kaca-ri-paling-banyak-dari-sektor-energi#:~:text=Menurut%20laporan%20tersebut%2C%20pada%20tahun,%20FFOLU)%20serta%20kebakaran%20gambut)
- Alessi, Monica & Noriko Fujiwara. (2011)., *A World Leading Energy and Climate Change Consultancy Briefing Paper 'JI Track 1 Preliminary Assessment' Study on the Integrity of the Clean Development Mechanism*, Briefing Paper "JI Track 1," no. 1.
- Baktiar Leu. (2021)., *Dampak Pemanasan Global Dan Upaya Pengendaliannya Melalui Pendidikan Lingkungan Hidup Dan Pendidikan Islam*, Jurnal At-Tadbir STAI Darul Kamal NW Kembang Kerang NTB, Vol. 5 No. 2.
- Change, United Nations Climate, *Mechanisms under the Kyoto Protocol*, UNFCCC Process: Kyoto Protocol, [unfccc.int](https://unfccc.int), diakses dari [https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/mechanisms#:~:text=The%20Kyoto%20mechanisms%20are%3A,Emissions%20trading%20\(ET\)](https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/mechanisms#:~:text=The%20Kyoto%20mechanisms%20are%3A,Emissions%20trading%20(ET))

- Change, United Nations Climate, *Mechanisms under the Kyoto Protocol*, United Nations Climate, *Joint Implementation*, UNFCCC Process: Kyoto Protocol-Targets for the first commitment, diakses dari: <https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/mechanisms/joint-implementation>
- Change, United Nations Climate, *Mechanisms under the Kyoto Protocol*, United Nations Climate, *Joint Implementation*, UNFCCC Process: Kyoto Protocol-Targets for the first commitment, diakses dari: <https://unfccc.int/process/the-kyoto-protocol/mechanisms/emissions-trading>
- Change, United Nations Climate, *Mechanisms under the Kyoto Protocol*, United Nations Climate, *The Clean Development Mechanism*, UNFCCC Process: The Clean Development Mechanism, diakses dari <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-kyoto-protocol/mechanisms-under-the-kyoto-protocol/the-clean-development-mechanism>
- Change, United Nations Framework Convention on Climate. (1992)., *United Nations Framework Convention*, United Nations: UNFCCC: Rio De Janeiro.
- Darajati, Muhammad Rafi. (2020)., *Efektivitas Protokol Kyoto Dalam Masyarakat Internasional Sebagai Suatu Rezim*, Shar-E: Jurnal Kajian Ekonomi Hukum Syariah 6, no. 1, <https://doi.org/10.37567/shar-e.v6i1.10>.
- Hadi, Sudharto P. (2009)., *Dimensi Politik dan Sosial Pemanasan Global*, Jurnal Legislasi Indonesia, Vol. 6 No. 1 Maret.
- Heidy Jane et al. (2018)., *Permasalahan Dalam Pelaksanaan Tiga Mekanisme Fleksibel Dalam Protokol Kyoto*, Bina Hukum Lingkungan 3, no., <https://doi.org/10.24970/jbhl.v3n1.2>.
- Heindl, Peter & Andreas Loschel. (2012), *Designing Emissions Trading in Practice: General Considerations and Experiences from the EU Emissions Trading Scheme (EU ETS)*, Centre for European Economic Research: Discussion Paper No. 12-009.
- Indonesia, Republik. (2004)., *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2004 Tentang Pengesahan Kyoto Protocol to The United Nations Framework Convention on Climate Change*, Sekretariat Negara: Jakarta.

