

PENGATURAN EMISI GAS RUMAH KACA BERDASARKAN PROTOKOL KYOTO DAN IMPLEMENTASINYA DI INDONESIA

Firdaus Muhamad Iqbal¹, Neni Ruhaeni²

^{1,2}Program Studi Magister Ilmu Hukum, Fakultas Hukum
Universitas Islam Bandung

¹firdaiqbal94@gmail.com, ²nenihayat@gmail.com

Abstract

Climate change is mainly due to increasing concentrations of CO₂ and other greenhouse gases. Indonesia has ratified the Kyoto Protocol of 1997 with Undang Undang Nomor 17 Tahun 2004 concerning the Ratification of the Kyoto Protocol To The United Nations Framework Convention On Climate Change. Indonesia is a party of the Kyoto Protocol 1997 and is bound to implement provisions in reducing greenhouse gas emissions in its territory. Based on this phenomenon, the problem in this study is how to regulate greenhouse gas emissions based on the Kyoto Protocol 1997 and how the implementation in Indonesia? The method used in this study is a qualitative method with secondary data sources. The result of this study is to discover the regulation of greenhouse gas emissions according to the Kyoto Protocol 1997 and to determine the implementation of the regulation greenhouse gases-based Kyoto Protocol in Indonesia and obstacles towards the implementation.

Keywords: *Greenhouse Gas Emission, The Kyoto Protocol of 1997, Implementation in Indonesia.*

PENDAHULUAN

Isu lingkungan hidup menjadi permasalahan yang masih terjadi sampai sekarang ini yang ditimbulkan oleh manusia. Mengapa lingkungan harus dilindungi adalah pertanyaan mendasar dan tidak mudah untuk dijawab. Pertanyaan mengapa lingkungan harus dilindungi adalah pertanyaan mengenai tujuan peradaban manusia di atas bumi (Wijoyo & Efendi, 2017). Salah satu dari adanya isu lingkungan hidup adalah perubahan iklim yang menjadi perhatian bagi banyak kalangan.

Perubahan iklim dinyatakan sebagai perubahan pada iklim yang dipengaruhi langsung atau tidak langsung oleh aktivitas manusia serta

mengubah komposisi atmosfer, sehingga akan memperbesar keragaman iklim teramati pada periode yang cukup panjang (Albritton & Filho, 2001). Selain itu perubahan iklim mengacu pada perubahan jangka panjang dalam suhu dan pola cuaca. Pergeseran ini terjadi secara alami, seperti melalui variasi siklus matahari. Namun sejak tahun 1800-an, aktivitas manusia telah menjadi penyebab utama perubahan iklim, terutama akibat pembakaran bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak dan gas (Perserikatan Bangsa - Bangsa, 2017).

Perubahan iklim terutama disebabkan oleh meningkatnya konsentrasi CO₂ dan gas rumah kaca lainnya. Meningkatnya konsentrasi CO₂ dan gas rumah merupakan akibat dari sejumlah aktivitas antropogenik, tetapi terutama akibat dari pembakaran bahan bakar fosil dalam produksi energi dan kegiatan alih guna lahan. Semakin tinggi kebutuhan untuk meningkatkan kualitas hidup, semakin besar pula aktivitas industri, pembalakan hutan, pertanian, rumah tangga, dan aktivitas lain yang melepaskan gas rumah kaca (Harmoni, 2005). Gas rumah kaca atau biasa disingkat dengan GRK merupakan kumpulan gas-gas yang dianggap mampu meningkatkan potensi pemanasan global. Gas-gas yang tergolong sebagai gas rumah kaca adalah Karbondioksida (CO₂), Metana (CH₄), Nitrogenoksida (N₂O), hidrofloroKarbon (HFC), perfloroKarbon (PFC), dan sulfurheksaklorida (SF₆) (Momongan, et al., 2017).

Perubahan iklim tumbuh menjadi sangat cepat pada beberapa dekade terakhir yang menimbulkan kekhawatiran masyarakat global. Gagasan pertama diadakan konferensi Perserikatan Bangsa Bangsa 1972 (*Stockholm Conference*) terkait interaksi manusia dengan lingkungan yang berfokus pada dorongan dan memberikan pedoman untuk tindakan oleh pemerintah nasional dan organisasi internasional yang menghadapi masalah lingkungan (DeSombre, 2006). Dilanjutkan dengan *Earth Summit* di kota Rio de Janeiro, Brazil 1992, selanjutnya pertemuan antar negara mengenai pembahasan isu lingkungan dilangsungkan dalam pertemuan anggota setiap tahunnya yang

dikenal dengan nama *Conference of Parties* (COP) (Mulyana & Wirahadikusumah, 2017).

Dari diadakannya Konferensi Tingkat Tinggi Bumi 1992 lahir instrument hukum berupa *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) / Konvensi Kerangka Kerja Perubahan Iklim Perserikatan Bangsa-Bangsa. Kerangka tersebut menetapkan perjanjian lingkungan internasional untuk memerangi "campur tangan manusia yang berbahaya dengan sistem iklim", sebagian dengan menstabilkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer (Perserikatan Bangsa-Bangsa, 2000). Pada perkembangannya, konvensi perubahan iklim membutuhkan protokol untuk menetapkan *regulatory measures* seperti berapa gas rumah kaca yang harus dikurangi, kapan pengurangan itu mulai berlaku, dan lain-lain. (Syihabuddin & Ruhaeni, 2022).

Seiring dengan berjalannya waktu, Konvensi Perubahan Iklim harus disesuaikan dengan ketentuan-ketentuan perkembangan zaman saat ini hingga akhirnya melahirkan Protokol Kyoto, yang ditandatangani pada tahun 1997 dan berlangsung dari tahun 2005 hingga 2020, adalah implementasi pertama dari langkah-langkah di bawah UNFCCC. (United Nations Global Marketplace, 2022). Nama resmi persetujuan ini adalah *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change* (Protokol Kyoto mengenai Konvensi Rangka Kerja PBB tentang Perubahan Iklim). Protokol Kyoto dinegosiasikan di Kyoto pada Desember 1997, dibuka untuk penanda tangan pada 16 Maret 1998 dan ditutup pada 15 Maret 1999. Persetujuan ini mulai berlaku pada 16 Februari 2005 setelah ratifikasi resmi yang dilakukan Rusia pada 18 November 2004 (Hakim, 2007).

Protokol Kyoto adalah sebuah instrument hukum (*legal instrument*) yang dirancang untuk mengimplementasikan konvensi perubahan iklim yang bertujuan untuk menstabilkan konsentrasi GRK agar tidak mengganggu sistem iklim bumi dan merupakan dasar bagi negara-negara industri untuk mengurangi emisi gas rumah kaca. Protokol Kyoto disusun untuk mengatur

target kuantitatif penurunan emisi dan target waktu penurunan bagi negara maju. Sementara Negara berkembang tidak memiliki kewajiban atau komitmen untuk menurunkan emisinya (Murdiyarso, 2003). Tujuan ditetapkan Protokol Kyoto 1997 ini adalah sebagaimana tertuang dalam Pasal 2 *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) yaitu untuk menstabilkan konsentrasi gas rumah kaca (GRK) di atmosfer pada level yang tidak membahayakan sistem iklim bumi (Syihabuddin & Ruhaeni, 2022).

Perlindungan terhadap lingkungan secara lebih jelas baru dimulai pada abad ke-20, terlihat dengan semakin banyaknya perjanjian-perjanjian baik bersifat bilateral maupun multilateral tentang perlindungan terhadap lingkungan disepakati oleh negara-negara di dunia. Perjanjian-perjanjian tersebut pada umumnya dipelopori oleh negara maju dan kemudian diikuti oleh negara-negara berkembang (Pitaloka, 2021). Indonesia telah meratifikasi Protokol Kyoto 1997 yang menghasilkan Undang Undang Nomor 17 tahun 2004 tentang Pengesahan *Kyoto Protocol To The United Nations Framework Convention On Climate Change* (Protokol Kyoto mengenai Konvensi Rangka Kerja PBB tentang Perubahan Iklim) pada 28 Juli 2004.

Walaupun Indonesia bukan sebagai negara Annex I, akan tetapi sebagai negara pihak peserta perjanjian internasional merasa perlu pada keikutsertaan dan berperan aktif dalam mencegah gas rumah kaca agar tidak menimbulkan dampak yang lebih besar. Hal tersebut tercermin pada prinsip tanggung jawab sama tetapi berbeda (*Common But Differentiated Responsibilities*) sesuai UNFCCC. Prinsip tersebut merupakan instrumen hukum internasional pertama untuk mengatasi perubahan iklim dan upaya internasional paling komprehensif untuk mengatasi dampak negatif terhadap lingkungan global (Harris, 1999).

Indonesia merupakan negara peserta dari Protokol Kyoto 1997 dan terikat untuk melaksanakan ketentuan dalam mengurangi emisi gas rumah kaca di wilayahnya. Indonesia berkepentingan untuk mengimplementasikan Protokol Kyoto karena adanya dampak buruk dari perubahan iklim terhadap

Indonesia. Dampak buruk tersebut sebagaimana disebutkan dalam penjelasan umum Undang Undang Nomor 17 Tahun 2004 yaitu dari turunnya produksi pangan, terganggunya ketersediaan air, tersebarnya hama dan penyakit tanaman seta manusia, naiknya permukaan air laut, tenggelamnya pulau-pulau kecil, sampai dengan punahnya keanekaragaman hayati. Implementasi Protokol Kyoto di Indonesia juga memiliki tujuan untuk melakukan pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*) (Syihabuddin & Ruhaeni, 2022).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka tulisan ini mengangkat pertanyaan, “Bagaimana pengaturan emisi gas rumah kaca berdasarkan Protokol Kyoto serta bagaimana implementasinya di Indonesia?”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif. Penelitian kualitatif berarti proses eksplorasi dan memahami makna perilaku individu dan kelompok, menggambarkan masalah sosial atau masalah kemanusiaan (Sugiyono, 2014). Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data sekunder. Data sekunder yaitu data yang telah dikumpulkan untuk maksud selain menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi. Data ini dapat ditemukan dengan cepat. Dalam penelitian ini yang menjadi sumber data sekunder adalah literatur, artikel, jurnal serta situs di internet yang berkenaan dengan penelitian yang dilakukan (Sugiyono, 2011).

PEMBAHASAN

Pengaturan Emisi Gas Rumah Kaca Berdasarkan Protokol Kyoto

Sebagian besar peningkatan temperatur rata-rata global sejak pertengahan abad ke-20, kemungkinan besar disebabkan oleh meningkatnya gas rumah kaca akibat aktifitas manusia (Susanta & Sutjahjo, 2007). Sehingga permasalahan tersebut menjadi kewajiban setiap manusia dalam mengupayakan bagaimana caranya menurunkan emisi gas rumah kaca. Protokol Kyoto 1997 merupakan bentuk perjanjian internasional yang ada di bawah kerangka Konvensi Kerangka Kerja Perubahan Iklim yang mengatur

tentang emisi gas rumah kaca. Protokol Kyoto disusun berdasarkan prinsip tanggung jawab bersama yang dibedakan, sebagaimana tercantum dalam prinsip ketujuh Deklarasi Rio, yang berarti bahwa semua negara mempunyai semangat yang sama untuk menjaga dan melindungi kehidupan manusia dan integritas ekosistem bumi, tetapi dengan kontribusi yang berbeda sesuai dengan kemampuan negara masing-masing. Protokol Kyoto terdiri atas 28 Pasal dan 2 Annex yaitu Annex I: gas rumah kaca dan kategori sektor/sumber serta Annex II: kewajiban penurunan emisi yang ditentukan untuk para pihak. Pengaturan gas rumah kaca berdasarkan Protokol Kyoto 1997 antara lain:

1. Kebijakan dan Tata Cara

Pasal 2 Protokol Kyoto mengatur kebijakan dan tata cara dalam mencapai komitmen pembatasan dan penurunan emisi oleh negara pada Annex I serta kewajiban untuk mencapai batas waktu komitmen tersebut. Di samping itu, Protokol juga mewajibkan negara industri untuk melaksanakan kebijakan dan mengambil tindakan untuk meminimalkan dampak yang merugikan dari perubahan iklim terhadap pihak lain, khususnya negara berkembang (Undang Undang Nomor 17, 2004).