- KLHK. (2021)., *Laporan Inventarisasi GRK 2020 dan Monitoring, Pelaporan, Verifikasi (MPV), Dirjen PPI: Jakarta.*
- Krulinasari, Widya. (2011)., *Tanggung Jawab Negara Dalam Upaya Pencegahan Global Warming Akibat Dari Pecemaran Udara Lintas Batas Negara, Fiat Justisia Jurnal Ilmu Hukum, Vol. 5 No. 3 September-Desember.*
- Mullins, Fiona. (2002)., *“Joint Implementation Institutions: Implementing JI at the National Level Document Prepared for the OECD/IEA/IETA Workshop National Systems for Flexible Mechanisms: Implementation Issues in Countries with Economies in Transition,”* no. May.
- Murdiyarsa, Daniel. (2003)., *Sepuluh Tahun Perjalanan Negosiasi Konvensi Perubahan Iklim.* Jakarta: Kompas.
- Nations, United, *Do You Know All 17 SDGs*, Department of Economic and Social Affairs: Sustainable Development, Diakses dari <https://sdgs.un.org/goals>
- Pradita, S. (2017)., *Implikasi Ratifikasi Protokol Kyoto terhadap Politik Internasional dan Domestik Indonesia, Jurnal Analisis Hubungan Internasional, Vol. 6 No. 1.*
- Protokol Kyoto, Pasal 6, Pasal 12 dan Pasal 17.
- Razak, Abdul, *Kelayakan Kompensasi yang Ditawarkan dalam Perdagangan Karbon, Makalah Manajemen Hutan Lanjutan (KTMK 612).* Program Pasca Sarjana/S2 Program Studi Manajemen Konservasi Sumber Daya Alam dan Lingkungan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Republika, *Tahukah Anda? Tanda Pemanasan Global Pertama Kali Muncul 1940*, Republika Online, diakses dari: <https://www.republika.co.id/berita/gaya-hidup/trend/15/10/09/nvxcfx359-tahukah-anda-tanda-pemanasan-global-pertama-kali-muncul-1940> pada 2/3/2022
- Ridha, Dida Migfar dkk. (2016)., *Perubahan Iklim, Perjanjian Paris, dan Nationally Determined Contribution*, Edisi ke-1, Jakarta.
- RI, DPR. (2015)., *“UU Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup – Referensi HAM,”* Lembaga Studi & Advokasi Masyarakat, diakses dari <https://referensi.elsam.or.id/2015/04/uu-nomor-32-tahun-2009-tentang-perlindungan-dan-pengelolaan-lingkungan-hidup-2/>

- RI, Peraturan Pemerintah. (1994)., *“Undang-Undang (UU) tentang Pengesahan United Nations Framework Convention On Climate Change (Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim)”*.
- Riza Pratama & Luthfi Parinduri. (2019)., *Penanggulangan Pemanasan Global*, Buletin Utama Teknik, Vol. 15 No. 1 September.
- Radio Slovenija. (2018)., *The Adoption Of The Kyoto Protocol of the United Nations Framework Convention On Climate Change*, Prispjevki Za Novejšo Zgodovino, Vol. 58 No. 2, <https://doi.org/10.51663/pnz.58.2.07>
- Suprihatin, Siti.(2017)., *Pengaruh Model Pembelajaran Jigsaw terhadap Hasil Belajar Studi Masyarakat Indonesia Mahasiswa, PROMOSI (Jurnal Pendidikan Ekonomi) 5*, no. 1 (2017). <https://doi.org/10.24127/ja.v5i1.849>.
- Walter Benjamin. (2019)., *CLEAN DEVELOPEMNET MECHANISM: REDUKSI GLOBAL WARMING MELALUI CARBON ACCOUNTING DAN CARBON MANAGEMENT ACCOUNTING*, UIN ALAUDDIN MAKASAR 3.
- Wicaksono, D. A., & Yurista, A. P. (2013)., *Konservasi Hutan Partisipatif Melalui REDD+ (Studi Kasus Kalimantan Tengah Sebagai Provinsi Percontohan REDD+)*, Jurnal Wilayah dan Lingkungan, Vol. 1 No. 2.
- Young, Geoff Simmons and Paul. (2016)., *Climate Cheat*, The Morgan Foundation.