2. Target Penurunan Emisi

Target penurunan emisi yang dikenal dengan nama *Quantified Emission Limitation and Reduction Objectives* (QELROs) yang dijelaskan dalam Pasal 3 dan 4 Protokol Kyoto adalah ketentuan pokok dalam Protokol Kyoto. Emisi GRK menurut Annex A Protokol Kyoto meliputi: Carbon Dioxide (CO₂), Methane (CH₄), Nitrous Oxide (N₂O), Hydrofluorocarbon (HFC), Perfluorocarbon (PFC), dan Sulfurhexafluoride (SF₆). Target penurunan emisi GRK bagi negara pada Annex I Konvensi diatur dalam Annex B Protokol Kyoto. Ketentuan ini merupakan pasal yang mengikat bagi negara pada Annex I (Undang Undang Nomor 17, 2004).

3. Tanggung Jawab Bersama Yang Di Bedakan

Kewajiban bersama antara negara industri yang termasuk pada Annex I dengan negara berkembang disesuaikan dengan prinsip tanggung

jawab bersama yang dibedakan. Hal ini dijabarkan dalam Pasal 10 dan 11 Protokol Kyoto. Pasal 10 merupakan penekanan kembali kewajiban tersebut tanpa komitmen baru bagi Para Pihak, baik negara industri maupun negara berkembang seperti dimaksud dalam Pasal 4 ayat (1) Konvensi Perubahan Iklim. Pasal 11 menekankan kewajiban negara industri yang menjadi Pihak dalam Protokol Kyoto serta termasuk pada Annex II Konvensi untuk menyediakan dana baru dan dana tambahan, termasuk alih teknologi untuk melaksanakan komitmen Pasal 10 Protokol Kyoto (Undang Undang Nomor 17, 2004).

4. *Carbon Sink* atau Penyerap Karbon

Protokol Kyoto memberikan izin kepada semua negara dalam Annex B untuk memasuki kegiatan aforestasi dan reboisasi sebagai penyerap karbon. Yang dimaksud dengan penyerap karbon adalah kawasan yang secara alami menyerap gas rumah kaca, seperti kawasan hutan yang menyerap karbon dioksida dari atmosfer sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3. Penghijauan dapat dianggap sebagai salah satu langkah untuk mengurangi jumlah emisi gas rumah kaca karena hutan secara alami dapat menyerap karbon dioksida (Telesetsky, 1999).

5. *Bubbling Scheme*

Pasal 4 Protokol Kyoto mengatur mengenai skema bubbling yang memungkinkan sekelompok negara secara bersama-sama memenuhi kewajiban kelompok sebagaimana diatur dalam pasal 3 Protokol Kyoto (Telesetsky, 1999). Dengan menggunakan bubbling scheme, negara-negara anggota European Union dapat berbagi sesama mereka dalam melaksanakan kewajiban mengurangi emisi European Union yang 8% tersebut. Sehingga negara-negara tertentu melakukan pengurangan cukup besar sementara negara lain diperbolehkan untuk meningkatkan emisinya. Kepatuhan terhadap regulatory measures yang ditetapkan di dalam protokol diukur dengan standard tanggung jawab bersama. Misalnya jika Prancis setuju mengurangi 5% tapi kenyataannya dia hanya mampu mengurangi 4 %,

maka European Union secara keseluruhan dianggap gagal memenuhi kewajiban pengurangan emisi sebesar 8% (Syihabuddin & Ruhaeni, 2022).

6. Mekanisme Kyoto

Mekanisme ini bertujuan untuk memenuhi komitmen atau pencapaian target penurunan emisi oleh negara-negara Annex I, yang disebut dengan mekanisme fleksibel (Flexible Mechanism) yang terdiri dari (Charlena, 2020) :

- a. *Joint Implementation* (Pasal 6): merupakan kerjasama sesama negara Annex I dalam upaya menurunkan emisi gas rumah kaca.
- b. *Clean Development Mechanism* (Pasal 12): mekanisme yang bertujuan untuk membantu negara maju/industry dalam memenuhi sebagian kewajibannya untuk menurunkan emisi GRK serta membantu negara berkembang dalam upaya pembangunan berkelanjutan.
- c. *Emission Trading* (Pasal 17): merupakan bentuk tukar menukar kredit emisi antar negara Annex I dalam memenuhi target mereka.

7. Kelembagaan Protokol Kyoto

Kelembagaan dasar Protokol Kyoto sebenarnya sama dengan kelembagaan Konvensi Perubahan Iklim, baik yang menyangkut masalah administrative maupun legislative. Bedanya karena implementasi protokol akan banyak melibatkan masalah legal, maka diperlukan kelembagaan baru yang akan menangani masalah-masalah tersebut. Lembaga-lembaga yang berfungsi melaksanakan Protokol adalah COP/MOP sebagai lembaga tertinggi pengambil keputusan Protokol (Pasal 10-13); Sekretariat Protokol juga berfungsi sebagai Sekretariat Konvensi melakukan tugas-tugas administrasi Protokol (Pasal 14); dan Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice (SBSTA), sebagai Badan Pendukung yang memberi masukan ilmiah kepada COP/MOP untuk membuat keputusan (Pasal 15) (Charlena, 2020).

8. Komitmen Para Pihak

Para Pihak untuk mencapai titik puncak emisi gas rumah kaca secepat mungkin dan melakukan upaya penurunan emisi secara cepat melalui aksi mitigasi. Mitigasi GRK merupakan bentuk intervensi manusia yang bertujuan untuk menurunkan emisi atau meningkatkan kemampuan untuk menyerap dan mengkonversi GRK (Wahyudi, 2016).

Implementasi Pengaturan Emisi Gas Rumah Kaca Berdasarkan Protokol Kyoto Di Indonesia

Kebijakan Pengaturan Emisi Gas Rumah Kaca Di Indonesia

Dampak atau efek dari gas rumah kaca adalah pemanasan global yang semakin meningkat. Hukum lingkungan internasional mengatur kegiatan apa saja yang dapat menjadi solusi bagi negara-negara dalam melaksanakan kewajibannya dalam berkomitmen untuk mengurangi gas rumah kaca. Dalam prinsip hukum lingkungan internasional seperti prinsip *due diligence* ini menentukan bahwa setiap pemerintah yang baik, hendaknya memasyarakatkan ketentuan-ketentuan hukum administratif yang mengatur tindakan-tindakan publik maupun privat demi melindungi negara lain dan lingkungan global (Al-Khawarizmi, 2012). Selain itu ada prinsip *Transboundary Co-Operation In Causes Of Environmental Risk* yang menyebutkan bahwa setiap negara harus bekerja sama dengan negara lain, dalam hal penanggulangan pencemaran lintas batas Negara (Al-Khawarizmi, 2012).

Prinsip-prinsip tersebut membuat pengaturan secara jelas bahwa semua langkah yang sesuai dengan aturan hukum yang berlaku di suatu negara. Indonesia sebagai bagian dari masyarakat dunia, selaknya menuangkan prinsip-prinsip hukum lingkungan secara global ke dalam peraturan negara yang mempunyai kekuatan hukum mengikat. Sejak awal Pemerintah Indonesia telah meratifikasi Konvensi Perubahan Iklim melalui Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nations Framework*

Convention on Climate Change (Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa tentang Perubahan Iklim) dan termasuk dalam negara Non-Annex I. Dengan demikian Indonesia secara resmi terikat dengan kewajiban dan memiliki hak untuk memanfaatkan berbagai peluang dukungan yang ditawarkan UNFCCC atau Kerangka Kerja PBB dalam upaya mencapai tujuan konvensi tersebut (Knowledge Center Perubahan Iklim, 2017).

Selanjutnya, Desember Tahun 2004, Indonesia pada akhirnya meratifikasi Protokol Kyoto melalui Undang Undang Nomor 17 Tahun 2004 Tentang Pengesahan *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change* (Protokol Kyoto atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Tentang Perubahan Iklim) dan menindaklanjuti ratifikasi Protokol Kyoto dengan berbagai upaya, diantaranya membentuk institusi seperti DNA (*Designated National Authority*) dengan kordinator dari Kementerian Lingkungan Hidup. Negara-negara yang meratifikasi protokol ini berkomitmen untuk mengurangi emisi/pengeluaran karbon dioksida dan lima GRK atau bekerja sama dalam perdagangan emisi jika mereka menjaga jumlah atau menambah emisi gas-gas tersebut, yang telah dikaitkan dengan pemanasan global (Fattah, 2013).

Selain itu komitmen Indonesia diwujudkan dalam menandatangani Perjanjian Paris pada tanggal 22 April 2016 dan meratifikasinya pada tanggal 31 Oktober 2016 melalui Undang Undang Nomor 16 Tahun 2016 Tentang Pengesahan *Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change* (Persetujuan Paris Atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim) (Zuhir, et al., 2017).

Selain komitmen Indonesia dalam meratifikasi ke tiga kerangka kerja tersebut, adapula kebijakan-kebijakan yang ditetapkan dalam bentuk peraturan perundang-undangan seperti peraturan presiden, peraturan tingkat menteri. Peraturan-peraturan tersebut diantaranya Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 Tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca yang bertujuan untuk menurunkan emisi gas rumah kaca sebesar 26%

dengan usaha sendiri dan mencapai 41% jika mendapat bantuan internasional pada tahun 2020 dari kondisi tanpa adanya rencana aksi (Peraturan Presiden Republik Indonesia, 2011). Pada Peraturan Presiden Nomor 71 Tahun 2011 Tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional, Indonesia dengan meratifikasi Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa mengenai Perubahan Iklim, ikut aktif bersama-sama dengan anggota masyarakat internasional lainnya dalam upaya mencegah meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer (Peraturan Presiden Republik Indonesia, 2011).

Berikutnya melalui Peraturan Presiden Nomor 62 Tahun 2013 Tentang Badan Pengelola Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Dari Deforestasi, degradasi hutan dan lahan gambut langkah-langkahnya sama dengan Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011. Selain itu ada Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon Untuk Pencapaian Target Kontribusi Yang Ditetapkan Secara Nasional Dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca Dalam Pembangunan Nasional dengan kewajiban Pemerintah dalam kontribusi pengurangan emisi gas rumah kaca yang ditetapkan secara nasional untuk membatasi kenaikan suhu rata-rata global di bawah 2°C (dua derajat celcius) hingga 1,5⁰ soc (satu koma lima derajat celcius) dari tingkat suhu praindustrialisasi (Peraturan Presiden Republik Indonesia , 2021).

Dari peraturan-peraturan presiden tersebut sangat jelas bahwa upaya pengurangan gas rumah kaca menjadi komitmen dan tujuan bagi Indonesia. Selain itu pengurangan gas rumah kaca bukan hanya menjadi agenda Indonesia akan tetapi negara-negara lainnya dalam melaksanakan peraturan yang telah disepakati terkait dampak perubahan iklim yang efeknya disebabkan oleh gas rumah kaca.

Adapula kebijakan-kebijakan pada tingkat menteri seperti dalam Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan diantaranya Peraturan Menteri Kehutanan No.P.68/Menhut-11/2008 tentang Penyelenggaraan

Demonstration Activities Pengurangan Emisi Karbon dari Deforestasi dan Degradasi Hutan. Dalam Permenhut ini *Demonstration Activities* pengurangan emisi karbon dari deforestasi dan degradasi hutan adalah pengujian dan pengembangan metodologis, teknologi dan institusi pengelolaan hutan secara berkelanjutan yang berupaya untuk mengurangi emisi karbon (Syihabuddin & Ruhaeni, 2022).

Adapula Peratutran Menteri Kehutanan No.P.30/Menhut-II/2009 Tentang Tata Cara Pengurangan Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan (REDD). Peraturan ini mengatur tata cara pelaksanaan REDD, termasuk persyaratan yang harus dipenuhi pengembang, verifikasi dan sertifikasi, serta hak dan kewajiban pelaku REDD. Hingga saat ini ketentuan mengenai penetapan tingkat emisi acuan sebagai pembanding belum ditetapkan. Berdasarkan Permenhut No 30 th 2009 REDD adalah semua upaya pengelolaan hutan dalam rangka pencegahan dan atau pengurangan penurunan kuantitas tutupan hutan dan stok karbon yang dilakukan melalui berbagai kegiatan untuk mendukung pembangunan nasional yang berkelanjutan (Diana, 2011).

Berikutnya Permenhut No.P.36/Menhut-II/2009 Tentang Tata Cara Perizinan Usaha Pemanfaatan Penyerapan dan/atau Penyimpanan Karbon Pada Hutan Produksi dan Hutan Lindung. Peraturan ini mengatur izin usaha REDD melalui penyerapan danpenyimpanan karbon. Di dalamnya juga diatur perimbangan keuangan, tata cara pengenaan, pemungutan, penyeteroran dan penggunaan penerimaan negara dari REDD. Peraturan ini membedakan antara kegiatan penyerapan dan penyimpanan karbon di berbagai jenis hutan dan jenis usaha. Dengan adanya peraturan-peraturan tersebut pada dasarnya REDD sudah dapat dilaksanakan. Petunjuk Teknis untuk hal-hal tertentu akan diperlukan untuk menunjang pelaksanaan REDD (Diana, 2011). Selanjutnya ada pula terkait Peraturan dari Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No.P.70/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2017 tentang Tata Cara Pelaksanaan Mengurangi Emisi dari Deforestasi dan Degradasi Hutan, Peran

Konservasi, Pengelolaan Berkelanjutan Hutan dan Peningkatan Stock Karbon Hutan (Syihabuddin & Ruhaeni, 2022).

Peraturan-peraturan itu baik Peraturan Presiden dan Peraturan Menteri dapat menjadi acuan dan solusi dalam rangka pencegahan ataupun pengurangan gas rumah kaca serta. Selain itu dapat memberikan akses dukungan bagi negara-negara dalam bekerjasama, membentuk suatu kebijakan dan regulasi kedepannya bahkan menentukan langkah-langkah apa yang harus dilaksanakan pada masa yang akan datang.

Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca Di Indonesia

Indonesia masuk dalam daftar sepuluh negara dengan emisi gas rumah kaca terbesar di dunia. Tercatat emisi gas rumah kaca yang dihasilkan di Tanah Air sebesar 965,3 MtCO_{2e} atau setara 2% emisi dunia. Mayoritas emisi gas rumah kaca Indonesia berasal dari sektor energy (Pusparisa, 2021). Persmasalahan tersebut menjadi kepentingan Indonesia dalam meratifikasi baik Konvensi Kerangka Kerja Perubahan Iklim, Protokol Kyoto maupun Perjanjian Paris sebagai instrument untuk menangani perubahan iklim. Tujuan dari perjanjian tersebut akhirnya ditransformasikan kedalam Undang-Undang Nasional Indonesia. Realisasi penurunan emisi gas rumah kaca mencapai 64,4 juta ton CO₂ pada 2020. Jumlah itu lebih tinggi dibandingkan tahun sebelumnya yang sebesar 54,8 juta ton CO₂, sekaligus target awal 58 juta ton CO₂. Realisasi tersebut dicapai melalui pemanfaatan energi baru terbarukan (EBT) sebesar 53%, penerapan efisiensi energi 20%, penggunaan bahan bakar fosil rendah karbon 13%, pemanfaatan teknologi pembangkit bersih 9%, dan kegiatan reklamasi pasca tambang 4% (Lidwina, 2021).

Indonesia telah menyatakan komitmennya pada *Conference of Parties* (COP) 15 tahun 2009 untuk menurunkan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) sebesar 26% (dengan usaha sendiri) dan sebesar 41% (jika mendapat bantuan internasional) pada tahun 2020. Komitmen Indonesia tersebut diperkuat melalui dokumen *Nationally Determined Contribution* (NDC) Republik Indonesia yang pertama pada bulan November 2016 dengan ditetapkannya

target *unconditional* sebesar 29% dan target *conditional* sampai dengan 41% dibandingkan skenario *business as usual* (BAU) di tahun 2030. Secara nasional, target penurunan emisi pada tahun 2030 berdasarkan NDC adalah sebesar 834 juta ton CO₂e pada target *unconditional* (CM1) dan sebesar 1,081 juta ton CO₂e pada target *conditional* (CM2). Untuk memenuhi target tersebut, secara nasional telah dilakukan berbagai aksi mitigasi pada semua sektor oleh penanggung jawab aksi mitigasi (Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim, 2017).

Indonesia sebagai negara pihak yang meratifikasi Protokol Kyoto dapat memanfaatkan mekanisme dari protokol tersebut. Program *Joint Implementation* dan *Emission Trading* tidak bisa dilaksanakan negara berkembang seperti Indonesia dan hanya berlaku bagi sesama negara Annex I. Indonesia merupakan negara berkembang yang di sebut Kyoto Protocol sebagai salah satu non annex I country yang bisa menjalankan skema CDM (*Clean Development Mechanism*). Skema ini juga di sebut sebagai MPB (Mekanisme Pembangunan Bersih) di mana bila pelaku industri di Indonesia bisa turut andil menurunkan GRK (gas rumah kaca), maka sejumlah emisi yang bisa di turunkan bisa di claim dalam unit CER (certified emission reduction) dan berharga antara 5 – 30 USD/ton CO₂ eq yang berhasil di turunkan (Indonesia Environment & Energy Center, 2020).

Melalui mekanisme ini, Indonesia dapat memperoleh keuntungan dengan hadirnya proyek-proyek ramah lingkungan dengan biaya yang relative lebih murah. Selain itu, dalam skema CDM tersebut akan didapat transfer teknologi dari negara maju dengan biaya yang terjangkau, yang pada akhirnya akan tercipta pembangunan berkelanjutan. CDM merupakan peluang memperoleh dana luar negeri untuk mendukung program-program yang diprioritaskan, yang dengan demikian akan menciptakan lapangan kerja karena adanya investasi baru tersebut (Syihabuddin & Ruhaeni, 2022).

Implementasi dari CDM ini membutuhkan aksi nyata dari pemerintah Indonesia dan tentunya bantuan dari Internasional. Dalam sektor energi, Indonesia masih ketergantungan terhadap penggunaan sumber energi fosil yaitu batu bara. Pada COP26 kemarin pemerintah Indonesia menyatakan kesiapannya untuk keluar dari bisnis PLTU, bahkan dengan target yang lebih ambisius. Bila sebelumnya ditargetkan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) batu bara yang akan dipensiunkan hingga 2030 sebesar 1 Giga Watt (GW) berdasarkan rencana PT PLN (Persero) atau bahkan 5,5 GW seperti diungkapkan Menteri Keuangan, Sri Mulyani Indrawati, kini Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) bahkan menargetkan dengan jumlah yang lebih besar yaitu dengan menyebut sekitar 9,2 GW PLTU batu bara ditargetkan dapat diberhentikan lebih awal sebelum 2030 (Syihabuddin & Ruhaeni, 2022).

Pada penerapannya, CDM disebut gagal terlaksana secara efektif di bawah Protokol Kyoto. Terdapat beberapa alasan dan keadaan yang mendukung pernyataan tersebut seperti adanya CERs palsu, yang berarti pada dasarnya proyek CDM yang diajukan tidak mengurangi emisi karbon, pembayar pajak (atau pihak yang mendanai proyek) membayar miliaran dolar untuk perusahaan swasta yang tidak berkualitas dalam melaksanakan proyek, meningkatnya jumlah pialang (perantara jual beli atau broker) dan konsultan karbon (International Rivers, 2012). Selain itu Transfer teknologi dari negara maju sebagai negara yang berperan penting untuk pelaksanaan CDM di Indonesia masih kurang. Bahkan menurut Menteri Keuangan Ibu Sri Mulyani, pendanaan teknologi yang dilakukan/dijanjikan negara maju kepada negara berkembang sebesar 1 Milyar USD per-tahun tidak turun (Syihabuddin & Ruhaeni, 2022).

Hingga akhirnya hal tersebut menyebabkan ketidakefektifan mekanisme ini, sehingga harus ditinggalkan atau diperbaiki lagi sistemnya agar dapat menunjang dan berlaku efektif. Pada akhirnya Protokol Kyoto dan mekanisme fleksibel yang dikenal dengan *Clean Development Mechanism* atau Mekanisme

Pembangunan Bersih memang ditinggalkan karena dinilai tidak berjalan sebagaimana mestinya dan menimbulkan dampak negatif (tidak efektif) (Jane, et al., 2018).

Selain itu Indonesia telah melakukan berbagai upaya menurunkan emisi yang memengaruhi pemanasan global. Misalnya, program penurunan emisi dari deforestasi serta perusakan hutan, perbaikan manajemen gambut, pencegahan kebakaran, dan program campuran minyak nabati 30% dan 60% untuk biodiesel (B30 dan B60) (Media Indonesia (Dok. Humas KLHK), 2019). Melalui Program REDD+, Indonesia memanfaatkan program tersebut karena Hutan di Indonesia memegang peranan strategis dalam mitigasi dan adaptasi perubahan iklim. Indonesia merupakan salah satu negara REDD+ yang telah aktif berperan dalam negosiasi terkait hutan dan REDD+. Kegiatan REDD+ merupakan aksi yang dapat diukur atau hasilnya dinyatakan sebagai pengurangan atau penghindaran emisi/peningkatan stok karbon (Knowledge Center Perubahan Iklim, 2017).

Indonesia telah melakukan berbagai hal penting dalam fase persiapan, fase transisi, dan sekarang menjelang fase implementasi penuh REDD+. Sejumlah perangkat arsitektur dan infrastruktur telah dibangun dan sebagian lainnya dalam proses pengembangan. Instrumen itu antara lain mencakup Strategi Nasional REDD+, Forest Reference Emission Level (FREL), Monitoring, Reporting, and Verification (MRV), National Forest Monitoring System, Funding Instrument, dan Sistem Informasi Pelaksanaan Safeguards (SIS) REDD+ serta progres di tingkat provinsi, maupun inisiatif terkait lainnya (level Demonstration Activity/project, oleh swasta, dan inisiatif masyarakat lokal) (Knowledge Center Perubahan Iklim, 2017).

Indonesia mempunyai Luas mencapai hampir 60% luas daratan Indonesia, menjadi kewenangan Departemen Kehutanan. Meningkatnya kebutuhan lahan akibat peningkatan jumlah penduduk, desentralisasi, pertumbuhan ekonomi dan kepentingan pembangunan sektor lain seperti pertanian, perkebunan, perumahan, pekerjaan umum, dll, telah menekan

kualitas sumber daya hutan dan luasan kawasan hutan tersebut. Kondisi di atas sering kali berbenturan dengan upaya mitigasi perubahan iklim melalui pengurangan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan (REDD). Oleh karenanya, koordinasi, komunikasi dan sinergi dalam berbagai aspek menyangkut kegiatan pembangunan dan mitigasi perubahan iklim sektor kehutanan di level nasional dan sub nasional (provinsi dan kabupaten) harus terus menerus dilaksanakan (Diana, 2011).

Melalui skema REDD sektor kehutanan diharapkan mampu menurunkan emisi karbon 14%. Masalahnya target kualitatif ini yang dijadikan basis kebijakan tidak disertai perhitungan yang akurat serta landasan ilmiah yang solid sehingga masa depan ekonomi kehutanan menjadi tidak jelas, dimana posisi Indonesia yang bukan negara Annex 1 dan memiliki luasan hutan terbesar ke 2 di dunia setelah Brazil, tapi justru di tingkat internasional menjadi penyumbang emisi terbesar ke 4 setelah Amerika Serikat, Cina dan Uni Eropa, adalah fenomena yang patut dicermati dengan seksama (Diana, 2011).

Dengan telah terbentuknya 3 (tiga) produk hukum Permenhut No.P.68/Menhut-II/2008, Permenhut No.P.30/Menhut-II/2009 dan Permenhut No.P.36/Menhut-II/2009 maka pada dasarnya REDD di tingkat kabupaten, provinsi dan nasional, seharusnya sudah dapat dilaksanakan. Namun pada kenyatannya tiga peraturan Menteri Kehutanan itu bukanlah undang-undang dan tidak memiliki kekuatan hukum. Selain itu Pemerintah juga berkomitmen menjaga hutan agar dapat berpartisipasi dalam mekanisme perdagangan karbon (REDD). Walaupun telah berkomitmen melalui berbagai persiapan regulasi dan kelembagaan, Indonesia juga dalam keadaan darurat Protokol Kyoto. Lingkaran persetujuan berbagai kepentingan terjadi, misalnya antar institusi pemerintahan. Peningkatan perekonomian berhadapan dengan kepentingan pelestarian fungsi lingkungan. Persetujuan ini setidaknya melibatkan Kementerian Lingkungan Hidup dengan Kementerian ESDM,

Kehutanan, Perkebunan dan Badan Koordinasi Penanaman Modal. (Diana, 2011).

Setelah disinggung di atas bahwa Indonesia mempunyai komitmen dalam menurunkan emisi gas rumah kaca sebesar 26% dengan usaha sendiri dan 41% dengan bantuan internasional pada tahun 2020, sehingga memberikan peran serta tantangan dalam mengurangi dampak dari perubahan iklim. Akan tetapi nyatanya, Walaupun tidak semua ketentuan-ketentuan yang terkandung dalam protokol dapat diharmonisasikan ke dalam hukum nasional, Indonesia sebagai negara pihak peserta konvensi memiliki andil yang cukup baik dalam merespon dalam melakukan upaya penyelamatan dan pelestarian lingkungan. Berakhirnya batas waktu yang disepakati dalam pelaksanaan Protokol Kyoto pada tahun 2012 kemarin, dan munculnya ketentuan REDD (*Reducing Emission for Degradation Deforestation*) sebagai kelanjutan dari protokol tidak menyurutkan Indonesia melakukan upaya penurunan emisi (Setyaningrum, 2015).

KESIMPULAN

Protokol Kyoto merupakan instrument legal dari Konvensi Perubahan Iklim dalam mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer. Materi pokok yang terkandung dalam Protokol Kyoto 1997 meliputi definisi Protokol Kyoto, kebijakan dan target penurunan emisi, komitmen para pihak, prinsip tanggung jawab bersama yang dibedakan, kelembagaan, dan mekanisme dalam pengurangan emisi gas rumah kaca serta program kerja. Implementasi Protokol Kyoto di Indonesia tidak lain karena Indonesia merupakan negara pihak dari perjanjian itu dan terikat untuk melaksanakan ketentuan di dalamnya. Dampak negatif dari adanya perubahan iklim membuat Indonesia melakukan tindakan dalam pengurangan emisi gas rumah kaca. Beberapa tindakan itu di implemmentasikan melalui program kerja dengan *Clean Development Mechanism* dan program REDD (*Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation*).

Akan tetapi Implementasi dari Protokol Kyoto 1997 di Indonesia masih belum optimal dan kurang efektif, hal tersebut dikarenakan adanya CERs palsu, pembayar pajak yaitu perusahaan swasta yang tidak berkualitas dalam melaksanakan proyek, meningkatnya jumlah pialang serta transfer dana dan teknologi dari negara maju sebagai negara yang berperan penting untuk pelaksanaan CDM di Indonesia masih kurang. Melalui program REDD terdapat koordinasi yang kurang antara level nasional dan sub nasional menjadi penghambat proyek tersebut serta produk hukum yang telah dibuat tidak efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Albritton, D. & Filho, L. M., 2001. *Technical summary" Climate change*, New York: United Nations.
- Al-Khawarizmi, D. A., 2012. *Prinsip-Prinsip Hukum Lingkungan Internasional*. [Online]
Available at: <https://www.negarahukum.com/prinsip-prinsip-hukum-lingkungan-internasional.html>
<https://www.negarahukum.com/prinsip-prinsip-hukum-lingkungan-internasional.html>
[Accessed 12 April 2022].
- Charlena, 2020. Protokol Kyoto Untuk Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca (GRK). In: R. Sutamihardja, ed. *Perubahan Lingkungan Global*. Jakarta: Elsas, Elsas, , p. 150.
- DeSombre, E., 2006. *Global Environmental Institutions*. London : Rutledge.
- Diana, N. E., 2011. *Ketidakefektifan Implementasi Protokol Kyoto Di Indonesia (Tinjauan Dari Sektor Kehutanan*, Yogyakarta: UPN "Veteran" Yogyakarta.
- Direktorat Jenderal Pengendalian Perubahan Iklim, 2017. *Kontribusi Penurunan Emisi GRK Nasional, Menuju NDC 2030*. [Online]
Available at: <http://ditjenppi.menlhk.go.id/berita-ppi/3150-kontribusi-penurunan-emisi-grk-nasional,-menuju-ndc-2030.html>
[Accessed 30 Mei 2022].
- Fattah, V., 2013. Pengaturan Dan Tanggungjawab Negara Terhadap Global Warming Dalam Protokol Kyoto 1997. *Fiat Justitia Jurnal Ilmu Hukum*, 7(1), pp. 90-101.
- Hakim, R., 2007. *Prinsip Dasar Kebijakan Bagi Protokol Kyoto*. 1st ed. Jakarta: Bumi Aksara.

- Harmoni, A., 2005. *Dampak Sosial Ekonomi Perubahan Iklim*. Jakarta, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma.
- Harris, P. G., 1999. Common But Differentiated Responsibility: The Kyoto Protocol And United States Policy. *New York University Environmental Law Journal*, 7(1), pp. 27-48.
- Indonesia Environment & Energy Center, 2020. *Training Clean Development Mechanism (CDM)*. [Online] Available at: <https://environment-indonesia.com/articles/training-clean-development-mechanism-cdm/> [Accessed 22 April 2022].
- International Rivers, 2012. *Trading in Fake Carbon Credits: Problem with the Clean Development Mechanism (CDM)*. [Online] Available at: <https://archive.internationalrivers.org/resources/trading-in-fake-carbon-credits-problems-with-the-clean-development-mechanism-cdm-2650> [Accessed 23 April 2022].
- Iriani, M.L., 2022. The Energy Transition Dilemma in European Union (EU Region). *Jurnal Dinamika Global*, 7(1), 122-135. <https://ejournal.fisip.unjani.ac.id/index.php/jurnal-dinamika-global/article/view/980/335>
- Jane, H., Gianova, G., Firdaus, L. & Reinhard, Z., 2018. Permasalahan Dalam Pelaksanaan Tiga Mekanisme Fleksibel Dalam Protokol Kyoto. *Bina Hukum Lingkungan*, 3(1), pp. 13-33.
- Knowledge Center Perubahan Iklim, 2017. *Komitmen Indonesia Dalam Pengendalian Perubahan Iklim*. [Online] Available at: <http://ditjenppi.menlhk.go.id/kcpi/index.php/tentang/amanat-perubahan-iklim/komitmen-indonesia> [Accessed 12 April 2022].
- Knowledge Center Perubahan Iklim, 2017. *REDD+*. [Online] Available at: <http://ditjenppi.menlhk.go.id/kcpi/index.php/aksi/redd> [Accessed 23 April 2022].
- Lidwina, A., 2021. *Realisasi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Lebih Target 2020*. [Online] Available at: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/01/09/realisasi-penurunan-emisi-gas-rumah-kaca-lebih-target-2020> [Accessed 22 April 2022].
- Media Indonesia (Dok. Humas KLHK), 2019. *Indonesia Komitmen Penuhi Implementasi Paris Agreement*. [Online]

- Available at:
<https://mediaindonesia.com/humaniora/277874/indonesia-komitmen-penuhi-implementasi-paris-agreement>
[Accessed 23 April 2022].
- Momongan, J. F., Gosal, P. H. & Kumuru, V. A., 2017. Efektivitas Jalur Hijau Dalam Menyerap Emisi Gas Rumah Kaca Di Kota Manado. *Jurnal Spasial : Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 4(1), pp. 36-43.
- Mulyana, A. & Wirahadikusumah, R. D., 2017. Analisis Konsumsi Energi dan Emisi Gas Rumah Kaca pada Tahap Konstruksi Studi Kasus : Konstruksi Jalan Cisumdawu. *Jurnal Teoretis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, Vol. 24, No. 3, 2017, Hlm. 269., 24(3), pp. 269-280.
- Murdiyarsa, D., 2003. *Protokol Kyoto Implikasi bagi Negara Berkembang*. Bogor: Kompas.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia , 2021 . *Tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon Untuk Pencapaian Target Kontribusi Yang Ditetapkan Secara Nasional Dan Pengendalian Emisi Gas Rumah Kaca Dalam Pembangunan Nasional*, s.l.: s.n.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia, 2011 . *Tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca*, s.l.: s.n.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia, 2011. *Tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca Nasional*, s.l.: s.n.
- Perserikatan Bangsa - Bangsa, 2017. *Apa Itu Perubahan Iklim?*. [Online] Available at: <https://indonesia.un.org/id/172909-apa-itu-perubahan-iklim>
[Accessed 28 Mei 2022].
- Perserikatan Bangsa-Bangsa, 2000. *Pasal 2 Konvensi Kerangka Kerja Perubahan Iklim*, New York: United Nations.
- Pitaloka, D., 2021. Implementasi Hukum Lingkungan Internasional Dalam Hukum Nasional Indonesia. *Jurnal Kompilasi Hukum* , 6(2), pp. 75-87.
- Pusparisa, Y., 2021. *10 Negara Penyumbang Emisi Gas Rumah Kaca Terbesar Diakses*. [Online] Available at:
<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/02/16/10-negara-penyumbang-emisi-gas-rumah-kaca-terbesar>
[Accessed 22 April 2022].
- Sari, S. & Nirmala, M.P. (2019). Kerjasama Indonesia-Uni Eropa dalam Mengoptimalkan Implementasi Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD+): Studi Kasus Hutan Ulu Masen Aceh Tahun 2013-2017. *Jurnal Dinamika Global*, 4(2), 249-268. <https://ejournal.fisip.unjani.ac.id/index.php/jurnal-dinamika-global/article/view/133>

- Setyaningrum, W., 2015. Analisis Yuridis Implementasi Protokol Kyoto Di Indonesia Sebagai Negara Berkembang. *Jurnal Komunikasi Hukum*, 1(2), pp. 185-198.
- Sugiyono, 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif Dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono, 2014. *Cara Mudah Menyusun : Skripsi, Tesis dan Disertasi*. Bandung: Alfabeta.
- Susanta, G. & Sutjahjo, H., 2007. *Akankah Indonesia Tenggelam Akibat Pemanasan Global ?*. Jakarta : Penebar Plus.
- Syihabuddin, M. & Ruhaeni, N., 2022. *Emisi Gas Rumah Kaca Berdasarkan The Kyoto Protocol Of 1997 Dan Implementasinya Di Indonesia*. Bandung, Universitas Islam Bandung.
- Telesetsky, A., 1999. The Kyoto Protocol. *Ecology Law Quarterly*, 26(4), pp. 797-813.
- Undang Undang Nomor 17, 2004. *Pengesahan Kyoto Protocol To The United Nations Framework Convention On Climate Change*, s.l.: s.n.
- United Nations Global Marketplace, 2022. *About UNFCCC*. [Online] Available at: <https://www.ungm.org/Shared/KnowledgeCenter/Pages/UNFCCC> [Accessed 19 April 2022].
- Wahyudi, J., 2016. Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca. *Jurnal Litbang*, XII(2), pp. 104-112.
- Wijoyo, S. & Efendi, A., 2017. *Hukum Lingkungan Internasional, Edisi Pertama*. Jakarta : Sinar Grafika.
- Zuhir, M. A., Nurlinda, I. & Imami, A. A. D., 2017. Indonesia Pasca Ratifikasi Perjanjian Paris 2015; Antara Komitmen Dan Realitas. *Jurnal Bina Hukum Lingkungan*, 1(2), pp. 231-248.